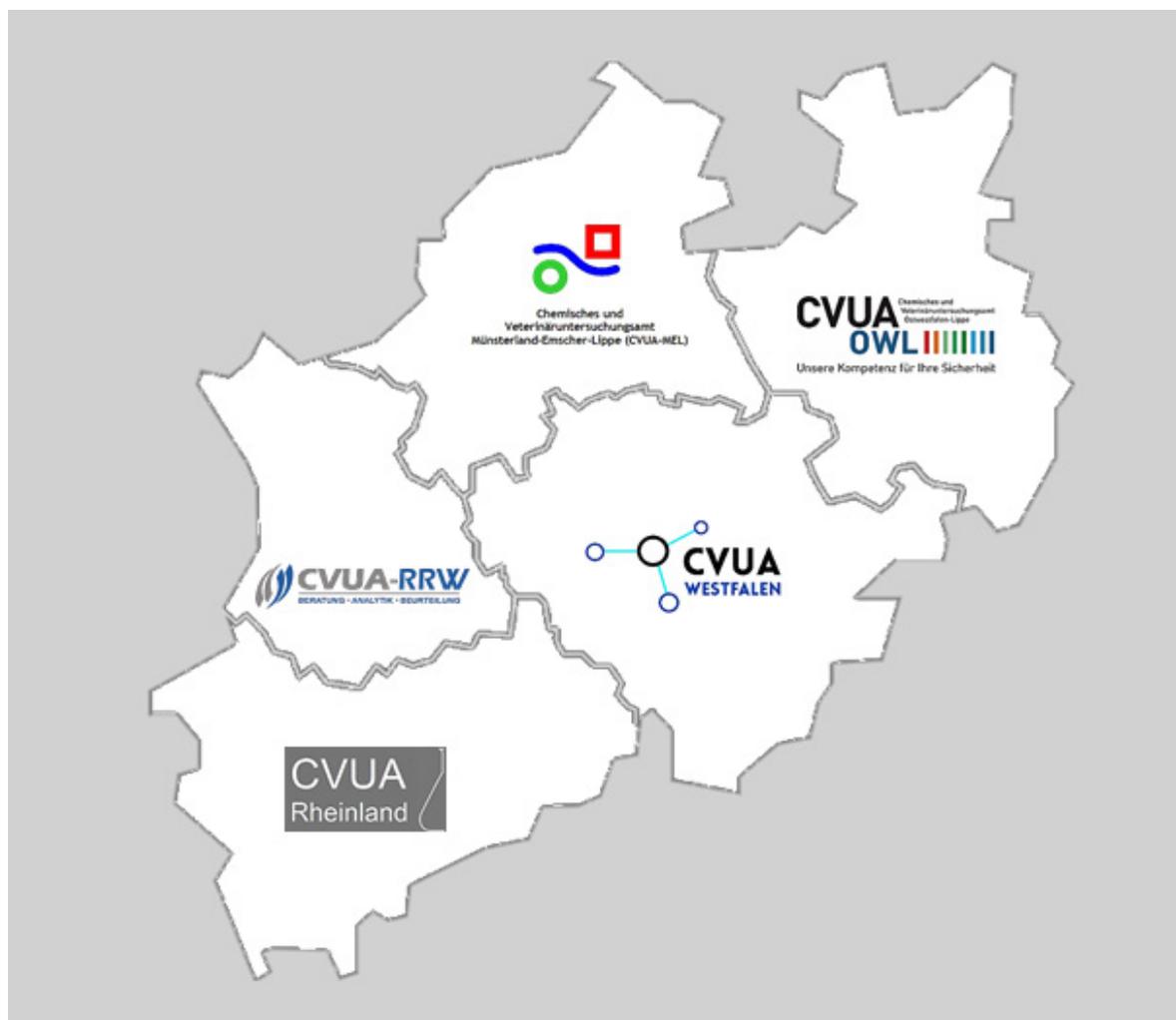


# Jahresbericht



der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter  
Nordrhein-Westfalen

2021

## Impressum:

### **Herausgeber:**

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe  
(CVUA-OWL) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Westerfeldstraße 1, 32758 Detmold  
Telefon: 05231 911-9  
Telefax: 05231 911-503  
**E-Mail:** poststelle@cvua-owl.de

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper  
(CVUA-RRW) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Deutscher Ring 100, 47798 Krefeld  
Telefon: 02151 849-0  
Telefax: 02151 849-4042  
**E-Mail:** poststelle@cvua-rrw.de

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe  
(CVUA-MEL) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Joseph-König-Straße 40, 48147 Münster  
Telefon: 0251 9821-0  
Telefax: 0251 9821-250  
**E-Mail:** poststelle@cvua-mel.de

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland  
(CVUA Rheinland) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Winterstraße 19, 50354 Hürth  
Telefon: 02233 96839-100  
Telefax: 02233 96839-198  
**E-Mail:** poststelle@cvua-rheinland.de

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen  
(CVUA-Westfalen) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Westhoffstr. 17, 44791 Bochum  
Telefon: 0234 957194-0  
Telefax: 0234 957194-290  
**E-Mail:** poststelle@cvua-westfalen.de

**Redaktion:** AG der Vorstandskonferenz „Jahresbericht“ (Dr. Olivier Aust, Martina Dejosez, Wilfried Höwedes, Oliver Keuth, Marina Maier, Dr. Sabine Merbach, Dr. Thorsten Münstedt, Dr. Harald Schäfer, Sabrina Schott)

**Layout:** Oliver Keuth

### **Bildnachweis:**

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

## Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

Dank des großen Engagements unserer Mitarbeitenden haben wir, die Chemischen- und Veterinäruntersuchungsämter des Landes Nordrhein-Westfalen (CVUÄ NRW), im letzten Jahr erstmals einen gemeinsamen Jahresbericht herausgegeben.

Der Ihnen nun vorliegende Bericht zum Jahr 2021 soll hieran anknüpfen und Ihnen Einblicke in unsere Arbeit geben. Selbstverständlich kann dies nur ein kleiner Ausschnitt aus unserem umfangreichen Aufgabenspektrum sein, welcher zeigt, wie vielfältig und interessant unsere Tätigkeit ist.

Ein großes Thema in 2021 war die Fortschreibung der Schwerpunktbildung.

Seit Januar 2017 nehmen die fünf integrierten Untersuchungseinrichtungen in NRW ihre Aufgaben durch Spezialisierung auf bestimmte Untersuchungsbereiche bzw. Parameter in landesweiter Verantwortung wahr.

Bedingt durch den Beitritt der Kooperation Düsseldorf/Mettmann zum CVUA Rhein-Ruhr-Wupper mussten deren Probenkontingente zum 01.01.2022 in die landesweite Schwerpunktbildung integriert werden. Mit dem Ziel die Kompetenzen der einzelnen Ämter weiter zu stärken und gleichzeitig die wirtschaftlichen Aspekte zu berücksichtigen, wurde die erste Schwerpunktbildung in 2021 einer Revision unterzogen.

Nach Abstimmung mit dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen wurden die Vorschläge der Untersuchungsämter in die Verordnung zur Errichtung integrierter Untersuchungsanstalten für die Bereiche des Verbraucherschutzes übernommen. In den Untersuchungseinrichtungen konnten somit in 2021 die organisatorischen Rahmenbedingungen für einen reibungslosen Start in 2022 geschaffen werden.

Die enge Verzahnung von Analytik und Begutachtung erfordert CVUÄ übergreifend eine gute Kommunikation und Abstimmung und fördert das Zusammenwachsen der Untersuchungslandschaft innerhalb des Landes NRW.

In 2021 haben die Untersuchungsanstalten mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz in ein gemeinsam genutztes NMR-Spektrometer (*Nuclear Magnetic Resonance*, magnetische Kernspinresonanz) investiert. Unter Nutzung dieses speziellen analytischen Verfahrens werden damit die Untersuchungskapazitäten in NRW für Authentizitätsuntersuchungen ausgeweitet und ein wesentlicher Beitrag zum Aufdecken von Lebensmittelbetrug geleistet – ein Thema von hoher Relevanz im Verbraucherschutz.

Die Zusammenarbeit war in 2021 auch im Rahmen der Corona-Pandemie von großer Bedeutung. So waren die Untersuchungseinrichtungen in 2021, wie auch in 2020 schon, in die Untersuchung auf das SARS-CoV-2 Virus mittels PCR und Sequenzierung eingebunden.

Die Pandemie zeigt einmal mehr, wie eng die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt miteinander verbunden ist und wie sehr dies eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Humanmedizin, Veterinärmedizin und Umweltwissenschaft erforderlich macht. Wie sehr dieser als „One-Health“ bezeichnete Ansatz in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnt und Einfluss auf unser Tun hat, werden die nächsten Jahre zeigen.

Wir bedanken uns ausdrücklich bei unseren Mitarbeitenden für ihr hohes Engagement, ohne dies wären die anspruchsvollen Ziele des Verbraucherschutzes gar nicht umsetzbar.

Gleichzeitig möchten wir auch unseren Trägern sowie unseren Kunden und Partnern für die vertrauensvolle und gute Zusammenarbeit danken.



  
\_\_\_\_\_

Dr. Ulrich Kros



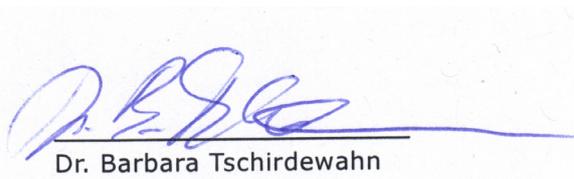
  
\_\_\_\_\_

Dr. Martha Stappen



  
\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Thorsten Stahl

  
\_\_\_\_\_

Dr. Barbara Tschirdewahn



  
\_\_\_\_\_

Dagmar Pauly-Mundegar

  
\_\_\_\_\_

Rainer Lankes



  
\_\_\_\_\_

Birgit Kastner

  
\_\_\_\_\_

Dr. Benedikt Brand

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Vorwort</b>  | <b>3</b>  |
| <br>  |           |
| <b>Aus den Anstalten...</b>   | <b>9</b>  |
| Qualitätsmanagement in den CVUÄ   | 9         |
| Ausbildungsabschnitt im Ausland –   | 11        |
| Sechs Wochen in einem biotechnologischen Forschungslabor in Lund/Schweden   | 11        |
| Die Politik zu Gast im CVUA-MEL   | 12        |
| <br>  |           |
| <b>Lebensmittel pflanzlicher Herkunft</b>   | <b>14</b> |
| Kaffee, Schokolade, Kakao und deren Erzeugnisse   | 14        |
| Acrylamid in Lebensmitteln –  |           |
| Ein Bericht zum Monitoring gemäß Empfehlung (EU) 2019/1888  | 16        |
| Sind ausländische Fruchtaufstriche mit Farbstoffen versetzt?  | 20        |
| Wenn „frisch“ nicht „frisch“ ist –  |           |
| Der mikrobiologische Status von lose abgegebenen Fruchtsäften   | 22        |
| Schote, Holzfass oder Synthese – Vanillin als Marker für den Nachweis einer Holzfasslagerung – Entwicklung einer LC-MS/MS-Methode | 25        |
| Untersuchung von Spirituosen mit der Auslobung einer Holzfasslagerung   | 27        |
| Von Göttertrunk und Wikingerblut – Was ist Honigwein?   | 29        |
| Haferdrinks – Milchalternative ohne Zuckerzusatz und trotzdem süß   | 32        |
| Wasser mit Jauche-Geschmack   | 35        |
| „Bio-Mineralwasser – doch nicht alles bio ?“  | 38        |
| Untersuchung von Bieren aus dem Ausland, auch aus Nicht-EU-Ländern  | 40        |
| Wie kommen Globuli in den Teebeutel?  | 42        |
| Mikroskopische Untersuchung von Tee und teeähnlichen Erzeugnissen – zum Teil ekelerregende Funde                                  | 44        |
| Ethylenoxid: Ein verbotenes Begasungsmittel   | 46        |
| Pestiziduntersuchungen in Gewürzen (getrocknet)   | 47        |
| Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Honig   | 49        |
| Alkaloide in Lupinen – wirksam und problematisch  | 51        |
| Färbende Lebensmittel –Leckereien mit Rettich, Karotte und „Zauberblüte“  | 53        |
| Süßwarensachverständige zwischen Brexit, Rainbow Cock Pops und Wobbly Titties – das Erotiksüßwarenprojekt des CVUA-OWL 2021       | 59        |
| Bilanzierte Diäten – Was ist das überhaupt?   | 61        |
| Untersuchung zur ernährungsbedingten Exposition von Alternariotoxinen und ihren modifizierten Formen durch Ölsaaten               | 65        |
| Hanföl, ein problematisches Lebensmittel?   | 68        |
| Ist Hanfaromaextrakt auf Hanfölbasis als Aroma verkehrsfähig  | 71        |
| Nicht verkehrsfähig: Auffällige Pestizidbefunde in Weinblättern oder Weinblätter im Fokus?  | 73        |
| Ergotalkaloide und Elemente in Broten –   | 75        |
| Ein Bericht zum Warenkorbmonitoring   | 75        |
| Das Ende der Nacherntebehandlung mit Chlorpropham   | 79        |
| Nahrungsergänzungsmittel für den Mann aus dem Sexshop – nur pflanzliche Potenz fördernde Mittel oder auch verbotene Stoffe?       | 81        |
| Aflatoxine in Hülsenfrüchten, Ölsamen und Schalenobst   | 82        |
| <br>  |           |
| <b>Lebensmittel tierischer Herkunft</b>   | <b>85</b> |
| Flubendazol in Hühnereiern  | 85        |
| Schnitzel vor Gericht - wie kann das sein?  | 87        |
| Food-Fraud: Unzulässige Behandlung von Thunfisch  | 90        |

|   |            |
|---|------------|
| Mikrobiologischer Status heißgeräucherter Fische bzw. Fischteile (Filets)   | 93         |
| Die Sendung mit der Maus?   | 96         |
| - Ein Fallbericht -   | 96         |
| Bedenkenloser Verzehr von Rohmilch und Rohmilchkäse?  | 98         |
| Machen Hähnchendöner krank? —   |            |
| Zur Lage an den Drehspießen   | 100        |
| Kunterbunte Vielfalt - Farbstoffe in Speiseeis  | 102        |
| Alles in (Kräuter)-Butter?  | 104        |
| Puddinge, Kremspeisen, Desserts, süße Soßen —   |            |
| häufiger Kennzeichnungsmängel   | 105        |
| Zentrum für Ei- und Eiprodukte weitet Kompetenz umfassend aus und nutzt das Next Generation Sequencing (NGS) bei Salmonellen  | 107        |
| <b>Non-Food</b>   | <b>110</b> |
| Gesichtsmasken auf Basis von mineralischen Bestandteilen – Natürlich und gesund?  | 110        |
| Voll im Trend - unverpackt einkaufen  | 112        |
| Herz zum Scherz mit Schmerz!  | 114        |
| Schwer- und Leichtmetalle in Malspielzeug: Buntstifte, Wachsmalstifte und Fingeranmalfarben im bundesweiten Monitoring der Migration der Elemente Blei, Cadmium und Aluminium | 116        |
| Spielzeuge aus Pappe und Textilien: Formaldehyd – formvollendet!  | 118        |
| Cyclosiloxane aus Silikon-Bedarfsgegenständen - Hintergrundinformationen  | 119        |
| Pop-It's Silikonspielzeuge – Bei Zweckentfremdung als Lebensmittelkontaktmaterial können besorgniserregende Stoffe übergehen  | 123        |
| Cyclosiloxane aus Silikon-Backformen (Follow-up)  | 125        |
| Cyclosiloxane aus Babyartikeln (Flaschen- und Beruhigungssauger) — Top Qualität, an der sich Hersteller anderer Produkte ein Beispiel nehmen könnten!                         | 127        |
| Entsorgen von Elektroschrott und Altpapier in Spielzeug?  | 130        |
| Jetzt wird's mir aber zu bunt - primäre aromatische Amine und sekundäre aromatische Amide aus bedruckten Papierartikeln für den Lebensmittelkontakt                           | 132        |
| Abschied vom Einwegkunststoff – Neue Risiken für Lebensmittelkontaktmaterialien?  | 134        |
| Campinggeschirr aus blankem Aluminium – ist zum Kochen nicht geeignet   | 137        |
| Flip-Flops – Zehensandalen mit weichem Riemen, oft noch mit verbotenen Phthalaten   | 139        |
| Nagelmodellage – Ein verbreiteter Kosmetik-Trend  | 141        |
| Zitrusdüfte in Kosmetika: Angenehmer Duft — aber auch gut für die Haut?   | 144        |
| Kosmetische Mittel  | 147        |
| X % Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs   |            |
| Alles klar – oder fragwürdige Versprechung?   | 148        |
| Ein Update zur Analytik von Per- und Polyfluorierten Substanzen (PFAS) in Lebensmittelbedarfsgegenständen   | 151        |
| Back to the roots - Von pflanzlichen Raucherzeugnissen, Tabakersatz, CBD-Kristallen und Cannabis-Blüten   | 153        |
| <b>Tiergesundheit</b>   | <b>156</b> |
| Folgen der Coronavirus-Pandemie: Gehäufte Parvovirusinfektionen bei Hundewelpen und mehr  | 156        |
| Salmonellennachweise aus Reptilien im CVUA OWL - auch für den Tierhalter ein Problem?   | 157        |
| <i>Giardia duodenalis</i> : Ein Durchfallerreger mit zoonotischem Potential   | 160        |
| Ausbruch der Geflügelpest bei Wildvögeln und Nutzgeflügel —   | 163        |

|  |            |
|--|------------|
| The same procedure as every year oder doch ein bisschen anders als sonst?  | 163        |
| Afrikanischer Schweinepest beim Schwarzwild - Differenzialdiagnosen aus Sicht des Pathologen   | 166        |
| Bovine Herpes Virus Typ 1 – eine Fallbeschreibung  | 169        |
| Regierungsbezirke Köln, Düsseldorf und Arnsberg liegen (teilweise) in Blauzungenkrankheit-Restriktionszone   | 172        |
| Das Schmallenbergvirus – Rückblick und Status quo  | 173        |
| Das Glück der Erde ....liegt nicht immer beim Pferde?  | 176        |
| <i>Actinobacillus equuli</i> - Nachweise bei Schweinen   | 176        |
| Vater werden ist nicht schwer...?  | 177        |
| Zuchthygienische Untersuchung von Bullen am CVUA Westfalen   | 177        |
| Differenzierung des Erregers der Amerikanischen Faulbrut mittels Maldi-ToF   | 180        |
| Ornithose- bzw. Psittakosefälle bei Haus-, Wild- und Zoovögeln   | 182        |
| Leishmanien – eine Zoonose auf dem Vormarsch   | 184        |
| „Fuchs, hast du die Gänse gestohlen“...oder wer hat hier so viele Gänse auf dem Gewissen?  | 186        |
| Das Leben wär nur halb so nett, wenn keiner einen Vogel hätt... - Salmonellen-Infektionen bei Papageien  | 188        |
| Automatisierung in der Tierseuchen-Serologie   | 190        |
| Vorstellung eines selbst konfigurierten ELISA-Vollautomaten  | 190        |
| CVUÄ übermitteln Wildschweinergebnisse direkt an EU-Datenbank  | 193        |
| <b>Besondere Untersuchungen</b>  | <b>194</b> |
| Untersuchungen auf gentechnisch veränderte Pflanzen  | 194        |
| Aufdeckung von Lebensmittel- und Futtermittelbetrug bei Fleischerzeugnissen – NGS – Einführung eines nicht zielgerichteten Verfahrens zur Tierartenbestimmung                      | 196        |
| Listerien in Betrieben mit Ready-to-eat-Produkten  | 199        |
| Flutkatastrophe Sommer 2021 – Wie das CVUA-MEL den betroffenen Regionen seine Unterstützung zukommen ließ  | 207        |
| Polychlorierte Naphthaline (PCN)   | 208        |
| Untersuchung von Lebensmitteln auf Radioaktivität – Ein neuer Untersuchungsschwerpunkt in NRW  | 211        |
| Authentizität von Lebensmitteln – Nachweis mittels NMR   | 216        |
| <b>One Health</b>  | <b>219</b> |
| Listerienienerkrankungen – Aufklärung mit geschärften Instrumenten im Rahmen des One Health  | 219        |
| SARS-CoV-2 – Lollipopuntersuchungen an Krefelder Kindertagesstätten  | 223        |
| Einsatz von Next Generation Sequencing (NGS) zur Genomsequenzierung und Variantenanalyse von SARS-CoV-2-positiven PCR-Proben   | 224        |
| Multiresistente Krankheitserreger in der Lebensmittelkette –Eine Studie zur Prävalenz und Epidemiologie multiresistenter Krankheitserreger in der Kette der Frischfleischgewinnung | 226        |
| Verbesserung der Lebensmittelsicherheit – Etablierung der genomischen Überwachung von bakteriellen Zoonoseerregern in NRW  | 229        |
| <b>Futtermittel</b>  | <b>230</b> |
| Probenahme und Probenvorbereitung von Futtermitteln  | 230        |
| Untersuchungen auf Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Futtermitteln die auf möglichen Risikoflächen angebaut wurden   | 233        |
| Futtermitteluntersuchung   | 236        |
| <b>Wir über uns...</b>   | <b>239</b> |

|   |            |
|---|------------|
| Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt<br>Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL)                  | 240        |
| Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt<br>Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW)                   | 241        |
| Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt<br>Münsterland-Emscher-Lippe                      | 242        |
| Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt<br>Rheinland (CVUA Rheinland)                      | 243        |
| Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt<br>Westfalen (CVUA- Westfalen)                    | 244        |
| <b>Veröffentlichungen</b>   | <b>245</b> |
| <b>Berichtstabellen</b>   | <b>248</b> |
| Bedarfsgegenstände NRW 2021   | 248        |
| Kosmetische Mittel NRW 2021   | 249        |
| Lebensmittel NRW 2021   | 250        |
| Tabak NRW 2021  | 253        |
| Wein NRW 2021   | 254        |
| Untersuchungen im Bereich Tiergesundheit 2022   | 255        |
| AHL (animal health law) gelistete Tierseuchen/Tierkrankheiten (Europäische<br>Gesetzeslage) | 256        |
| Tierseuchen nach nationaler Gesetzeslage (anzeigepflichtig)                                 | 260        |
| Tierkrankheiten nach nationaler Gesetzeslage (meldepflichtig)                               | 260        |
| Zoonosen  | 263        |
| Pathologie  | 269        |
| <b>Abkürzungsverzeichnis</b>  | <b>270</b> |

## Aus den Anstalten...

### Qualitätsmanagement in den CVUÄ

Arbeitsgruppe QM der Untersuchungsämter in NRW

Der hohe Qualitätsanspruch der CVUÄ in NRW schafft einen wesentlichen Rahmen für das Vertrauen in unsere Untersuchungsergebnisse. Hierfür stellt die Akkreditierung durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) die wichtigste objektive Bestätigung hinsichtlich der Kompetenz eines Laboratoriums dar. Die Grundlage zur rechtlichen Verpflichtung der Akkreditierung ergibt sich für uns als Untersuchungsämter aus der Unionsnorm Verordnung (EU) Nr. 2017/625, die vorgibt, dass nur akkreditierte Laboratorien als „amtliche Laboratorien“ gelten. Diese Labore werden von den zuständigen Behörden benannt. Akkreditiert werden wir CVUÄ in NRW nach der DIN EN ISO/IEC 17025:2018. In dieser Norm sind Anforderungen an Grundlagen und Prozessabläufe definiert, die ein Labor mindestens erfüllen muss, um überhaupt eine Akkreditierung nach dieser Norm zu erhalten.

Durch die intensive und gute Zusammenarbeit der fünf Untersuchungsämter in NRW können wir gemeinsam bundesweit auftreten und mit einer Stimme sprechen z. B. im Arbeitskreis der QM-Beauftragten aus akkreditierten Laboratorien des öffentlichen Dienstes (AKQMB). Dort werden wir CVUÄ in NRW durch das CVUA-MEL vertreten. Über diese Mitarbeit partizipieren wir an Problemstellungen zur Akkreditierung und tragen so unseren Teil dazu bei, das Vertrauen in die Untersuchungsergebnissen der „amtlichen Laboratorien“ aufrecht zu erhalten und weiter zu steigern.

Auch im Jahr 2021 wurden unsere Kompetenz und Analytik durch die DAkkS erfolgreich begutachtet. Die Besonderheit im letzten Jahr war eine gemeinsame Begutachtung von zwei Analysetechniken: NMR (Kernspinresonanz, eng.: *nuclear magnetic resonance*) und NGS (*Next-Generation Sequencing*) an insgesamt drei Standorten. Die Herausforderung bestand darin, dass die unterschiedlichen arbeitstechnischen Schritte in verschiedenen Häusern stattfinden, z. B. erfolgt die Probenaufarbeitung im CVUA-RRW oder im CVUA-MEL und die sich daran anschließende Messung im CVUA-OWL. Formal werden die einzelnen Untersuchungseinrichtungen durch die DAkkS als eigenständige Einrichtung betrachtet, weshalb die häuserübergreifende Akkreditierung dieser Techniken noch einen Schritt über die „reguläre“ Akkreditierung eines einzelnen Standorts oder einer Einrichtung mit mehreren Standorten hinausgeht. Daher haben wir als CVUÄ transparente und häuserübergreifende Abläufe etabliert und dem DAkkS-Gutachter für alle Bereiche vollständig nachgewiesen. Somit teilen sich erstmalig das CVUA-MEL und -OWL die Analysetechnik NGS und das CVUA-RRW und -OWL die beiden Analysen-Techniken NMR und NGS in ihrem Aufgabenspektrum. Es ist uns auch gelungen, eine Akkreditierung im Bereich der nicht zielgerichteten Analytik (*non Targeted Analyt*; Analytik, die auf der Auswertung aller erhaltenen Daten basiert) erfolgreich durchzuführen. Nicht zielgerichtete Analytik ermöglicht es uns, Fragestellungen im Hinblick auf Echtheit oder geographische Herkunft (Authentizität) von Lebensmitteln zu bearbeiten und auch zu beantworten.

Der Grundstein für diese gemeinsame Akkreditierung von unabhängigen Einrichtungen ist durch die 2017 durchgeführte Schwerpunktbildung in NRW gelegt worden. Zudem wird eine Möglichkeit geschaffen durch die Analysen-Techniken NMR und NGS, welche Absolut-Verfahren darstellen (Verfahren die direkt quantitative Ergebnisse erzeugen), Arbeitsschritte aufzuteilen und an unterschiedlichen Standorten durchzuführen. Durch die Digitalisierung können dann die erzeugten Daten wiederum effizient ausgetauscht und im Hinblick auf die unterschiedlichen Fragestellungen ausgewertet werden. Die Etablierung und Akkreditierung dieser effektiven und äußerst flexiblen Verfahren steigert den Verbraucherschutz in NRW und zeigt auch die Chance, die

durch die Digitalisierung ermöglicht wird. Denn wir, die CVUÄ in NRW, können hierdurch unsere Kompetenzzentren, die durch die Schwerpunktbildung 2017 geschaffen worden sind, noch weiter stärken.

*„Qualitätsmanagement ist die Kunst, vorausschauend zu wissen, welche Änderung als nächstes geschieht!“*

## Ausbildungsabschnitt im Ausland – Sechs Wochen in einem biotechnologischen Forschungslabor in Lund/Schweden

Hannah Mennebröcker und Christoph Rottmann – CVUA-MEL

Mit finanzieller Unterstützung des Erasmus+-Programms der Europäischen Union haben wir – Hannah Mennebröcker und Christoph Rottmann – im Herbst 2021 einen 6-wöchigen Ausbildungsabschnitt in Lund/Schweden absolviert. Wir sind Auszubildende im 3. Ausbildungsjahr zur/zum Chemielaborantin/en im CVUA-MEL. Geplant haben wir den Aufenthalt mit der Internationale Projekte Education GmbH in Berlin und deren Partnerorganisation Sandson AB in Schweden.



Abbildung 1 Hannah Mennebröcker und Christoph Rottmann in Lund

Während unseres Praktikums haben wir im Ideon Science Park in Lund in dem Unternehmen Spago Nano-medical gearbeitet, welches ein biotechnologisches Forschungslabor ist und an einer neuartigen Krebsmedikation arbeitet. Mit Hilfe eines patentierten Herstellungsverfahrens hat Spago Nanopartikel entwickelt, die mit Metallionen Chelate bilden. Durch die Injektion dieser Komplexe können gezielt feste Tumore behandelt werden. Wir durften sowohl bei den präparativen Arbeiten zur Synthese der Nanopartikel mitarbeiten, als auch analytische Arbeiten zur Qualitätsüberprüfung durchführen. Da sich das Unternehmen noch in der Entwicklungsphase befindet, wurden wir des Weiteren beauftragt eine Studie zur Chelatbildung der Nanopartikel durchzuführen.

Neben den präparativen Arbeiten haben wir vor allem mit SEC-HPLC (Größenausschlusschromatographie) und ICP-OES gearbeitet. Dabei haben wir sowohl Proben der verschiedenen Studien zur Synthese und Chelatwirkung bearbeitet, als auch bei der Methodoptimierung und Methodvalidierung mitgeholfen. Da das Unternehmen in den letzten Monaten sehr gewachsen ist, mussten neue Laborräume ausgestattet werden, wobei wir auch tatkräftig geholfen und Laborschränke, -tische und Wandschränke montiert haben.

Wir waren, zusammen mit anderen Auslandspraktikant\*innen, außerhalb von Lund im Borgeby Slott, einer alten Wikingerburg, untergebracht. In unserer freien Zeit, vor allem an den Wochenenden, hatten wir die Gelegenheit viele Sehenswürdigkeiten der Umgebung zu besuchen. Zum einen haben wir Malmö, Kopenhagen und Helsingborg besichtigt, zum anderen waren wir aber auch viel in der Natur unterwegs und haben die Insel Ven besucht, waren wandern und in einem Tierpark, in dem man Elche sehen konnte. Auch die örtlichen Strände haben wir uns angesehen, wo man Dank des super Wetters sogar noch hätte baden gehen können.

Wir sind sehr begeistert und mit tollen neuen Eindrücken und Erfahrungen zurück nach Deutschland gekommen und würden deswegen allen Auszubildenden, die die Chance bekommen, solch einen Ausbildungsabschnitt im Ausland empfehlen. Denn es ist eine gute Möglichkeit die Arbeitsweise und die Kultur eines anderen Landes und natürlich das Land an sich kennenzulernen.

## Die Politik zu Gast im CVUA-MEL

Wilfried Höwedes – CVUA-MEL

Am 10.09.2021 besuchte der Landrat des Kreises Recklinghausen Herr Bodo Klimpel zusammen mit Frau Cäcilia Kirschbaum (Fachbereichsleiterin Zentrale Angelegenheiten) und Herrn Ansgar Lewe (Fachbereichsleiter Kreistag, Landtag, Rechnungsprüfung) das CVUA-MEL.

Am 22.10.2021 war Herr Stephan Haupt, Mitglied des Landtages, zusammen mit seiner Referentin Frau Katrin Gutknecht zu Gast im CVUA-MEL. Herr Haupt ist seit 2017 Mitglied des Landtags Nordrhein-Westfalen. Er fungiert als stellvertretender Vorsitzender des Ausschusses für Heimat, Kommunales, Bauen und Wohnen und ist **Sprecher für Verbraucherschutz** sowie der Enquête-Kommission "Gesundes Essen. Gesunde Umwelt. Gesunde Betriebe." der Fraktion der Freien Demokraten im Landtag Nordrhein-Westfalen.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des CVUA-MEL haben ihren Gästen einen Teil der vielfältigen, spannenden und vor allem verbraucherschutzrelevanten Tätigkeitsfelder mit großem Engagement vorgestellt.

Begonnen wurde jeweils im **Fachbereich 2** – Tiergesundheit – der den Gästen die äußerst facettenreichen Tätigkeiten vorstellte. Mit Blick auf die moderne Sektionshalle der Pathologie und den dort stattfindenden Sektionen konnte der thematische Schwerpunkt des Fachbereiches, die Untersuchung auf Tierseuchenerreger und Tierkrankheitserreger, sehr anschaulich demonstriert werden. Schnell entwickelten sich anregende Diskussionen, von der ASP über Tierschutzfälle bis hin zur SARS-CoV-2-Diagnostik.



Abbildung 2 Herr MdL Haupt und Frau Dr. Stermann im Gespräch



Abbildung 3 Herr Landrat Klimpel mit Frau Dr. Bartsch

Im **Fachbereich 3** wurde im Arbeitsgebiet „Fleisch und Fleischerzeugnisse“ anhand von realen Proben die generelle Zielrichtung der amtlichen Lebensmitteluntersuchungen und im Bereich der „Molekularbiologie“ Untersuchungen auf Verderbnis- und Krankheitserreger, gentechnische Veränderungen oder auch allergene Bestandteile erläutert, sowie die Tier- und Pflanzenartenbestimmung. Mit modernsten Methoden können somit auch außergewöhnliche Fälle, wie z. B. das mysteriöse Meisen-Sterben aufgeklärt werden. Beeindruckt zeigten sich die Gäste über

die vielfältigen Aufgabenstellungen sowie die enge Vernetzung der Speziallabore zwischen den CVUÄ in NRW, bundesweit und international.

Im **Fachbereich 4** wurde das Thema „Hanflebensmittel und hanfhaltige Erzeugnisse“ an Hand von verschiedenen Produktbeispielen vorgestellt. Untersucht und bewertet wurden z. B. hanfhaltige Nahrungsergänzungsmittel („CBD-Öle“), Kosmetika, Kaugummis und Kekse. Es wurde dargelegt, dass eine Vielzahl der derzeit auf Markt befindlichen Produkte aufgrund des nachgewiesenen Gehaltes an delta-9-Tetrahydrocannabinol (THC) formal nicht als Lebensmittel verkehrsfähig waren, sondern als Betäubungsmittel eingestuft wurden.

Im **Fachbereich 5** - Arbeitsgebiet „Wein und Spirituosen“ - wurden den Gästen die Vielfalt alkoholischer Getränke, die im CVUA-MEL zur Untersuchung und Beurteilung vorgelegt werden, vorgestellt.

Trends, Produktneuentwicklungen und Globalisierung prägen diese Warengruppe in besonderer Art und Weise. So „schwappten“ neue Mischgetränke wie „Hard Seltzer“ aus den USA nach Europa. Inspiriert durch die Pandemie-Lage veränderten sich Verzehrgegewohnheiten zu neuen ready-to-drink Cocktail-Kreationen für zu Hause und unterwegs und so bereichern wiederbelebte Klassiker wie Gin und Whisky seit einiger Zeit vielfältig den Markt. Diese Entwicklungen stellen die Sachverständigen immer wieder vor neue analytische und lebensmittelrechtliche Fragestellungen.



Abbildung 4 Frau Kirschbaum (Kreis Recklinghausen) und Herr Landrat Klimpel



Abbildung 5 Herr MdL Haupt mit Herrn Brenz

Das Arbeitsgebiet „Lebensmittel-Kontaktgegenstände, Spielzeug, Mineralöl“ des **Fachbereiches 5** stellte Einwegartikel wie z. B. Trinkhalme, Becher, Schalen und Menüboxen aus Papier vor, da aufgrund des steigenden Umweltbewusstseins vieler Verbraucher und der seit Juli 2021 geltenden Einwegkunststoffverbotsverordnung viele Einwegartikel aus Papier anstatt aus Kunststoff hergestellt werden.

Nach Abschluss des Rundganges wurden die gewonnenen Impressionen aus den vorgestellten Bereichen – die nur einen kleinen Teil der vielfältigen Aufgaben repräsentieren konnten – noch einmal aufgegriffen. Die Gäste zeigten sich beeindruckt von der Kompetenz der Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter und dem „Spaß an der Freud“ mit der die jeweiligen Aufgaben vorgestellt wurden.

## Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

### Kaffee, Schokolade, Kakao und deren Erzeugnisse

Dr. Jessica Hamacher, Dr. Eva Reis – CVUA Rheinland

Kaffees, Schokoladen und Kakaos erfreuen sich als Genussmittel unabhängig saisonaler Einflüsse großer Beliebtheit. Aber wie steht es um die Qualität und die Sicherheit dieser Lebensmittel?

Im Jahr 2021 wurden im CVUA Rheinland insgesamt 1311 Proben aus den Warengruppen Kaffee (308), Kakao (136), Schokolade (876) und deren Erzeugnissen abschließend untersucht und beurteilt.

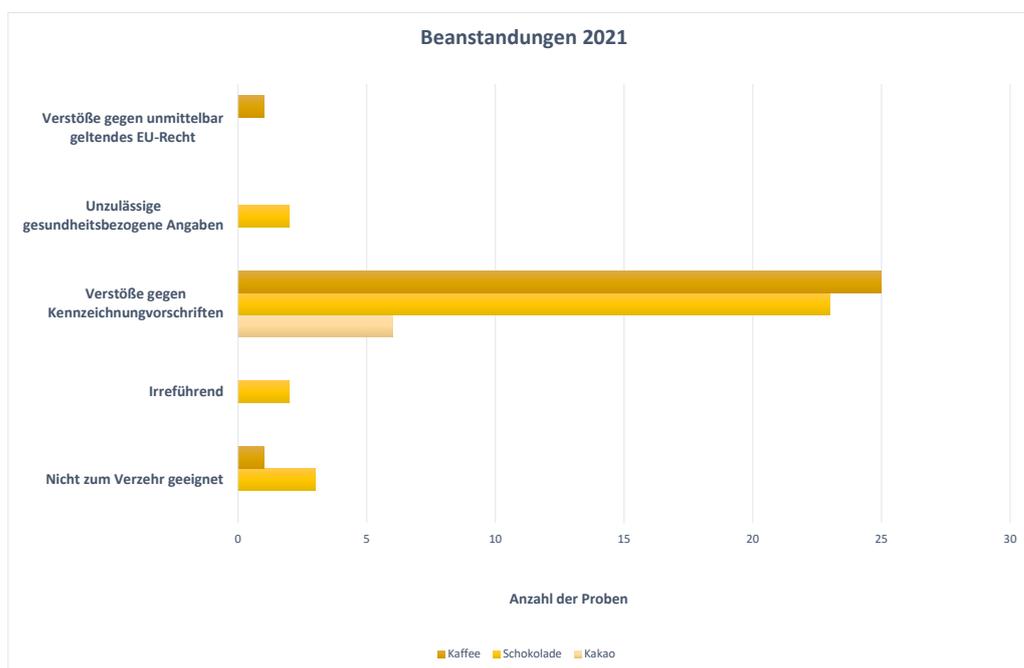


Abbildung 6 : Beanstandungsgründe für Kaffee, Kakao und Schokolade aus dem Jahr 2021

Wie Abbildung 6 zeigt, liegt der Schwerpunkt der Beanstandungen bei der Kennzeichnung der Proben. Der überwiegende Anteil der untersuchten Proben entspricht den lebensmittelrechtlichen Vorgaben und kann von den Verbrauchern ohne Bedenken genossen werden.

Zwei Schokoladenproben wiesen allerdings einen deutlichen Befall mit Maden auf und in einer Packung mit Kaffee-Extrakt waren verkohlte Pflanzenreste vorhanden. Alle drei Proben wurden als nicht zum Verzehr geeignet beurteilt.

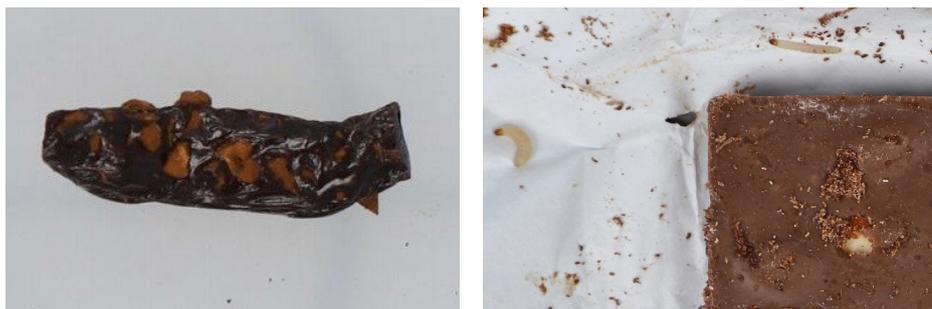


Abbildung 7 Madenbefall und verkohlte Pflanzenreste bei zwei Proben

### **Pistazienkaffee ja oder nein?**

Eine als Pistazienkaffee deklarierte und im Zutatenverzeichnis mit der Angabe „gerösteter Pistazienkaffee“ gekennzeichnete Probe wies einen negativen Befund auf pistazienspezifische DNA auf. Wie konnte das sein?

Ein Nachweis von Pistazienmandeln ist mittels PCR-Analyse und durch spezifische DNA-Sequenzen möglich. Die PCR-Analyse ist ein sehr sensitives Verfahren, welches auf die Spurenanalytik ausgerichtet ist. Würde die Probe also aus Pistazienmandeln bestehen oder anteilig Pistazien enthalten, wäre dies mittels PCR nachweisbar.

Neben der deutschsprachigen Deklaration war die Probe auch mit der Bezeichnung „Menengiç Kahvesi“ in der Originalsprache gekennzeichnet. Nach genauer Recherche stellte sich heraus, dass es sich bei „Menengiç Kahvesi“, auch bekannt unter der Bezeichnung „Kurdischer Kaffee“, um ein Kaffeeersatzprodukt aus den Früchten der Terpentin-Pistazie (Terebinthe) handelt. Terpentin-Pistazien sind die Früchte des Baumes *Pistacia terebinthus*. Sie gehören zur selben Gattung aber nicht zur selben Art wie die echte Pistazie (*Pistacia vera*). Daher konnte bei der PCR-Analyse auf die echte Pistazien-DNA keine Zielsequenz nachgewiesen werden.

Es lag also eine falsche Übersetzung aus der Ursprungssprache vor. Hierbei zeigte sich wieder einmal, dass die PCR-Analyse neben der Spurenanalyse auch ein optimales Werkzeug für die Überprüfung der Authentizität ist.

## Acrylamid in Lebensmitteln – Ein Bericht zum Monitoring gemäß Empfehlung (EU) 2019/1888

Nora Dittrich-Geurtz – CVUA-RRW

Seit im Jahr 2002 erstmals Acrylamid in Kartoffelprodukten, Brot und Backwaren nachgewiesen wurde, und diesem nach ersten Einschätzungen Erbgut veränderndes und Krebs erzeugendes Potential zugeschrieben wurde, bestehen in der EU Bestrebungen, dessen Gehalt in Lebensmitteln zu senken.

In einem entsprechenden Gutachten bestätigt die EFSA 2015 die ersten Einschätzungen und stuft Acrylamid entsprechend ein. Daraufhin wurde 2017 erstmals eine Verordnung erlassen mit der Lebensmittelhersteller verpflichtet werden Maßnahmen zur Reduzierung der Acrylamidgehalte in ihren Erzeugnissen zu ergreifen. Hierzu können neben einer gezielten Rohstoffauswahl und Anpassungen in der Rezeptur auch Änderungen in Produktionsprozessen und Lagerhaltung gehören. Auch Eigenuntersuchungen sind in einigen Bereichen verpflichtend. Als sogenannte „Leistungsindikatoren“ für die Eignung der Minimierungsmaßnahmen wurden hier erstmals Richtwerte für bestimmte Lebensmittel festgelegt, die seitens der EU-Kommission regelmäßig überprüft werden sollen. Ziel ist es dabei, jeweils niedrigere Werte festzusetzen, die die kontinuierliche Absenkung des Acrylamidgehaltes in Lebensmitteln widerspiegeln.

Des Weiteren behält sich die EU-Kommission vor, hieraus irgendwann auch Höchstgehalte für Acrylamid in Lebensmitteln gemäß der VO (EWG) Nr. 315/93 zu generieren.

Zu einigen in der EU- Verordnung genannten Lebensmitteln, sowie zu weiteren, die nicht in den Anwendungsbereich der VO (EU) 2017/2158 [1] fallen, jedoch erhebliche Mengen an Acrylamid aufweisen und/oder erheblich zur ernährungsbedingten Exposition gegenüber Acrylamid beitragen könnten, ist die Datenlage unzureichend. Daher wurde seitens der EU-Kommission eine Empfehlung [2] zu weiterhin zu überwachenden Lebensmitteln herausgegeben.

Im Rahmen eines Monitoringprojektes wurden im Jahr 2021 im CVUA-RRW insgesamt 87 Proben verschiedener Lebensmittel hinsichtlich ihres Acrylamidgehaltes mittels LC-MS/MS untersucht. Die hierbei gesammelten Daten zu Acrylamid-Gehalten in Lebensmitteln können bei der Erarbeitung neuer, bzw. weiterer Richtwerte genutzt werden.

Im Monitoring- Projekt P04 wurden untersucht:

- 9 x Reiswaffel
- 13 x Pumpernickel
- 23 x Rösti und Kartoffelpuffer (teilweise vorgebacken und/oder tiefgefroren)
- 31 x Oliven, z. T. vor-/zubereitet, auch aus Konserven; hier wurde nur der essbare Anteil untersucht
- 11 x Gemüsechips

Im Ergebnis ist Folgendes festzuhalten:

Mit Ausnahme der Reiswaffeln und der Gemüsechips gab es in allen untersuchten Lebensmittelkategorien Proben, in denen gar kein Acrylamid nachgewiesen, bzw. bestimmt werden konnte.

Aus der Gruppe der Getreidelebensmittel wurden Reiswaffeln und Pumpernickel untersucht. Für andere Getreidelebensmittel wie z. B. weiches Brot oder Frühstückscerealien

en gelten derzeit Richtwerte von 50 bis 300 µg/kg- je nach Produkt. Die gefundenen Acrylamidgehalte liegen mit etwa 18 bis 47 µg/kg (Pumpernickel), bzw. etwa 36 bis 258 µg/kg (Reiswaffeln) alle unterhalb der bereits existierenden Richtwerte für andere Lebensmittel auf Getreidebasis. Selbst der Pumpernickel, der üblicherweise einem bis zu 20 Stunden dauernden Backprozess, also einer langen Hitzeeinwirkung ausgesetzt ist, zeigt keine besonders auffälligen Gehalte. Dies sollte vor allem erklärbar sein durch die vergleichsweise niedrige Backtemperatur von etwa 100 bis 120 °C.

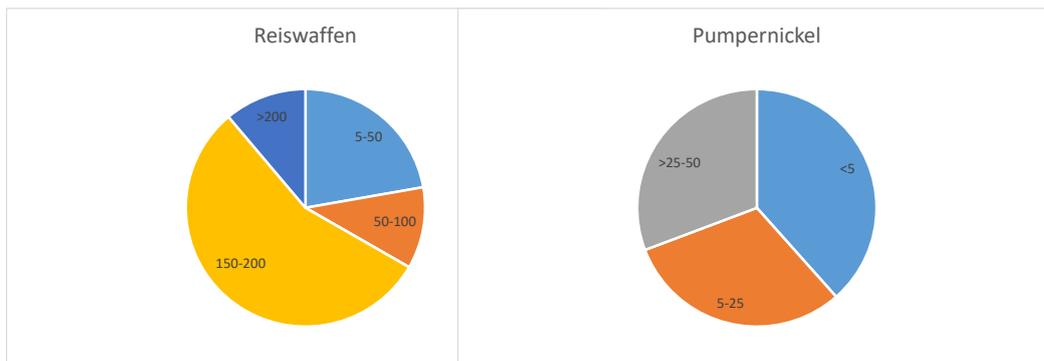


Abbildung 8 Acrylamidgehalte der untersuchten Reiswaffeln und Pumpernickel in µg/kg

Besonders auffällig zeigte sich eine Probe Reiswaffeln, in der neben Reis auch Hirse verarbeitet wurde. Hirse bildet, wie viele andere Pflanzen, Blausäure als Abfallprodukt ihres Stoffwechsels, die im weiteren Verlauf durch pflanzeneigene Enzyme „entgiftet“ und u. a. zur von der Pflanze verwertbaren Aminosäure Asparagin umgesetzt wird. Asparagin wiederum ist als eine der Hauptkomponenten bei der Entstehung von Acrylamid bekannt.

Da Hirse zudem über mindestens ein weiteres Enzym verfügt, das andere Gräser nicht aufweisen, könnten hirsehaltige Lebensmittel möglicherweise besonders anfällig für die Bildung von Acrylamid sein.

Mit 9 Reiswaffeln und 13 Proben Pumpernickel wurden verhältnismäßig wenige Proben aus der Gruppe der Getreidelebensmittel untersucht; immerhin stellen diese Lebensmittel häufig die Basis der Ernährung vieler Bevölkerungsgruppen dar. Ein weitergehendes Monitoring von getreidebasierten Lebensmitteln ist sicherlich sinnvoll, um aussagekräftigere Ergebnisse zu erzielen. Hier wären im Hinblick auf die Vielfalt in deutschen Brotregalen deutlich differenziertere Richtwerte für verschiedene Brotsorten wünschenswert.

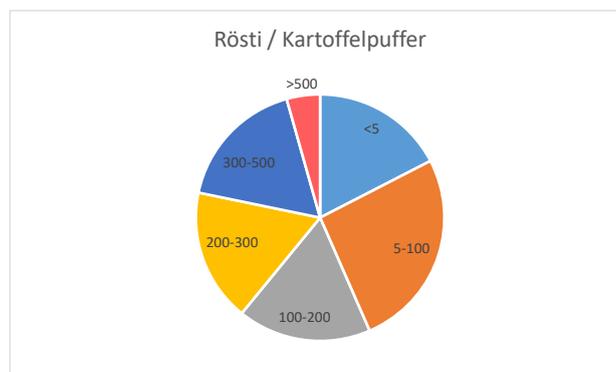


Abbildung 9 Acrylamidgehalte der untersuchten Rösti/Kartoffelpuffer in µg/kg

Bei Kartoffelpuffern, Reibekuchen und Rösti zeigten sich im Rahmen der Untersuchungen große Schwankungen: Es wurden Gehalte von knapp oberhalb der Nachweisgrenze von 16,5 µg/kg bis hin zu mehreren Hundert µg/kg gemessen; in vier von 23 Proben war kein Acrylamid nachweisbar.

In lediglich etwa zwei Dritteln der 31 untersuchten Olivenproben konnte Acrylamid überhaupt nachgewiesen werden. Die gefundenen Gehalte liegen zwischen 30 und 1020 µg/kg im essbaren Anteil und decken somit einen großen Konzentrationsbereich ab. Untersucht wurden sowohl grüne und schwarze als auch geschwärzte Oliven mit und ohne Füllung.

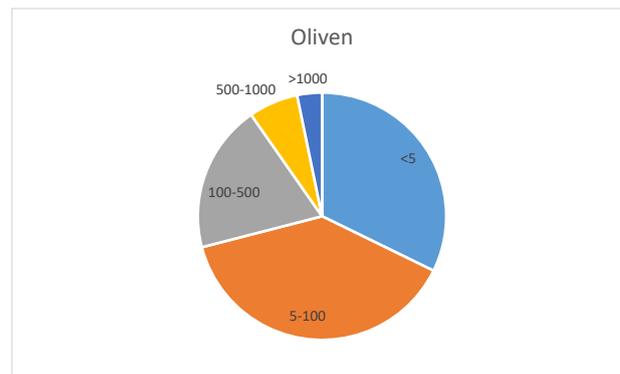


Abbildung 10 Acrylamidgehalte der untersuchten Oliven in µg/kg

Die durchweg höchsten Gehalte an Acrylamid konnten in den untersuchten Gemüsechips gefunden werden: Die Gehalte liegen zwischen 365 und 2180 µg/kg und somit -bis auf zwei Ausnahmen- alle über dem derzeit geltenden Richtwert von 750 µg/kg für Kartoffelchips.

Gemüsechips werden als sortenreine Chips, z. B. aus Süßkartoffeln, angeboten oder als Mischungen. Diese enthalten zumeist Pastinaken, rote Beete und Karotten in veränderlichen Gewichtsanteilen. Diese Gemüsesorten enthalten nennenswerte Mengen an reduzierenden Zuckern, wodurch die erhöhten Acrylamidgehalte zumindest teilweise zu erklären sind. Gemüsechips erfreuen sich als vermeintlich „gesunde Alternative“ zu herkömmlichen Kartoffelchips derzeit wachsender Beliebtheit.

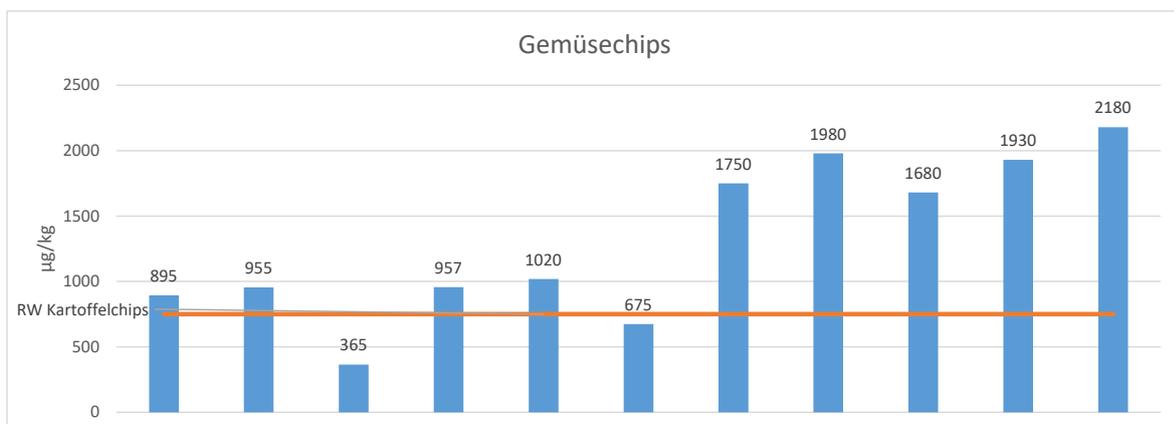


Abbildung 11 Acrylamidgehalte der untersuchten Gemüsechips in µg/kg

**Fazit:**

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass auch andere Lebensmittel als diejenigen, die in VO (EU) 2017/2158 [1] genannt sind, einen deutlichen Gehalt an Acrylamid aufweisen können.

Die weitergehende Überwachung des Acrylamidgehaltes verschiedener Lebensmittel ist sicherlich sinnvoll, um mehr Daten zu erhalten, aus denen künftig ein erster Richtwert für weitere Lebensmittelgruppen abgeleitet und die Einhaltung der geltenden Richtwerte überwacht werden können. In einigen Fällen ist der Fokus auf Monoprodukte zu legen, um ggf. differenziertere Richtwerte- und ggf. im weiteren Verlauf auch Höchstgehalte- festlegen zu können.

**Quellen**

[1] VO (EU) 2017/2158 vom 20. November 2017 zur Festlegung von Minimierungsmaßnahmen und Richtwerte für die Senkung des Acrylamidgehalts in Lebensmitteln

[2] Empfehlung (EU) 2019/1888 der Kommission vom 7. November 2019 zur Überwachung des Acrylamidgehalts in bestimmten Lebensmitteln

## Sind ausländische Fruchtaufstriche mit Farbstoffen versetzt?

Marcel Kott – CVUA-RRW

Die Farbenvielfalt und Intensität von Konfitüren, Gelees und Fruchtaufstrichen im Supermarktregal kann für den Verbraucher sehr beeindruckend sein. Kräftige Farben der süßen Brotaufstriche können für den Einen auf einen hohen Fruchtanteil hindeuten und damit ein Qualitätsmerkmal darstellen, für den Anderen wiederum kann die Farbtintensität ein Grund zur Skepsis sein und möglicherweise unerwünschte Farbstoffe vermuten lassen. Aber sind gefärbte Konfitüren und vergleichbare Produkte wirklich ein Problem in den deutschen Supermarktregalen?

In Deutschland und den anderen EU-Staaten ist der Zusatz von Farbstoffen in Konfitüren (extra), Marmeladen und Gelees (extra) durch die Konfitürenverordnung [KonfV], basierend auf der EU-Richtlinie 2001/113/EG, und der VO (EU) 1333/2008 geregelt. Der gesetzeskonforme Einsatz von Farbstoffen ist bei den genannten Produkten stark limitiert. Während einer Konfitüre extra und einem Gelee extra grundsätzlich keine Farbstoffe zugesetzt werden dürfen, ist der Einsatz bei Konfitüren, Gelees und Fruchtaufstrichen nur auf wenige Farbstoffe begrenzt. Neben Konfitüren (extra), Marmeladen, Gelees (extra) und Fruchtaufstrichen können Hersteller jedoch auch noch andere Erzeugnisse auf den Markt bringen, die auf den ersten Blick leicht mit Erzeugnissen im Sinne der KonfV verwechselt werden können. Die gesetzliche Grundlage für die Verwendung von Farbstoffen in solchen Erzeugnissen kann wieder gänzlich anders aussehen. Rosenblütenaufstriche beispielsweise zählen lebensmittelrechtlich nicht zu den Brotaufstrichen auf Obst- bzw. Gemüsebasis und werden wie andere süße Brotaufstriche auch bezüglich der Zusatzstoffe zu den Süßwaren gezählt. Solche Erzeugnisse dürfen mit einem größeren Spektrum an Farbstoffen hergestellt werden, zu denen u. a. auch die Azofarbstoffe zählen.

In einem landesweiten Untersuchungsprogramm [LUP] wurden Erzeugnisse im Sinne der KonfV und ähnliche Erzeugnisse auf das Vorhandensein von Farbstoffen hin untersucht und deren lebensmittelrechtliche Konformität bewertet. Hierfür wurden insgesamt 52 Importproben, also Erzeugnisse aus nicht EU-Staaten, im Kalenderjahr 2021 untersucht.

### **Azofarbstoffe**

Die Azofarbstoffe sind eine wichtige Gruppe von synthetischen Lebensmittelfarbstoffen, die unter anderem die zugelassenen Lebensmittelfarbstoffe Tartrazin (E 102), Gelborange S (E 110), Azorubin (E 122), Cochenillerot A (E 124), Allurarot AC (E 129), Brillantschwarz BN (E 151) und Braun HT (E 155) umfasst.

Durch Bakterien des Darms und durch Azoreduktasen in verschiedenen Geweben können die Azo-Gruppen reduktiv gespalten und die aromatischen Amin-Komponenten der Azofarbstoffe freigesetzt werden. Einige dieser Amine (zum Beispiel Benzidin) sind mutagen, cancerogen und teratogen oder können in einer ausreichend hohen Dosis Methämoglobinämie bewirken.

Um die Resorption der Azofarbstoffe und der daraus metabolisch gebildeten Amine zu vermeiden, tragen die als Lebensmittelfarbstoffe zugelassenen Azofarbstoffe an allen aromatische Ringen Sulfonsäure-Gruppen. Diese gut wasserlöslichen Azofarbstoffe können leicht über den Urin ausgeschieden werden und zeigen keine mutagenen, carcinogenen und teratogenen Wirkungen. [1]

Unter den 52 Proben waren 27 Proben auffällig. Der Großteil zeichnete sich durch Kennzeichnungsmängel aus und wies keine nicht deklarierten Farbstoffe auf. Es wurden jedoch bei zwei Proben, einer Marmelade und einer Konfitüre, Farbstoffe nachgewiesen, deren Einsatz nicht im Einklang mit o. g. Verordnungen war. Abseits des LUP, im Rahmen der risikoorientierten Probennahme, fiel eine weitere Probe auf. Bei dieser Probe, ein Rosenblütenaufstrich, konnte ein nicht deklarierter Farbstoff nachgewiesen werden. Die Zutatenverzeichnisse von zwei der drei auffälligen Proben wiesen den Einsatz der Farbstoffe nicht aus und führten den Verbraucher zusätzlich über dessen Zusammensetzung in die Irre. Bei allen drei Proben wurde ein Azofarbstoff nachgewiesen.

Auf europäischer Ebene ist der Einsatz von Farbstoffen streng reglementiert. Die gleichen Standards sind jedoch nicht zwangsweise auf die Nachbarländer der Europäischen Union zu übertragen. Die untersuchten Proben im LUP deckten neben einigen Kennzeichnungsmängeln auch Farbstoffe auf, die nicht in solche Erzeugnisse gehören. Diese Proben machten einen kleinen Teil des untersuchten Spektrums aus, der aber in Zukunft weiter im Blick behalten werden sollte.

#### **Quellen**

[1] Römpf Online, Stichwort Azofarbstoffe, letzte Aktualisierung: März 2006, aufgerufen am 24.01.2022

## Wenn „frisch“ nicht „frisch“ ist – Der mikrobiologische Status von lose abgegebenen Fruchtsäften

Björn Balders – CVUA-RRW



Abbildung 12 Frisch gepresster Saft – ein Genuss? (© KFM / PIXELIO)

Frisch gepresste Fruchtsäfte erfreuen sich großer Beliebtheit, da sie als qualitativ hochwertig und gesund angesehen werden. Man kann sie z. B. in extra dafür eingerichteten Saftbars, aber auch im Einzelhandel finden, bei dem dann oft kleinere (Selbst-)Pressanlagen sowie Einrichtungen zum Selberzapfen im Kundenbereich zum Einsatz kommen. Aber auch in Gastronomiebetrieben werden häufig Fruchtsäfte lose – oftmals auch frisch gepresst – an den Verbraucher abgegeben. Damit das erwartete Geschmackserlebnis nicht beeinträchtigt wird, muss der Hersteller der Säfte im Rahmen der Guten Herstellungspraxis dezidierte Hygieneanforderungen einhalten:

Um hygienisch einwandfreie Fruchtsäfte in den Verkehr zu bringen, sollte frisches, gesundes Obst verwendet werden, das zuvor gereinigt wurde. Die verwendeten Saftpresen sowie alle Gegenstände, die mit dem Obst und dem daraus gewonnenen Fruchtsaft in Berührung kommen, müssen zudem regelmäßig gründlich und fachgerecht gereinigt und gegebenenfalls desinfiziert werden. Da die so hergestellten Fruchtsäfte leicht verderblich sind, sollten sie entweder direkt an den Verbraucher abgegeben oder bei höchstens 7 °C kühl gelagert werden. Aus hygienischen Gründen ist es bei einer vorgesehenen Lagerung zudem ratsam, dass nur geringe Mengen vorproduziert werden, die innerhalb kürzerer Zeit verzehrt werden können.

Es stellt sich bei diesen Angebotsformen somit die Frage, wie es um die Hygiene in den Betrieben und bei den dort angebotenen Fruchtsäften bestellt ist. Daher wurden im Laufe des letzten Jahres lose abgegebene Fruchtsäfte mikrobiologisch untersucht.

Insgesamt wurden 36 lose angebotene Proben eingeliefert. Sie wurden auf Gehalte an Hefen, Schimmelpilzen, Enterobacteriaceen, *Escherichia coli* (*E. coli*) – einschließlich *Shiga-Toxin bildenden E. coli* (*STEC*) – und Salmonellen untersucht. Zudem wurde die aerobe mesophile Keimzahl (Gesamtkeimzahl) bestimmt.

*Enterobacteriaceen* sind eine Familie von Bakterien, die als normale Bewohner oder Krankheitserreger im Darm von Mensch und Tier sowie in der Außenwelt (im Wasser, Boden, an Pflanzen und zum Teil als Krankheitserreger) vorkommen. Sie werden als Hygieneindikatoren bei der Lebensmittelherstellung herangezogen.

*Escherichia coli* (*E. coli*) gehört zur Familie der Enterobacteriaceen und kommt im Darm praktisch aller Tiere und Menschen vor und wird daher als Indikator für fäkale Verunreinigungen bei Lebensmitteln angesehen.

*Shiga-Toxin bildende E. coli* (*STEC*) sind besondere Stämme von *E. coli*-Bakterien, die bestimmte giftige Stoffe, sogenannte Shiga-Toxine, bilden. Diese sorgen u. a. für Durchfallerkrankungen und können sogar lebensbedrohlich sein. [1-3]

Zur Beurteilung der hier eingereichten Proben wurden die Verordnung (EG) 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel sowie die Richt- und Warnwerte der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) herangezogen [4]. Da es für die Produktgruppe Fruchtsäfte bei der DGHM keine eigenen Beurteilungs-

werte gibt, wurden orientierend die Werte für frisches, verzehrfertig vorbereitetes, geschnittenes abgepacktes und nicht abgepacktes Obst sowie Obstmischungen herangezogen, da es sich im weitesten Sinne um vergleichbare Erzeugnisse handelt. Die DGHM-Werte sind zwar nicht rechtlich bindend, sie geben aber Anhaltspunkte, ob die gute Herstellungspraxis und Hygiene bei der Herstellung und Lagerung der Säfte eingehalten wurde.

Im Rahmen der Untersuchung der 36 Proben wurden bei sieben Proben (19 %) erhöhte Schimmelpilzgehalte festgestellt. Zwei Proben davon (insgesamt 6 %) wiesen zudem höhere Gehalte an Hefen auf, die oft für die Gärung von Fruchtsäften verantwortlich sind. Viermal (11 %) wurden erhöhte Enterobacteriaceen-Gehalte gefunden.

Auffällig war dabei, dass die erhöhten Gehalte an Enterobacteriaceen nur bei Erzeugnissen vorkamen, die auch bodennah angebaute Früchte oder Gemüsesorten enthielten (Erdbeere, Karotte). Da sich unter den Enterobacteriaceen Vertreter befinden, die im Erdboden vorkommen, könnte die erhöhte Anzahl dieser Bakterienfamilie darauf zurückzuführen sein.

Die häufiger nachgewiesenen erhöhten Schimmelpilzgehalte deuten dagegen auf die Verwendung von nicht mehr frischem Obst oder eine unzureichende Reinigung der Saftpresen hin [5].

Die meisten der auffälligen Proben waren sensorisch noch genießbar. In diesen Fällen wurde die Überprüfung der hygienischen Zustände und der Einhaltung der hygienerechtlichen Vorgaben vor Ort empfohlen, damit die Herstellerbetriebe Maßnahmen zur Verbesserung der Hygiene einleiten. Bei einer Probe lag im Betrieb z. B. eine erhöhte Lagertemperatur von 11,4 °C vor, wodurch sich die vorhandenen Mikroorganismen stärker vermehren und den Geschmack des Saftes z. B. durch Gärung verändern können.

#### Gärung

Zahlreiche Bakterien und Hefen können z. B. Lebensmittel auch unter Abwesenheit von Sauerstoff zersetzen und zur eigenen Energiegewinnung nutzen. Dabei entstehen Abbauprodukte, die der Mensch sensorisch wahrnimmt. Bekanntestes Beispiel ist die alkoholische Gärung, bei der Ethanol entsteht. Bei bestimmten Lebensmitteln wie Wein und Bier ist dies erwünscht und wird daher gezielt eingesetzt, bei anderen Lebensmitteln wie Fruchtsäften ist es jedoch Anzeichen für einen Lebensmittelverderb.

Zwei Proben (6 %) waren durch die mikrobiologische Belastung schon sensorisch auffällig mit einem muffigen, bitteren bzw. alkoholisch-gärrigen Geruch oder Geschmack. Beide wiesen neben anderen mikrobiologischen Parametern auch eine erhöhte Gesamtkeimzahl auf. Sie wurden als nicht zum Verzehr geeignet beurteilt.



Abbildung 13 Taufliege aus Fruchtsaftproben unter dem Mikroskop

Salmonellen und *E. coli* waren erfreulicherweise in keiner der Proben nachweisbar.

Zwei weitere Proben waren zwar mikrobiologisch unauffällig, in ihnen wurde allerdings jeweils eine Taufliege (auch als Fruchtfliege bekannt) gefunden. Beide Proben waren daher ebenfalls nicht mehr zum Verzehr geeignet.

Angesichts der Tatsache, dass etwa 30 % der untersuchten Proben mikrobiologisch oder durch andere Kontaminationen auffällig waren, scheint es in diesem Bereich häufiger hygienische Mängel zu geben. Es erscheint daher angebracht, im Hinblick auf eine Verbesserung des Hygienebewusstseins in den Betrieben und dem Bedürfnis der Verbraucher nach sicheren und hygienisch einwandfreien Lebensmitteln regelmäßig Untersuchungen durchzuführen.

#### Quellen

- [1] Römpp Online, Stichwort Enterobakterien, letzte Aktualisierung: September 2013, aufgerufen am 24.02.2022, Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- [2] Römpp Online, Stichwort *Escherichia coli*, letzte Aktualisierung: Mai 2004, aufgerufen am 24.02.2022, Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- [3] Römpp Online, Stichwort EHEC, letzte Aktualisierung: Januar 2012, aufgerufen am 24.02.2022, Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- [4] Mikrobiologische Richt- und Warnwerte zur Beurteilung von Lebensmitteln der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM); Richt- und Warnwerte für frisches, verzehrfertig vorbereitetes, geschnittenes abgepacktes und nicht abgepacktes Obst sowie Obstmischungen, 2019, Beuth Verlag, Berlin
- [5] Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2012 – Bundesweiter Überwachungsplan 2012 – Gemeinsamer Bericht des Bundes und der Länder, 5.2 Mikrobieller Status von offen angebotenen frisch gepressten Frucht- und Gemüsesäften aus Saftbars, S. 19-23, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Berlin

## Schote, Holzfass oder Synthese – Vanillin als Marker für den Nachweis einer Holzfasslagerung – Entwicklung einer LC-MS/MS-Methode

Dr. Alexander Voigt- CVUA Rheinland

Die Wahrung der Qualität und Authentizität von Lebensmitteln ist neben dem Gesundheitsschutz ein wesentlicher Aspekt im Rahmen des Verbraucherschutzes und der Lebensmittelüberwachung. Im Bereich „Food Fraud“ stellt Wein neben Produkten wie Olivenöl, Kakao und Schokolade eine der wichtigsten Warengruppen nicht tierischen Ursprungs dar. Schwerpunkte bei der Authentizitätsprüfung sind hierbei zum Beispiel die Überprüfung der geographischen Herkunft sowie einer Verfälschung durch Zugabe von Zuckern oder Wasser. Ein weiteres önologisches Merkmal für die Qualität eines Weines – aber auch von Spirituosen - ist das entsprechende Aromaprofil, unter anderem die Holznote, die durch den Ausbau in gerösteten Holzfässern (zum Beispiel Barrique-Fässern) hervorgerufen wird. Gemäß der VO (EU) Nr. 2019/33 darf diese Holzfasslagerung bei Wein ausgelobt werden. [1]

Als robuste Methode zur Authentizitätsprüfung im Bereich Wein und Spirituosen wurde im Rahmen eines vom MULNV geförderten Projektes am CVUA Rheinland eine LC-MS/MS-Methode zur Bestimmung von natürlichen Holzfassaromen, wie Vanillin und Syringaldehyd, entwickelt. Ferner wurde mit Ethylvanillin ein synthetischer Aromastoff ins Analytenspektrum aufgenommen, der zur Vortäuschung eines Holzaromaprofils in Wein und Spirituosen eingesetzt werden kann.

Mittels Stabilisotopenverdünnungsanalyse (SIVA) wird eine Kompensation stark unterschiedlich ausgeprägter Matrixeffekte (siehe Abbildung 14) und eine Berücksichtigung etwaiger Aufarbeitungsverluste durchgeführt, um eine valide Analytik auch bei komplexeren Matrices wie Rot- beziehungsweise Weißwein gleichermaßen zu gewährleisten.

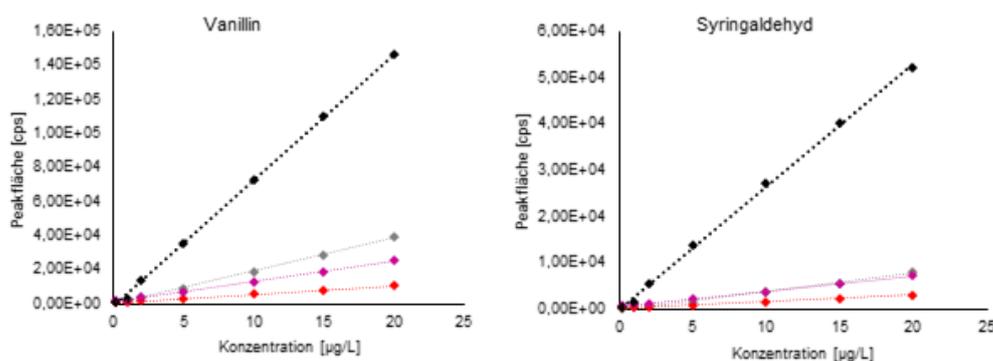


Abbildung 14 Gegenüberstellung der Empfindlichkeit von Vanillin (links) und Syringaldehyd (rechts) in unterschiedlichen Lebensmitteln beziehungsweise Matrices (10 %-EtOH = schwarz; Weißwein = grau; Rotwein = rot; Roséwein = lila). Die unterschiedliche Steigung der einzelnen Kalibriergeraden verdeutlicht die schwankenden Empfindlichkeiten von Vanillin beziehungsweise Syringaldehyd

Die hier vorgestellte Prüfmethode zur Untersuchung von Spirituosen und Weinen erweitert das Portfolio an Untersuchungsmethoden zur Überprüfung der Auslobung einer Holzfasslagerung zusätzlich zur GC-MS-Analytik von Whiskylactonen am CVUA Rheinland. Weiterhin ermöglicht diese Methode den Nachweis und die Quantifizierung des Cumaringehaltes in Spirituosen und Weinen (z. B. zimthaltigem Glühwein).

Zu beachten ist, dass der nachgewiesene Vanillingehalt isoliert betrachtet keinen Nachweis für eine Holzfasslagerung darstellt bzw. eine Verfälschung ausschließt. Chemisch betrachtet, ist der Aromastoff Vanillin aus der Vanilleschote, als Abbauprodukt

von Holzbestandteilen oder als Produkt einer chemischen Synthese identisch (siehe Abbildung 15). So erfolgt der Nachweis einer Holzfasllagerung stets im Zusammenhang mit weiteren Abbauprodukten des Lignins (= Holzbestandteil) wie zum Beispiel Syringaldehyd, Coniferylaldehyd oder Sinapinaldehyd. Eine vergleichbare Herangehensweise wird bei der Unterscheidung zwischen künstlichem Vanillearoma und natürliche Vanilleschoten/-extrakten angewendet. So werden in diesem Fall Vanillin und dessen Begleitstoffe beziehungsweise Abbauprodukte analysiert und deren Verhältniszahlen zur Beurteilung herangezogen.

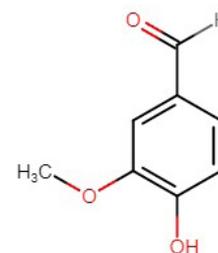


Abbildung 15 Chemische Struktur von Vanillin

In dem 2021 durchgeführten Projekt zeigte sich (siehe Abbildung 16), dass ein annähernd linearer Zusammenhang zwischen den Gehalten an Vanillin und Syringaldehyd in Rotwein besteht. Um diese Zusammenhänge abschließend bewerten zu können und diese auf andere Matrices wie Weißwein oder einzelne Spirituosenkategorien (zum Beispiel Tresterbrände wie Grappa, Weinbrände wie Cognacs oder Whiskys) auszuweiten, müssen jedoch weitere Daten spezifischer Warengruppen gesammelt und statistisch ausgewertet werden.

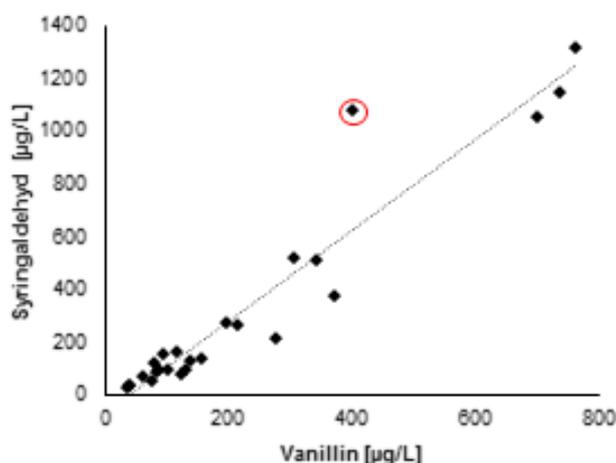


Abbildung 16 Graphischer Zusammenhang zwischen Vanillin und Syringaldehyd in den 2021 untersuchten Rotweinproben. Rot markiert ein untersuchter Weißwein

Nichtsdestotrotz liefert die hier vorgestellte Untersuchungsmethode bereits jetzt die Möglichkeit beim Nachweis eines hohen Gehaltes an Vanillin und gleichzeitigem Fehlen anderer holztypischer Inhaltsstoffe einen begründeten Verdacht einer irreführenden Holzfasllagerung auszusprechen, der im Rahmen einer Betriebskontrolle mit dem zuständigen Wein- und Spirituosenkontrolleur weitergehend überprüft werden sollte.

#### Quellen

[1] <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/food-authenticity-and-quality> (letzter Zugriff: 10.02.2022)

## Untersuchung von Spirituosen mit der Auslobung einer Holzfas­slagerung

Heike von Nida- CVUA Rheinland

Im Jahr 2021 wurden 17 Proben mit verschiedenen Auslobungen zu einer Holzfas­slagerung untersucht. Es wurde dabei auf die Gehalte typischer Inhaltsstoffe, die sich bei einer Holzfas­slagerung ergeben, wie z. B. Whiskylactone, Coniferylaldehyd, Sina­pinaldehyd, Syringaldehyd und Vanillin geprüft.

Spirituosen unterliegen rechtlich der VO (EU) 2019/787 (EU-Spirituosen-VO). Die Verordnung ist am 25.05.2021 in Kraft getreten.

Diese EU-Spirituosen-Grundverordnung regelt die Herstellung und Kennzeichnung der wesentlichsten Spirituosenkategorien. Insbesondere wurde in dieser Verordnung nun zum ersten Mal auch eine Regelung getroffen, die speziell den Hinweis (Anspielung) auf eine Holzfas­slagerung regelt. Nach Art. 12 Abs. 3a Buchst. b) VO (EU) 2019/787 ist nun eine Anspielung bei einer Spirituose möglich, wenn die Spirituose für die gesamte Reifezeit oder einem Teil davon in einem Holzfass gelagert wurde, in dem zuvor die in der Anspielung genannte Spirituose gereift wurde. Somit besteht die Möglichkeit Angaben wie „Rum gereift in Kentucky Bourbon-Fässern“ oder „Single Malt Whisky gereift im Cognacfass“ anzugeben.

Weiterhin sehen viele spezifische Produk­tspezifikationen für geschützte geografische Angaben Bedingungen für eine Lagerung im Holzfass und deren Auslobung, teilweise mit Mindestlagerdauern vor. Beispiele dafür finden sich z. B. in den Produk­tspezifikationen für Whisky, Pfälzer Weinbrand, Cognac und Grappa. Der Untersuchungsschwerpunkt hatte zum Ziel Auslobungen von Holzfas­slagerungen über spezifische, sich aus der Lagerung ergebende Inhaltsstoffe der Spirituosen zu belegen.

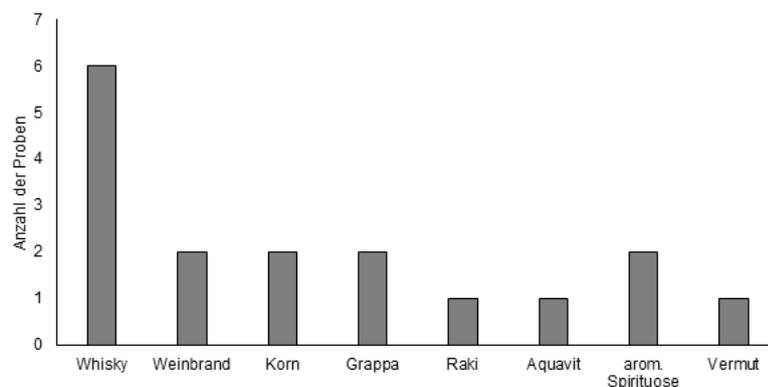


Abbildung 17 Verteilung der Proben auf Produktkategorien

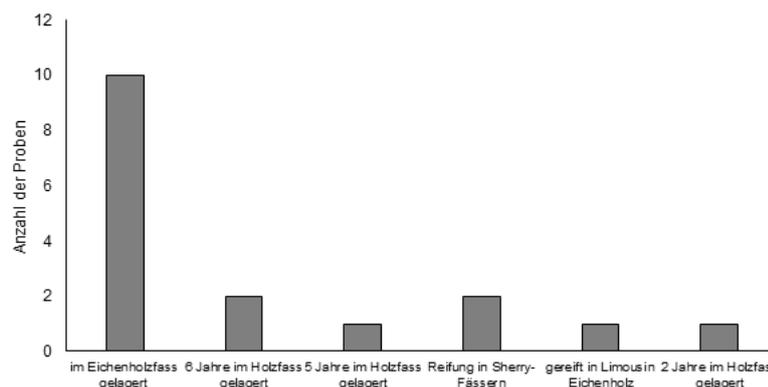


Abbildung 18 Verteilung der Auslobungen

Die höchsten Gehalte an „holztypischen“ Inhaltsstoffen wurden bei der Produktkategorie „Whisky“ festgestellt. Dies ist zu erwarten, da bei allen Whisky-Gattungen eine Mindestlagerdauer von drei Jahren im Holzfass vorgeschrieben ist. Insgesamt wiesen alle Whisky Proben die höchsten Gehalte an holztypischen Aromen auf. Bei den Weinbränden, bei denen keine Dauer der Lagerung angegeben war, lagen die Gehalte deutlich niedriger. Die geringsten Gehalte wurden bei den beiden Kornproben festgestellt, was auch sensorisch durch eine lediglich gering feststellbare Holznote bestätigt wurde. Keine Korrelation konnte festgestellt werden zwischen der Länge der angegebenen Lagerdauer und der Höhe der Gehalte der festgestellten Holzaromen. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass bei der Lagerung sowohl neue Fässer verwendet werden können, als auch bereits vorher mit Sherry, Port, Madeira oder anderen Spirituosen belegte Fässer.

Bei einer aromatisierten Spirituose konnte lediglich ein extrem hoher Gehalt an Vanillin aus der Aromatisierung festgestellt werden, andere für die Holzfasslagerung typische Aromastoffe waren nicht enthalten. Diese Probe wurde wegen irreführender Auslobung einer Holzfasslagerung beanstandet.

## Von Göttertrunk und Wikingerblut – Was ist Honigwein?

Katrin Göhlsdorf- CVUA-MEL



Abbildung 19 verschiedene Honigweine

Die Geschichten, die sich um die Herkunft, Entstehung und sogar die Heilwirkung von Honigwein ranken, sind vielfältig, oft mystisch angehaucht und werden gerne für die Gestaltung der Weinflaschen sowie in der Werbung aufgegriffen.

Aber - wie so oft - im Lebensmittelrecht werden auch die phantastischen Geister dieses Getränks eingefangen und durch die nüchterne Brille des Gesetzgebers betrachtet.

Aufgabe einer Wein-Sachverständigen ist es daher, die Einhaltung rechtlicher Vorgaben zu prüfen, damit der Verbraucher neben alten Sagen und Weisheiten – getreu dem Motto „in vino veritas“ - auch noch die Wahrheit im Glas vorfindet. Daher vorweg und ganz trocken die technischen Details:

„Honigwein“ und „Met“, wobei es sich bei Letzterem um ein Synonym für Honigwein handelt [1], sind keine rechtlich vorgeschriebenen Bezeichnungen. Das heißt, dass es weder in einer europäischen noch in einer nationalen Rechtsvorschrift eine genaue Definition gibt.

Kann man also brauen und mischen was man will? Nein, natürlich nicht!

Der europäische Ordnungsgeber sieht vor, dass, wenn eine rechtlich vorgeschriebene Bezeichnung fehlt, das Lebensmittel mit seiner „verkehrsüblichen Bezeichnung“ oder mit einer „beschreibenden Bezeichnung“ benannt wird. [2]

Eine „verkehrsübliche“ Bezeichnung für Honigwein gibt es durchaus. Sie findet sich in den Leitsätzen der deutschen Lebensmittelbuchkommission für wein- und schaumweinähnliche Getränke.

Danach stellt „Honigwein“ ein Erzeugnis dar, das aus einem Gewichtsteil Honig mit höchstens zwei Gewichtsteilen Wasser ohne Zusatz von Zuckerarten oder anderen süßenden Zutaten hergestellt wird. Zusätzlich können Hopfen und Gewürze verwendet werden. Honigwein/Met enthält mindestens 5,5 % vol Alkohol, mindestens 16 g/l zuckerfreien Extrakt und höchstens 1,2 g/l flüchtige Säure (berechnet als Essigsäure).

Zusammengefasst besteht „Honigwein“/„Met“ somit aus den Zutaten Wasser und

Honig, die mit Hefe vergoren und eventuell - je nach Gusto - mit Gewürzen bzw. Hopfen versetzt werden.

In den vergangenen fünf Jahren wurden im CVUA-MEL insgesamt 59 Honigweine oder Erzeugnisse ähnlicher Art untersucht. Davon stammten 19 Proben von großen Herstellern, die insbesondere auch aus der Herstellung von Fruchtweinen über viel Erfahrung im Umgang mit dem Lebensmittelrecht verfügen.

Die restlichen 40 Proben kamen von kleineren Herstellern, oftmals direkt von Imkern, die durch die Honigweinherstellung ihre Produktpalette erweitern. Von diesen Proben waren 50 % zu bemängeln oder sogar zu beanstanden.

In vielen Fällen handelte es sich dabei um typische Kennzeichnungsmängel wie fehlende Losangabe, zu kleine oder fehlende Füllmengenangabe oder unzureichende Lesbarkeit der obligatorischen Angaben. Vereinzelt fehlte auch die Allergen Kennzeichnung, die in Ermangelung eines Zutatenverzeichnisses zum Beispiel bei Verwendung von antioxidativ wirkenden Sulfiten durch die Angabe „Enthält Sulfit“ zu erfolgen hat. Insgesamt typische Fehler, wie sie insbesondere bei kleinen Lebensmittelunternehmen zu verzeichnen sind.

Lediglich in einem Fall wurde die sensorische Beschaffenheit beanstandet, übereinstimmend hiermit wies der betreffende Honigwein einen Gehalt an flüchtigen Säuren von größer 1,2 g/l (berechnet als Essigsäure) auf.

Mehrfach auffällig waren dagegen die deklarierten Alkoholgehalte, die nicht mit dem vorhandenen Alkoholgehalt des Getränks übereinstimmten. Dabei wird dem Verantwortlichen bei der Kennzeichnung des Alkoholgehaltes von Honigwein bereits eine Toleranz von  $\pm 1,0$  % vol eingeräumt (zum Vergleich: bei Spirituosen sind es nur  $\pm 0,3$  % vol und bei Wein i. d. R.  $\pm 0,5$  % vol).

Aus Rückmeldungen der Kreisordnungsbehörden bzw. der Wein- und Spirituosenkontrolleure wurde deutlich, dass in diesen Fällen der Alkoholgehalt häufig mit einem ungeeigneten Alkoholmeter ausgespindelt wurde. Dieses Messinstrument bestimmt über den Auftrieb die Dichte der Flüssigkeit, ist aber eigentlich nur für Alkohol-Wasser-Gemische geeignet. Der hohe Zuckeranteil im Honigwein, der natürlich auch die Dichte der Flüssigkeit beeinflusst, führt zu fehlerhaften Ergebnissen bezüglich des Alkoholgehalts.

Und dann wäre da noch die Sache mit dem Fruchtsaftzusatz:

Sehr beliebt - und sicherlich auch geschmacklich nachvollziehbar - ist die Mischung von Honigwein mit Fruchtsaft. Grundsätzlich ist dagegen nichts einzuwenden und wenn man sich auf dem Markt umschaute, wird man häufig Erzeugnisse vorfinden, bei denen zum Beispiel Honigwein mit Kirschsafte gemischt wurde und die deshalb in ihrer Bezeichnung mit dem Phantasiebegriff „Wikingerblut“ oder ähnlichem ergänzt werden.

Aber Vorsicht! Solche Produkte fallen nicht unter die Definition für „Honigwein“. Laut den Leitsätzen handelt es sich hierbei um „Honigwein mit Fruchtsaft“. Eigentlich logisch, oder?

Unter Umständen sind zusätzlich QUID-Angaben erforderlich, die die Menge des Fruchtsaftzusatzes ausweisen.

Das gilt natürlich auch für die Verwendung von Apfelsaft, der gerne auch mal heimlich zur Geschmacksabrundung bei der Herstellung von „Honigwein“ verwendet wird. Da Honigwein (noch) kein Zutatenverzeichnis tragen muss, bleibt dieser Saft-Zusatz oft verborgen.

Bei der chemischen Analyse konnte jedoch Sorbit bei mehreren als „Honigwein“ bezeichneten Getränken nachgewiesen werden. Die Zugabe von Sorbit als Zusatzstoff ist bei Honigwein nicht erlaubt. Allerdings kommt Sorbit natürlicherweise in einigen

Früchten vor, so auch in Äpfeln. Und wenn dann noch in Wikipedia unter „Met“ gleich zu Beginn auf die Verwendung von Apfelsaft bei „privaten Produktionen“ hingewiesen wird, ist die Eintragsquelle für Sorbit nicht weiter verwunderlich.

Nicht gerade zur Aufklärung, sondern eher zur Verwirrung tragen die Leitsätze allerdings in Bezug auf die Geschmacksangabe bei. Die im CVUA-MEL erfassten Honigweine wiesen im Mittel einen Zuckergehalt von 90 g/l auf. Nur wenige enthielten mehr als 110 g/l oder weniger als 70 g/l Zucker. Nach den Leitsätzen sind für einen vorhandenen Restzuckergehalt von größer 50 g/l nur die alternativen Geschmacksangaben „mild“, „sweet“ oder „doux“ vorgesehen.

Die deutsche Angabe „mild“ kennt der Verbraucher zwar aus dem Sektbereich, aber ein Honigwein mit 90 g/l Restzucker ist umgangssprachlich wohl eher „süß“. Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass als Geschmacksangabe auf Honigwein „süß“ oder „lieblich“ zu finden ist. Formal gesehen sind diese Angaben allerdings nicht „üblich“ und ihre Bedeutung ist nicht definiert. Aber: Was war nochmal die deutsche Übersetzung von „sweet“?

Da es auch Honigwein gibt, bei dem der Zucker fast vollständig vergoren wurde, der also geschmacklich deutlich von dem oben beschriebenen zuckerigen „Gesöff“ abweicht, macht eine Geschmacksangabe prinzipiell natürlich schon Sinn.

Doch nicht nur die kleinen Hersteller und Imker, sondern auch die „Großen“ machen Fehler. Da wird mit „Natur pur“ oder „ohne künstliche Zutaten“ die Natürlichkeit des Erzeugnisses ausgelobt. Gleichzeitig lässt sich bei der chemischen Analyse ein nicht unerheblicher Gehalt des zulässigen aber nicht natürlichen Antioxidationsmittels „Schwefeldioxid“ nachweisen.

Und Werbeaussagen wie „aus reinem Honig“ beschreiben doch eigentlich Selbstverständlichkeiten. Die Aussage suggeriert allerdings, dass es auch anders geht. Fragt sich nur, was dann „unreiner“ Honig ist?

Also, wie war das gleich nochmal?

*...„Honigwein“ ist ein Erzeugnis, das aus einem Gewichtsteil Honig mit höchstens zwei Gewichtsteilen Wasser ohne Zusatz von Zuckerarten oder anderen süßenden Zutaten hergestellt wird...*

Vielleicht!

**Na denn: Skål!**

#### Quellen

[1] Zipfel/Rathke, Alkoholhaltige Getränke-Verordnung, § 10 Rn. 11.

[2] Art. 17 der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 (LMIV) des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel (ABl. L 304 vom 22.11.2011, S. 18)

## Haferdrinks – Milchalternative ohne Zuckerzusatz und trotzdem süß

Christian Struck – CVUA-MEL

Haferdrinks und andere Getreidedrinks boomen derzeit als Alternative zu Kuhmilch für den Kaffee, das Müsli oder zum puren Verzehr. Sie sind laktosefrei, vegan und werden häufig als ökologisch erzeugtes Lebensmittel angeboten.

Für Vielverzehrer gibt es auf dem Markt bereits das „Haferdrinkpulver“, welches zu Hause bequem unter Wasserzugabe zu einem Haferdrink fertig gemischt werden kann.

Die Bezeichnung „Milch“ dürfen diese Erzeugnisse jedoch nicht tragen, denn diese ist - mit wenigen Ausnahmen wie z. B. bei der Kokosmilch - nur den Lebensmitteln tierischen Ursprungs (z. B. Kuhmilch, Schafsmilch, Ziegenmilch) vorbehalten.



Abbildung 20 Haferdrinks verschiedener Hersteller

### Haferanteil liegt nur zwischen 9 und 16 %

Wer sich das Zutatenverzeichnis genauer ansieht, kann daraus erkennen wieviel Hafer für die Herstellung des Drinks verwendet worden ist.

Bei den hier knapp 30 untersuchten Haferdrinks lag der Anteil an Hafer zwischen 9 und 16 %.

Auffällig war bei der sensorischen Begutachtung der fast durchgängig feststellbare süße Geschmack der Drinks, und das obwohl fast alle Erzeugnisse den prominent angebrachten Hinweis „Ohne Zuckerzusatz“ trugen. In Verbindung mit diesem Hinweis erfolgte die Angabe, dass das Erzeugnis „von Natur aus Zucker“ enthält.

Auskunft über den tatsächlichen Zuckergehalt – und damit sind Einfach- und Mehrfachzucker wie z. B. Fruchtzucker, Traubenzucker, (Haushalts-)Zucker und Malzzucker gemeint – gibt auf den Verpackungen der Lebensmittel die Nährwertdeklaration. Diese ist seit Ende 2016 ein verpflichtendes Kennzeichnungselement auf Lebensmittelverpackungen und ermöglicht es dem Verbraucher, den Gehalt der wichtigsten Nährstoffe des Lebensmittels zu erfahren und es mit anderen Lebensmitteln zu vergleichen.

### Zuckergehalt von Haferdrinks ohne Zuckerzusatz liegt im Mittel bei 4,5 g/100 ml

Der in der Nährwertkennzeichnung angegebene Zuckergehalt lag zwischen 1,6 und 5,7 g/100 ml und im Mittel bei 4,5 g/100 ml. Im Vergleich dazu enthält Vollmilch durchschnittlich 4,7 g Milchzucker pro 100 ml.

Der Zuckergehalt der hier untersuchten Haferdrinks entspricht im Mittel also dem einer Vollmilch.



Abbildung 21

Links: Haferdrink ohne Zuckerzusatz

Rechts: Hinweis: enthält von Natur aus Zucker und Zuckergehalt in der Nährwerttabelle

Wie aber kommt der Zucker in die Haferdrinks, wenn diesen – laut Kennzeichnung – gar kein Zucker zugesetzt wurde und die Zutat Hafer lediglich 1,1 g/100 g Zucker enthält? Bei einer durchschnittlichen Einsatzmenge von 11 % Hafer wären das maximal 0,12 g/100 ml Zucker statt der im Mittel deklarierten 4,5 g/100 ml.

### Herstellung von Haferdrinks – Abbau der Stärke zu süß schmeckenden Zuckern

Die Erklärung ist in der Herstellungsweise der Haferdrinks begründet.

Das Haferkorn, z. T. wird auch Vollkornhafer verwendet, wird geschrotet mit Wasser versetzt und einer enzymatischen Behandlung unterzogen, bei der die in dem Haferkorn enthaltene Stärke zu „Zuckern“ abgebaut wird.

Dieser Schritt ist erforderlich, um die Stärke, die sich nicht gut in Wasser löst, in kleinere, besser lösliche Zuckereinheiten zu spalten. Dieser Vorgang wird auch als „Stärkeverzuckerung“, Fermentation oder Hydrolyse bezeichnet.

Je nach Prozessführung und den eingesetzten Enzymen kann die Bildung von Zuckern in Richtung kleinere Zuckereinheiten, die süß schmecken und in der Nährwertkennzeichnung als Zucker angegeben werden oder in größere Zuckereinheiten, die nicht süß schmecken und in der Nährwertkennzeichnung als Kohlenhydrat aufgeführt werden, gesteuert werden.

Der Hersteller der Haferdrinks hat es also in der Hand, wieviel kleinere Zuckereinheiten aus der Haferstärke abgespalten werden und wie süß das Erzeugnis dann schmeckt.

Generell ist es also auch möglich, die Haferstärke aufzuspalten und sie somit in Wasser löslich zu machen, ohne dass überhaupt ein nennenswerter Anteil an Zuckern entsteht.

Von den knapp 30 untersuchten Haferdrinks war nur ein Produkt dabei, das den Hinweis „ohne Zucker völlig ungesüßt“ trug und dementsprechend keinen Zucker enthielt und somit auch nicht süß schmeckte.



Abbildung 22

Links: Hafersdrink ohne Zucker, völlig ungesüßt

Rechts: Zuckergehalt in der Nährwerttabelle

Die restlichen Hafersdrinks enthielten verzuckerte Haferstärke, wobei der Abbau der Stärke hin zu süß schmeckenden Zuckern unterschiedlich stark vollzogen wurde. Im Mittel betrug der Zuckeranteil bezogen auf den Stärkeanteil 64 % - zwei Drittel der in den Haferkörnern vorhandenen Stärke wurden also regelmäßig zu Zuckern umgesetzt.

### Bezeichnung „Hafer“ als Zutat reicht nicht aus

Für den Verbraucher war diese enzymatische Behandlung des Hafers, die den Zuckergehalt und den süßen Geschmack des Drinks hervorruft, meist nicht aus der Kennzeichnung zu entnehmen, da als Zutat lediglich die Bezeichnung „Hafer“ verwendet wurde.

In einigen Fällen wurde in Verbindung mit der Angabe „enthält von Natur aus Zucker“ erläutert, dass dieser Zucker aus der vorangegangenen Fermentation des Hafers entstanden ist.

Im Ergebnis ist es zwar sachlich korrekt, dass dem Hafersdrink kein Zucker zugesetzt wurde. Die Aussage, dass der Hafersdrink von Natur aus Zucker enthalte, ist jedoch nicht zutreffend. Hafer enthält von Natur aus eben keinen oder kaum Zucker, zumindest aber nicht den Zuckergehalt, der in der verpflichtenden Nährwertkennzeichnung der Getränke ausgewiesen wird.

Hier werden die Hersteller bei der Kennzeichnung der Hafersdrinks nachbessern müssen, um die Verbraucher eindeutig und klar über die Zusammensetzung und Herstellungsweise des Hafersdrinks zu informieren.

Derzeit bleibt dem Verbraucher nur der Blick in die Nährwerttabelle, um eine Information über den tatsächlichen Zuckergehalt des jeweiligen Hafersdrinks zu bekommen.

## Wasser mit Jauche-Geschmack

Florian Krischak – CVUA-OWL

Schweflige Gerüche sind meistens mit eher negativen Assoziationen verbunden. Dabei kommen zum Beispiel Bilder von zerstörerischen Vulkanlandschaften, länger als nötig gelagerten Eiern, oder modrigen Abwassergruben auf. Eine für den typischen Geruch von faulen Eiern verantwortliche Verbindung ist Schwefelwasserstoff ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

In natürlichem Mineralwasser im Handel ist der schweflige Geruch von  $\text{H}_2\text{S}$  unter normalen Umständen nicht zu erwarten. Trotzdem wurden im CVUA-OWL einzelne Wasserproben untersucht, die genau diesen Geruch aufwiesen. Dabei handelte es sich um natürliche Mineralwässer, die als Verbraucherbeschwerden eingingen, aber auch um direkt am Brunnen des Herstellers entnommenes Rohwasser.

Wie ist dieser unangenehme Geruch, der Lebensmittel ungenießbar macht, in den behandelten Proben zu erklären? Verunreinigungen mit Abwasser beim Abfüllen der Lebensmittel oder gibt es natürliche Vorgänge als mögliche Ursache?

Verantwortlich für die Entstehung von Schwefelwasserstoff können z. B. die Bakteriengattungen *Desulfovibrio* und *Desulfotomaculum* sein, die im Wasser enthaltenes Sulfat zu Schwefelwasserstoff umwandeln. Dabei nutzen sie zur Atmung Sulfat anstatt Sauerstoff, weshalb der Vorgang bei Bedingungen stattfindet, bei denen kein Sauerstoff zur Verfügung steht [1]. Die Herkunft des Schwefelwasserstoffs in den behandelten Proben ist also dort zu suchen, wo sulfatreduzierende Bakterien mit Wasser zusammenkommen, das sulfathaltig und frei von Sauerstoff ist.

Solche sauerstofffreien Bedingungen können beispielweise in oberflächennahen stark überdüngten stehenden Gewässern entstehen. Im Zuge der sogenannten Eutrophierung kommt es durch Anreicherung von Pflanzennährstoffen zunächst zu starkem Pflanzenwachstum und durch das vermehrte Nahrungsangebot zu einem allgemeinen Anstieg der Biomasse. Abgestorbene Organismen werden dabei unter Verbrauch von Sauerstoff unter anderem von Mikroorganismen abgebaut, sodass der Sauerstoffverbrauch die Sauerstoffproduktion der Pflanzen irgendwann überschreiten kann. Wenn kein Sauerstoff mehr vorliegt, kommt es zum sogenannten „Umkippen“ von Gewässern in Verbindung mit Fischsterben, bei dem Fäulnisprozesse die Oberhand gewinnen. Unter diesen sauerstofffreien Bedingungen können manche Mikroorganismen andere Stoffe zur Atmung nutzen. Dabei wird z. B. Sulfat zu Schwefelwasserstoff oder Nitrat letztendlich zu Ammoniak umgewandelt, wobei diese Produkte wiederum giftig für viele Lebewesen sind. [1]

Natürliches Mineralwasser hat seinen Ursprung jedoch nicht in Oberflächengewässern, sondern im Grundwasser. Auch im Grundwasser können sauerstofffreie Bedingungen entstehen. Wasser, das von der Erdoberfläche in den Boden versickert und zu Grundwasser wird, ist zunächst durch den Kontakt mit der Luft sauerstoffreich. Für die Abnahme des Sauerstoffgehalts im Grundwasser sind mehrere Mechanismen verantwortlich. Einerseits findet ein mikrobiologischer Abbau von im Boden eingeschlossener toter Biomasse durch Mikroorganismen unter Sauerstoffverbrauch statt. Außerdem kommt es zu chemischen Prozessen, bei denen dem Wasser Sauerstoff entzogen wird und die vor allem von den gelösten Mineralstoffen abhängen. [2]

Als Grundwasser wird unterirdisches Wasser bezeichnet, das die Hohlräume der Erde ausfüllt. Die verschiedenen Gesteinsschichten im Untergrund sind dabei unterschiedlich durchlässig für das Wasser. Grundwasser kann sich z. B. durch weitreichende Höhlensysteme, Felsspalten, Kiese, Sande oder Gesteinsporen bewegen. Von oben versickerndes Wasser folgt der Schwerkraft durch die ungesättigte Sickerwasserzone so lange, bis es auf undurchlässige Schichten stößt, wo es sich zu einem zusammenhängenden Grundwasserkörper ansammelt, der die Hohlräume ausfüllt. Im Untergrund liegt also ein komplexes System aus Hohlräumen vor, durch das sich das

Grundwasser über lange Zeit bewegt und dabei der Schwerkraft und den Druckverhältnissen folgt. [2]

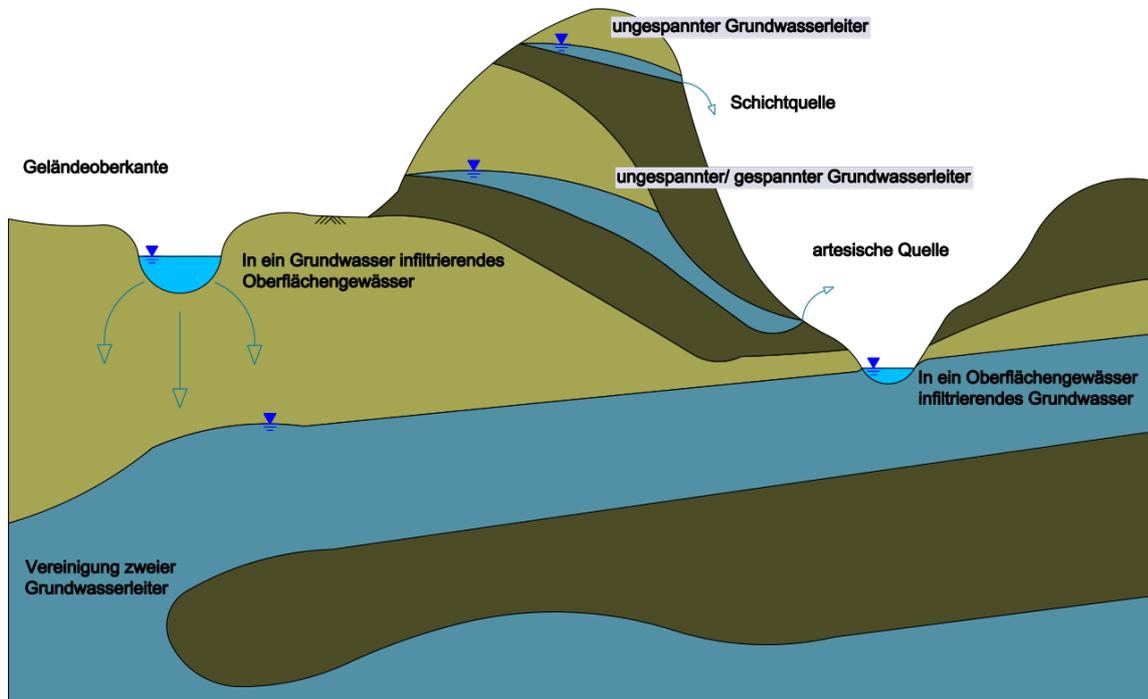


Abbildung 23 Grundwasserschichten

Radian (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grundwasserskizze.svg>), „Grundwasserskizze“, <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/legalcode>

Im Kontakt mit dem umliegenden Gestein löst das Wasser je nach den chemischen Verhältnissen Mineralstoffe heraus oder scheidet sie ab. Die mineralische Beschaffenheit des Wassers ist unter anderem abhängig von der Art des durchströmten Gesteins und der Berührungszeit. [2]

Sauerstoff zehrende Bedingungen liegen insbesondere bei Eisen- und Manganhaltigem Wasser vor. Gelöste Eisen(II)-Ionen reagieren mit Sauerstoff zu Eisen(III)-Ionen. Wegen der viel geringeren Löslichkeit lagert sich Eisen(III) unter anderem als unlösliches gelb-braunes Eisenoxidhydrat ab. In ähnlicher Weise werden gelöste Mangan(II)-Ionen durch Sauerstoff zu Mangan(III)- oder Mangan(IV)-Ionen oxidiert, die als unlösliche Mangan-Mischoxide oder als Braunstein ausfallen. Im Grundwasser kann der Sauerstoffgehalt durch diesen Prozess im Verlauf des Versickerns vollständig aufgebraucht werden. Sauerstoffreiches Grundwasser enthält deshalb tendenziell höhere Konzentrationen an Eisen und Mangan, da die gelösten Ionen nicht mehr als unlösliche Oxide abgeschieden werden. [2]

Sobald Grundwasser frei von Sauerstoff ist, treten Mikroorganismen auf, die zur Atmung andere Stoffe nutzen können. Bei sulfathaltigem Wasser kann es hier also ähnlich wie in überdüngten Oberflächengewässern dazu kommen, dass Sulfat durch Mikroorganismen zu Schwefelwasserstoff umgewandelt wird [1]. Wenn ein solches Grundwasser mithilfe von Brunnen zur Gewinnung von natürlichem Mineralwasser entnommen wird, ist ein entsprechender Geruch zu erwarten und meistens verbunden mit hohen Gehalten an Eisen und Mangan.

Das so entnommene Rohwasser wird nicht direkt in Flaschen zum Verkauf abgefüllt, sondern darf im Vorhinein durch einige wenige in der Mineral- und Tafelwasserverordnung festgelegte Verfahren aufbereitet werden. Wasser kann z. B. belüftet werden

wodurch einerseits geruchsaktive im Wasser gelöste Gase wie Schwefelwasserstoff entfernt werden. Durch die Sauerstoffzufuhr können dabei auch Eisen und Mangan als unlösliche Oxide abgetrennt werden. [2][3]

Im Falle der hier untersuchten Proben wird als Ursache des abweichenden Geruchs nach Schwefelwasserstoff eine nicht ausreichende Aufarbeitung eines natürlicherweise sulfat- bzw. schwefelwasserstoffhaltigen Grundwassers aus sauerstofffreien Verhältnissen angenommen.

#### **Quellen**

[1] Hütter, L. A. (1990), Wasser und Wasseruntersuchung, 4. Aufl., S. 39, S. 46, S. 73, Otto Salle Verlag, Frankfurt am Main

[2] Höll, K. (2002), Wasser – Nutzung im Kreislauf – Hygiene, Analyse und Bewertung, 8. Aufl., S. 18ff., S. 38, S. 696, S. 704, S.779 Walter de Gruiter, Berlin, New York

[3] Verordnung über natürliches Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser (Mineral- und Tafelwasser-Verordnung), vom 1. August 1984, zuletzt geändert am 5.7.2017

## „Bio-Mineralwasser – doch nicht alles bio?“

Frank Kreklow – CVUA-OWL

Weil es sich bei Mineralwasser nicht um ein landwirtschaftliches Erzeugnis handelt, ist es in der EU-Öko-Verordnung nicht erwähnt. Ein EU-Bio-Siegel gibt es somit für natürliche Mineralwässer nicht. Bei so genanntem Bio-Mineralwasser handelt es sich um privatrechtlich zertifizierte Lebensmittel.

Die Mineral- und Tafelwasser-Verordnung (MTVO) dient als Produktverordnung zur Überwachung der Qualität von natürlichem Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser. Die VO stellt hohe Anforderungen an die Beschaffenheit eines natürlichen Mineralwassers und lässt nur sehr wenige Behandlungsverfahren zu, um natürliche aber gesundheitlich bedenkliche Inhaltsstoffe, wie z. B. Mangan, Arsen und Eisen durch den Einsatz von Kies- und Sandfiltern zu entfernen. Die Verordnung regelt darüber hinaus mikrobiologische Kriterien, aber auch Höchstmengen von Stoffen, die in den abgefüllten Wässern enthalten sein dürfen.

Durch die ubiquitäre Verbreitung von anthropogenen Umweltschadstoffen sowie durch die natürliche Nachbildung von Grundwasser im Rahmen des allgemeinen Wasserkreislaufs sind auch in natürlichem Mineralwasser Abbauprodukte von Pestiziden, Arzneimittelrückständen, Süßstoffen und andere Umweltschadstoffe angekommen.

Seit geraumer Zeit sind am Markt natürliche Mineralwässer anzutreffen, die als Bio-Mineralwasser ausgelobt werden und ein entsprechendes Logo tragen.

Hierbei handelt es sich um privatrechtliche Qualitätssiegel, wie das der Qualitätsgemeinschaft Bio-Mineralwasser e. V. und der SGS Institut Fresenius GmbH, die für zertifizierte Herstellerbetriebe vergeben werden. Diese dürfen sie in der Kennzeichnung und in der Werbung für ihre Produkte verwenden, wenn die Anforderungen der privatrechtlichen Richtlinien erfüllt sind.



Abbildung 24 Verschiedene Siegel für Mineralwasser in Bio-Qualität: links das Zeichen der Qualitätsgemeinschaft Bio-Mineralwasser e.V., rechts die beiden Logos des Fresenius-Instituts

### Strengere Kontrollen, mehr Nachhaltigkeit

Mit der Bezeichnung „Bio Mineralwasser“ sind eigenständig festgelegte Kriterien zu erfüllen. So sind teilweise strengere Grenzwerte gegenüber der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung einzuhalten – für Nitrat beispielsweise 5 statt 50 Milligramm pro Liter. Auch für Pestizide und Arzneimittelrückstände sind in den Anforderungskriterien Höchstmengen festgelegt, die es bei Mineral- oder Trinkwasser in dieser Form nicht gibt. Zusätzlich werden Vorgaben zum Umweltschutz, zur Nachhaltigkeit, Verpackung und zur Einhaltung sozialer Standards gemacht. Es wird aber auch „eine umfassende Strategie zur kontinuierlichen Verbesserung des Klimaschutzes“ verlangt. So ist es beispielsweise ein festgelegtes Ziel, den ökologischen Landbau zu fördern. Der Qualitätsgemeinschaft Bio-Mineralwasser e. V. gehören Bio-Anbauverbände wie Bioland, Demeter und Naturland an.

Jedoch auch die MTVO kennt gegenüber einem Standard-Mineralwasser strengere Kriterien, wenn z. B. eine Eignung für Säuglingsernährung ausgelobt wird.

Vergleich von ausgewählten Höchstgehalten:

Tabelle 1 ausgewählte Höchstgehalte

\*Die vollständigen Anforderungskataloge sind unter [www.qualitaetssiegel.net](http://www.qualitaetssiegel.net) [1] bzw. [www.bio-mineralwasser.de](http://www.bio-mineralwasser.de) [2] zu finden

| Parameter              | Einheit | MTVO Standard     | MTVO Auslobung Säuglings-ernährung | Bio-Mineralwasser e.V. * | Fresenius GmbH Premium-mineralwasser* |
|------------------------|---------|-------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Antimon                | mg/l    | 0,0050            | 0,0050                             | 0,0050                   | 0,0050                                |
| Arsen                  | mg/l    | 0,010             | 0,005                              | 0,005                    | 0,005                                 |
| Barium                 | mg/l    | 1,0               | 1,0                                | 1,0                      | 1,0                                   |
| Blei                   | mg/l    | 0,010             | 0,010                              | 0,010                    | 0,010                                 |
| Bor                    | mg/l    | 5,5<br>(Borat=30) | 5,5                                | 1,0                      | 1,0                                   |
| Chrom                  | mg/l    | 0,050             | 0,050                              | 0,050                    | 0,05                                  |
| Cyanid                 | mg/l    | 0,070             | 0,05                               | 0,05                     | 0,05                                  |
| Fluorid                | mg/l    | 5,0               | 0,7                                | 1,5                      | 1,5                                   |
| Cadmium                | mg/l    | 0,003             | 0,003                              | 0,003                    | 0,003                                 |
| Kupfer                 | mg/l    | 1,0               | 1,0                                | 0,5                      | 0,5                                   |
| Mangan                 | mg/l    | 0,50              | 0,05                               | 0,05                     | 0,05                                  |
| Natrium                | mg/l    | -                 | 20                                 | -                        | -                                     |
| Nickel                 | mg/l    | 0,020             | 0,020                              | 0,020                    | 0,020                                 |
| Nitrat                 | mg/l    | 50                | 10                                 | 5                        | 10                                    |
| Nitrit                 | mg/l    | 0,1               | 0,02                               | 0,02                     | 0,02                                  |
| Quecksilber            | mg/l    | 0,0010            | 0,0010                             | 0,0010                   | 0,0010                                |
| Selen                  | mg/l    | 0,010             | 0,010                              | 0,010                    | 0,010                                 |
| Sulfat                 | mg/l    | -                 | 240                                | -                        | -                                     |
| Uran                   | mg/l    | -                 | 0,002                              | 0,002                    | 0,002                                 |
| Pestizidrückstände     | µg/l    |                   |                                    | 0,02                     | 0,05 einzeln;<br>1,0 Summe            |
| Arzneimittelrückstände | µg/l    |                   |                                    | 0,02                     | 0,02                                  |
| Süßstoffe              | µg/l    |                   |                                    | 0,05                     | 0,025                                 |

Im Berichtsjahr wurden 42 Proben Bio-Mineralwasser untersucht; davon wurden bei sieben Proben Mängel festgestellt, die sich auf Angaben in der Etikettierung der Erzeugnisse bezogen. In einem Fall wurde ein Fremdaroma nach Beerenfrüchten festgestellt; bei einer anderen Probe überschritt der Nitritgehalt deutlich den selbstaufgelegten Grenzwert.

Nach einem Urteil des Bundesgerichtshofs [3] muss ein Bio-Mineralwasser höhere Anforderungen erfüllen als ein herkömmliches Mineralwasser. Ein Verbraucher kann zu Recht erwarten, dass insbesondere die Gehalte von Rückständen und Schadstoffen die gesetzlichen Grenzwerte deutlich unterschreiten.

Aus Sicht der Lebensmittelüberwachung wäre ein Bio-Siegel im Rahmen der EU-Öko-Verordnung wünschenswert sowie gesetzlich festgelegte und einheitliche Kriterien für ein Bio-Mineralwasser.

#### Quellen

- [1] Webseite der Qualitätsgemeinschaft Bio-Mineralwasser e.V.; [www.bio-mineralwasser.de](http://www.bio-mineralwasser.de)
- [2] SGS Institut Fresenius, Premiummineralwasser mit Bio-Qualität; online abrufbar unter: [https://www.qualitaetssiegel.net/de/qualitaetssiegel/was\\_wir\\_pruefen/premiummineralwasser\\_mit\\_bio-qualitaet](https://www.qualitaetssiegel.net/de/qualitaetssiegel/was_wir_pruefen/premiummineralwasser_mit_bio-qualitaet)
- [3] Bundesgerichtshof, Urteil vom 13. September 2012 - I ZR 230/11 - Biomineralwasser; online abrufbar unter: <http://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=en&nr=63232&pos=0&anz=1>

## Untersuchung von Bieren aus dem Ausland, auch aus Nicht-EU-Ländern

Dr. Hildegard Ditters – CVUA-RRW

Bier, ein alkoholisches Getränk, wird in Deutschland gern getrunken. Aufgrund der Angaben des Deutschen Brauer-Bundes lag 2020 in Deutschland der Bierverbrauch bei ca. 78.700.000 hl, bei einer Biereinfuhr von ca. 6.700 hl [1].

Im Rahmen eines Landesweiten Untersuchungsprogramms (LUP) wurden im Jahr 2021 im CVUA-RRW Biere aus dem Ausland untersucht. Dabei wurden auch Nicht-EU-Länder berücksichtigt.

Im Rahmen des LUP wurden insgesamt 112 Biere aus dem Ausland im CVUA-RRW eingeliefert. Dabei handelte es sich um 85 Biere aus insgesamt 12 EU-Ländern und um 27 Biere aus 7 Nicht-EU-Ländern. Die Biere aus den Nicht-EU-Ländern stammten aus dem Vereinigten Königreich, der Russischen Föderation, China, Singapur, Thailand, Argentinien und den Vereinigten Staaten von Amerika.

Im Ausland gebraute Biere brauchen bezüglich ihrer Zusammensetzung nicht unseren nationalen Vorschriften zu entsprechen, die für in Deutschland gebraute Biere gelten. So dürfen im Ausland hergestellte gegorene Getränke, die nicht den Vorschriften des Vorläufigen Biergesetzes entsprechen, unter der Bezeichnung „Bier“ gewerbsmäßig in den Verkehr gebracht werden, wenn sie im jeweiligen Herstellungsland unter der Bezeichnung „Bier“ oder einer dieser Bezeichnung entsprechenden Bezeichnung des Lebensmittels verkehrsfähig sind (§ 1 Abs. 2 BierV [2]).

Somit dürfen heute alle Getränke, die im jeweiligen Ursprungsland als Bier verkehrsfähig sind, auch in Deutschland als Bier in den Verkehr gebracht werden. Eine Abweichung von den nationalen Rechtsvorschriften kann der deutsche Verbraucher aus den (vorgeschriebenen) Angaben im Zutatenverzeichnis erkennen. Bei diesen Bieren werden z. B. andere Ausgangsstoffe, wie z. B. Reis, Mais oder unvermälztes Getreide verwendet. Auch die Verwendung von Zusatzstoffen ist in anderen Ländern bei Bier möglich.

Im Unterschied dazu gelten für Biere, die in Deutschland gebraut werden, die bierrechtlichen Vorschriften des VorlBierG [3], der VorlBierG-DV [4] und der BierV [2].

Für Biere, die in Deutschland gebraut werden, gilt:

Zur Bereitung von untergärrigem Bier darf, abgesehen von den Vorschriften in den Absätzen 4 bis 6, nur Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser verwendet werden (§ 9 Abs. 1 VorlBierG [3]).

Die Bereitung von obergärrigem Bier unterliegt derselben Vorschrift; es ist hierbei jedoch auch die Verwendung von anderem Malz und die Verwendung von Rohr-, Rüben- oder Invertzucker sowie von Stärkezucker und aus Zucker hergestellten Farbstoffen zulässig (§ 9 Abs. 2 VorlBierG [3]).

Hinweis: Obergärriges Bier ist mit obergärriger, Auftrieb gebender Hefe hergestellt; untergärriges Bier ist mit untergärriger, ausschließlich zu Boden gehender Hefe hergestellt

Im LUP sollte nun überprüft werden, ob Biere aus dem Ausland den lebensmittelrechtlichen Vorschriften entsprechen, um in Deutschland in den Verkehr gebracht zu werden. Ausländische Biere müssen ebenso wie deutsche Biere die Anforderungen an den Alkoholgehalt, die Stammwürze und die kennzeichnungsrechtlichen Vorgaben der LMIV [5] erfüllen.

Von 112 untersuchten Proben Bier wurden 14 Proben beanstandet und 1 Probe bemängelt (entspricht insgesamt ca. 13% aller Proben).

Bei einigen Bieren war eine falsche Biergattung (z. B. Vollbier statt Schankbier) ange-

geben; eine Probe war als Starkbier bezeichnet, erreichte aber den vorgeschriebenen Gehalt an Stammwürze nicht. Weitere Biere wiesen allgemeine Kennzeichnungsmängel auf, wie z. B. eine nicht ausreichende Allergenkennzeichnung, eine nicht deutsche Kennzeichnung und eine schlechte Lesbarkeit. Bei einem weiteren Bier stimmte das Zusatzeetikett in deutscher Sprache nicht mit den Angaben auf dem Originaletikett überein.

#### Quellen

- [1] Deutsche Brauwirtschaft in Zahlen, Deutscher Brauer-Bund e.V., [www.brauer-bund.de](http://www.brauer-bund.de), aufgerufen am 25.02.2022
- [2] Bierverordnung vom 2. Juli 1990 (BGBl. I S. 1332) in der jeweils gültigen Fassung
- [3] Vorläufiges Biergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juli 1993 (BGBl. I S. 1399) in der jeweils gültigen Fassung
- [4] Verordnung zur Durchführung des Vorläufigen Biergesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juli 1993 (BGBl. I S. 1422) in der jeweils gültigen Fassung
- [5] Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel in der jeweils gültigen Fassung

## Wie kommen Globuli in den Teebeutel?

Ulrike Kürzdörfer – CVUA-RRW

Eine Verbraucherin hatte sich sehr genau angesehen, was sich im Teebeutel ihres Kräutertees befindet. Dabei stellte sie fest, dass nicht nur Pflanzenteile, sondern auch kleine weiße Kügelchen, wie Globuli, enthalten waren. Die Verbraucherin wandte sich daher an ihre zuständige Lebensmittelüberwachung. Diese griff selbst zur Schere und fand ebenfalls Kügelchen im Teebeutel vor. Mit der Frage, ob es sich bei den Kügelchen evtl. um ein Aroma handeln könnte, wandte sich die LMÜ an das für Tee und Teeähnliche Erzeugnisse zuständige Untersuchungsamt CVUA-RRW und sandte entsprechende Teeproben aus dem Handel zur weiteren Prüfung und Untersuchung der Kügelchen ein.

Bei der sensorischen und mikroskopischen Untersuchung wurde festgestellt, dass sich in den Teebeuteln sehr kleine Kügelchen mit einem Durchmesser von ca. 1 mm befanden. Diese erinnern vom Aussehen her tatsächlich an Globuli.

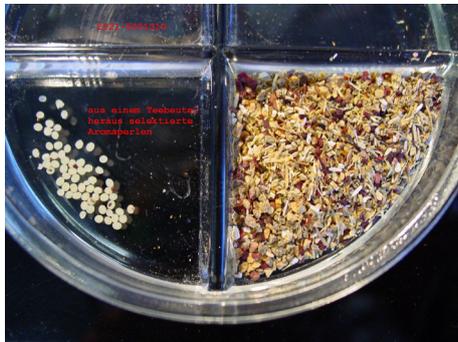


Abbildung 25 Aromakügelchen und Kräutertee, jeweils aus einem Teebeutel stammend



Abbildung 26 Aromakügelchen aus einem weiteren Kräutertee

Die sensorische Verkostung bestätigte, dass es sich bei den Kügelchen um zugesetzte Aromen handelt. Diese wurden auch analytisch mittels Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS) untersucht, dabei wurden in den Kügelchen mehrere typische Aromastoffe wie Limonen und Linalool festgestellt. Limonen ist Bestandteil vieler natürlicher Aromen, unter anderem auch des Orangenschalenöls. Linalool kommt natürlich in Rosenholz- und Korianderöl vor und wird u. a. in Fruchtaromen verwendet [1].

### Warum werden Tees und teeähnliche Erzeugnisse aromatisiert?

Tees, Kräuter- und Früchtetees werden aromatisiert, um

- den Verlust an Aroma beim Trocknen der Zutaten, insbesondere bei Früchten, und während der Lagerung auszugleichen
- ein gleichbleibendes Aroma zu gewährleisten
- den Geschmack abzurunden
- dem Erzeugnis einen völlig neuen Geschmack zu geben (z. B. Rooibos-Tee mit Vanille-Geschmack)

Aromen werden aus natürlichen Ausgangsmaterialien gewonnen, z. B. Orangenschalenöl durch Extraktion oder Kaltpressen oder auf chemischen Wege hergestellt. Die verwendeten Aromen müssen wegen der längeren Haltbarkeit von Tee (i. d. R. 2 Jahre) lagerstabil und im Aufguss gut wahrnehmbar sein.

Flüssige Aromen können auf den Tee bzw. die Teemischung aufgesprüht werden. Diese müssen danach durch intensives Mischen gleichmäßig verteilt werden. Die Zugabe an Aromen liegt bei durchschnittlich 3% [1].

Um Verluste durch Verflüchtigung und Abbaureaktionen sowie ein Verklumpen zu vermeiden, wird insb. bei Produkten für den Teebeutel auch auf stabile verkapselte Aromen in Granulatform (Aromen in trockener Form) zurückgegriffen [1]. Hierzu wendet man das Verfahren der sog. Sprüh- oder Zerstäubungstrocknung an. Dabei wird das Aromakonzentrat mit einem Trägermaterial in wässriger Lösung vermischt und homogenisiert. Als Trägerstoffe verwendet werden z. B. modifizierte Stärken, Maltodextrin und Zucker.



Abbildung 27 Aromaperlen aus einem Teebeutel Kräutertee

Sprühgetrocknete Aromen sind kleine, runde Kapseln, in denen das Aroma von der Trägermatrix umschlossen ist. Durch diese Verkapselung sind die geschmacksaktiven Komponenten gegen Verluste durch Verflüchtigung und Abbaureaktionen geschützt. Um eine gleichmäßige Verteilung der Aromapartikel im Tee-Feinschnitt zu gewährleisten, wird hier mit Dosierungen zwischen 5 und 8 % gearbeitet [1]. Beim Aufguss des Tees löst sich das Kapselmaterial und die Aromastoffe werden freigesetzt.

Die Frage nach den „Globuli im Teebeutel“ konnte so geklärt werden.

In den Leitsätzen des Deutschen Lebensmittelbuches wird die allgemein anerkannte Verkehrsauffassung über die Zusammensetzung und die sonstige Beschaffenheit der jeweiligen Erzeugnisse sowie die verkehrsübliche Bezeichnung beschrieben. Der Zusatz von Aromen ist nach den Leitsätzen für Tee und teeähnliche Erzeugnisse [2] entsprechend kenntlich zu machen.

#### **Kennzeichnung aromatisierter teeähnlicher Erzeugnisse nach den Leitsätzen für Tee und teeähnliche Erzeugnisse**

Aromatisierte teeähnliche Erzeugnisse sind teeähnliche Erzeugnisse, denen zur Aromatisierung geruch- und/oder geschmackgebende Stoffe (= Aromastoffe) zugesetzt sind.

Die Kennzeichnung soll wie folgt lauten: Aromatisierte teeähnliche Erzeugnisse werden wie teeähnliche Erzeugnisse unter Hinweis auf die Aromatisierung bezeichnet, zum Beispiel „Kräutertee, aromatisiert“ oder „Früchtetee, aromatisiert“. Auf die Geschmacksrichtung wird hingewiesen, zum Beispiel „Aromatisierter Kräutertee – Schwarze Johannisbeere“.

Werden zur Beschreibung der Geschmacksrichtung bildliche Darstellungen verwendet, aber ausschließlich oder überwiegend Aromen eingesetzt, dann wird dies in Verbindung mit der Abbildung durch eine deutlich erkennbare Angabe wie „mit ...-Geschmack“ oder „mit ...-Aroma“ kenntlich gemacht.

Bei einer Probe Kräutertee fehlte die Kenntlichmachung des Aromazusatzes in Verbindung mit der Bezeichnung des Kräutertees, der Zusatz von Aromen ließ sich aus dem Zutatenverzeichnis (Orangenschalenöl-Aroma, Vanille-Aromaextrakt) entnehmen.

#### **Quellen**

[1] U.-J. Salzer, F. Siewek (Hrsg.): Handbuch Aromen und Gewürze, Kap. 3B.1.3., 6.12.1, 6.12.2, 7, Behr's Verlag, Hamburg

[2] Leitsätze für Tee, teeähnliche Erzeugnisse, deren Extrakte und Zubereitungen i.d.F. vom 2. Dezember 1998, Bek. v. 26.1.1999 (GMBI S. 228)

## Mikroskopische Untersuchung von Tee und teeähnlichen Erzeugnissen – zum Teil ekelerregende Funde

Maryvonne Steuck – CVUA-RRW

Im CVUA-RRW werden Teeproben in der Routine stichprobenartig einer mikroskopischen Untersuchung unterzogen. Die mikroskopische Untersuchung bietet eine sehr gute Möglichkeit, pflanzliche Zutaten zu identifizieren, sowie auch eventuelle Fremd Beimengungen oder Verunreinigungen festzustellen. Auch das Vorhandensein von Schädlingen, Schimmelpilzen und Fremdkörpern kann überprüft werden.

Bei Tee und teeähnlichen Erzeugnissen handelt es sich um meist getrocknete Pflanzen oder Pflanzenteile, welche üblicherweise als Aufguss verzehrt werden. Tee stammt hierbei ausschließlich aus den Blättern, Blattknospen und zarten Stielen des Teestrauches (*Camellia sinensis*), während teeähnliche Erzeugnisse d. h. Kräuter- und Früchtetees aus verschiedenen Pflanzenarten hergestellt werden.

Für Tee und teeähnliche Erzeugnisse ist die allgemeine Verkehrsauffassung, d. h. die Anforderungen an die Herstellung, Beschaffenheit und sonstigen Merkmale, in Leitsätzen des Deutschen Lebensmittelbuches beschrieben. Nach den Leitsätzen für Tee und teeähnliche Erzeugnisse sind diese Produkte praktisch frei von vegetativen Formen von Schimmelpilzen und von anderen Verunreinigungen.



Abbildung 28 Mikroskopische Aufnahme von Mottenlarven in einem Rosenblätterttee aus dem Iran

Für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet ist ein Lebensmittel, das infolge einer Kontamination durch Fäulnis, Verderb oder Zersetzung ausgehend von dem beabsichtigten Verwendungszweck für den Verzehr durch den Menschen inakzeptabel geworden ist. Hierzu zählen neben den Lebensmitteln mit erkennbar ekelerregender Beschaffenheit auch Lebensmittel, in denen ein Erzeugnis ohne äußerlich erkennbare Veränderung Ekel oder Widerwillen bei einem normal empfindenden Verbraucher auslösen würde [1].



Abbildung 29 Mikroskopische Aufnahme von Tabakkäfern in einem Kräutertee

Im Jahr 2021 wurden im CVUA-RRW 86 Tees und teeähnliche Erzeugnisse mikroskopisch untersucht. Davon wurden 8 Proben aufgrund des mikroskopischen Befundes als „nicht zum Verzehr geeignet“ beurteilt.

Es wurde beispielsweise ein teeähnliches Erzeugnis in einem großen Plastikbeutel als lose Ware aus dem Verkaufsraum eines arabischen Supermarktes eingeliefert. Im Rahmen der durchgeführten mikroskopischen Untersuchung wurde das Erzeugnis als Griechischer Bergtee (*Sideritis* spp.) identifiziert. Neben den getrockneten Pflanzenteilen wurden jedoch auch mehrere lebende Tabakkäfer, zwei kleine Schneckenhäuser sowie Kunststofffolienfragmente gefunden.

Bei einem weiteren auffälligen Produkt handelte es sich um einen Kräutertee aus den Blättern der Kinkéliba (*Combretum micranthum*) aus dem Senegal. In diesem wurde neben Gespinsten und Insektenfragmenten auch eine Spinnenhaut gefunden.



Abbildung 30 Mikroskopische Aufnahme einer Spinnenhaut in einem Kinkéliba-Tee aus Senegal

Auch eine Probe eines sogenannten „Bubble Tea“ wurde aufgrund eines mikroskopischen Fundes als „nicht zum Verzehr geeignet“ beurteilt. Bei „Bubble Tea“ handelt es sich um ein taiwanisches Getränk auf Basis von gesüßtem grünen oder schwarzen Tee, das häufig auch mit Milch oder Fruchtsirup versetzt wird. Besonders an diesen Produkten sind die farbigen, mit einer flüssigen Füllung versehenen Kügelchen („Bubbles“) aus Stärke oder Alginat, welche beim Zerbeißen platzen. Im Rahmen der durchgeführten sensorischen Untersuchung wurde in der untersuchten Probe zunächst ein 7,5 mm langer und 4 mm breiter „Fremdkörper“ gefunden. Dieser wurde anschließend mikroskopisch näher untersucht und als ein „Schimmelpilzrasen“ identifiziert.

In weiteren untersuchten Proben konnten u. a. Gespinste, Insektenfragmente, Haare sowie Larven- und Mäusekot identifiziert werden.

#### Quellen

[1] Zipfel/Rathke LebensmittelR/Rathke EG-Lebensmittel-Basisverordnung Art. 14

## Ethylenoxid: Ein verbotenes Begasungsmittel

Dr. Sabine Bracht – CVUA-MEL

### **Tee, Kaffee, Gewürze, Nüsse, Ölsaaten.... Wer möchte schon darauf verzichten?**

Wir alle wünschen uns einwandfreie, appetitliche Lebensmittel, auch wenn sie aus fernen Ländern kommen, durch viele Hände gegangen sind, weite Reisen und lange Lagerzeiten hinter sich haben bis sie in unseren Supermarktregalen stehen. Wir möchten beim Genuss unserer Lebensmittel sicher sein, dass weder Keime, noch Insekten oder Milben Spuren hinterlassen haben.

### **Es gibt eine Lösung!**

Hochaktive Begasungsmittel können zur Reinigung von Transportbehältern dienen und bei der direkten Begasung der Lebensmittel diese äußerlich und innerlich von Schädlingen und Keimen befreien.

### **Ganz so einfach ist es nicht!**

Leider können diese Gase oder ihre Abbauprodukte zu schädlichen Rückständen in den Lebensmitteln führen und bei deren Verzehr unsere Gesundheit nachteilig beeinflussen. Daher ist die Verwendung des Begasungsmittels Ethylenoxid bei Lebensmitteln bereits seit 1991 in der EU verboten. Es kann das Erbgut verändern und Krebs erzeugen. Diese Wirkung kann laut Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) auch für das Abbauprodukt 2-Chlorethanol nicht ausgeschlossen werden [1].

### **Was ist passiert?**

Seit Herbst 2020 gibt es Schnellwarnmeldungen zu Lebensmitteln, die mit Rückständen des Begasungsmittels Ethylenoxid belastet sind. Was ursprünglich mit Sesamsaat aus Indien und daraus hergestellten Lebensmitteln begann, hat immer weitere Ausbreitung gefunden. Über Gewürze, Zusatzstoffe oder Nüsse sind Rückstände in zahlreichen Lebensmitteln festgestellt worden, nicht selten oberhalb des erlaubten Höchstgehaltes. Die Ware stammte oft aus dem asiatischen Raum, aber war auch afrikanischer oder kanadischer Herkunft. Auch Bioware war betroffen. Aktuelle Informationen sind dem Portal „lebensmittelwarnung.de“ zu entnehmen [2].

### **Was geschieht mit belasteter Ware?**

Zur Beurteilung des gesundheitlichen Risikos hat das BfR eine Aufnahmemenge geringer Besorgnis für Ethylenoxid in Lebensmitteln von 0,037 µg/kg Körpergewicht pro Tag festgelegt. Wird dieser Wert überschritten, gilt das entsprechende Lebensmittel als nicht sicher und muss vom Markt zurückgenommen werden.

### **Wie geht es weiter?**

Die Belastung unserer Lebensmittel mit Rückständen des verbotenen Ethylenoxids wird weiter sehr intensiv untersucht. Parallel dazu wird überprüft, ob alternative Begasungsmittel zum Einsatz kommen. Auch bei zulässigen Mitteln muss die Einhaltung der gesetzlichen Höchstgehalte überprüft und die Möglichkeit einer Gesundheitsschädigung ausgeschlossen werden.

#### **Quellen**

[1] [https://www.bfr.bund.de/de/a-z\\_index/ethylenoxid-283582.html](https://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/ethylenoxid-283582.html) abgerufen am 17.02.2022

[2] <https://www.lebensmittelwarnung.de/bvl-lmw-de/liste/lebensmittel/deutschlandweit/10/0> jeweils aktuell abrufbar

## Pestiziduntersuchungen in Gewürzen (getrocknet)

Dr. Sabine Hauperich – CVUA Rheinland

Gewürze wachsen rund um den Globus in gemäßigten bis tropischen Klimazonen. Nur ein sehr kleiner Teil der Gewürze entstammt Wildsammlungen. Der weitaus größere Teil wird landwirtschaftlich produziert. Wie bei vielen anderen landwirtschaftlichen Produkten kommen bei der Produktion, der Lagerung und beim Transport Pestizide zum Einsatz. Entsprechende Rückstände lassen sich analytisch nachweisen und unterliegen rechtlichen Vorgaben wie beispielsweise Höchstmengenregelungen.

Das Begasungsmittel Ethylenoxid stand 2021 im Fokus dieser Untersuchungen. Insgesamt wurden 137 Gewürzproben gezielt auf entsprechende Rückstände untersucht. Dabei waren drei Proben auffällig. Sie überschritten die für die jeweilige Produktgruppe festgelegte Höchstmenge von 0,1 mg/kg Ethylenoxid erheblich:



Abbildung 31 Dill als Pflanze (links) und getrocknet (rechts)

In einem Dill konnten mit 105 mg/kg die bei weitem höchsten Gehalte an Ethylenoxid nachgewiesen werden. Zusätzlich wurden die Höchstgehalte bei vier weiteren Pestiziden (Chlorpyrifos, Profenofos, Propiconazol und Triazophos) überschritten.

Den zweiten Platz nimmt mit einem Ethylenoxidgehalt von 24,0 mg/kg ein schwarzer Pfeffer ein.

Mit einem Ethylenoxidgehalt von 2,8 mg/kg landete eine Gewürzmischung auf Platz drei. Sie bestand hauptsächlich aus den Gewürzen Koriander, Kurkuma, Piment und Kreuzkümmel.

Zulässige Mengen an Ethylenoxid ließen sich in 10 weiteren Proben (4x Oregano, 2x Rosmarin, 1x Dill, 1x Kurkuma, 1x Paprika und 1x Basilikum) nachweisen.



Abbildung 32 Kurkuma

In insgesamt 124 Proben konnten keine Ethylenoxidrückstände nachgewiesen werden.

Bei zwei Proben gemahlener Kurkuma wurden unzulässig hohe Rückstände von Phosphan (=Phosphorwasserstoff, Phosphin) gefunden. Begasungsmittel mit diesem Wirkstoff werden zum Schutz vor tierischen Verunreinigungen wie Insekten oder Nagetieren bei der Lagerung eingesetzt.

Von allen untersuchten Gewürzen wies das Blattgewürz „Dill“ bzw. „Dillspitzen“ besonders häufig unzulässig hohe Pestizidrückstände an Chlorpyrifos und/oder Propiconazol sowie Fluazifop auf. So konnten Höchstmengenüberschreitungen bei 4 von 25 Proben festgestellt werden. Unter Berücksichtigung der Ethylenoxid-Rückstände entspricht dies einer Gesamt-Quote bei der Überschreitung von Höchstmengen für Pestiziden von 19 %.

Weitere Überschreitungen an Pestizid-Höchstmengen konnten bei zwei Proben geräu-

chertem Paprika (Biphenyl), einem Oregano (Cyfluthin) und einem Basilikum (Chlorothalonil) ermittelt werden.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass verschiedene Begasungsmittel bei Gewürzen immer noch angewendet werden und dass der Einsatz von weiteren Pestiziden verbreitet ist.

## Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Honig

Sabrina Schott, Philipp Zech – CVUA-OWL

Pflanzenschutzmittel, die Schädlinge und Unkräuter bekämpfen, spielen in der Landwirtschaft eine wichtige Rolle, um den Ertrag der Nutzpflanzen zu sichern, die Ernte während Lagerung und Transport zu schützen und eine hohe Lebensmittelqualität zu gewährleisten. Ihr Einsatz ist jedoch umstritten. Die Diskussion um den Einsatz des Pflanzenschutzmittels Glyphosat wird seit einigen Jahren intensiv geführt. Auch andere Wirkstoffe, wie z. B. die Neonicotinoide, stehen aus verschiedenen Gründen immer wieder in der Kritik.

Auch beim sach- und bestimmungsgerechten Einsatz zugelassener Pflanzenschutzmittel können Rückstände dieser Stoffe im Erntegut und in den daraus gewonnenen Lebens- und Futtermitteln verbleiben. Um sicherzustellen, dass diese Rückstände keine Gesundheitsschäden verursachen, werden maximal zulässige Konzentrationen für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren Abbauprodukte im Lebensmittel festgelegt. Werden die festgelegten Rückstandshöchstgehalte von einem Lebensmittel nicht eingehalten, ist dieses Lebensmittel nicht verkehrsfähig.

Auch Honig wird regelmäßig auf das Vorhandensein von Pflanzenschutzmittelrückständen untersucht. Dies erfolgt vor allem im Rahmen des PSMKP (Pflanzenschutzmittelkontrollplan) und des sog. Monitoring, also bundes- bzw. landesweit koordinierter Untersuchungsprogramme. Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) veröffentlicht jedes Jahr den zugehörigen Bericht über Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln [2]. Die eigentliche chemische Analyse der über 600 verschiedenen Pflanzenschutzmittelwirkstoffe erfolgt in NRW durch die Kolleginnen und Kollegen des CVUA-RRW in Krefeld. Die Beurteilung der Ergebnisse dieser Analysen erfolgt dann aber, wie für alle anderen amtlichen Honigproben auch, am CVUA-OWL in Detmold.

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 43 Honigproben auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln analysiert. Neben Honigen von Imkern aus NRW wurden auch Honige aus dem Lebensmitteleinzelhandel untersucht. In 23 Proben (54 %) wurden keinerlei Rückstände von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen nachgewiesen. In sieben Proben wurden Rückstände gefunden, die so gering waren, dass diese nicht quantifizierbar waren (unter 0,01 mg/kg). In den übrigen 13 Proben (30 %) wurden ein oder mehrere quantifizierbare Rückstände von verschiedenen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen gefunden. Zwölf dieser Proben wiesen Gehalte unterhalb des festgelegten Rückstandshöchstgehalte auf. Die am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe waren Thiaclopid und Boscalid. Bei einer dieser 13 Proben lag der Gehalt der Rückstände sogar oberhalb des festgelegten Rückstandshöchstgehaltes.

Dieser Nachweis von Pflanzenschutzmittelrückständen in Honig oberhalb der festgelegten Rückstandshöchstgehalte war in den letzten fünf Jahren der erste seiner Art (bei insgesamt 200 auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersuchten Honigproben von 2017 bis 2021). Grund genug noch ein wenig näher auf diese Probe einzugehen. Die betroffene Probe stammte von einem Imker aus der Mitte von NRW. In dem Honig wurden Rückstände von Boscalid (0,19 mg/kg) und Dimoxystrobin (0,28 mg/kg) nachgewiesen.

Boscalid (auch Nicobifen) ist ein Fungizid aus der Gruppe der Carbonsäureamide. Fungizide werden gegen Pilze eingesetzt. Boscalid wird im Ackerbau (Raps), Gemüsebau (Bohnen) und Weinbau verwendet. In Honig wurde für Boscalid ein Rückstandshöchstgehalt von 0,15 mg/kg festgelegt. Zum Abgleich des in einer Probe bestimmten Gehalts eines Pflanzenschutzmittelwirkstoffs mit dem festgelegten Rückstandshöchstgehalt wird bei Pestizidrückständen entsprechend einer Empfehlung der Generaldirektion Gesundheit und Verbraucherschutz der Europäischen Kommission immer eine

Messunsicherheit von +/- 50 % berücksichtigt. Für den Boscalidgehalt in der betroffenen Honigprobe ergibt sich also ein gesicherter Mindestgehalt von 0,095 mg/kg Boscalid. Dieser Wert liegt unter Berücksichtigung der Messunsicherheit zu Gunsten des Imkers also unterhalb des festgelegten Rückstandshöchstgehaltes.

Dimoxystrobin gehört zu den Strobilurin-Fungiziden und wird ebenfalls im Ackerbau (Weizen, Raps) verwendet. Strobilurine sind eine Gruppe von Stoffen, die unter anderem von Pilzen der Gattung *Strobilurus* (Zapfenrübling) gebildet werden und pilzabtötend wirken. Der Rückstandshöchstgehalt von Dimoxystrobin in Honig liegt bei 0,05 mg/kg. Damit lag der Dimoxystrobingehalt in der betroffenen Honigprobe auch unter Berücksichtigung der Messunsicherheit von 50 % oberhalb des festgelegten Rückstandshöchstgehaltes. Damit war der Honig nicht verkehrsfähig.

Im Fall einer Überschreitung des festgelegten Rückstandshöchstgehaltes erfolgt immer auch eine grundlegende toxikologische Betrachtung durch Abgleich mit der Akuten Referenzdosis (ARfD) und des ADI-Wertes (engl. *Acceptable Daily Intake*) für den jeweiligen Wirkstoff. Die ARfD ist die Substanzmenge, die mit der Nahrung innerhalb von 24 Stunden oder einer kürzeren Zeitspanne ohne merkliches Gesundheitsrisiko aufgenommen werden kann. Sie wird unter Anwendung eines Sicherheitsfaktors aus dem NOAEL (engl. *No-Observed-Adverse-Effect Level*; höchste Dosis bei der kein gesundheitsschädlicher Effekt beobachtet wird) abgeleitet. Für Dimoxystrobin liegt die ARfD bei 0,004 mg/kg Körpergewicht und Tag. Der ADI-Wert bzw. die erlaubte Tagesdosis bezeichnet die Menge einer Substanz, die bei lebenslanger täglicher Einnahme als medizinisch unbedenklich betrachtet wird. Der ADI-Wert für Dimoxystrobin liegt bei 0,004 mg/kg Körpergewicht. Beide Werte, sowohl ARfD als auch ADI-Wert, werden ausgehend vom Mindestgehalt an Dimoxystrobin im Honig weder erreicht noch überschritten.

Das Besondere am Wirkstoff Dimoxystrobin ist allerdings, dass dieser in der VO (EG) 1272/2008 als fortpflanzungsgefährdend Kategorie 2 (Verdacht auf Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit) und krebserzeugend Kategorie 2 (Verdacht auf krebserzeugende Wirkung) eingestuft wurde. Daher ist auch wenn ARfD und ADI-Wert nicht ausgeschöpft werden, ein unmittelbares oder mittelbares Risiko für die menschliche Gesundheit gegebenenfalls nicht vollkommen auszuschließen. Daher sollte der betroffene Honig nicht in den Verkehr gelangen.

#### Quellen

- [1] Fragen und Antworten zu Pflanzenschutzmittelrückständen in Lebensmitteln des BfR vom 17. Juli 2015; online abrufbar unter: <https://www.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zu-pflanzenschutzmittelrueckstaenden-in-lebensmitteln.pdf>
- [2] Kontrollprogramme, Auswertungen und Berichte zu Pflanzenschutzmittelrückständen in Lebensmitteln des Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: [https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01\\_Lebensmittel/01\\_Aufgaben/02\\_AmtlicheLebensmittelueberwachung/07\\_PSMRueckstaende/Im\\_nbpsm\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/01_Aufgaben/02_AmtlicheLebensmittelueberwachung/07_PSMRueckstaende/Im_nbpsm_node.html)
- [3] Eintrag zu Boscalid aus der Pesticides Database der Europäischen Kommission; online abrufbar unter: [https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=as.details&as\\_id=472](https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=as.details&as_id=472)
- [4] Eintrag zu Dimoxystrobin aus der Pesticides Database der Europäischen Kommission; online abrufbar unter: [https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=as.details&as\\_id=868](https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=as.details&as_id=868)
- [5] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006; online abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A02008R1272-20211001&qid=1645191400507>

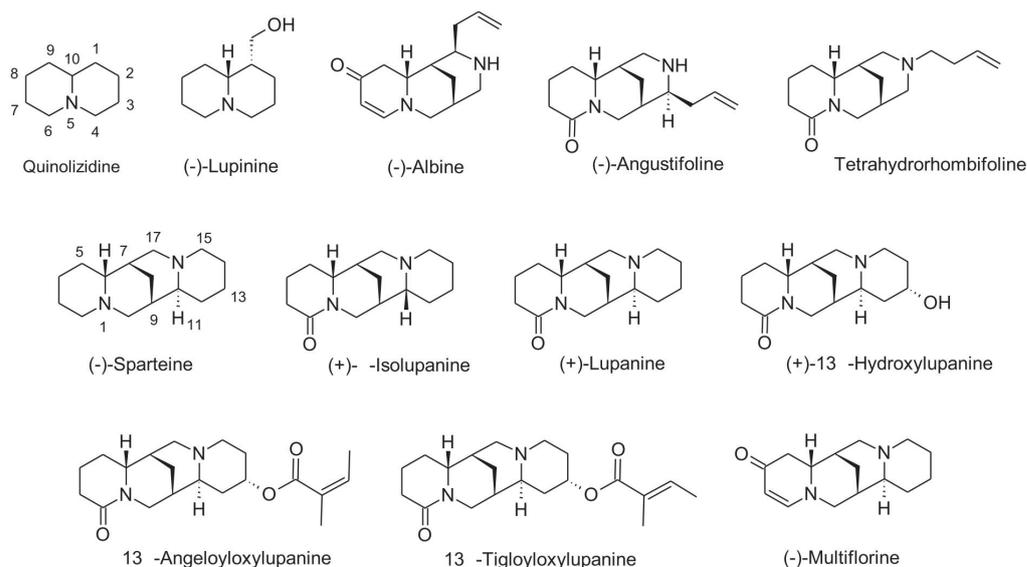
## Alkaloide in Lupinen – wirksam und problematisch

Oliver Keuth– CVUA-MEL

Die Lupine wird zahlreichen Menschen als Zierpflanze aus dem heimischen Garten kennen, aber auch als landwirtschaftliche Nutzpflanze wird sie vielen ein Begriff sein. Die Lupine gehört zur Gattung *Lupinus* L., welche zahlreiche Spezies umfasst. In der Landwirtschaft wird sie sowohl als Futterpflanze als auch zur Nahrungsmittelgewinnung angebaut. Für die Herstellung von Lebensmitteln sind hauptsächlich die proteinreichen Samen von Interesse, insbesondere von *Lupinus albus* L. (Weiße Lupine), darüber hinaus aber auch von *Lupinus angustifolius* L. (Blaue Lupine) und *Lupinus luteus* L. (Gelbe Lupine). Von geringer Bedeutung ist *Lupinus mutabilis* SWEET, die Andenlupine. Entweder werden die Samen direkt verwendet oder aber das daraus gewonnene Mehl. Die Samen selber werden in manchen europäischen oder nordafrikanischen Ländern als Knabberartikel verzehrt oder geröstet und gemahlen auch als Kaffeeersatz eingesetzt. Ebenfalls ist bekannt, dass Lupinenmehl zunehmend in Back- und Teigwaren, Milch- und Sojaersatzerzeugnissen, diätetischen Produkten, Saucen und als Zusatz zu Weizenmehl verwendet wird.

Natürlicherweise enthalten die Samen und teilweise auch das Kraut bittere Alkaloide, die Chinolizidinalkaloide (CA). Grundsätzlich werden aufgrund des Gehaltes an diesen CA zwei Sorten unterschieden, die bitteren Lupinen mit hohem CA-Gehalten und die sogenannten Süßlupinen, die niedrige Gehalte dieser Alkaloide aufweisen. CA sind giftig und daher sind die bitteren Sorten ohne Entbitterung (Entfernung der CA) für den menschlichen Verzehr ungeeignet. [1]

Chemisch betrachtet haben die CA ein Chinolizidingrundgerüst. Die in Lupinen vorkommenden Substanzen haben eine bicyclische, tricyclische oder tetracyclische Grundstruktur. Es handelt sich daher um eine große Gruppe an einzelnen Substanzen. Die europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat hauptsächlich 11 verschiedene CA als relevant für das Vorkommen in Lupinen angesehen (Abbildung 33) [2].



**Abbildung 33** Chinolizidine Grundstruktur und die für die Exposition wesentlichen Hauptalkaloide aus der Lupine [2]

Als Wirkung beim Menschen rufen CA Vergiftungssymptome hervor. Hierzu zählen Schwindel, Konfusion, Herzrasen, Übelkeit, Mundtrockenheit, motorischer Kontrollverlust und in hohen Dosen Herzstillstand und Atemlähmung.

Derzeit gibt es kaum Daten zum Vorkommen von CA in verschiedenen Lebensmitteln, da adäquate analytische Methoden in den wenigsten Laboren zur Verfügung stehen. Am CVUA-MEL wurde bereits 2019 begonnen eine Analytik für CA zu etablieren. Derzeit können aufgrund der limitierten Verfügbarkeit von Standardsubstanzen folgende Substanzen analysiert werden: 13-OH-Lupanin, Lupanin, Lupinin, Angustifolin, Spartein. Hierbei handelt es sich um einige der Hauptalkaloide in der Lupinenpflanze.

Rechtlich gesehen gibt es aufgrund der mangelhaften Datenlage zu CA-Gehalten und der damit verbundenen Expositionsschätzungen keinerlei etablierten Höchstgehalte für CA. Auf Basis einer Risikobewertung australischer und neuseeländischer Behörden ergibt sich, dass Lupinensamen bzw. Mehle daraus einen Gesamtalkaloidgehalt von 200 mg/kg nicht überschreiten sollten. Im Rahmen der rechtlichen Beurteilung erfolgt für jede Probe eine entsprechende Risikobewertung und nötigenfalls eine Beurteilung als nicht sicheres Lebensmittel im Sinne der VO (EG) Nr. 178/2002. Die Risikobewertung ist jedoch aufgrund der bereits erwähnten lückenhaften Datenlage mit großen Unsicherheiten behaftet.

Insofern trägt die Analytik entsprechender Lebensmittel dazu bei, die Datenlücken bei den Gehaltsdaten zu CA in verschiedenen Lebensmitteln zu schließen und Risikobewertern, wie dem BfR und der EFSA, diese Daten zur Verfügung zu stellen. Für das Jahr 2022 ist ein entsprechendes bundesweites Monitoring vorgesehen, an dem sich auch das CVUA-MEL beteiligt. Mit den erhobenen und noch zu erhebenden Daten ergibt sich daher in Zukunft die Möglichkeit, eine Risikobewertung durchzuführen und ggf. auch entsprechende Höchstgehalte für diese Alkaloide zu etablieren.

In den meisten Produkten überschreitet die Summe der analysierten CA nicht das Kriterium von 200 mg/kg. Nichts desto trotz wird von einigen Produkten auch das Beurteilungskriterium von 200 mg/kg überschritten. Eine Beurteilung dieser Proben ist jedoch aufgrund der fehlenden Daten schwierig.

Interessant waren insbesondere zwei Proben bittere Lupinensamen bei denen ein CA-Gehalt von ca. 2 % (20.000 mg/kg) analytisch bestimmt wurde. In der Kennzeichnung gab es keinerlei Hinweise für den Verbraucher wie diese Proben entbittert werden. Vor dem Hintergrund der Informationen des BfR, dass 79 % befragter Verbraucher [1] den Unterschied zwischen bitteren und süßen Lupinen nicht kennen, und aufgrund des sehr hohen CA Gehaltes wurden diese Proben als nicht sicher für den menschlichen Verzehr beurteilt.

Insgesamt empfiehlt das BfR Herstellern beim Inverkehrbringen von ganzen, unzerkleinerten Lupinensamen nur solche zu verwenden, die ohne küchentechnischen Entbitterungsprozess verzehrfähig sind. Dies können Süßlupinensamen oder aber herstellerseitig ausreichend entbitterte Lupinensamen sein. Dasselbe gilt auch für aus Lupinensamen hergestellte Erzeugnisse.

Für Verbraucherinnen und Verbraucher ist der bittere Geschmack von Lupinensamen und daraus hergestellten Erzeugnisse ein Indikator für das Vorhandensein unerwünschter CA. Das Einweichwasser aus einer küchentechnischen Entbitterung sollte in keinem Fall verzehrt oder für die Herstellung von anderen Speisen verwendet werden.

#### Quellen

[1] Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2017): Risikobewertung des Alkaloidvorkommens in Lupinensamen, 27.03.2017. Online verfügbar unter <https://www.bfr.bund.de/cm/343/risikobewertung-des-alkaloidvorkommens-in-lupinensamen.pdf>

[2] European Food Safety Authority, Panel on Contaminants in the Food Chain (2019): Scientific opinion on the risks for animal and human health related to the presence of quinolizidine alkaloids in feed and food, in particular in lupins and lupin-derived products. In: the EFSA Journal 11 (5860). DOI: 10.2903/j.efsa.2019.5860.

## Färbende Lebensmittel – Leckereien mit Rettich, Karotte und „Zauberblüte“

Dr. Joachim Schlösser – CVUA-MEL

Fast alle Menschen assoziieren mit der Farbe eines Lebensmittels bestimmte Geschmackseindrücke sowie Frische und Authentizität. Aus diesem Grund sind die Hersteller von Lebensmitteln bestrebt, einen typischen Farbeindruck über die gesamte Haltbarkeitsdauer eines Lebensmittels zu gewährleisten. Hierzu steht eine Vielzahl an zugelassenen natürlichen und synthetischen Farbstoffen zur Verfügung, um den natürlichen Farbeindruck zu verstärken oder zu imitieren. Allerdings meiden immer mehr Verbraucher mit sogenannten „künstlichen Farbstoffen“ gefärbte Lebensmittel. Dieser Effekt wurde nicht zuletzt dadurch verschärft, dass bestimmte synthetische Lebensmittelfarbstoffe (Azofarbstoffe) in Verdacht stehen bei Kindern zu Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsstörungen zu führen. Nach EU-Recht müssen seit dem 20. Juli 2010 zahlreiche Lebensmittel, die einen dieser Farbstoffe enthalten, den Hinweis tragen: „*Bezeichnung oder E-Nummer des Farbstoffs: Kann Aktivität und Aufmerksamkeit bei Kindern beeinträchtigen*“. Zahlreiche Lebensmittelhersteller verzichten daher praktisch vollständig auf synthetische Farbstoffe und greifen stattdessen auf natürlich vorkommende Farbstoffe wie z. B. Carotin (orange), Kurkumin (gelb), Beetenrot (rot), und Cochenille (echtes Karmin, rot) oder auf „Färbende Lebensmittel“ zurück. Färbende Lebensmittel werden entweder direkt (z. B. als Rote Beete-Saft oder Holundersaft etc.) oder aber als Frucht- oder Gemüse-Konzentrate bzw. -Extrakte eingesetzt. Die Verwendung von „färbenden Lebensmitteln“ hat für die Hersteller den Vorteil, dass diese nicht unter dem Klassennamen „Farbstoffe“ im Zutatenverzeichnis oder anderweitig gekennzeichnet werden müssen und auch keinen Höchstmengenbeschränkungen unterliegen.

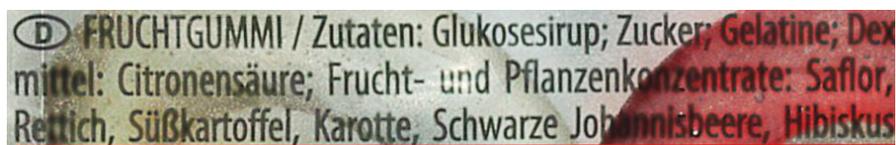


Abbildung 34 Zutatenverzeichnis (Ausschnitt) einer Fruchtgummimischung mit färbenden Frucht- und Pflanzenkonzentraten aus Saflor (Färberdistel), (rotem) Rettich; (violetter) Süßkartoffel, (schwarzer) Karotte, Schwarze Johannisbeere und Hibiskus

Im Berichtsjahr 2021 richtete das CVUA-MEL ein besonderes Augenmerk auf eine bestimmte Gruppe an natürlichen roten Farbstoffen, den sogenannten Anthocyanen.

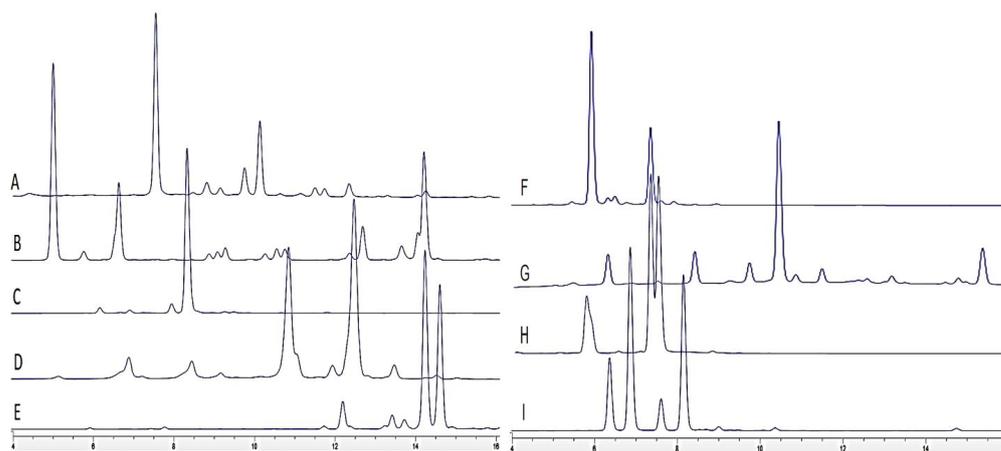
Anthocyane sind in nahezu allen Pflanzen enthalten. Insbesondere rot bis blauviolett gefärbte Pflanzenteile (Blüten, Früchte, Blätter, Wurzeln) enthalten oftmals große Mengen dieser Farbstoffe. Säfte oder Saftkonzentrate aus anthocyanreichen Früchten wie Holunder, schwarzen Johannisbeeren oder roten Weintrauben werden schon seit langem zur Färbung oder Farbabrundung von Lebensmitteln eingesetzt. Vermehrt finden aber auch Anthocyan-haltige Extrakte aus anderen Pflanzen und Pflanzenteilen wie Hibiskus, Schwarzer Karotte, Violetter Süßkartoffel, Rotem Rettich (Radieschen) und Extrakte aus den Maisspindeln von Violetterem Mais als färbende Lebensmittel Verwendung. In der EU-Zusatzstoffverordnung VO (EU) 1333/2008 werden alle Anthocyan-haltigen Extrakte unter der E-Nummer E163 zusammengefasst.

Auf internationaler Ebene werden im International Numbering System for Food Additives (INS) die gängigen als Farbstoffe eingesetzten Anthocyan-Quellen entsprechend ihren Ausgangsmaterialien weiter unterschieden (siehe Tabelle 2).

**Tabelle 2 Anthocyane aus Frucht- und Pflanzenextrakten und deren Klassifizierung nach dem International Numbering System (INS) zur Einstufung und Kennzeichnung von Lebensmittelzusatzstoffen [1]**

| INS-Nummer | Bezeichnung   |
|------------|---|
| 163 ii     | (rote) Traubenschalen (Grape skin extract)            |
| 163 iii    | Schwarze Johannisbeere (Blackcurrant extract)         |
| 163 iv     | Violetter Mais (Purple corn colour)                   |
| 163 v      | Rotkohlextrakt (Red cabbage colour)                   |
| 163 (vi)   | Schwarze Karotte (Black carrot extract)               |
| 163 (vii)  | Violette Süßkartoffel (Purple sweet potato colour)    |
| 163 (viii) | Roter Rettich-, Radieschenextrakt (Red radish colour) |
| 163 (ix)   | Holunderbeere (Elderberry colour)                     |
| 163 (x)    | Hibiskus (Hibiscus colour)                            |

Auf molekularer Ebene lassen sich Anthocyane anhand ihrer Grundstrukturen, den Anthocyanidinen unterscheiden. Diese sind auch für die Farbigkeit der Anthocyane verantwortlich. Die fünf häufigsten Anthocyanidine sind Cyanidin, Malvidin, Delphinidin, Peonidin und Petonidin. Diese Anthocyanidine kommen jedoch in der Natur praktisch niemals in freier Form vor, sondern sind stets mit mindestens einem weiteren Zucker (z. B. Glucose, Rutinose) glycosidisch verbunden. Häufig sind diese Anthocyane dann über ihre Zuckerreste noch mit weiteren Substituenten wie Cumarin, Essigsäure, Malonsäure, Ferulasäure etc. entweder glycosidisch oder über eine Esterbindung weiter verknüpft. Hieraus ergeben sich eine Vielzahl verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten die, jedoch für die jeweils betrachtete Pflanzen- bzw. Fruchtart ein äußerst charakteristisches Anthocyanmuster ergeben. Diese Anthocyanmuster lassen sich mittels HPLC-DAD untersuchen und erlauben Aussagen über die Natur der eingesetzten Anthocyanquelle [2], siehe Abbildung 35.



**Abbildung 35 Chromatogramme der Anthocyanmuster ausgewählter Obst- und Pflanzenextrakte (eigene Herstellung): A) violetter Mais (INS 163iv); B) Rotkohl (INS 163v); C) schwarze Karotte (INS 163vi); D) violette Süßkartoffel (INS 163vii); E) roter Rettich (INS 163viii); F) Hibiskus (INS 163x); G) Rotwein (INS 163ii); H) Holunder (INS 163ix); I) schwarze Johannisbeere (E163iii)**

## Untersuchung von Fruchtweinen, weinhaltigen Cocktails und Spirituosen

Im Berichtsjahr wurden zu Vergleichszwecken ethanolische Extrakte aus mehr als 25 verschiedenen roten Obst- und Gemüsesorten hergestellt und untersucht. Anhand der erhaltenen Anthocyanmuster konnte die Authentizität z. B. von Fruchtweinen, weinhaltigen Getränken und Spirituosen ermittelt werden bzw. der Zusatz anderer Anthocyanquellen festgestellt werden. Abbildung 36 zeigt das Chromatogramm eines Erdbeerweins, der mit einem Zusatz von Holunderbeersaft farblich abgerundet wurde. Gemäß den Leitsätzen für weinähnliche und schaumweinähnliche Getränke ist bei der Herstellung von Erdbeerwein ein Anteil von bis zu 2 Volumenprozent eines anderen Fruchtsaftes oder Fruchtweines zur Geschmacks- und Farbkorrektur zulässig. Gerade bei von Natur aus eher „farbschwachen“ roten Fruchtweinen, die in relative kurzer Zeit ihre charakteristische Farbe einbüßen wie z. B. Heidelbeer-, Erdbeer- oder Kirschweine kann so durch den Zusatz von Holundersaft oder anderen intensiv rot gefärbten Fruchtsäften oder Fruchtweinen eine ansprechende rote Färbung erzielt werden bzw. über einen längeren Zeitraum erhalten werden. Anders als bei Fruchtweinen dürfen bei weinhaltigen Cocktails und Spirituosen auch andere Anthocyanquellen als Fruchtsäfte oder -weine als färbende Lebensmittel zugesetzt werden. So wurden in einer Vielzahl der untersuchten rot-gefärbten weinhaltigen Cocktails und Spirituosen neben Zusätzen von Holunder, Johannisbeere und Aroniabeeren auch die Anthocyane der schwarzen Karotte und der violetten Süßkartoffel nachgewiesen. Auch in diesem Fall war der Zusatz dieser Anthocyanquellen zulässig und deren Verwendung als färbende Lebensmittel bietet den Herstellern den Vorteil, keine Farbstoffe kennzeichnen zu müssen.

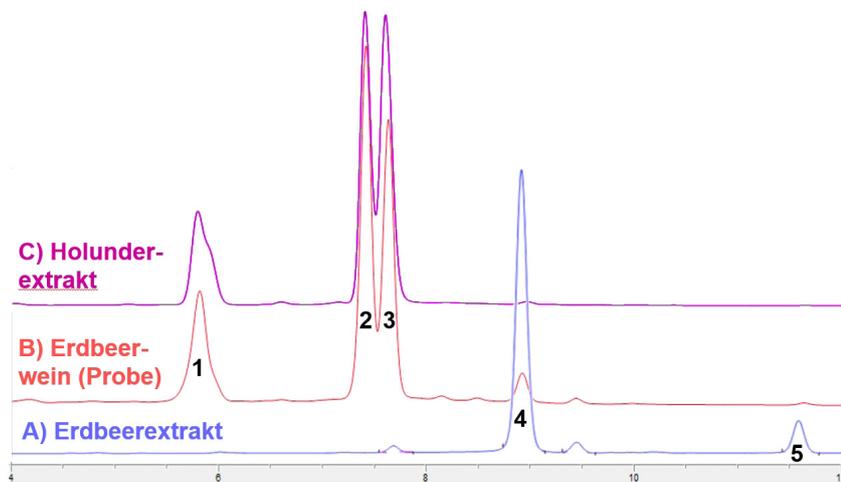


Abbildung 36 Vergleich der Chromatogramme der Anthocyanmuster A) eines Erdbeerextraktes B) einer kommerziellen Erdbeerwein-Probe und C) eines Holunderextraktes. Zuordnung der Anthocyane: 1) Cyanidin-3-sambubiosid-5-glucosid; 2) Cyanidin-3-sambubiosid; 3) Cyanidin-3-glucosid und 4) Pelarginidin-3-glucosid. In der untersuchten Erdbeerwein-Probe überwogen die Holunder-typischen Anthocyane (1 bis 3) während die Erdbeer-typischen Anthocyane Pelargonidin-3-glucosid (4) und Pelargonidin-3-rutenosid (5) nur schwach ausgeprägt waren.

## Der magische Gin mit der „Zauberblüte“

Die Kennzeichnung einer Probe Gin ließ etwas Mystisches erwarten:

„Gin [...] mit magischer Zauberblüte“ – „mit einer Blüte noch versetzt, wird die Mischung aufgesetzt“. Das eigentlich „Magische“ an diesem Erzeugnis aber sollte sein: „Dieser Gin ändert mit Tonic seine Farbe“. Angaben zu Farbstoffen waren nicht vorhanden.

Tatsächlich färbte sich der ursprünglich hellblaue Gin nach Zugabe von „Tonic Water“ rosa. Ein solcher pH-Wert-abhängiger Farbwechsel durch Zugabe einer Säure bzw. eines sauren Erfrischungsgetränks ist für Anthocyane typisch, so dass die Verwen-

dung eines Anthocyan-haltigen Pflanzenextraktes vermutet wurde. Eine hiesige Internetrecherche zu dem vorliegenden Gin erbrachte den Hinweis, dass das Erzeugnis unter Verwendung von Blüten der Pflanze *Clitoria ternatea* Familie *Fabaceae*, (auch: Anchan, Blaue Schmetterlingsblüte, Blaue Klitorie) hergestellt wurden (Abbildung 37).

Zur analytischen Überprüfung wurde ein Extrakt aus kommerziell erhältlichen getrockneten *Clitoria ternatea*-Blüten hergestellt und das Anthocyanmuster dieses Extraktes mit dem Anthocyanmuster des in Frage stehenden Gins verglichen. Tatsächlich zeigten die Chromatogramme des Gins und des Blütenextrakts eine praktisch vollständige Übereinstimmung, so dass die Verwendung von *Clitoria ternatea*-Blüten zur Herstellung des vorliegenden Gins auch analytisch gestützt werden konnte (Abbildung 38).



Abbildung 37 Darstellung des Färbprinzips der *Clitoria*-Blüten am Beispiel eines Gins. Von links nach rechts: getrocknete Blüten der *Clitoria ternatea*; (farbloser) Gin unmittelbar nach Zugabe einer einzelnen Blüte, Blaufärbung nach 10 Minuten und Farbumschlag nach Zugabe von „Tonic Water“

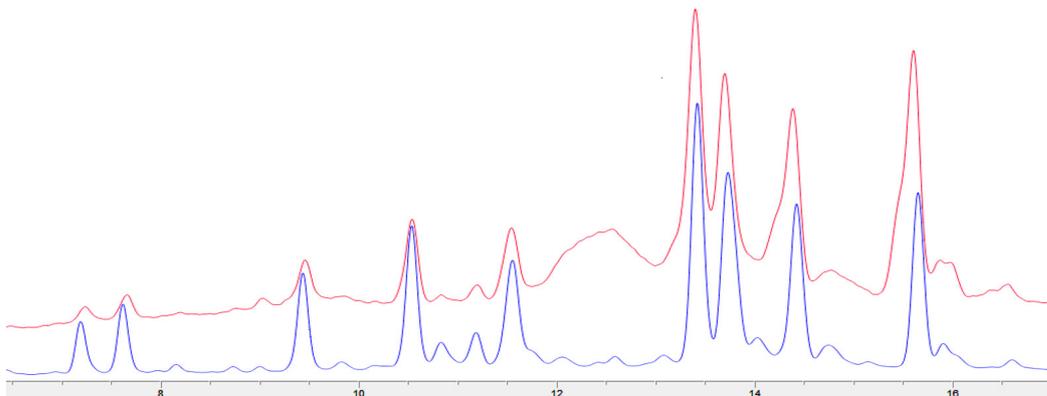


Abbildung 38 Anthocyanmuster A (blau) eines Extraktes aus *Clitoria ternatea*-Blüten und B (rot) der mutmaßlichen mit *Clitoria*-Blüten gefärbten Gin-Probe

Die Verwendung von *Clitoria ternatea*-Blüten als Zutat zu Lebensmitteln ist aus rechtlicher Sicht fragwürdig. Nach den hier vorliegenden Informationen handelt es sich bei *Clitoria ternatea* bzw. deren Blüten um eine Pflanze bzw. Pflanzenteile die vor dem 15. Mai 1997 in Europa nicht in nennenswertem Umfang als Lebensmittel bzw. Lebensmittelzutat verzehrt wurden. Somit wäre diese Pflanze als neuartiges Lebensmittel („novel food“) im Sinne der VO (EU) 2015/2283 (Novel Food-Verordnung) einzustufen. Im öffentlich zugänglichen Novel Food Catalogue der Europäischen Kommission ist vermerkt, dass *Clitoria ternatea* vor Mai 1997 lediglich als oder in Nahrungsergänzungsmitteln verwendet wurde, für diesen Verwendungszweck also als nicht neuartig eingestuft werden. Für alle anderen Verwendungszwecke als Lebensmittelzutat ist eine Zulassung und Aufnahme in die Unionsliste zugelassener neuartiger Lebensmittel nach den Regelungen der Novel Food-Verordnung erforderlich.

Nach Art. 6 Abs. 2 der Novel Food-Verordnung dürfen nur zugelassene und in der Unionsliste aufgeführte neuartige Lebensmittel als solche in den Verkehr gebracht wer-

den oder in und auf Lebensmitteln verwendet werden. In der aktuellen Unionsliste der neuartigen Lebensmittel (Anhang der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470) ist *Clitoria ternatea* nicht aufgeführt.

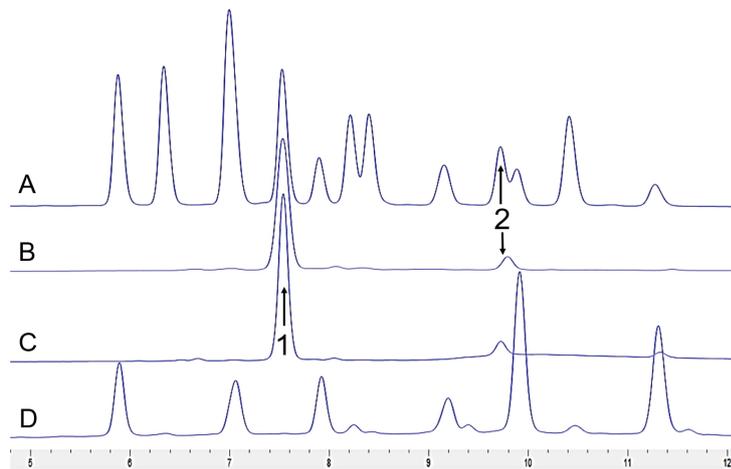
Zur abschließenden Beurteilung des vorliegenden Erzeugnisses wurde der für den Hersteller zuständigen Überwachungsbehörde empfohlen, durch Rezepturabgleich die Identität der zur Farbgebung verwendeten Pflanzen/Blüten festzustellen.

### **Nahrungsergänzungsmittel: „Blaubeer-Extrakt mit 3-fach Gewürzkomplex ... [und Reis?]“**

Anthocyane weisen neben ihren färbenden Eigenschaften auch eine deutliche Wirkung als Antioxidantien auf und sollen als Radikal-Fänger verschiedene gesundheitliche Vorteile bzw. Schutz vor zahlreichen chronischen Krankheiten bieten. Angaben bezüglich der Verringerung eines Krankheitsrisikos auf der Packung eines Lebensmittels oder in der Werbung hierfür gelten als „gesundheitsbezogene Angaben“ im Sinne der VO (EU) 1924/2006 (Health Claims-Verordnung (HCV)) und müssen gemäß dem in Artikel 13 der HCV beschriebenen Verfahren zugelassen und in das Gemeinschaftsregister der nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben eingetragen werden. Bisher wurden jedoch alle eingereichten Anträge zu gesundheitsbezogene Angaben in Bezug auf Anthocyane nach Prüfung durch die Europäische Gesundheitsbehörde (EFSA) abgelehnt.

Blaubeeren, insbesondere die Europäische Heidelbeere, gelten als besonders reich an Anthocyanen und werden in Form von Heidelbeerextrakten als Zutat in Nahrungsergänzungsmitteln eingesetzt und auch entsprechend beworben. Im Berichtsjahr wurden gezielt heidelbeerhaltige Nahrungsergänzungsmittel in Kapselform auf die Richtigkeit der Angabe „Heidelbeere“ und auf ihren Gesamt-Gehalt an Anthocyanen hin untersucht. Basierend auf der Untersuchungsmethode für Heidelbeerextrakte im Europäischen Arzneibuch [3] wurden hierzu HPLC-DAD Chromatogramme der Anthocyan-Muster aus ethanolschen Extrakten des Kapselinhalts der Proben erstellt und mit dem entsprechenden Anthocyan-Muster eines parallel untersuchten amtlichen Heidelbeer-Referenzstandards (Ph. Eur. Reference Standard, standardisierter Heidelbeer-Trockenextrakt, HRS) verglichen. Tatsächlich entsprach das Anthocyan-Muster authentischer Proben dem Muster des Heidelbeer-Referenzstandards. Das Anthocyan-Muster einer Probe „Blaubeer-Extrakt mit 3-fach Gewürzkomplex“ wich jedoch deutlich vom charakteristischen Muster des Heidelbeer-Extraktes ab. In dieser Probe waren lediglich zwei Anthocyane in signifikanter Menge nachweisbar, die als Cyanidin-3-glycosid bzw. Peonidin-3-glycosid identifiziert werden konnten. Weitere Blaubeer-typische Anthocyane waren nicht nachweisbar. Die Verwendung von Extrakten aus Heidelbeere als maßgebliche Zutat ist in der vorliegenden Probe somit auszuschließen und die Angabe „Blaubeer-Extrakt“ an mehreren Stellen in der Aufmachung des Erzeugnisses wurde als irreführend beurteilt.

Aus der Literatur ist bekannt, dass die beiden Hauptanthocyane aus schwarzem Reis (*Oryza sativa* L. indica) Cyanidin-3-glycosid und Peonidin-3-glycosid in einem ähnlichen Verhältnis zueinanderstehen wie das entsprechende Verhältnis in dem untersuchten Nahrungsergänzungsmittel. Ebenfalls legen Untersuchungen am Institut für Pharmazeutische Biologie und Phytochemie der WWU-Münster an Heidelbeer-basierenden Nahrungsergänzungsmitteln die Vermutung nahe, dass in der jüngeren Vergangenheit Extrakte aus schwarzem Reis mutmaßlich zur Verfälschung bzw. zum vollständigen Ersatz von Heidelbeer-Extrakten in Nahrungsergänzungsmitteln Verwendung gefunden haben [4]. Für weiterführende Untersuchungen am CVUA-MEL wurden daher Vergleichsproben von schwarzem Reis aus örtlichen Supermärkten beschafft und das Anthocyanmuster untersucht. Tatsächlich zeigten die Anthocyanmuster der Reisproben eine praktisch vollständige Übereinstimmung mit dem Anthocyanmuster des untersuchten Nahrungsergänzungsmittels (Abbildung 39).



**Abbildung 39 Anthocyanmuster:** A) standardisierter Heidelbeer-Trockenextrakt (*Vaccinium myrtillus*; Referenzmaterial nach dem Europäischen Arzneibuch) B) Extrakt aus schwarzem Reis C) Probe „Blaubeer-Extrakt mit 3-fach Gewürzkomplex“ D) Extrakt aus Kulturheidelbeeren (Amerikanische Heidelbeere, *Vaccinium corymbosum*); gekennzeichnete Anthoyane: 1) Cyanidin-3-glucosid und 2) Peonidin-3-glucosid

Zur abschließenden Beurteilung des vorliegenden Erzeugnisses wurde der für den Hersteller zuständigen Überwachungsbehörde empfohlen, den möglichen Ersatz von Blaubeer-Extrakt durch einen Extrakt aus schwarzem Reis in der untersuchten Probe durch Rezeptureinsicht beim Hersteller des Nahrungsergänzungsmittels abzuklären.

#### Quellen

- [1] Codex Alimentarius; Class names and the International Numbering System for food additives (1989), CXG 36-1989; last Amendment 2021
- [2] Jakobek, L. et al.: Anthocyanin content and antioxidant activity of various red fruit juices. Deutsche Lebensmittel-Rundschau 103(2): 58-64 (2007)
- [3] Europäisches Arzneibuch 9. Ausgabe, 7. Nachtrag: Amtliche deutsche Ausgabe (Ph. Eur. 9.7) Monographie 9.7/2394 „Eingestellter, gereinigter Trockenextrakt aus frischen Heidelbeeren“
- [4] Gaspar DP, Lechtenberg M, Hensel A. Quality Assessment of Bilberry Fruits (*Vaccinium myrtillus*) and Bilberry-containing Dietary Supplements. J Agric Food Chem; 69(7): 2213-2225 (2021)

## Süßwarensachverständige zwischen Brexit, Rainbow Cock Pops und Wobbly Titties – das Erotiksüßwarenprojekt des CVUA-OWL 2021

Sabrina Schott, Philipp Zech – CVUA-OWL

Zweimal im Jahr steht für die Sachverständigen der CVUÄ die Probenplanung für das jeweilige Halbjahr an. Etwa 80 % der Proben, die insgesamt im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung pro Jahr untersucht werden, werden von den Sachverständigen der an der amtlichen Überwachung beteiligten Behörden von vorneherein verplant. Darunter fallen europa-, bundes- und/oder landesweite Untersuchungsprojekte zu verschiedenen Themen, aber auch von den einzelnen CVUÄ als interessant erachtete Projekte. Oft geben interessante Proben aus dem vergangenen Jahr die Ideen für die nächste Probenplanung.



Abbildung 40 regenbogenfarbener Penislutscher

So auch im Fall des für die Warenobergruppe der Süßwaren im ersten Halbjahr 2021 geplanten Projektes zu Erotiksüßwaren. Bereits im Jahr 2020 erreichten uns im CVUA-OWL in Detmold drei Proben mit diesem Hintergrund: ein regenbogenfarbener, phallusförmiger Lutscher, eine Tüte mit gelben Fruchtgummipennisen und ein rosafarbener, aus Zuckerperlen bestehender Stringtanga. Zwei dieser drei Proben waren aufgrund ihrer Kennzeichnung als auffällig zu beurteilen und stammten aus einem Erotikfachmarkt. Vielleicht ist dies

nicht die erste Adresse, an die man denkt, wenn man sich fragt, woher amtliche Proben der Lebensmittelüberwachung stammen. Dabei gibt es in Erotikfachmärkten eine ganze Reihe von Produkten, die unter die Vorgaben des Lebensmittelrechts und angrenzender Rechtsgebiete fallen und damit auch von der Lebensmittelüberwachung kontrolliert werden (müssen). Denn neben Lebensmitteln umfasst das Arbeitsgebiet von Lebensmittelchemikern und Lebensmittelchemikerinnen auch Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt. Hierzu zählen Kleidung und Textilien, aber auch Sexspielzeug, wie zum Beispiel Peitschen aus Leder.

Aber zurück zum Erotiksüßwarenprojekt 2021. Dieses Projekt sollte dazu dienen einen Überblick über die Marktsituation bei diesen Produkten zu erhalten. Welche Arten von Süßwaren werden angeboten? Werden die Vorgaben in Bezug auf Kennzeichnung und Zusammensetzung eingehalten? Macht es Sinn diese Art von Produkten regelmäßig gezielt zu untersuchen oder sind Stichproben ausreichend? Für das Projekt wurden 30 Proben verplant, die aus ganz NRW stammen sollten. Immerhin elf verschiedene Erotiksüßwaren wurden zur Untersuchung und Beurteilung eingesandt.



Abbildung 41 Wobbly Tittie



Abbildung 42 Fruchtgummipennisen

Sechs der elf Proben stellten primäre Geschlechtsmerkmale dar (z. B. Penis oder Vulva) zwei der elf Proben sekundäre Geschlechtsmerkmale (Brüste) und die restlichen drei Proben hatten einen anderweitigen erotischen Bezug (z. B. ein essbarer BH und ein knisternder Love Dust). Rund 55 % der Proben wurden als auffällig beurteilt, wobei dies fast ausschließlich auf eine mangelhafte Kennzeichnung zurückzuführen war. Fehlende deutschsprachige Kennzeichnung, ungenaue Bezeichnungen, fehlende Pflichtangaben für Lebensmittel und mangelhafte Zutatenverzeichnisse waren die häufigsten Kennzeichnungsmängel.

Interessant war außerdem die Feststellung, dass etwa ein Drittel der Erotiksüßwaren aus Großbritannien stammte. Die Auswirkungen des Brexit auf die Verfügbarkeit von Erotiksüßwaren in der EU bleibt wohl abzuwarten. Insgesamt lässt sich also festhalten, dass die Beprobung von Süßwaren mit Erotikbezug auch in der Zukunft aufgrund des hohen Anteils an Auffälligkeiten als sinnvoll zu erachten ist, um den Verbraucherschutz auch in diesem Nischenbereich auf einem hohen Niveau zu halten.

## Bilanzierte Diäten – Was ist das überhaupt?

Farina Frisch, Svenja Nentwich – CVUA-OWL

Man kann sie in Drogerien, Apotheken und auch in Online-Shops kaufen: Produkte mit der etwas sperrigen Bezeichnung „Lebensmittel für besondere Zwecke (bilanzierte Diät)“.

Das Wort „Diät“ assoziieren die meisten Menschen sofort mit dem Ziel der Gewichtsabnahme. Das ist jedoch nur eine Facette dieses Begriffs. Er ist vom griechischen „diáita“ abgeleitet, was so viel wie Lebensführung oder Lebensweise bedeutet. Laut Duden ist die Diät eine auf die Bedürfnisse eines Kranken, Übergewichtigen o. Ä. abgestimmte Ernährungsweise.

Und genau unter diese andere Facette, eine auf die Bedürfnisse eines Kranken abgestimmte Ernährung, fallen die Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke [LMBZ], auch bilanzierte Diät genannt



Abbildung 43 Erzeugnisse, die im Berichtsjahr als Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke im Verkehr waren

Damit wäre das erste Missverständnis um diese Produktgruppe aufgedeckt. Doch es gibt bei bilanzierten Diäten noch viele weitere Besonderheiten und Tücken. Die Komplexität dieser Lebensmittelgruppe wird auch daran deutlich, dass es ergänzend zu den speziellen Regelungen in VO (EU) Nr. 609/2013 und VO (EU) 2016/128 [1, 2] einige Orientierungshilfen [5–6] zur Auslegung dieser rechtlichen Vorgaben gibt.

### Welche Anforderungen muss ein LMBZ erfüllen?

Zunächst einmal handelt es sich, wie der Name bereits verrät, bei diesen Erzeugnissen um Lebensmittel. Und als Lebensmittel sind diese Produkte für jeden von uns frei auf dem Markt erhältlich. Bei genauerer Studie der Verpackung fällt dann allerdings nicht nur die sperrige Bezeichnung „Lebensmittel für besondere Zwecke (bilanzierte Diät)“ ins Auge, sondern auch die für ein Lebensmittel erstmal doch ungewöhnlich anmutende Angabe „Nur unter ärztlicher Aufsicht zu verwenden“. Und dann finden sich auch noch Begriffe wie „Diätmanagement“ zusammen mit der Angabe einer Krankheit oder sonstigen Beschwerde in der Kennzeichnung eines solchen Produktes

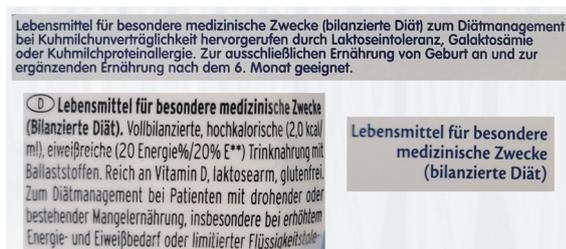


Abbildung 44 Kennzeichnungselemente bei LMBZ

### **Was hat es denn damit auf sich?**

Wie einleitend ausgeführt sind die Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke (LMBZ) auf die Bedürfnisse von kranken Menschen abgestimmt. Der EU-Gesetzgeber spricht hier von einem besonderen Ernährungsbedarf und meint damit das Vorliegen eines Nährstoffdefizits bei einem Patienten, das ein LMBZ ausgleichen soll. Dies erfolgt häufig ergänzend zur sonstigen Nahrungsaufnahme und entsprechende Erzeugnisse sind dann beispielweise in Form von Tabletten oder Kapseln erhältlich. Aber auch eine Versorgung mit allen lebensnotwendigen Nährstoffen ist möglich. Dies betrifft in der Regel Menschen, die zur normalen Nahrungsaufnahme nur unzureichend oder gar nicht (mehr) fähig sind. An diese Personengruppe richten sich z. B. spezielle Trinknahrungen sowie Sondennahrungen zur Ernährung über eine Magensonde. Entsprechend dieser unterschiedlichen Anforderungen können LMBZ also der ergänzenden oder ausschließlichen Ernährung dienen.

Wann ein Nährstoffdefizit im Sinne eines „besonderen Ernährungsbedarfs“ vorliegt, hat der Gesetzgeber eng begrenzt. So muss der Nährstoffbedarf durch eine spezifische Erkrankung, Stoffwechselstörung oder sonstige Beschwerde (z. B. Phenylketonurie, Niereninsuffizienz, Malabsorption bei Zöliakie) oder durch deren Behandlung hervorgerufen sein. Nicht unter die Definition des „besonderen Ernährungsbedarfs“ fallen Erkrankungen, die aufgrund eines Nährstoffdefizits entstanden sind sowie eine Nährstoffzufuhr, die der Vorbeugung oder Behandlung einer Erkrankung, Störung oder Beschwerde dienen soll. Darüber hinaus sieht das Gesetz ein LMBZ nur für solche Fälle vor, in denen eine Modifizierung der normalen Ernährung für den Patienten nicht möglich oder nicht zumutbar ist. Dabei sind auch der Verzehr von angereicherten Lebensmitteln und die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln zu berücksichtigen.

Die vorgesehene Verwendung von LMBZ beschränkt sich daher auf ein sogenanntes Diätmanagement im Sinne der Unterstützung einer medizinischen Behandlung. Keinesfalls sind die LMBZ für eine Behandlung im medizinischen Sinne vorgesehen. Oft liest man in der Literatur in diesem Zusammenhang noch die alte Begrifflichkeit der „diätetischen Behandlung“. Diese wurde häufig im Sinne einer medizinischen Behandlung fehlinterpretiert und schließlich im Rahmen der Reformierung des Diätrechts vor wenigen Jahren durch den Begriff des Diätmanagements ersetzt.

Eine grundsätzliche Voraussetzung für das Inverkehrbringen eines Erzeugnisses als LMBZ ist, dass die getroffenen Aussagen zur Wirksamkeit wissenschaftlich ausreichend gesichert sein müssen [2, 6–9]. Eine allgemein verbreitete Meinung über die Wirkung eines Stoffes in der Bevölkerung ist nicht ausreichend. Und auch Daten aus der wissenschaftlichen Literatur für einzelne Bestandteile des Erzeugnisses reichen in der Regel nicht aus. Vielmehr ist für ein Erzeugnis auch die Kombination der Nährstoffe zu berücksichtigen und ein entsprechender Nachweis über die Wirksamkeit des Produktes als solches ist z. B. in Form einer wissenschaftlichen Studie zu erbringen.

### **Lebensmittel, Nahrungsergänzungsmittel oder Arzneimittel?**

Die LMBZ sind hinsichtlich ihrer rechtlichen Anforderungen und ihrer Zweckbestimmung klar von Nahrungsergänzungsmitteln und Arzneimitteln zu trennen. Allerdings ist diese Trennung nicht immer einfach und die zentrale Frage ist daher oft: „Lebensmittel, Nahrungsergänzungsmittel oder Arzneimittel?“ Tatsächlich drängen innerhalb der Gruppe der LMBZ immer auch einige fragwürdige Produkte auf den Markt, die die oben beschriebenen Anforderungen an diese Erzeugnisse nicht zweifelsfrei erfüllen.

Ein Grund dafür ist, dass der Gesetzgeber für LMBZ die verpflichtende Angabe des Verwendungszweckes fordert, also die Benennung der Erkrankung, Stoffwechselstörung oder Beschwerde, bei der das Erzeugnis im Rahmen eines Diätmanagements einzusetzen ist. Gegenüber Nahrungsergänzungsmitteln hat dies für die Hersteller den Vorteil, krankheitsbezogene Angaben machen zu können ohne gegen die Vorgaben der sogenannten Health Claims Verordnung [3] zu verstoßen. Diese verbietet

normalerweise solche Angaben für Lebensmittel, zu denen auch die Nahrungsergänzungsmittel gehören, und beschränkt damit die Werbung für diese Produkte.

Eine Nennung von krankheitsbezogenen Angaben zur Kennzeichnung der Zweckbestimmung ist sonst ausschließlich den Arzneimitteln vorbehalten. Diese gehören nicht zu den Lebensmitteln und unterliegen daher gänzlich anderen rechtlichen Anforderungen als die Gruppe der Lebensmittel. So müssen Arzneimittel unter anderem ein Zulassungsverfahren durchlaufen, bevor sie auf den Markt gebracht werden dürfen, was für die Hersteller sehr zeit- und kostenintensiv ist. Und darin begründet ist ein weiterer Vorteil der LMBZ: Als Lebensmittel bedürfen sie keinerlei Zulassung. Es ist lediglich vor dem ersten Inverkehrbringen eine formale Anzeige beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) erforderlich. Eine Prüfung der Verkehrsfähigkeit als LMBZ erfolgt in der Regel erst, wenn diese Produkte im Rahmen der Lebensmittelüberwachung als Probe entnommen werden.

### **LMBZ im CVUA-OWL**

Als Teil der Lebensmittelüberwachung war das CVUA-OWL bis Ende 2021 u. a. für die Beurteilung von LMBZ hinsichtlich ihrer Verkehrsfähigkeit unter Berücksichtigung der oben dargestellten Aspekte sowie den weiteren Anforderungen an die Gruppe der LMBZ nach der VO (EU) 2016/128 zuständig. Zudem wurden die Erzeugnisse auf ihre Zusammensetzung untersucht; insbesondere hinsichtlich der gekennzeichneten und ggf. aufgrund des Verwendungszwecks als besonders wertgebend zu betrachtenden Nährstoffe.

Aufgrund einer Umstrukturierung der Zuständigkeiten innerhalb von NRW übernimmt diese Aufgabe ab 2022 das CVUA-RRW.

Im CVUA-OWL wurden in den vergangenen Jahren im Durchschnitt 75 Proben LMBZ pro Jahr untersucht. Im Berichtsjahr 2021 wurden 57 Proben zur Untersuchung eingesandt. Davon wurden insgesamt 28 Proben (49 %) beanstandet. Bei 6 Proben (11 %) wurde die Bezeichnung „Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke (bilanzierte Diät)“ als irreführende Angabe beurteilt, da das Produkt nicht der Definition dieser Produktgruppe entsprach. 22 Proben (39 %) wurden wegen anderer Kennzeichnungsmängel und/oder für die angegebene Verbrauchergruppe nicht geeignete Zutaten beanstandet. Bei zwei weiteren Proben wurde im Prüfbericht auf geringfügige Kennzeichnungsmängel hingewiesen.

**Quellen**

- [1] Verordnung (EU) Nr. 609/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juni 2013 über Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder, Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke und Tagesrationen für gewichtskontrollierende Ernährung; online abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0609&qid=1646050581032>
- [2] Delegierte Verordnung (EU) 2016/128 der Kommission vom 25. September 2015 zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 609/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die besonderen Zusammensetzungs- und Informationsanforderungen für Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke; online abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0128&qid=1646050745463>
- [3] Verordnung (EG) Nr. 1924/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel; online abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32006R1924&qid=1646050837029>
- [4] Bekanntmachung der Kommission über die Einordnung von Lebensmitteln für besondere medizinische Zwecke (2017/C 401/01); online abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52017XC1125%2801%29>
- [5] Positionspapier des BVL und des BfArM zur Charakterisierung von Lebensmitteln für besondere medizinische Zwecke (bilanzierte Diäten); online abrufbar unter: [https://www.bvl.bund.de/Shared-Docs/Downloads/01\\_Lebensmittel/diaet/Positionspapier\\_bilanzierte\\_Diaeten\\_2016\\_09\\_02.pdf;jsessionid=89259EAB36BFCE686B54A055D11EF164.1\\_cid290?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bvl.bund.de/Shared-Docs/Downloads/01_Lebensmittel/diaet/Positionspapier_bilanzierte_Diaeten_2016_09_02.pdf;jsessionid=89259EAB36BFCE686B54A055D11EF164.1_cid290?__blob=publicationFile&v=3)
- [6] Leitlinie der EFSA „Scientific and technical guidance on foods for special medical purposes in the context of Article 3 of regulation (EU) No 609/2013“ (EFSA Journal 2015; 13(11):4300); online abrufbar unter: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2015.4300>
- [7] Urteil des BGH vom 2.10.2008 (I ZR 51/06); online abrufbar unter: <http://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=en&nr=45852&pos=0&anz=1>
- [8] Urteil des BGH vom 15.03.2012 (I ZR 44/11); online abrufbar unter: <http://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=en&nr=61544&pos=0&anz=1>
- [9] Urteil des LG Bielefeld vom 7.2.2018 (16 O 24/17); online abrufbar unter: [http://www.justiz.nrw.de/nrwe/lgs/bielefeld/lg\\_bielefeld/j2018/7\\_O\\_60\\_17\\_Urteil\\_20180223.html](http://www.justiz.nrw.de/nrwe/lgs/bielefeld/lg_bielefeld/j2018/7_O_60_17_Urteil_20180223.html)

## Untersuchung zur ernährungsbedingten Exposition von Alternariatoxinen und ihren modifizierten Formen durch Ölsaaten

Claudia Radine- CVUA Westfalen

Mykotoxine, die von Alternaria-Pilzen produziert werden, sind allgegenwärtige Lebensmittelkontaminanten und wegen ihrer potenziell gesundheitsschädlichen Wirkung von besonderem Interesse für den gesundheitlichen Verbraucherschutz. Derzeit gibt es in Europa keine Höchstgehalte für Alternariatoxine in Lebens- und Futtermitteln, jedoch erwägt die Europäische Kommission die mögliche Festlegung solcher Höchstgehalte für bestimmte Alternariatoxine in Lebensmitteln. Die Generaldirektion Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (GD SANTE) der EU-Kommission legte 2019 einen ersten Entwurf zu sogenannten Indicative-Levels zu den Alternariatoxinen AOH, AME und TEA in einzelnen Lebensmitteln vor, bei deren Überschreitung eine Ursachenforschung veranlasst werden sollte [1].

Ein aufkommendes Problem bei ihrer Sicherheitsbewertung ist neben den nativen Toxinen selbst die chemische Modifikation von Alternariatoxinen im Verlauf des Metabolismus von Pflanzen oder des Metabolismus von Pilzen. Dabei können Konjugate von Mykotoxinen gebildet werden, die als „maskierte“ oder „modifizierte“ Mykotoxine bezeichnet werden [2]. Die chemischen Strukturen dieser Substanzen sind in Abbildung 45 und Abbildung 46 dargestellt.

Derzeit ist es aufgrund fehlender Daten zur Exposition und zu den toxikologischen Eigenschaften unmöglich, eine angemessene Risikobewertung für maskierte Mykotoxine durchzuführen. Weiterhin liegen kaum Erkenntnisse über mögliche Korrelationen zwischen Gehalten an nativen und modifizierten Toxinen vor.

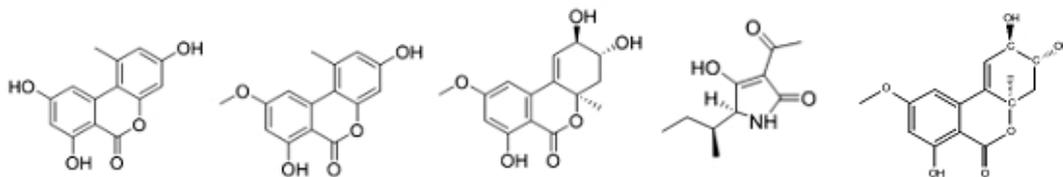


Abbildung 45 Chemische Struktur von AOH, AME, ALT, TEN, und TEA

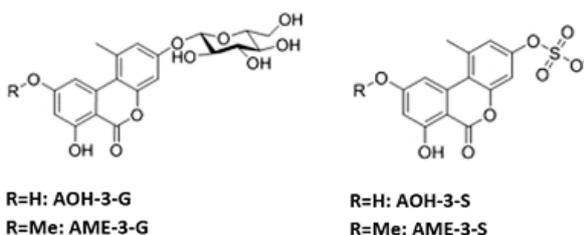


Abbildung 46 Chemische Struktur der modifizierten Alternariatoxine AOH-3-S, AOH-3-G, AME-3-S und AME-3-G

Vor dem Hintergrund der Erwägung möglicher Höchstgehalte seitens der Kommission und dem Aufruf weitere Daten zur Exposition zu übermitteln, wurden im Rahmen eines Projektes Daten für die Alternariatoxine Alternariol (AOH), Alternariolmonomethylether (AME), Tenuazonensäure (TEA), Altenuen (ALT) und Tentoxin (TEN) sowie der modifizierten Formen AOH-Sulfat (AOH-3-S), AOH-Glykosid (AOH-3-G), AME-Sulfat (AME-3-S) und AME-Glykosid (AME-3-G) in Ölsaaten erhoben. Dafür wurde eine robuste Analysenmethode basierend auf der LC-MS/MS-Technik entwickelt und validiert.

## Methodenentwicklung und Validierung

Die Aufarbeitung der Proben erfolgte in Anlehnung an die Prüfvorschrift des BfR zur Bestimmung der Alternaria-Toxine AOH, AME, ALT, TEN und TEA in Sonnenblumenkernen. Hierbei werden die Alternariatoxine mittels modifizierten QuECHERS-Ansatzes aus der Matrix extrahiert.

Die so aufbereiteten Extrakte wurden an der UHPLC-MS/MS gemessen. Die Messmethode berücksichtigt die Identifizierung der Analyten im Massenselektor jeweils über zwei charakteristische Massenübergänge.

Die quantitative Bestimmung der nativen Alternariatoxine AOH, AME, ALT, TEN und TEA erfolgte über eine externe Kalibrierkurve mittels kommerziell verfügbarer isotopenmarkierter Standards. Für die modifizierten Alternariatoxine AOH-3-S, AOH-3-G, AME-3-S und AME-3-G sind derzeit noch keine isotopenmarkierten Standards erhältlich. Aufgrund von Matrixeffekten wurde eine Matrixkalibrierung für jede der Ölsaaten erstellt. Dazu wurden unbelastete Proben aufgearbeitet und anschließend in den gewünschten Konzentrationen dotiert. Da keine zertifizierten Referenzmaterialien für die Untersuchung von Alternariatoxinen kommerziell verfügbar sind, basierte die Entwicklung und Validierung der Methode auf der Dotierung von Negativmatrizes mit Standardlösungen.

Für die Kürbiskerne und Mohnsamen konnten insgesamt für alle Analyten gute Präzisionsdaten mit relativen Standardabweichungen von überwiegend < 10 % ermittelt werden. Die Wiederfindungsraten für die nativen Toxine AOH, AME, ALT, TEN und TEA liegen zudem allesamt in einem sehr guten Bereich (82,7 % bis 118,6 %), bedingt durch die Kompensation von Aufarbeitungsverlusten und Matrixeffekten über die zugesetzten Isotopenstandards. Die Wiederfindungsraten der modifizierten Toxine in Kürbiskernen und Mohnsamen zeigen trotz der Komplexität der Matrix und der fehlenden internen Standards zufriedenstellende Ergebnisse zwischen 55 % und 127 %.

Die Validierungsdaten zu den Leinsamen lassen erkennen, dass es hier aufgrund der komplexen Matrix zu großen Schwierigkeiten in der Untersuchung kommt. Die relative Standardabweichung ist zum Teil auch bei den nativen Alternariatoxinen zu hoch und die Wiederfindungsraten der modifizierten Toxine größtenteils zu gering, um in der Praxis zuverlässige Werte zu liefern. Hier muss die Methodik noch optimiert werden. Weiterhin sollte noch untersucht werden, inwieweit bei den modifizierten Toxinen eine Abspaltung der Konjugate erfolgt.

## Ergebnisse der untersuchten Proben

Es wurden insgesamt 18 Proben Kürbiskerne, 9 Proben Leinsamen und 3 Proben Mohnsamen untersucht.

Die untersuchten Kürbiskerne und Mohnsamen wiesen mehrheitlich keine Belastung mit Alternariatoxinen auf. Lediglich TEA und in einer Mohnsamen-Probe auch TEN konnten in einigen Proben in quantifizierbaren Konzentrationen nachgewiesen werden.

Im Vergleich zu den Kürbiskern- und Mohnsamenproben weisen die Leinsamen-Proben grundlegend eine höhere Belastung mit Alternariatoxinen auf. In jeder der 9 untersuchten Proben wurden vergleichsweise hohe Gehalte ermittelt, größtenteils konnten mehrere Toxine in einer Probe quantifiziert werden.

Zieht man die im Entwurf der Kommission genannten Richtwerte für AOH und AME von jeweils 30 µg/kg in Sesamsamen und Sonnenblumenkernen und für TEA von 100 µg/kg für Sesamsamen und 1000 µg/kg für Sonnenblumenkerne heran, so sind einige Gehalte als potentiell kritisch zu bewerten, wie in Abbildung 47 dargestellt.

Auch bei ALT und TEN wurden zum Teil Gehalte im zweistelligen µg/kg-Bereich ermittelt. Aufgrund mangelnder Richt- oder Orientierungswerte kann hier jedoch kein Abgleich vorgenommen werden.

Bei den modifizierten Toxinen AOH-3-G, AOH-3-S und AME-3-S sind bei einigen Proben kleinere Gehalte im einstelligen  $\mu\text{g}/\text{kg}$ -Bereich detektiert worden. Für eine Probe wurde aber auch ein Gehalt an AOH-3-S von  $17,9 \mu\text{g}/\text{kg}$  bestimmt, der als hoch einzustufen ist.

## Fazit und Ausblick

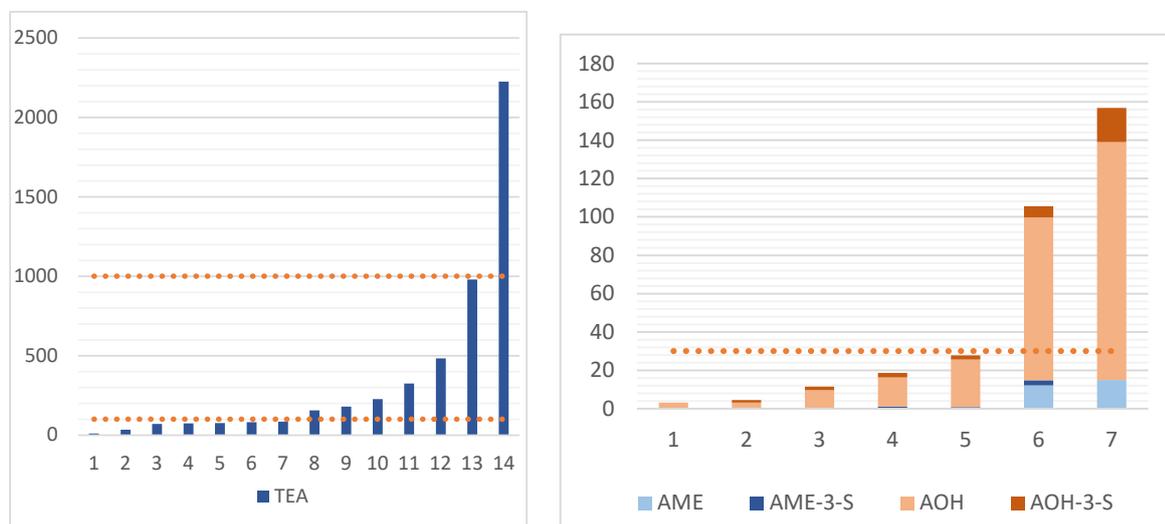


Abbildung 47

Links: Proben mit Gehalten > Bestimmungsgrenze an TEA (47 % der Gesamtproben) in  $\mu\text{g}/\text{kg}$

Rechts: Proben mit Gehalten > Bestimmungsgrenze an AME, AME-3-S, AOH und AOH-3-S (23 % der Gesamtproben) in  $\mu\text{g}/\text{kg}$

Es konnte eine Prüfmethode zur Bestimmung von Alternariotoxinen und den modifizierten Formen AOH-3-S, AOH-3-G, AME-3-S und AME-3-G entwickelt werden, bei der die Gehalte an nativen Alternariotoxinen mittels externer Standardkalibrierung und isotopenmarkierten Standards ermittelt werden. Die modifizierten Alternariotoxine werden über eine Matrixkalibrierung mit einer entsprechenden Negativmatrix quantifiziert. Um die Zuverlässigkeit der Ergebnisse weiter zu erhöhen, ist es empfehlenswert, isotopenmarkierte Standards für diese Analyten einzusetzen, sobald diese kommerziell verfügbar sind.

Die untersuchten Kürbiskerne wie auch die Mohnsamen haben sich als insgesamt gering belastet herausgestellt, lediglich einige Kürbiskern-Proben wiesen relevante Gehalte an TEA auf. Hier sind weitere Untersuchungen notwendig, um eine repräsentative Aussage zur Belastung mit Alternariotoxinen treffen zu können.

Die Ergebnisse der Untersuchungen an den Leinsamen-Proben deuten darauf hin, dass solche Erzeugnisse häufiger von einer Grundkontamination mit Alternariotoxinen betroffen sein können und dass die modifizierten Toxine einen nicht zu vernachlässigenden Anteil davon ausmachen können. Daher sollte geprüft werden, ob eine Fortführung entsprechender Untersuchungen im Rahmen amtlicher Projekte (z. B. Monitoring) sinnvoll ist.

## Hanföl, ein problematisches Lebensmittel?

Dr. Giuseppe Cacciatore – CVUA Westfalen

Hanfhaltige Lebensmittel erfreuen sich einer wachsenden Beliebtheit und die Auswahl an Lebensmitteln mit Hanfbestandteilen als charakteristischer Zutat nimmt stetig zu [1]. Dabei werden Hanfsamen und das daraus gewonnene Hanföl seit geraumer Zeit als Lebensmittel verwendet, da es sich aufgrund der Gehalte an alpha- und gamma-Linolensäure auch ernährungsphysiologisch um ein hochwertiges Speiseöl handelt [2].

Cannabinoide sind terpenophenolische Verbindungen, die nur in der Hanfpflanze vorkommen. Dabei ist das  $\Delta 9$ -Tetrahydrocannabinol ( $\Delta 9$ -THC) die psychoaktive Komponente, welche für die berauschende Wirkung von Hanfprodukten verantwortlich ist. Generell können alle Pflanzenteile der Hanfpflanze - bis auf die Samen - Cannabinoide enthalten, wobei die in Hanfsamen ermittelten Gehalte an Cannabinoiden bzw. THC auf eine Kontamination mit cannabinoidhaltigen Pflanzenteilen zurückzuführen sind [3]. Dabei sind die THC-Gehalte von Hanföl auf die Extraktion von Blattanteilen und Harz zurückzuführen, die den Samen bei der Ölgewinnung noch anhaften [4].

Im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung werden Hanföle im Hinblick auf den THC-Gehalt - als Summe aus  $\Delta 9$ -THC und  $\Delta 9$ -Tetrahydrocannabinolsäure ( $\Delta 9$ -THCA) - untersucht. Dabei handelt es sich bei  $\Delta 9$ -THCA um eine Vorstufe, die sich unter bestimmten Bedingungen in  $\Delta 9$ -THC umwandeln kann, auch bei der küchentechnischen Zubereitung von Lebensmitteln [4].

In Deutschland hat das Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) im Jahr 2000 Richtwerte für maximale Gehalte an THC in verschiedenen Lebensmittelgruppen veröffentlicht. Dieser Richtwert liegt für Speiseöle bei 5 mg/kg [5]. Der genannte Wert bezieht sich auf das verzehrsfertige Lebensmittel und gilt für das so genannte Gesamt-THC unter Einbeziehung von  $\Delta 9$ -THC und  $\Delta 9$ -THCA.

Die vom BgVV empfohlenen Richtwerte erscheinen jedoch nach der aktuellen Stellungnahme 006/2021 des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) vom 17. Februar 2021 für die Beurteilung hanfhaltiger Lebensmittel als nicht mehr geeignet [6]. Das BfR empfiehlt in dieser Stellungnahme hingegen die Durchführung einer toxikologischen Beurteilung auf Basis einer abgeleiteten akuten Referenzdosis (s.u.) [7]. Gehalte an  $\Delta 9$ -THCA - selbst ohne psychoaktive Wirkung - werden bei der Festsetzung der akuten Referenzdosis jedoch nicht berücksichtigt [6].

Nach der Stellungnahme 006/2021 des BfR ist es jedoch auch weiterhin sinnvoll, für die toxikologische Beurteilung im Regelfall das Gesamt-THC heranzuziehen. Als Begründung führt das BfR auf, dass bei einer Mehrzahl von hanfhaltigen Ausgangsprodukten eine thermische Behandlung im Rahmen der weiteren küchentechnischen Zubereitung von Lebensmitteln üblicherweise nicht ausgeschlossen werden kann, wie z. B. die Nutzung von Hanföl zum Braten und Kochen [6]. Bei der thermischen Behandlung kann davon ausgegangen werden, dass sich die im Ausgangsprodukt vorhandene  $\Delta 9$ -THCA im verzehrsfertigen Lebensmittel teilweise oder vollständig in das psychoaktive  $\Delta 9$ -THC umwandelt [6].

Die akute Referenzdosis ist diejenige Substanzmenge pro kg Körpergewicht, die über die Nahrung mit einer Mahlzeit oder innerhalb eines Tages ohne erkennbares Risiko für den Verbraucher aufgenommen werden kann [8]. Sie wird nur für solche Stoffe festgelegt, die aufgrund ihrer akuten Toxizität schon bei einmaliger oder kurzzeitiger Exposition gesundheitliche Schädigungen hervorrufen können. Mit dem Ausschöpfungsgrad der akuten Referenzdosis lässt sich beispielhaft ein potenzielles gesundheitliches Risiko beim einmaligen Verzehr einer bestimmten Menge eines Lebensmittels während einer Mahlzeit bzw. an einem Tag zahlenmäßig erfassen und vergleichen [8]. Ein Ausschöpfungsgrad der akuten Referenzdosis von mehr als 100% bedeutet

nicht zwangsläufig eine konkrete Gesundheitsgefährdung. Er zeigt vielmehr an, dass ein mögliches Risiko mit der geforderten Sicherheit nicht mehr auszuschließen ist [6 & 8].

Für die Abschätzung der Aufnahmemenge an THC sollte die jeweilige Verzehrsmenge des Lebensmittels im Einzelfall berücksichtigt werden. Als Grundlage können hierfür die Verzehrsdaten verwendet werden, wie sie sowohl für Erwachsene als auch für Kinder in der Stellungnahme Nr. 034/2018 des BfR vom 08.11.2018 veröffentlicht worden sind [9]. Demnach betragen die realen „Verzehrvolumina“ für Speiseöl für Erwachsene 28,5 ml (entspricht 4 – 5 Esslöffel) und für Kinder 17,4 ml (entspricht 2 – 3 Esslöffel).

Im Jahr 2021 wurden im CVUA Westfalen 49 Hanföle auf den THC-Gehalt hin untersucht. In 43 Proben wurden THC-Gehalte größer als 2,6 mg/kg ermittelt (höchster ermittelter Gehalt 9,1 mg/kg Gesamt-THC). Bei einer angenommenen Verzehrsmenge von etwa 4 – 5 Esslöffeln mit einem Gehalt von 2,6 mg/kg Gesamt-THC würde bei einem Erwachsenen mit einem Körpergewicht von 70 kg die akute Referenzdosis zu 98% ausgeschöpft und daher nicht überschritten. Bei einer angenommenen Verzehrsmenge von etwa 2 – 3 Esslöffeln mit einem gesicherten Gehalt von 2,6 mg/kg Gesamt-THC würde bei einem Kind die akute Referenzdosis jedoch zu 260% ausgeschöpft.

Ob tatsächlich bei Erwachsenen und bei Kindern regelmäßig von einer Verzehrsmenge von 4 – 5 Esslöffeln bzw. 2 – 3 Esslöffeln pro Tag Hanföl auszugehen ist, kann abschließend nicht beurteilt werden. Der tägliche Verzehr derartiger Mengen erscheint jedoch nicht abwegig, auch wenn er wahrscheinlich im höheren Bereich anzusiedeln ist. Geht man von einem um die Hälfte niedrigeren Verzehr von etwa 2 - 3 Esslöffeln für Erwachsene und 1 - 2 Esslöffeln für Kinder aus, so würde die akute Referenzdosis bei Erwachsenen weiterhin nicht überschritten. Bei Kindern würde die akute Referenzdosis auch bei dieser niedrigeren Aufnahmemenge an Gesamt-THC aber zu 130% ausgeschöpft.

Die Ergebnisse der Untersuchung von Hanfölen auf THC zeigen, dass es sinnvoll ist, in der Kennzeichnung hanfbasierter Lebensmittel eine Portionsgröße anzugeben, mit der die akute Referenzdosis durch die aufgenommene Menge an Gesamt-THC nicht überschritten wird. Gegebenenfalls ist herstellerseitig darauf hinzuweisen, dass das Produkt a) nicht für den Verzehr durch Kinder geeignet ist und b) auch nicht erhitzt werden sollte.

Von den 49 im Jahr 2021 untersuchten Hanfölen sind 6 Proben bemängelt worden, da bei diesen keine entsprechende Portionsgröße und keine einschränkenden Hinweise hinsichtlich des Verzehrs durch vulnerable Gruppen gekennzeichnet wurden.

Darüber hinaus wurden in zwei Hanfölproben Schadstoffe aus der Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe in erhöhten Konzentrationen knapp unterhalb des zulässigen Grenzwertes ermittelt. Bei einer weiteren Hanfölprobe stellte sich heraus, dass es sich nicht um ein reines Hanföl handelte, sondern um ein mit Sonnenblumenöl verfälschtes Produkt, das dementsprechend als irreführend beanstandet wurde.

Abschließend bleibt festzustellen, dass – aufgrund der relativ hohen Anzahl an Bemängelungen bzw. Beanstandungen – Hanföle auch zukünftig intensiv im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung kontrolliert werden sollten.

**Quellen**

- [1] Hartig, S., Lützen, A.: Hanf in Lebensmitteln, Deutsche Lebensmittelrundschau 117, 260 – 264 (2021)
- [2] Krist, S., (2013), Lexikon der pflanzlichen Fette und Öle, 2. Auflage S. 251 – 258, Springer-Verlag, Wien
- [3] Lachenmeier, D.W., Bock, V., Deych, A., Sproll, C., Rajcic de Rezende, T., Walch, S.G.: Hanfhaltige Lebensmittel – ein Update, Deutsche Lebensmittelrundschau 115, 351 – 372 (2019)
- [4] Lachenmeier D.W.: Hanfhaltige Lebensmittel – ein Problem?, Deutsche Lebensmittelrundschau 100, 481 – 490 (2004)
- [5] BgVV (Bundesinstitut für Gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin) (2000): Richtwerte für THC in hanfhaltigen Lebensmitteln empfohlen, BgVV Pressedienst 07/2000, 16.03.2000
- [6] BfR empfiehlt Akute Referenzdosis als Grundlage zur Beurteilung hanfhaltiger Lebensmittel, Stellungnahme Nr. 006/2021 des BfR vom 17. Februar 2021
- [7] Scientific Opinion on the risks for human health related to the presence of tetrahydrocannabinol (THC) in milk and other food of animal origin; EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM), European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy; EFSA Journal 2015;13(6):4141
- [8] [http://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/chemie/pflanzenschutzmittel/et\\_akute\\_referenzdosis.htm](http://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/chemie/pflanzenschutzmittel/et_akute_referenzdosis.htm), Homepage des LGL Bayern (Abfrage am 22.02.2022)
- [9] BfR: Tetrahydrocannabinolgehalte sind in vielen hanfhaltigen Lebensmitteln zu hoch – gesundheitliche Beeinträchtigungen sind möglich. Stellungnahme Nr. 034/2018 des BfR vom 8. November 2018. Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin (2018) (<https://www.bfr.bund.de/cm/343/tetrahydrocannabinolgehalte-sind-in-vielen-hanfhaltigen-lebensmitteln-zu-hoch-gesundheitliche-beeintraechtigungen-sind-moeglich.pdf>, Abfrage am 22.02.2022)

## Ist Hanfaromaextrakt auf Hanfölbasis als Aroma verkehrsfähig

Dr. Jochen Rosenboom – CVUA-RRW

Nach bisher erfolglosen Versuchen Delta-9-Tetrahydrocannabinol ( $\Delta^9$ -THC, im Folgenden kurz THC genannt) und Cannabidiol (im Folgenden kurz CBD genannt) haltige Hanföle als Speiseöl oder Nahrungsergänzungsmittel rechtmäßig in den Verkehr zu bringen und hierbei die Einstufung als Betäubungsmittel und neuartiges Lebensmittel (sogenanntes Novel-Food) zu umgehen, wird jetzt vermehrt versucht, derartige Produkte als Aroma auf den Markt zu bringen. Kann das erfolgreicher sein?

THC und CBD sind Inhaltsstoffe von *Cannabis sativa* L., der Hanfpflanze. Von beiden als sogenannte Cannabinoide bezeichnete Stoffe ist hauptsächlich THC für die berauschende Wirkung des Cannabis verantwortlich. Anders als THC wirkt CBD nicht berauschend, erfährt aber in der letzten Zeit einen regelrechten Hype. Angereicherte Öle mit 5 bis 25 % CBD-Anteilen sollen laut Werbeaussagen unter anderem bei Schlafproblemen, Schmerzen und Angststörungen helfen. Obwohl für die behaupteten positiven Wirkungen keine wissenschaftlichen Nachweise vorliegen und die Produkte zudem sehr teuer sind, scheint der Hype um CBD-Produkte immer größer zu werden.

Von den Lebensmittelüberwachungsbehörden wurde ein als „Hanfaroma-Extrakt auf Hanfölbasis“ bezeichnetes Erzeugnis zum Aromatisieren von Speisen und Getränken zur Prüfung auf Verkehrsfähigkeit (als Aroma) und Untersuchung auf seinen THC-Gehalt eingereicht. Es handelte sich um eine 10 ml Tropfflasche im Umkarton, die für ca. 40 € in einem CBD-Shop angeboten wurde. Als Zutaten des Aromas waren angegeben: Bio-Hanfsamenöl und Bio-Hanfblütenextrakt.

Damit THC-haltige Produkte nicht als Betäubungsmittel eingeordnet werden und an Endverbraucher abgegeben werden dürfen, muss nach deutschem Betäubungsmittelrecht (BtMG [1]) als erstes die Einhaltung des THC-Gehaltes und die Eignung des Missbrauchs zu Rauschzwecken geprüft werden. Hierzu wurde das Aroma analytisch mittels Gaschromatografie mit Massenspektrometer (kurz GC-MS/MS) auf Cannabinoide untersucht. Der ermittelte Gehalt an THC lag aber deutlich unter dem für Nutzhanf zulässigen Gehalt des BtMG. Auch die Erzielung eines Rauschzustandes durch Missbrauch des Hanfaromas zu Rauschzwecken konnte aufgrund eines zu geringen THC-Gehaltes ausgeschlossen werden. Neben THC konnte zwar auch ein wesentlich größerer CBD-Gehalt nachgewiesen werden, jedoch unterliegt CBD keinen betäubungsmittelrechtlichen Regelungen.

Als nächstes wurde geprüft, ob das Erzeugnis die Begriffsdefinition eines Aromas gemäß Aromenverordnung [2] erfüllt. Hiernach ist ein Aroma als solches nicht zum Verzehr bestimmt und wird Lebensmitteln zugesetzt, um ihnen einen besonderen Geruch und/oder Geschmack zu verleihen oder diese zu verändern. Einschränkend ist ein Erzeugnis aber nur dann als Aroma anzusehen, wenn diese aromatisierende Wirkung der mit der konkreten Verwendung des Erzeugnisses hauptsächlich verfolgte Zweck ist. Auf der Verpackung des Hanfaromas befand sich der Hinweis: „Für Deutschland: Zum Aromatisieren von Speisen und Getränken. Maximal 2 Tropfen pro Tag“. Diese Angabe schien in der Tat für ein Aroma zu sprechen. Auf der Internetseite des Herstellers gab es für das Produkt allerdings überhaupt keine Hinweise auf die Verwendung als Aroma, sondern ausschließlich Angaben zur Wirkung („schmerzstillende, krampflösende, entzündungshemmende und angstlösende Wirkungen“) und zu den Anwendungsbereichen, sodass die Zweckbestimmung als Aroma immer fragwürdiger erschien. Insbesondere die Hinweise zum Geschmack: „Wenn Dir der Geschmack zu bitter ist, kannst Du auf aromatisiertes CBD Öl zurückgreifen“ und zur Darreichungsform: „Bitte beginnen Sie mit einer Dosierung von nur wenigen Tropfen morgens und abends. Erhöhen Sie die Dosierung bis zu Ihrem persönlichen Komfortniveau“ ließen vermuten, dass die Verwendung als Aroma nicht der vom Hersteller

hauptsächlich beabsichtigte Zweck war. Das mit dem Zusatz des „Aromas“ zu Lebensmitteln tatsächlich eine aromatisierende Wirkung bezweckt wurde, war auch eher fernliegend, weil die gleichmäßige Verteilung von 1 bis 2 Tropfen der öligen, nicht wasserlöslichen, nach Heu und Gras riechenden Flüssigkeit in Getränken und Speisen nicht praktikabel war. Zusätzlich konnten auch nach umfangreicher Recherche in der einschlägigen Literatur keine Hinweise dafür gefunden werden, dass Hanfextrakt aus den Blüten der Hanfpflanze in der Vergangenheit jemals als Aroma eingesetzt worden war. Unsere Sichtweise wurde durch die aktuelle Rechtsprechung, z. B. die Beschlüsse des OVG Lüneburg [3] und des VG Mainz [4], in denen das Inverkehrbringen eines Hanfsamenöls mit cannabidiolhaltigem Hanf-Aroma-Extrakt untersagt wurde, bestätigt. Auch hier wurde der hauptsächlich verfolgte Zweck des „Aromas“ nicht in einer aromatisierenden Wirkung gesehen.

Als Zwischenergebnis bleibt festzuhalten, dass es sich bei dem als Hanfaroma bezeichneten Erzeugnis weder um ein Betäubungsmittel noch um ein Aroma handelt. blieb als letztes die Überprüfung, ob es ein neuartiges Lebensmittel sein könnte, welches im Unterschied zum Aroma aber der Novel-Food Verordnung [5] unterliegen würde. Lebensmittelaromen sind dagegen vom Anwendungsbereich dieser Verordnung ausgenommen. Aus hiesiger Sicht kann dieser Umstand Anreiz für Hersteller sein, ihre CBD-Öle unzulässiger Weise als Aroma in den Verkehr zu bringen.

Nach dem Novel-Food-Katalog [6] der Europäischen Union gelten Lebensmittel jedoch immer dann als neuartig, wenn sie aus cannabinoidhaltigen Extrakten (THC und/oder CBD-haltig) der Cannabispflanze bestehen oder wenn ihnen solche Extrakte zugesetzt sind. Seit 2019 ist der Eintrag „Cannabinoids“ als Novel-Food im Novel-Food Katalog aufgenommen worden, da für Cannabinoide (aus Hanfextrakten) keine Vorgeschichte des Konsums nachgewiesen werden konnte. Auch die bereits oben genannten Gerichte stufen Hanfextrakte und Lebensmittel, denen Hanfextrakte zugesetzt werden als neuartig ein. Für neuartige Lebensmittel ist aber eine Zulassung nach vorangegangener Prüfung notwendig, die aktuell für die Zutat Hanfblütenextrakt aber nicht vorliegt.

**Fazit:** Hanfaromen, die CBD aus Hanf-Extrakten enthalten, werden als neuartige Lebensmittel (sogenanntes Novel-Foods) eingestuft, für die zurzeit keine Zulassung vorliegt. Derartige „Aromen“ sind als Lebensmittel nicht verkehrsfähig. Eine etwaige Gesundheitsschädlichkeit des Extrakts wird erst im Zulassungsverfahren selbst umfassend geprüft. Die eingangs gestellte Frage, ob es erfolgreich sein kann, Hanfaroma aus Hanfextrakt anstelle von Speiseöl bzw. Nahrungsergänzungsmittel als Aroma in den Verkehr zu bringen, kann deshalb nur verneint werden.

#### Quellen

- [1] BtMG: Gesetz über den Verkehr mit Betäubungsmitteln (Betäubungsmittelgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. März 1994
- [2] VO (EG) 1334/2008: Verordnung (EG) Nr. 1334/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Aromen und bestimmte Lebensmittelzutaten mit Aromaeigenschaften zur Verwendung in und auf Lebensmitteln (ABl. Nr. L 354 vom 31.12.2008, S. 34)
- [3] OVG Lüneburg, Beschluss vom 04.02.2021 – 13 ME 545/20
- [4] VG Mainz, Beschluss vom 23.03. 2021 – 1 L 85/21.MZ
- [5] Novel-Food-VO: Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2015 über neuartige Lebensmittel (ABl. Nr. L 327 S. 1)
- [6] Novel-Food-Katalog: Novel-Food-Katalog der Europäischen Kommission, (abrufbar unter [https://ec.europa.eu/food/safety/novel\\_food/catalogue/search/public/index.cfm](https://ec.europa.eu/food/safety/novel_food/catalogue/search/public/index.cfm))

## Nicht verkehrsfähig: Auffällige Pestizidbefunde in Weinblättern oder Weinblätter im Fokus?

Norgard Böhme, Anne Wennemar – CVUA-RRW

Die Blätter der Weinrebe sind in Ländern wie Ägypten, der Türkei oder auch in Südeuropa schon lange ein beliebtes, weit verbreitetes Lebensmittel. Hierzu werden die frisch geernteten Blätter kurz blanchiert, mit Reis und/oder weiteren Zutaten gefüllt und anschließend gegart. In den letzten Jahren hat diese Verwendung auch in Deutschland zunehmende Beliebtheit erlangt. Im Handel sind bei uns überwiegend in Salzlake eingelegte Weinblätter zu finden, die entsprechend zubereitet werden. Die meisten Produkte stammen aus der Türkei, gefolgt von Ägypten.



Abbildung 48 Weinblatt

In der Regel werden die Weinblätter sicherlich nicht für den Verzehr als Lebensmittel kultiviert, sondern fallen als Nebenprodukt bei dem Kelter- bzw. Tafeltraubenanbau an. Am besten geeignet sind die jungen, noch zarten Blätter der Weinrebe, die häufig lange vor der Ernte der dazugehörigen Trauben gepflückt werden. Wird bei dem Anbau der Pflanzen die Anwendung der Pflanzenschutzmittel (PSM) lediglich auf die Ernte der Trauben und nicht auf die Ernte der Blätter abgestimmt, passen Art und Zeitpunkt der eingesetzten Pflanzenschutzmittel erwartungsgemäß nicht zu dem Lebensmittel „Weinblatt“. Erhöhte Rückstände z. B. durch fehlende Wartezeiten nach der Behandlung sind zu erwarten. Die in der Europäischen Union in der VO (EG) Nr. 396/2005 [1] für Tafel- bzw. Keltertrauben festgelegten Rückstandshöchstgehalte (RHG) unterscheiden sich auch häufig von den für Weinblätter festgelegten RHG.

In den vergangenen Jahren sind Weinblätter immer wieder durch überhöhte Pflanzenschutzmittelrückstände aufgefallen. Im Jahr 2021 wurden insgesamt 59 Proben eingelegte Weinblätter untersucht, davon 49 im Rahmen eines bundesweiten Überwachungsprogramms. Dabei stammten 45 Proben aus der Türkei, vier Proben aus Ägypten, zwei Proben aus Syrien und jeweils eine Probe aus Griechenland, Saudi Arabien und Bulgarien. Die übrigen Proben wurden ohne Herkunftsangabe in den Verkehr gebracht.

Die untersuchten Proben bestätigen die Ergebnisse der letzten Jahre.

Bei 41 Proben (69%) lagen Pflanzenschutzmittelrückstände über den jeweiligen für Weinblätter festgelegten Rückstandshöchstgehalten. Lediglich in elf Proben konnten keine Pestizide nachgewiesen werden und in sieben Proben wurde der für den jeweiligen Wirkstoff festgelegte Rückstandshöchstgehalt nicht überschritten. Nicht nur die Menge der zu beanstandenden Proben macht den Handlungsbedarf deutlich, auch die Anzahl der beanstandeten Wirkstoffe pro Probe und Art der nachgewiesenen PSM ist von Bedeutung.

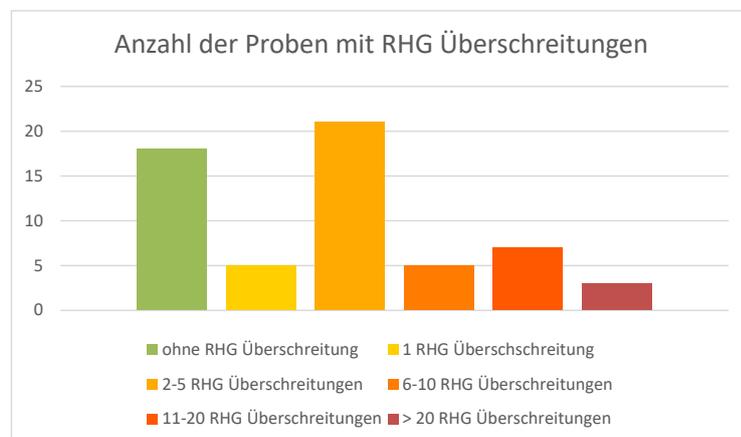


Abbildung 49 Anzahl der Proben mit RHG Überschreitungen

Nicht nur die Menge der zu beanstandenden Proben macht den Handlungsbedarf deutlich, auch die Anzahl der beanstandeten Wirkstoffe pro Probe und Art der nachgewiesenen PSM ist von Bedeutung.

In Abbildung 49 werden die Proben entsprechend der Anzahl an Rückstandshöchstmengenüberschreitungen pro Probe in verschiedene Bereiche aufgeteilt. „Spitzenreiter“ ist hierbei eine Probe aus Ägypten, in der 32 Wirkstoffe den jeweiligen Rückstandshöchstgehalt überschritten haben.

### Nachweis von KMR Stoffen

Überschreitet ein Pflanzenschutzmittel den entsprechenden Rückstandshöchstgehalt, so wird geprüft, ob es sich um einen KMR-Stoff handelt. Denn nach § 12 Abs. 2 Nr. 1 d der AVV Schnellwarnsystem [2] liegt bei Proben, die einen KMR-Stoffen enthalten, bei gleichzeitiger Überschreitung des festgelegten Rückstandshöchstgehaltes ein unmittelbares oder mittelbares Risiko für die menschliche Gesundheit vor.

#### Was sind KMR-Stoffe?

KMR-Stoffe (oder engl.:CMR-Stoffe) sind Stoffe mit den folgenden Eigenschaften:

krebserzeugend bzw. karzinogen, keimzellmutagen (erbgutverändernd), reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) (engl.: carcinogenic, mutagenic and toxic to reproduction).

Als KMR-Stoffe werden Stoffe eingestuft, die beim Menschen durch Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut

Krebs erregen oder das Krebsrisiko erhöhen (hier z. B. Flusilazol)

vererbare genetische Schäden zur Folge haben oder deren Häufigkeit erhöhen können (hier z. B. Carbendazim)

fortpflanzungsgefährdend sind, d. h. nicht vererbare Schäden der Nachkommenschaft hervorrufen oder eine Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfunktionen oder -fähigkeit zur Folge haben können (hier z. B. Tebuconazol)

23 der beanstandeten Proben enthielten einen bis zu max. elf als KMR-Stoff eingestufte Pflanzenschutzmittel. Auch hier ist die o.a. Probe aus Ägypten wieder der „Spitzenreiter“ mit elf KMR Stoffen. In diesen Fällen prüfen die Kreisordnungsbehörden gemeinsam mit dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), ob die Proben in das Schnellwarnsystem eingestellt werden.

Das nachfolgende Diagramm veranschaulicht den Anteil an Proben ohne auffällige Pestizidbefunde, Proben mit Rückstandshöchstgehaltsüberschreitungen und Proben mit Rückstandshöchstgehaltsüberschreitungen, die z.T. als KMR-Stoffe eingestuft sind.

Die Ergebnisse zeigen, dass weiterhin Handlungsbedarf besteht, insbesondere die Notwendigkeit der Aufklärung in den Herkunftsländern.

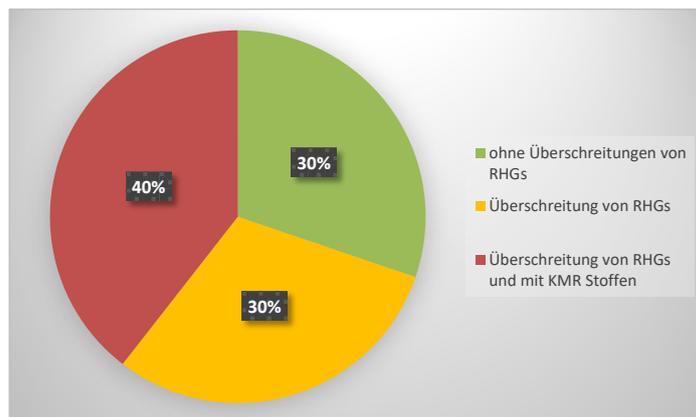


Abbildung 50 Anzahl der Proben mit und ohne RHG Überschreitungen

#### Quellen

[1] Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermittel pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates (in der gültigen Fassung)

[2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift für die Durchführung des Schnellwarnsystems für Lebensmittel, Lebensmittelbedarfsgegenstände und Futtermittel (AVV Schnellwarnsystem – AVV SWS) vom 8. September 2016 (in der gültigen Fassung)

## Ergotalkaloide und Elemente in Broten — Ein Bericht zum Warenkorbmonitoring

Nora Dittrich-Geurtz – CVUA-RRW

Brot- unser Grundnahrungsmittel. Unsere einheimische Brotvielfalt ist mit den allein im Deutschen Brotregister [1] verzeichneten etwa 3.000 Brotsorten und -spezialitäten wohl einzigartig in der Welt. Neben den klassischen Roggen-, Weizen- und Mischbrotarten in verschiedensten Macharten haben auch regionale Spezialitäten eine zumeist gut gepflegte Tradition. Zunehmend halten jedoch auch neue Sorten Einzug in unsere Brotregale. Neben den Spezialitäten unserer europäischen Nachbarländer und aus außereuropäischen, teils fernen Ländern sind dies vermehrt Brote mit sogenannten Urgetreidearten wie Emmer, Einkorn, Dinkel, u. a., sowie mit Zusätzen verschiedenster Art, wie z. B. Chiasamen oder Spinatpulver. Das Sortiment wird abgerundet durch Brote, die hinsichtlich ihrer diätetischen oder Nährwerteigenschaften verändert wurden, wie z. B. glutenfreie, vitaminisierte oder auch kohlenhydratarme und eiweißangereicherte Brote.

Der jährliche pro Kopf-Verzehr lag 2020 bei knapp 57 kg Brot und Backwaren pro Haushalt [2]. Dabei erfreuen sich nach wie vor die klassischen Brotsorten der größten Beliebtheit.

Brot enthält als Hauptkomponente Getreidemahlerzeugnisse, vor allem Mehl und Schrot. Neben den Hauptinhaltsstoffen wie Kohlenhydraten- v. a. Stärke-, Ballaststoffen, Wasser, Eiweiß und Fett, enthält Getreide immer auch weitere Inhaltsstoffe in geringen Mengen, wie z. B. die ernährungsphysiologisch wertvollen Spurenelemente. Auch Spuren von Kontaminanten - also von unerwünschten Inhaltsstoffen, die nicht absichtlich zugegeben wurden, sind üblich. So können in Getreide beispielsweise gesundheitsschädliche oder giftige Schwermetalle wie Blei, Cadmium, Quecksilber und Arsen enthalten sein. Diese werden u. a. durch Gesteinsverwitterung und Vulkanausbrüche freigesetzt und von den Pflanzen aufgenommen und gespeichert. Neben diesen sogenannten geogenen Einträgen sind auch durch den Menschen bedingte Eintragsquellen zu berücksichtigen. So fallen Schwermetalle z. B. als Nebenprodukte bei der Metallverhüttung oder auch in anderen industriellen Prozessen an.

Da sowohl Anbauorte und -methoden als auch die Physiologien der einzelnen Getreidearten teilweise sehr unterschiedlich sind, sind auch die Belastungssituationen der unterschiedlichen Getreidearten recht verschieden. So ist beispielsweise Reis bisweilen mit Arsen belastet. Dies liegt hauptsächlich daran, dass in den typischen Anbaugebieten in Asien Arsen gehäuft im Boden vorkommt; dieses wird in den Reisterrassen ausgewaschen und von den Reispflanzen, die typischerweise im Wasser stehen, aufgenommen und in der Fruchtschale angereichert.

Im Rahmen des Warenkorbmonitorings wurden im Jahr 2021 im CVUA-RRW insgesamt 36 Proben Brot auf ihren Gehalt an verschiedenen Elementen, darunter auch Schwermetalle, untersucht, davon neun Proben Roggenbrot/-brötchen, elf Proben Roggenmischbrot, 15 Proben Weizenmischbrot und eine Probe Weizenbrötchen.

Von einigen der untersuchten Elemente können unterschiedliche Risiken ausgehen; sie reichen von der Möglichkeit zur Schädigung innerer Organe wie Leber oder Niere, über Knochenschädigungen bis hin zu krebserregendem Potential.

Bislang existieren keine EU-weiten Höchstgehalte für Schwermetalle in Brot; lediglich für Blei und Cadmium sowie anorganisches Arsen wurden in der VO (EU) 1881/2006 [3] Höchstgehalte für verschiedene Getreide festgelegt. Für einige Elemente (darunter auch solche, die in kleinen Mengen lebenswichtig, in höheren Dosen jedoch gesundheitlich bedenklich für Menschen sind) wurden tolerierbare wöchentliche oder

tägliche Aufnahmemengen von verschiedenen wissenschaftlichen Gremien abgeleitet.

So liegt der derzeit geltende Höchstwert für die tolerierbare wöchentliche Aufnahme (TWI) des Schwermetalls Cadmium beispielsweise bei 2,5 µg/kg Körpergewicht [4]. Für einen 70 kg schweren Erwachsenen bedeutet dies, dass eine lebenslange Cadmiumaufnahme von 175 µg pro Woche nach derzeitigen Kenntnisstand nicht zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen sollte. Cadmium war in gut zwei Dritteln der untersuchten Proben nachweisbar; die Gehalte liegen zwischen 11 und 24 µg/kg Brot; erwartungsgemäß weisen Weizen(-haltige) Brote tendenziell höhere Gehalte auf.

Die gemessenen Gehalte an Kupfer (1,19-3,20 mg/kg), Zink (7,93-15,5 mg/kg) und Aluminium (in sieben Proben mit 2,0-2,75 mg/kg) liegen in einem Bereich, der auf Basis der derzeit geltenden Beurteilungskriterien keinen Anlass zur Sorge geben. Die

einzigste Ausnahme bildet eine Probe Roggenvollkornbrot, deren Aluminiumgehalt mit 37,6 mg/kg auffallend hoch ist. Bei der Betrachtung des Gefährdungspotenzials von Aluminium stehen Wirkungen auf das Nervensystem, auf die geistige und motorische Entwicklung von Nachkommen sowie negative Effekte auf Nieren und Knochen im Vordergrund [5].

Roggenhaltige Brote weisen in den untersuchten Proben eher höhere Gehalte an Zink und Kupfer auf; für die übrigen untersuchten Elemente kann keine Aussage getroffen werden.

In Bezug auf die Elemente Mangan,

Selen und Nickel ist lediglich eine Einordnung anhand von AI, bzw. TDI (für Nickel) möglich. Die gemessenen Gehalte liegen für

- Mangan bei 6,99-19,7 mg/kg (nachweisbar in allen Proben)
- Nickel bei 0,064-0,425 mg/kg (in 7 Proben)
- Selen bei 0,020-0,039 (in 11 Proben)

Arsen und Chrom konnten in keiner Probe, Blei mit 0,015 mg/kg in einer Probe Weizenmischbrot nachgewiesen werden.

#### AI; ARfD, TDI, TWI und TMI

Bei adequate intake (AI) handelt es sich um eine Ernährungsempfehlung, die gegeben wird, wenn nicht genügend Daten zur Berechnung eines durchschnittlichen Bedarfs vorliegen. Eine angemessene Aufnahmemenge ist die im Durchschnitt pro Tag von einer typischen gesunden Population aufgenommene Menge eines Nährstoffs, die als ausreichend für den Bedarf der Population erachtet wird [6].

Die Akute Referenzdosis (ARfD) ist als die Substanzmenge definiert, die ein Verbraucher im Verlauf eines Tages bei einer Mahlzeit oder bei mehreren Mahlzeiten ohne erkennbares Gesundheitsrisiko mit der Nahrung aufnehmen kann [7].

Die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (TDI, Tolerable Daily Intake; auch duldbare tägliche Aufnahmemenge, DTA) ist die Schätzung der Menge eines beliebigen, nicht absichtlich zugesetzten Stoffes, die lebenslang täglich aufgenommen werden kann, ohne spürbare Auswirkungen auf die Gesundheit des Verbrauchers zu haben.

Ob ein gesundheitliches Risiko aufgrund der Aufnahme einer Substanz mit einem bestimmten Gefährdungspotenzial vorliegt, ergibt sich durch die aufgenommene Menge (Exposition). Solange die täglich aufgenommene Menge einer Umweltkontaminante die tolerierbare Menge nicht überschreitet, ist ein gesundheitliches Risiko praktisch ausgeschlossen. Das Vorhandensein einer Umweltkontaminante mit einem bestimmten Gefährdungspotenzial führt also nicht notwendigerweise zur Erwartung eines gesundheitlichen Risikos.

Zur Bestimmung des TDI wird aus Tierversuchen oder epidemiologischen Daten ein „No Observed Adverse Effect Level“ (NOAEL) ermittelt. Dieser Wert wird durch einen Sicherheitsfaktor (meist 100) dividiert, der die unterschiedlichen Empfindlichkeiten zwischen Mensch und Tier und zwischen den Individuen der menschlichen Bevölkerung berücksichtigen soll. Ebenso kann der TDI anhand des Modells der Benchmark-Dosis oder eines physiologiebasierten Pharmakokinetik-Modells bestimmt werden.

Je nach den Aufnahmegewohnheiten und den pharmakokinetischen und -dynamischen Eigenschaften der zu bewertenden Substanz kann auch die Festsetzung eines Schwellenwertes über eine wöchentliche (TWI, Tolerable Weekly Intake) oder monatliche Zeitspanne (TMI, Tolerable Monthly Intake) sinnvoll sein. So führt eine einmalige Überschreitung des TDI innerhalb einer Woche oder eines Monats nicht unbedingt zu unerwünschten Wirkungen, wenn die gesamte Lebenszeit in Betracht gezogen wird, eine regelmäßige Überschreitung des monatlichen Schwellenwertes jedoch schon [8].

Bei der Einordnung der gemessenen Elementgehalte muss immer bedacht werden, dass die Aufnahme aller hier untersuchten Elemente nicht nur durch Brot, sondern auch durch weitere Nahrungs- und Genussmittel in unterschiedlichem Ausmaß erfolgt. Auch weitere Aufnahmewege wie z. B. die inhalative Aufnahme über die Umgebungsluft, Tabakrauch, Hausstaub, etc. oder eine Aufnahme über die Haut spielen u. U. eine Rolle bei der Abschätzung der Gesamtexposition gegenüber den hier betrachteten Elementen.

Weiterhin wurden im Berichtsjahr 22 Proben Roggen- und Roggenmischbrot in Kooperation mit dem CVUA Rheinland hinsichtlich ihres Gehaltes an Ergotalkaloiden untersucht.

Derzeit existieren (noch) keine gültigen Höchstgehalte für Ergotalkaloide in Brot; lediglich für einige Arten von Getreidekörnern und deren Mahlerzeugnisse sind Höchstgehalte in VO (EU) 1881/2006 festgelegt, bzw. vorgesehen. Kontaminanten sind jedoch auf so niedrige Werte zu begrenzen, wie sie durch gute Praxis auf allen Stufen der Gewinnung sinnvoll erreicht werden können. In Bezug auf Mutterkorn in Getreide wurden Handlungsempfehlungen zu deren Minimierung erarbeitet und veröffentlicht, in denen Maßnahmen aller Wirtschaftsbeteiligter von der Auswahl des Saatgutes, dem Anbau, der Selektion der Rohstoffe bis hin zur Verarbeitung des Getreides genannt sind [10].

Die EFSA hat zudem im Jahr 2012 sowohl einen TDI von 0,6 µg je Kilogramm Körpergewicht als auch eine akute Referenzdosis (ARfD) in Höhe von 1 µg je Kilogramm Körpergewicht als einmalige maximale Aufnahmemenge pro Tag abgeleitet. Das BfR leitet daraus ab, dass bei einem Ergotalkaloid-Gehalt von 59 µg/kg Brot für die Gruppe der 2 - < 5- jährigen Kinder, die im Hinblick auf Brot und Brötchen mit einem Roggenanteil Hochverzehrer darstellen, die ARfD zu 92% ausgeschöpft ist [9]. Eine Ausschöpfung des ARfD wäre demnach bei einem Gehalt ab 64 µg/kg möglich.

Die Analytik der Ergotalkaloide umfasst 15 Einzelsubstanzen, deren Summe zur Beurteilung herangezogen wird. In 13 der untersuchten Proben waren Ergotalkaloide in der Summe oberhalb der Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenzen messbar. Davon weisen zwei Proben Summengenhalte von mehr als 70 µg/kg auf, vgl. Grafik 1.

Ergotalkaloide sind Inhaltsstoffe des Mutterkorns. Beim Mutterkorn handelt es sich um die von dem parasitären Pilz *Claviceps* spp. gebildeten Sklerotien, die verstärkt in feuchten Jahren auf Getreideähren und Gräsern vorkommen können. In Deutschland ist besonders häufig die Getreideart Roggen befallen. Ergotalkaloide gelangen über das Mutterkorn in Mehl und andere Mahlerzeugnisse, wenn die dunkelfarbig, den Getreidekörnern ähnlichen Sklerotien mit vermahlen werden. Neben akuten sind auch chronische gesundheitliche Auswirkungen hoher Ergotalkaloiddosen bekannt [9].

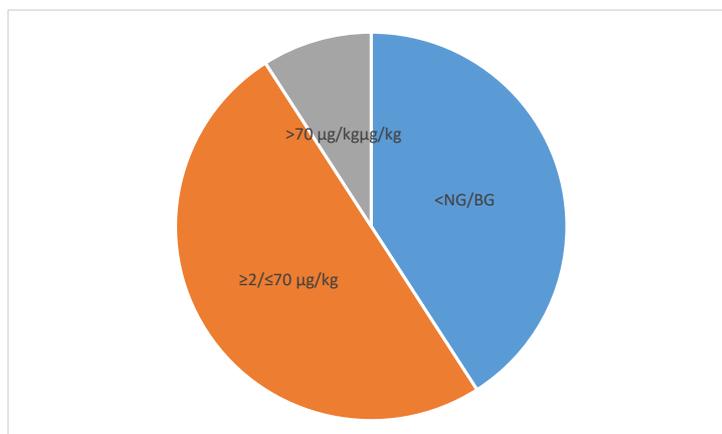


Abbildung 51 Ergotalkaloid- Summengenhalte

Mangels handfester Höchstgehalte wurde bei Proben mit Summengehalten von mehr als 70 µg/kg eine Empfehlung an die zuständige Lebensmittelüberwachungsbehörde ausgesprochen, die Qualität und Auswahl der Rohstoffe im Herstellerbetrieb zu prüfen und ggf. Nachproben zur Untersuchung einzureichen. Ebenso kann eine Überprüfung der Qualitätssicherungsmaßnahmen beim Hersteller des Getreidemehles in solchen Fällen sinnvoll sein.

#### Quellen

- [1] [www.brotinstitut.de](http://www.brotinstitut.de)
- [2] <https://www.baeckerhandwerk.de/baeckerhandwerk/zahlen-fakten>
- [3] Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln; ABl. L 364 S. 5
- [4] EFSA (2011) EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on tolerable weekly intake for cadmium. EFSA Journal 9(2):1975.
- [5] Fragen und Antworten zu Aluminium in Lebensmitteln und verbrauchernahen Produkten FAQ des BfR vom 20. Juli 2020
- [6] <https://www.efsa.europa.eu/en/glossary/adequate-intake>
- [7] Fragen und Antworten zu Pflanzenschutzmittelrückständen in Lebensmitteln. Aktualisierte FAQ des BfR vom 17. Juli 2015
- [8] [https://www.bfr.bund.de/de/a-z\\_index/tdi-187180.html](https://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/tdi-187180.html)
- [9] Einzelfall-Bewertung von Ergotalkaloid-Gehalten in Roggenmehl und Roggenbrot; Stellungnahme Nr. 024/2013 des BfR vom 7. November 2012, aktualisiert am 28.08.2013
- [10] Handlungsempfehlungen zur Minimierung von Mutterkorn und Ergotalkaloiden in Getreide (<https://www.bmel.de/DE/themen/verbraucherschutz/lebensmittelsicherheit/rueckstaende-und-kontaminaten/mutterkorn-alkaloid.html>.)

## Das Ende der Nacherntebehandlung mit Chlorpropham

Hildegard Stemmer – CVUA-RRW

Lagerung von Kartoffeln nach der Ernte bis ins nächste Frühjahr – das geht nur mit Keimhemmung. Direkt nach der Ernte befinden sich die Kartoffeln in einer natürlichen Keimruhe von etwa 10 Wochen. Danach fangen sie an zu keimen. Die verschiedenen Kartoffelsorten unterscheiden sich in ihrer Keimfreudigkeit.

Um das Keimen während der Lagerung zu verhindern, werden Keimhemmer eingesetzt. Die Zulassung für den EU-weit bei Kartoffeln eingesetzten und etablierten Keimhemmer Chlorpropham wurde nicht erneuert. Seitens der zuständigen Behörde EFSA (Europäische



Abbildung 52 keimende Kartoffel

Behörde für Lebensmittelsicherheit) gab es Bedenken, da sowohl für Chlorpropham als auch für seinen Hauptmetaboliten 3-Chloranilin für den Verbraucher mit der Nahrungsaufnahme verbundene akute und chronische Risiken festgestellt wurden und damit eine abschließende Bewertung des Verbraucherrisikos im Zusammenhang mit der Aufnahme über die Nahrung nicht durchgeführt werden konnte [2].

### Sind keimende Kartoffeln giftig?

Kartoffeln enthalten das für den Menschen giftige Solanin (ein Glykoalkaloid), welches den Nachtschattengewächsen wie Kartoffel und Tomate als natürliches Abwehrmittel dient. Solanin ist in der Kartoffel vor allem unter der Schale und an den Keimstellen enthalten. Wird die Kartoffel zu lange aufbewahrt, entstehen Keimlinge, die eine hohe Konzentration an Solanin enthalten. Der Verzehr von mehr als 0,5 mg Glykoalkaloid pro kg Körpergewicht und Tag (NOAEL) kann laut BfR zu Kreislauf- und Atemproblemen, sowie Übelkeit und Durchfall führen [1]. Bei Kartoffeln, die bereits keimen bzw. grüne Stellen aufweisen, sollten die Keimlinge und die grüne Schale großzügig entfernt werden. Sind die Keime schon 5 cm lang und hat die Kartoffel mehrere Keime, ist eine Ausbreitung in die gesamte Knolle möglich und es sollte auf den Verzehr verzichtet werden.

Damit ist in Deutschland die Zulassung für Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff Chlorpropham zum 31. Juli 2019 durch Zeitablauf ausgelaufen. Es galt eine Abverkaufsfrist bis zum 31. Januar 2020 und eine Aufbrauchsfrist bis zum 8. Oktober 2020.

Nach der letzten Anwendung mit chlorprophamhaltigen Mitteln wird eine Reinigung des Lagers, sowie des gesamten Equipments erforderlich, da sich die Rückstände lange halten und später

eingelagerte Kartoffeln kontaminieren können.

Gemäß der nationalen Rückstands-Höchstmengenverordnung RHmV [3] musste die Behandlung von Kartoffeln mit Chlorpropham nach der Ernte zum Zwecke der Haltbarmachung bei der Abgabe an den Verbraucher durch die Angabe „nach der Ernte behandelt“ kenntlich gemacht werden. Bio-Kartoffeln durften nicht mit Chlorpropham behandelt werden.

Der zulässige Rückstandshöchstgehalt (RHG) nach der europäischen Verordnung Nr. 396/2005 über Höchstgehalte von Pestizidrückständen [4] betrug für Speisekartoffeln 10 mg/kg. Er ist vorläufig auf 0,4 mg/kg unter Abwägung des Risikos für den Verbraucher festgesetzt. Dieser vorläufige Höchstgehalt gilt seit dem 2. September 2021 und soll nach weiteren Prüfungen von Überwachungsdaten weiter abgesenkt werden.

In den Jahren 2019 und 2020 waren in ca. 33 % der untersuchten Speisekartoffeln Chlorpropham-Rückstände bestimmbar mit Gehalten zwischen 0,01 bis 13 mg/kg. Der Anteil hat sich im Berichtsjahr 2021 wesentlich auf 17 % verringert.

Dagegen ist der Nachweis und die Bestimmung von Rückständen des Mittels 1,4-Dimethylnaphthalin mit 16,5 % der untersuchten Kartoffeln angestiegen bei Werten zwischen 0,01 bis 1,3 mg/kg. Im Jahr zuvor war dieses Mittel in lediglich 13 % der untersuchten Kartoffeln quantifizierbar.

Der zulässige Rückstandshöchstgehalt für 1,4-Dimethylnaphthalin beträgt 15 mg/kg und wird von keiner der untersuchten Proben überschritten.

Gesicherte Rückstandshöchstmengenüberschreitungen von Chlorpropham und auch von anderen Wirkstoffen gab es bei Speisekartoffeln im Berichtsjahr nicht.

### Unzulässige Behandlung

Bei einer Probe war auf Grund der Angabe des Zeitpunktes der Ernte der Kartoffeln eine unzulässige Anwendung von Chlorpropham bei einem ermittelten mittleren Gehalt in der Probe von 5,7 mg/kg Kartoffeln wahrscheinlich (der RHG lag zu dem Zeitpunkt noch bei 10 mg/kg).

### Niveau der bestimmten Gehalte

Bei Gehalten unter 0,05 mg/kg wird von einer Kontamination ausgegangen.

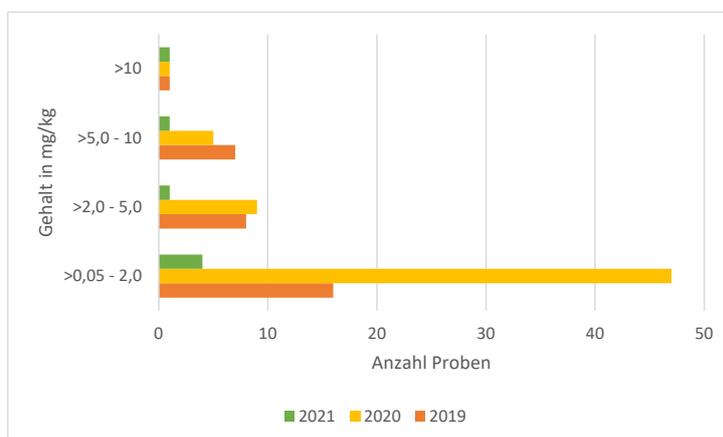


Abbildung 53 Rückstandsgehalte von Chlorpropham in Kartoffeln

### Welche alternativen Behandlungsmittel werden eingesetzt?

Kühllagerung, eine Kalt- oder Heißvernebelung mit dem Wirkstoff 1,4-Dimethylnaphthalin, eine Behandlung mit Maleinsäurehydroxid im Feld, eine Behandlung mittels Ethylen, das durch einen Generator aus Ethanol erzeugt wird und die Behandlung mit Grüne-Minze-Öl (auch bei Bioware möglich) sind alternative Maßnahmen zur Verhinderung der Keimung. Eine nach der RHmV kenntlichmachungspflichtige Behandlung konnte nicht nachgewiesen werden. Damit sind die Voraussetzungen für eine Kenntlichmachung „nach der Ernte behandelt“ nicht mehr gegeben.

### Fazit

Die Untersuchungen gehen weiter.

#### Quellen

- [1] Fragen und Antworten zu Solanin (Glykoalkaloide) in Kartoffeln, FAQ des BfR vom 23. April 2018
- [2] Durchführungsverordnung (EU) 2019/989 der Kommission vom 17. Juni 2019 zur Nichterneuerung der Genehmigung für den Wirkstoff Chlorpropham gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Änderung des Anhangs der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 540/2011 der Kommission
- [3] Verordnung über Höchstmengen an Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Düngemitteln und sonstigen Mitteln in oder auf Lebensmitteln (Rückstands-Höchstmengenverordnung - RHmV) i. d. F. d. Bek. Vom 21.10.1999 (BGBl. I S. 2082, ber. BGBl. 2002 I S. 1004)
- [4] VO (EG) Nr. 396/2005 vom 23.02.2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der RL 91/414 (Abl. Nr. L 70 S. 1)

## Nahrungsergänzungsmittel für den Mann aus dem Sexshop – nur pflanzliche Potenz fördernde Mittel oder auch verbotene Stoffe?

Kathrin Steigerwald – CVUA-RRW

Im Jahr 2021 wurden im Rahmen eines Projektes Nahrungsergänzungsmittel für den Mann aus verschiedenen Sexshops entnommen. Diese Produkte wurden u. a. auf die Potenzmittel Icariin, Sildenafil und Tadalafil untersucht.

In keiner der neun untersuchten Proben wurden Potenzmittel nachgewiesen. Zur Herstellung der Produkte wurden häufig Pflanzen, wie z. B. Ginseng und Ginkgo und die Aminosäure L- Arginin verwendet, denen eine Potenz fördernde Wirkung zugeschrieben wird. Produkte, die mit der Förderung der Potenz, Verbesserung der Manneskraft oder mehr Energie werben, fallen unter die Anforderungen der Health-Claims Verordnung (HCV) über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben.

Bei **Sildenafil** handelt es sich um den Wirkstoff des bekannten Potenzmittels „Viagra®“.

Sildenafil wurde 1992 von Pfizer (Viagra®) patentiert und ist zur Behandlung von Erektionsstörungen im Handel erhältlich. Die Wirkung wurde zufällig im Rahmen der Entwicklung von Sildenafil als Mittel zur Behandlung von Bluthochdruck und Angina pectoris entdeckt. Außer als Potenzmittel ist Sildenafil seit 2006 ferner zur Behandlung der idiopathischen pulmonal-arteriellen Hypertonie und der pulmonalen Hypertonie in Verbindung mit einer Bindegewebskrankheit zugelassen (Markenname Revatio®). Sildenafil ist verschreibungspflichtig. Arzneimittel zur Behandlung von Erektionsstörungen sind mit Gehalten von 25 – 100 mg Sildenafil/Tag als Arzneimittel erhältlich.

Angaben hinsichtlich der Verbesserung der Potenz sind bisher nicht zugelassen. Eine derartige Angabe für L-Arginin wurde durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bewertet. Die EFSA kam zu dem Schluss, dass es keinen Zusammenhang zwischen von L-Arginin und der Verbesserung der Potenz gibt.

Unter einer **gesundheitsbezogenen Angabe** wird nach Art. 2 Abs. 2 Nr. 5 HCV jede Angabe verstanden, mit der erklärt, suggeriert oder auch nur mittelbar zum Ausdruck gebracht wird, dass ein Zusammenhang zwischen einer Lebensmittelkategorie, einem Lebensmittel oder einem seiner Bestandteile einerseits und der Gesundheit andererseits besteht. Gesundheitsbezogene Angaben sind verboten, sofern sie nicht den Anforderungen entsprechen, gemäß dieser Verordnung zugelassen und in die Liste der zugelassenen aufgenommen sind. Die Liste der zugelassenen Angaben ist in der VO(EU)432/2012 veröffentlicht, alle zugelassenen und nicht zugelassenen Angaben sind auch in einem EU-Register [2] veröffentlicht.

Abschließend ist festzustellen, dass die in diesem Projekt untersuchten Proben keine verbotenen Stoffe enthielten. Die Kennzeichnung und die Verwendung von pflanzlichen Zutaten waren jedoch auffällig.

Im März des Jahres 2021 wurde eine Probe mit dem Verdacht, dass Sildenafil

enthalten sei, entnommen und im CVUA-RRW untersucht. Der Hinweis, dass das Produkt ggf. Sildenafil enthält, wurde durch die zuständige kommunale Behörde für Arzneimittelüberwachung gegeben. Die Probe wurde in einem ausländischen Supermarkt entnommen.

Das Produkt war nicht in deutscher Sprache gekennzeichnet, Hinweise zur Verwendung fehlten.

Im Rahmen der sensorischen Untersuchung wurde festgestellt, dass es sich bei der Probe um eine braune, hochviskose Flüssigkeit mit Pflanzenbestandteilen handelt.

Im Rahmen der chemischen Untersuchung wurde der Verdacht bestätigt und Sildenafil nachgewiesen. Die Untersuchung ergab, dass bei Verzehr von 6,7 g des Produktes 25 mg Sildenafil aufgenommen werden. Dies entspricht der kleinsten verschreibungspflichtigen Dosis.

## Aflatoxine in Hülsenfrüchten, Ölsamen und Schalenobst

Anna Staars, Sarah Baumann - CVUA Westfalen

Aflatoxine sind sekundäre Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen und werden von zwei Arten von *Aspergillus* gebildet (*Aspergillus flavus* und *Aspergillus parasiticus*). Als sogenannte „Lagerpilze“ entwickeln sie sich vor allem auf bzw. in gelagerten Samen wie z. B. Nüssen, Getreide, aber auch in Gewürzen und Trockenfrüchten. Die EFSA (European Food Safety Authority) hat Aflatoxine als genotoxisch und karzinogen eingestuft, weshalb ihre Aufnahme über Lebensmittel so niedrig wie möglich gehalten werden sollte. Ein Schwellenwert, der gesundheitlich unbedenklich ist, kann angesichts der genotoxischen Wirkung nicht festgelegt werden. Da eine Kontamination der gesundheitsschädlichen Aflatoxine nicht immer vermieden werden kann, hat die europäische Kommission Höchstgehalte für einzelne Lebensmittel in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegt. Für Lebensmittel, die nicht in den Geltungsbereich dieser Verordnung fallen, regelt die nationale Kontaminantenverordnung (Kmv) ergänzend Höchstgehalte. [1, 2]

Aflatoxine kommen in verschiedenen chemischen Strukturen vor. Pflanzliche Lebensmittel können mit den Aflatoxinen B und G kontaminiert sein. Aflatoxin B<sub>1</sub> ist dabei das am häufigsten in Lebensmitteln anzutreffende Mykotoxin und das mit der höchsten toxikologischen Relevanz. Aflatoxin M<sub>1</sub> ist der Hauptmetabolit von Aflatoxin B<sub>1</sub>. In der Milch von laktierenden Tieren kann Aflatoxin M<sub>1</sub> enthalten sein, wenn die Tiere Aflatoxin B<sub>1</sub> belastete Nahrung aufgenommen haben. Die Toxizität von Aflatoxin M<sub>1</sub> wurde im Verhältnis zu Aflatoxin B<sub>1</sub> als geringer eingestuft. [1, 2]

### Probenahme

Aufgrund der typischen Nesterbildung der Schimmelpilze sind Aflatoxine sehr inhomogen in Lebensmitteln verteilt. Daher ist eine repräsentative Probenahme sehr wichtig. Diese wird durch die Verordnung (EG) Nr. 401/2006 geregelt. Zudem wird in dem neu eingefügten Paragraphen 5a der Kmv die Homogenisierung und Entnahme der Parallelproben bei der amtlichen Kontrolle von Lebensmitteln auf Mykotoxine festgelegt. Die zweite Verordnung zur Änderung der Kmv, ist am 01.07.2021 in Kraft getreten. Ab diesem Zeitpunkt werden bei der amtlichen Kontrolle des Mykotoxingehalts von Lebensmitteln im Labor aus der homogenisierten Sammelprobe die amtliche Probe sowie die Gegenprobe entnommen und aufbewahrt. Der Lebensmittelunternehmer kann die Gegenprobe über die zuständige Kreisordnungsbehörde anfordern und von einem akkreditierten Gegenprobensachverständigen untersuchen lassen.

### Untersuchungen auf Aflatoxine

Im CVUA Westfalen wurden im Jahr 2021 insgesamt 416 Untersuchungen auf die Aflatoxine B und G in der Warenobergruppe 23 (WOG 23: Hülsenfrüchte, Ölsamen, Schalenobst) durchgeführt. Höchstgehaltüberschreitungen von Aflatoxinen bei Schalenfrüchten und deren Verarbeitungserzeugnissen wie z. B. Pistazien, Haselnüssen und Mandeln wurden vereinzelt festgestellt. Melonenkerne und deren Erzeugnisse wurden im Jahr 2021 angesichts von Schnellwarnungen durch Belastung von Aflatoxinen vermehrt untersucht. Acht dieser 22 im CVUA Westfalen untersuchten Proben waren aufgrund einer Höchstgehaltsüberschreitung von Aflatoxin B<sub>1</sub> und/oder der Summe der Aflatoxine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub> auffällig.



Abbildung 54 Beispielproben aus der WOG 23 (Hülsenfrüchte, Ölsamen, Schalenobst)

Zusätzlich hat das CVUA Westfalen insgesamt 20 Importproben Haselnüsse oder Pistazien, die im Rahmen verstärkter Einfuhrkontrolluntersuchungen an den Grenzkontrollstellen und Kontrollstellen in Nordrhein-Westfalen entnommen wurden, zur Untersuchung auf Aflatoxine B und G erhalten. Es konnten sowohl im Jahr 2020 als auch 2021 ein Rückgang der Importprobenzahlen wahrgenommen werden. Vier Haselnussproben und eine Pistazienprobe waren aufgrund von Höchstgehaltsüberschreitung von Aflatoxin B<sub>1</sub> und/oder der Summe von Aflatoxin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub> zu beanstanden.

Produkte die Arzneimittel enthalten, fallen per Definition nicht unter das Lebensmittelrecht und werden an die zuständige Behörde für Arzneimittel zur weiteren Überprüfung abgegeben.

Die Probe wurde durch die zuständige Behörde als Arzneimittel eingestuft. Dies hatte eine europaweite Schnellwarnung zur Folge.

Im Nachgang zur Schnellwarnung wurden weitere vergleichbare Proben entnommen. In diesen Proben wurde ebenfalls Sildenafil nachgewiesen.

#### Quellen

[1] Heber D, Sildenafil, RD-19-02421 (2020) in Böckler F., Dill B., Eisenbrand G., Faupel F., Fugmann B., Gamse T., Matissek R., Pohnert G., Rühling A., Schmidt S., Sprenger G., RÖMPP [Online], Stuttgart, Georg Thieme Verlag, [Februar 2022] <https://roempp.thieme.de/lexicon/RD-19-02421>

[2] EU Register of nutrition on health claims made on foods ([http://ec.europa.eu/food/safety/labelling\\_nutrition/claims/register/public/?event=search](http://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims/register/public/?event=search))

## Lebensmittel tierischer Herkunft

### Flubendazol in Hühnereiern

Dr. Armin Mehlich – CVU-OWL

Im Rahmen des Nationalen Rückstandskontrollplanes (NRKP) werden zur Untersuchung von Proben vermehrt sogenannte Multimethoden eingesetzt. Mit einer Multimethode kann nicht nur auf einen Arzneiwirkstoff oder eine Wirkstoffgruppe, sondern auf mehrere Wirkstoffgruppen simultan untersucht werden.

Zunächst wurde eine Multimethode zur Untersuchung von Muskel- und Nierenproben im Rotfleischbereich eingesetzt. Das Stoffspektrum dieser Multimethode wurde sinnvoll ausgewählt, um möglichst alle in Verwendung befindlichen Stoffe abzudecken. Da sporadisch im Rotfleischbereich 2-Aminoflubendazol gefunden wird, wurde auch dieser Stoff in das Untersuchungsspektrum aufgenommen. 2-Aminoflubendazol ist ein Metabolit des zum Einsatz kommenden Wirkstoffes Flubendazol. Flubendazol wird als Mittel gegen parasitäre Würmer (Anthelminthikum) eingesetzt. Da sich gezeigt hatte, dass der Metabolit im Rotfleischbereich in deutlich größerer Menge als der unveränderte Wirkstoff vorkommt, wurde dieser Metabolit in die Multimethode integriert.

Die für den Rotfleischbereich entwickelte Multimethode wurde ab dem Jahr 2021 auch zur Bearbeitung von Hühnerei-Proben eingesetzt. Die Untersuchung von 47 Eiprobe n zeigte, dass in ca. 2/3 der Proben geringe, teilweise aber auch höhere Gehalte an 2-Aminoflubendazol enthalten waren:

Tabelle 3 Anzahl an Proben die Gehalte an 2-Aminoflubendazol enthalten

| Anzahl von Eiprobe n | Gehalt an 2-Aminoflubendazol [µg/kg] |
|----------------------|--------------------------------------|
| 16                   | 0                                    |
| 9                    | > 0 bis 0,2                          |
| 14                   | > 0,2 bis 0,5                        |
| 3                    | > 0,5 bis 1,0                        |
| 5                    | > 1,0                                |

Tabelle 4 Die EU-Verordnung 37/2010 gibt für den Wirkstoff Flubendazol folgende Höchstwerte an:

| Tierart(en)           | Rückstandshöchst mengen | Zielgewebe    | Markersubstanz                                       |
|-----------------------|-------------------------|---------------|--|
| Geflügel,<br>Schweine | 50 µg/kg                | Muskel        | Summe von Flu-<br>bendazol und<br>2-Aminoflubendazol |
|                       | 50 µg/kg                | Haut und Fett |  |
|                       | 400 µg/kg               | Leber         |  |
|                       | 300 µg/kg               | Niere         |  |
| Geflügel              | 400 µg/kg               | Eier          | Flubendazol  |

Auffällig ist, dass in den Geweben zur Feststellung einer Höchstwertüberschreitung der Gehalt des Metaboliten 2-Aminoflubendazol und des unveränderten Wirkstoffes addiert werden muss.

In Eiern wird diese Summenbildung aus nicht ersichtlichen Gründen nicht vorgenommen. Die Untersuchungsergebnisse zeigen aber, dass die Gehalte des Metaboliten auch in Eiern nicht vernachlässigbar sind. In zwei der 47 untersuchten Eiprobe wurden folgende Maximalgehalte festgestellt:

**Tabelle 5** Maximalgehalte der Untersuchungen

| <b>Eiprobe</b> | <b>Gehalt an</b>          |                    |
|----------------|---------------------------|--------------------|
|                | <b>2-Aminoflubendazol</b> | <b>Flubendazol</b> |
| Nr. 1          | 49,5 µg/kg                | 118 µg/kg          |
| Nr. 2          | 169 µg/kg                 | 339 µg/kg          |

Die Summierung der Gehalte der Eiprobe Nr. 2 ergäbe einen Gesamtgehalt von 508 µg/kg, der einer deutlichen Überschreitung des Höchstwertes von 400 µg/kg entsprechen würde.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Behandlung von Legehennen mit Flubendazol offenbar vielfach standardmäßig vorgenommen wird. Die Festlegung von Markersubstanzen gemäß der VO (EU) 37/2010 erscheint im speziellen Fall des Flubendazols in Eiern nicht sinnvoll. Im Rahmen des NRKP werden Eiprobe weiterhin insbesondere auf Anthelminthika wie Flubendazol untersucht.

## Schnitzel vor Gericht - wie kann das sein?

Dr. Regina Seideneck, Dr. Birgit Beneke, Sarah Reuber, Caroline Distelrath – CVUA-OWL

### Was versteht der mündige Verbraucher unter einem „Schnitzel“?



Abbildung 55 Produktbeispiel aus dem Handel

Der früheste Beleg für die Verwendung des Begriffes „Schnitzel“ ist in einem österreichischen Kochbuch aus dem Jahre 1798 zu finden [1]. „Ursprünglich handelte es sich um ein „von einem Kalbsschlegel geschnittenes und gebratenes Stück Fleisch, oder verallgemeinert, um eine zum Braten bestimmte dünne Fleischscheibe“, welche „meist zusätzlich mit einem Fleischklopper (Plattiereisen) platt geklopft“ [2] wird. Alternativ kann der Metzger beim Kauf eines Schnitzels dieses durch einen Steaker ziehen, auch dabei wird es geplättet. Zudem zerschneiden Klingen die Fasern an der Fleischoberfläche. Derartige mechanische Behandlungen sorgen durch das Aufbrechen der Muskelfasern für mehr Zartheit. Die weitere Zubereitung mittels Würzen, ggfs. Wälzen in Mehl und Ei, Panieren und Braten, sollte noch am gleichen Tag erfolgen.

Abhängig von der Fleischqualität, ist es jedoch nicht garantiert, dass auf diese Weise auch ein zartes, saftiges, einheitlich gewürztes, paniertes Schnitzel bereit steht, zudem ist die Zubereitung sehr zeitaufwendig.

Was liegt da näher, als die „Schnitzellust“ durch einen Griff ins Supermarktregal zu befriedigen. „Ready to eat“-Produkte erfreuen sich beim Verbraucher stetiger Beliebtheit. Nicht nur im Singlehaushalt, auch in der Gemeinschaftsverpflegung stehen sie in großer Bandbreite zur Verfügung. Für die heutige schnelllebige Leistungsgesellschaft sind sie somit das ideale Lebensmittel: kalt, zwischen zwei Brötchenhälften verzehrt, bleibt sogar die Küche sauber.

### Warum ist es so schwierig, ein saftiges zartes Schnitzel auf den Tisch zu bringen?

Es liegt an den Prozessen, die beim Garen im Fleisch stattfinden. Einer davon ist der sogenannte „Garverlust“. Das Fleisch verliert fleischeigenes Wasser, welches, je nach Fleischqualität, bis zu 30 % vom Fleischanteil ausmacht. Daraus resultiert ein in der Menge reduziertes Erzeugnis, mit einer eher trockenen Konsistenz und einem festen Biss.

Um die Wertschöpfung des Ausgangsmaterials zu erhöhen und die Produkte im Mundgefühl gefälliger zu gestalten, wurde bereits Ende der 1980er Jahre begonnen, derartige Produkte, insbesondere aus Geflügelfleisch, mit einer Flüssigwürzung zu „veredeln“ und industriell zu bearbeiten. Den Produkten werden heutzutage bis zu 20 % einer Würzlake injiziert, welche sich im Zusammenspiel von Technologie und Zusätzen gleichmäßig auf zellulärer Ebene im Produkt verteilt



Abbildung 56 „Ready to eat-Schnitzel“ aus dem Handel

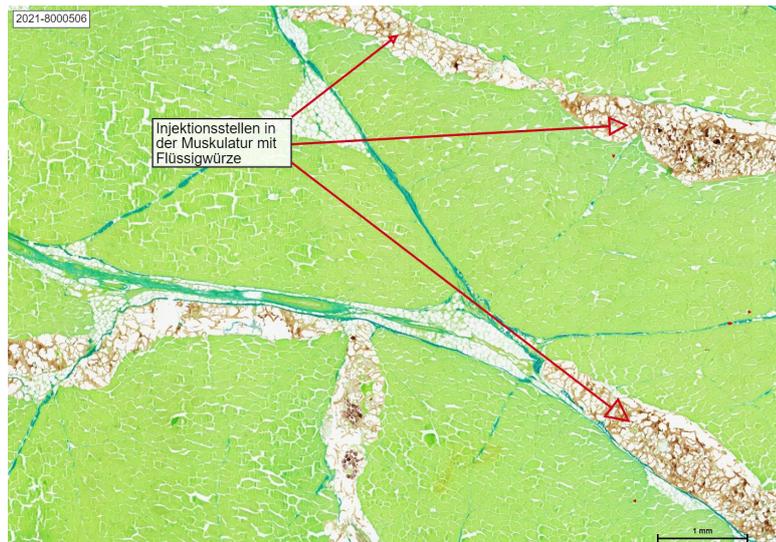


Abbildung 57 Muskelfaserstruktur unter Einwirkung der Flüssigwürzung

Die Muskelfaserstruktur wird aufgelockert und zugesetztes Wasser dauerhaft gebunden. Unterstützt wird dies durch weitere Behandlungsschritte wie Plätten, Zwischenfrostern, Steaken, Tumbeln und dem Formen der Schnitzel.

Daraus resultiert ein „Schnitzel“, das sich in seinen sensorischen Eigenschaften grundlegend von einem in einem Verbraucherhaushalt gegarten Schnitzel unterscheidet: Denn derartige Produkte sind saftiger, zarter und sehr weich im Biss, zudem weisen sie eine einheitliche Würzung auf.

Durch diese besondere Behandlung, bei der es sich, wie oben dargelegt, nicht nur um den bloßen Zusatz von Wasser handelt, unterscheidet sich ein derartig hergestelltes Schnitzel in seinen sensorischen Eigenschaften und in seiner Zusammensetzung wesentlich von einem herkömmlichen, nicht flüssiggewürzten Produkt.

Bei letzterem würde der durchschnittliche Verbraucher einen Verzehr im kalten Zustand oder nach erneutem Erwärmen wohl eher ablehnen, aufgrund zu trockener, fester oder zäher Konsistenz.

### **Doch warum standen „Schnitzel“ denn nun vor Gericht?**

Bei flüssiggewürzten Fleischzubereitungen, die roh als Frischware oder gefroren in den Verkehr gebracht werden, ist es bereits seit den 1990iger Jahren verkehrsüblich, auf die Flüssigwürzung bzw. den Trinkwasserzusatz in Verbindung mit der Bezeichnung des Lebensmittels hinzuweisen. Dies wurde in einer Vereinbarung zwischen Überwachung und Geflügelwirtschaft festgelegt und war letztendlich auf Fleisch aller Tierarten übertragbar. Denn der Wasserzusatz über eine Flüssigwürze stellt eine Wertminderung dar, welche dem Verbraucher mitgeteilt werden muss. Das Fehlen eines entsprechenden Hinweises wird in der Regel als irreführend beurteilt.

Mit Einführung der LMIV im Jahre 2011 wurde die verpflichtende Kennzeichnung eines „Trinkwasserzusatz“ dahingehend festgeschrieben, dass die Bezeichnung des Lebensmittels ergänzt werden muss, wenn zugesetztes Wasser mehr als 5 % des Gewichts des Enderzeugnisses ausmacht.

Da flüssiggewürzte Fleischprodukte, wie die beschriebenen Ready-to-eat-Schnitzel, fertig gegart verkauft werden, stellt sich die Frage, ob nicht auch bei erhitzten Fleischerezeugnissen ein Hinweis auf eine Flüssigwürzung erforderlich ist.

Viele Hersteller halten den Hinweis für entbehrlich, da das mit der Flüssigwürzung in das rohe Fleisch eingebrachte Wasser nach dem Garen meist weniger als 5 % ausmacht und die oben aufgeführte 5 %-Regelung der LMIV somit nicht mehr greift. Die Flüssigwürzung diene nach ihren Aussagen sozusagen als eine Art „technologischer Hilfsstoff“, um die Würze in das Produkt einzubringen. Auch sei die Flüssigwürzung

lediglich der industriellen Herstellungsweise geschuldet, damit ein Produkt entstehe, welches mit dem traditionell hergestellten Schnitzel vergleichbar sei. Zusätzlich wurde argumentiert, dass die 5%-Regelung der LMIV die Kennzeichnung des Wasserzusatzes vorrangig regelt und es keiner weiteren Angabe bedarf.

Dieser Auffassung konnten die Sachverständigen der amtlichen Überwachung jedoch nicht folgen.

Denn ergänzend zu der grundsätzlichen Vorgabe, wonach es die Bezeichnung dem Verbraucher ermöglichen muss, die tatsächliche Art des Lebensmittels zu erkennen und es von vergleichbaren Erzeugnissen zu unterscheiden, nahm der Gesetzgeber weitere verpflichtende Angaben in die LMIV auf. Hierzu zählt u. a. auch die „besondere Behandlung“, die ein Lebensmittel erfahren hat. So ist, ungeachtet der Trinkwasserregelung, die Bezeichnung des Lebensmittels auch durch die Angaben der besonderen Behandlung zu ergänzen, sofern die Unterlassung einer solchen Angabe geeignet wäre, den Käufer irreführen.

Durch die erfahrene Behandlung der „Flüssigwürzung“, bei der es sich, wie oben dargestellt, nicht nur um den bloßen Zusatz von Wasser handelt, unterscheidet sich das Produkt auf zellulärer Ebene und damit in seinen sensorischen Eigenschaften wesentlich von einem herkömmlichen, nicht flüssiggewürzten Produkt.

Gemäß der Vorgabe, dass auch die „besondere Behandlung“ die ein Lebensmittel erfahren hat, anzugeben ist, damit der Verbraucher entsprechende Kaufentscheidungen treffen kann, forderten die Sachverständigen der amtlichen Überwachung die Hersteller auf, die Bezeichnung „Schnitzel“ um die Angabe der besonderen Behandlung zu ergänzen.

Da die Hersteller eine andere Auffassung vertraten, standen „Schnitzel“ nun vor Gericht.

Es wurde von höchst richterlicher Stelle entschieden, dass es im Falle eines flüssiggewürzten Schnitzels, das gegart in den Verkehr gebracht wird, sehr wohl einer ergänzenden Bezeichnung des Lebensmittels bedarf, um den Verbraucher ausreichend zu informieren [3-5].

...und so kam es, dass ein derartig beliebtes und traditionelles Lebensmittel sich plötzlich im Gerichtssaal wiederfand, obwohl es doch eigentlich in die heimische Küche gehört.

#### Quellen

[1] Österreichisches Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Übersicht der traditionellen Lebensmittel in Österreich, Eintrag „Wiener Schnitzel“; online abrufbar unter: [https://info.bmlrt.gv.at/themen/lebensmittel/trad-lebensmittel/speisen/wiener\\_schnitzel.html](https://info.bmlrt.gv.at/themen/lebensmittel/trad-lebensmittel/speisen/wiener_schnitzel.html)

[2] Seite „Schnitzel“. In: Wikipedia – Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 8. Februar 2022 abrufbar unter: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Schnitzel&oldid=219990888>

[3] Urteil des VG Oldenburg vom 05.12.2017, 7 A 4064/16; online abrufbar unter: <https://www.rechtsprechung.niedersachsen.de/jportal/portal/page/bsndprod.psml?doc.id=MWRE170008575&st=null&showdoccase=1>

[4] Urteil des OVG Lüneburg vom 12.12.2018, 13 LA 21/18; online abrufbar unter: <https://www.rechtsprechung.niedersachsen.de/jportal/portal/page/bsndprod.psml?doc.id=MWRE180004037&st=null&showdoccase=1>

[5] Urteil des VG Minden vom 04.11.2021, 7 K 2463/19

## Food-Fraud: Unzulässige Behandlung von Thunfisch

Kim Janine Möllers – CVUA Westfalen

Thunfische sind große Raubfische und kommen in tropischen, subtropischen und gemäßigten Meeren vor. Sie sind aufgrund ihrer Fleischqualität von großer fischerwirtschaftlicher Bedeutung und die am meisten verbrauchten Speisefische. Auch in Deutschland zählt Thunfisch neben Lachs, Alaska-Seelachs und Hering zu den beliebtesten Speisefischen, ganz egal ob als Dosenfisch, in roher Form für Sushi oder als saftiges Thunfischsteak. Doch die weltweiten Thunfischbestände sind rückläufig und durch Überfischung gefährdet [1, 2, 3]. Es wundert somit nicht, dass sowohl aufgrund der hohen Nachfrage als auch aufgrund des immer geringer werdenden Bestands der Thunfisch ein beliebtes Produkt für den weltweiten Food-Fraud darstellt.

Frisches Thunfischfleisch besitzt eine rote bis rotbraune Farbe (Abbildung 58), welche aus dem hohen Anteil der Muskelproteine Myoglobin bzw. Oxymyoglobin resultiert. Während der Lagerung verliert das Fleisch seine rote Farbe, da das Myoglobin bzw. Oxymyoglobin zu Metmyoglobin oxidiert wird, welches eine unansehnliche graubraune Farbe aufweist. Nach dem Fang wird der Thunfisch tiefgefroren, um den natürlichen Alterungsprozess zu verlangsamen. Je tiefer dabei die gewählte Lagertemperatur ist, desto länger bleibt die natürliche rote Fleischfarbe erhalten. Die Lagertemperatur und somit auch die Fleischfarbe bestimmen nicht nur den Verwendungszweck, sondern auch den späteren Handelspreis. Tiefgefrorener, rotfarbener Thunfisch erzielt einen bis zu dreifach höheren Preis als Thunfisch der für die Konservenherstellung bestimmt ist und schneller eine eher unansehnliche graubraune Farbe aufweist. Somit bietet sich genau an dieser Stelle die Möglichkeit des Lebensmittelbetrugs und zwar durch illegale Behandlungen, um eine dauerhafte rote Farbe des Thunfischfleisches zu erzielen. Dem Verbraucher wird hierdurch eine unter Umständen nicht mehr vorhandene Frische vorgetäuscht, sodass dieser ein frisches von einem nicht mehr ganz frischen oder sogar verdorbenen Erzeugnis kaum noch unterscheiden kann. Die Methoden zur Farbmanipulation sind dabei vielfältig und erfordern zum Teil ein fundiertes lebensmitteltechnologisches Wissen [4].



Abbildung 58 Thunfischfilet roh

Eine Methode zur Farbmanipulation besteht in dem gezielten Einsatz von nitrit- oder nitrathaltigen Zusatzstoffen. Nitrat/Nitrit wird im Fischfleisch zu Stickstoffmonoxid umgesetzt, welches im Muskelfleisch mit Myoglobin reagiert. Dabei entsteht der hitzestabile Farbstoff Nitrosomyoglobin (Umrötung), der nach Erwärmen eine stabile rosa Farbe, das sogenannte Pökelrot, bewirkt. Der Nachweis von nitralthaltigen Zusatzstoffen ist wegen einer zeitgleichen Verwendung von Umrötungshilfsstoffen (z. B. Ascorbate oder Citrate) oft jedoch schwierig, da hohe Konzentrationen dieser Zusatzstoffe dazu führen, dass durch die ständige Bildung von instabilem Stickstoffmonoxid keine oder nur wenig Rückstände an Nitrat oder Nitrit nachweisbar sind (Abbildung 59).

Eine weitere nicht zulässige Praktik zur Farbstabilisierung stellt der Zusatz von Kohlenmonoxid dar. Die Behandlung von Fisch(teilen) mit Kohlenmonoxid führt durch die Bildung des stabilen Farbkomplexes Carboxymyoglobin (kirschrot) zu einer intensiven Rotfärbung des Fischfleisches im rohen Zustand. Diese bleibt über lange Zeit bestehen und täuscht dem Verbraucher eine gegebenenfalls nicht mehr vorhandene Frische vor. Die Bildung einer Braunfärbung (Antioxidation) wird deutlich verzögert [5, 6, 7].

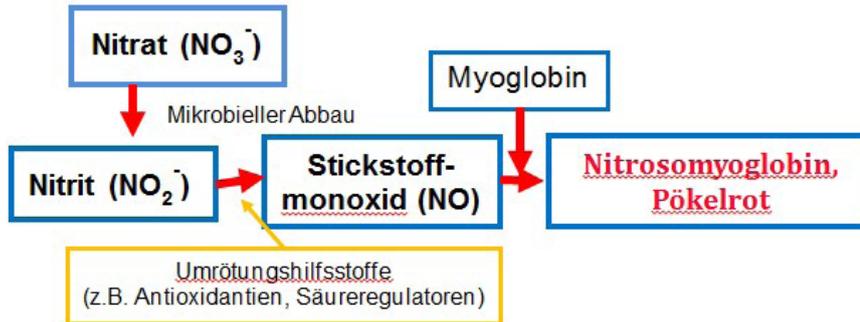


Abbildung 59 Chemischer Ablauf der Farbstabilisierung (Umrötung) [7]

Sowohl die Verwendung von Nitrit/Nitrat als auch die Behandlung mit Kohlenmonoxid ist nach Art. 4 Abs. 1. i.V.m. Anhang II Teil E Kat. 09 Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 in Thunfisch nicht zulässig.

Aus diesem Grund stand bereits 2018 in einem europaweiten OPSON VII Projekt und auch 2019 in einem bundesweiten Überwachungsplan (BÜP) die Untersuchung von Thunfisch im Fokus. Das CVUA-Westfalen war an beiden Programmen mit hohen Proben- und Untersuchungszahlen beteiligt. Auch 2020 und 2021 erfolgte die Untersuchung der unzulässigen Behandlung von Thunfisch weiterhin in der Routineanalytik.

2021 wurden insgesamt 87 Proben Thunfisch aus dem Einzelhandel (n=71) oder Großhandel (n=16), die überwiegend tiefgekühlt als auch gekühlt in Fertigpackungen sowie als lose Ware entnommen wurden, auf unzulässige Behandlungen hin untersucht.

In diesem Zusammenhang wurden 5 Proben als umgerötete bzw. farbstabilisierte Thunfischerzeugnisse mit abweichender sensorischer Beschaffenheit beanstandet.

Nicht umgerötete Thunfischerzeugnisse der Tierart *Thunnus albacares* weisen nach vollständigem Durchgaren immer eine bis in den Kern durchgehende beige bis beige-braune Färbung des Fischfleisches auf (Abbildung 60).

Bei der sensorischen Untersuchung der auffälligen Proben wurde nach Erwärmen und vollständigem Durchgaren (Kochprobe) eine beige-braune äußere Oberfläche festgestellt. Die Innenfläche der erwärmten, vollständig durchgegartenen Proben wies dagegen eine rosa Färbung des Fischfleisches auf. Selbst nach Abkühlung der Proben und anschließender Lagerung im Kühlschrank über 24 Stunden mit Abdeckung blieb die Innenfläche gleichbleibend deutlich kräftig rosa-hellrosa (Abbildung 61). Darüber hinaus wurde nach Erwärmen der Proben ein brühwurstartiger Geruch (Pökelaroma) festgestellt. Der Geschmack wurde als salzig, säuerlich, belegend und nach Brühwurst schmeckend beschrieben. Der brühwurstartige Geruch und Geschmack des Fischfleisches nach dem Durchgaren sowie dessen rosa Färbung und die Stabilität der Färbung über 24 Stunden sind typische Merkmale von umgeröteten Erzeugnissen, wie der Verbraucher sie z. B. in Form von Kochpökelfleisch, insbesondere Schweinekassler



Abbildung 60 Kochprobe Thunfischfilet unbehandelt (Außen und Innen)



Abbildung 61 Kochprobe Thunfischfilet umgerötet (Außen links, Innen rechts)

kennt.

Die beanstandeten Proben wurden mit Bezeichnungen wie „Thunfischfilet“ oder „Thunfisch-Loin“ in den Verkehr gebracht und vermittelten durch die Aufmachung den Eindruck eines augenscheinlich rohen Fisch-Teilstücks und gaben keinen Hinweis darauf, dass es sich um umgerötete bzw. farbstabilisierte Thunfischerzeugnisse mit brühwurstartigem Geruch (Pökelaroma) und Geschmack nach Erwärmen handelt. Die Kennzeichnung und Aufmachung der Proben wurde als irreführend im Sinne von § 11 LFGB in Verbindung mit Artikel 7 Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 beurteilt.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Umrötung von Thunfisch noch immer ein relevantes Thema bezüglich des Food-Frauds ist. Auffälligkeiten liegen insbesondere im hochpreisigen Segment und den Proben aus dem Großhandel vor, wie z. B. große Thunfisch-Loins oder loser Ware. Bereits fertig abgepackte, gekühlte oder tiefgekühlte Ware aus dem Einzelhandel, wie Thunfisch-Steaks, zeigten durchweg keine Auffälligkeiten bezüglich einer illegalen Behandlung.

#### **Quellen**

Fischmagazin 4/2021, C10152E

Fischinformationszentrum (FIZ) – Fischwirtschaft Daten und Fakten 2021

Der MSC Thunfisch-Bericht 2021: <https://thunfischbericht.msc.org/>

OPSON VII (2017/2018) – Betrug bei Thunfisch europaweit im Fokus: [https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01\\_Lebensmittel/03\\_Verbraucher/16\\_Food\\_Fraud/06\\_OPSON\\_Operationen/OpsonVII/OPSON\\_Operationen\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/03_Verbraucher/16_Food_Fraud/06_OPSON_Operationen/OpsonVII/OPSON_Operationen_node.html)

79. Arbeitstagung des ALTS vom 19. bis 21. Juni 2017 in Berlin, TOP 14 „Farbstabilisierte Thunfischteile“

BVL-Report 15.1, Bericht zur Lebensmittelsicherheit – Bundesweiter Überwachungsplan 2019: 4.7 Unzulässige Behandlung von Thunfisch

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) – Presseinformation Nr. 2004-033: „Ein Thunfisch sieht rot - Verbrauchertäuschung durch farbstabilisierten Thunfisch“

## Mikrobiologischer Status heißgeräucherter Fische bzw. Fischteile (Filets)

Dr. Stefan Rohrmann – CVUA Westfalen

Für die menschliche Ernährung spielen Fischereierzeugnisse traditionell eine bedeutende Rolle, wobei eine große länderspezifische Schwankungsbreite im pro-Kopf-Verbrauch existiert. Während klassische „Fischfangnationen“ wie z. B. Norwegen, Portugal, Spanien oder Japan etwa 50 bis 60 kg an Fischereierzeugnissen pro Kopf und Jahr verbrauchen und Island sogar ca. 90 kg pro-Kopf-Jahresverbrauch hat, liegt der weltweite Durchschnitt bei knapp 20 kg pro Kopf und Jahr und in Deutschland bei etwa 14 kg an Fischereierzeugnissen pro Kopf und Jahr.

In Deutschland entfallen innerhalb der gesamten Produktpalette der Fischereierzeugnisse ca. 11 bis 12 % Marktanteil auf Räucherfischerzeugnisse, wobei hier sowohl kaltgeräucherte Fischerzeugnisse (insbesondere Räucherlachs) als auch heißgeräucherte Erzeugnisse (v. a. geräucherte Forellen/-filets und Makrelen/-filets) enthalten sind. [1]

**Verteilung des Pro-Kopf-Verbrauches auf Produktgruppen in Prozent**

| Produktgruppen  | 2018 | 2019 <sup>1</sup> | 2020 <sup>2</sup> |
|---|------|-------------------|-------------------|
| Konserven und Marinaden   | 28   | 27                | 31                |
| Davon   |      |                   |                   |
| 1.Thunfischkonserven  | 14   | 12                | 16                |
| 2. Heringskonserven und Marinaden   | 13   | 14                | 13                |
| 3. Sardinen- Und Makrelenkonserven  | 1    | 1                 | 2                 |
| Tiefkühlfisch   | 25   | 28                | 23                |
| Krebs- und Weichtiere (frisch, gefroren, zubereitet)                            | 15   | 11                | 13                |
| Frischfisch   | 11   | 12                | 12                |
| Räucherfisch  | 12   | 12                | 11                |
| Sonstige Fischerzeugnisse (z. B. Anchosen, Salzheringe, Matjes, Lachszeugnisse) | 6    | 8                 | 8                 |
| Fischsalate   | 3    | 2                 | 2                 |

<sup>1</sup> Berichtigt. <sup>2</sup> Vorläufig.

Abbildung 62 „Verteilung des Pro-Kopf-Verbrauches auf Produktgruppen in Prozent“ – aus: Fisch-Informationszentrum – Daten und Fakten 2021)

Im Rahmen eines Untersuchungsprojektes des CVUA Westfalen wurden im Jahr 2021 insgesamt 72 Proben heißgeräucherter Fisch mikrobiologisch und sensorisch untersucht.

Anteilmäßig am stärksten vertreten mit 50 % der untersuchten Proben (n=36) waren heißgeräucherte Forellen, wobei sowohl ganze geräucherte Forellen als auch geräucherte Forellenfilets zur Untersuchung gelangten. Zweitgrößte Gruppe innerhalb des Projektes mit 30 % der Proben (n=22) waren geräucherte Makrelen, wobei wiederum sowohl ganze Fische als auch Makrelenfilets vertreten waren. Die restlichen 20 % der Proben (n=14) beinhalteten u. a. heißgeräucherten Lachs (Stremel-Lachs), Aalfilets, geräucherten Heilbutt, Saibling, Buntbarsch sowie geräucherte Sprotten.

## Ergebnisse Mikrobiologie/Sensorik

11 % der Proben (n=8) wurden auf Grund deutlich überhöhter Keimgehalte am Ende der deklarierten Haltbarkeitsfrist beanstandet. Dabei konnten bei 5 Proben deutlich überhöhte Gehalte an Enterobacteriaceen festgestellt werden, daneben konnten in Einzelfällen aber auch sehr hohe Gehalte an Milchsäurebakterien, Pseudomonaden oder *Brochothrix* spp. ermittelt werden. Sensorische Abweichungen konnten allerdings nur bei einer dieser acht in mikrobiologischer Hinsicht auffälligen Proben festgestellt werden – dies ist insbesondere durch das bei den untersuchten Erzeugnissen dominierende Raucharoma zu erklären.



Abbildung 63 : geräucherte Makrele/ Forellenfilets geräuchert / Stremellachs;

Bei einer Probe war der mikrobiologische Status am Ende der deklarierten Haltbarkeitsfrist zwar unauffällig, allerdings konnten gravierende sensorische Abweichungen in Geruch, Geschmack und Textur des Erzeugnisses festgestellt werden, weshalb auch hieraus eine Beanstandung resultierte.

5,5 % der Proben (n=4) wurden auf Grund relativ hoher Keimgehalte bemängelt, sensorische Abweichungen konnten in keinem der Fälle festgestellt werden.

Bei 1 Probe konnte *Listeria monocytogenes* in einer Größenordnung von 60 KBE/g am Ende der deklarierten Haltbarkeitsfrist nachgewiesen werden. Auch wenn der entsprechende Grenzwert der VO (EG) 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel von 100 KBE/g am Ende der Haltbarkeitsfrist noch unterschritten war, wurde doch die dringende Empfehlung ausgesprochen, die Ursache der Kontamination im Erzeugerbetrieb zu ermitteln und die Ergebnisse der nach o. g. Verordnung verpflichtend vorgeschriebenen Eigenkontrolluntersuchungen des Herstellers zu überprüfen.

## DGHM Richt- und Warnwerte

In den vergangenen Jahren wurden bei amtlichen Untersuchungen von heißgeräucherten Fischen bzw. Fischerzeugnissen deutschlandweit mehr oder weniger regelmäßig Proben mit, für ein derartiges erhitztes (hier: heißgeräuchertes) Lebensmittel, auffällig hohen Keimgehalten festgestellt. Für die Lebensmittelkategorie „heiß geräucherte Fischerzeugnisse (ganze Fische und Teilstücke mit und ohne Haut)“ wurde mit Stand 25.11.2021 der Entwurf einer Empfehlung für mikrobiologische Richt- und Warnwerte von der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) veröffentlicht (Abbildung 64), so dass nunmehr eine fundierte Beurteilungsgrundlage für diese Lebensmittelkategorie zur Verfügung steht.

| Richt- und Warnwerte für heißgeräucherte Fischerzeugnisse, ganze Fische und Teilstücke mit und ohne Haut |                            |  |  |
|--|----------------------------|--|--|
| Entwurf einer Empfehlung, 25.11.21   |                            |  |  |
|  |                            | Richtwert (KbE/g)                          | Warnwert (KbE/g)                           |
| Aerobe mesophile Koloniezahl   |                            | 1 x 10 <sup>6</sup>                        | ---  |
| <i>Enterobacteriaceae</i>  | Ganze Fische<br>Teilstücke | 1 x 10 <sup>3</sup><br>1 x 10 <sup>4</sup> | 1 x 10 <sup>4</sup><br>1 x 10 <sup>5</sup> |
| <i>Escherichia coli</i>  |                            | 1 x 10 <sup>1</sup>                        | 1 x 10 <sup>2</sup>                        |
| Koagulase-positive Staphylokokken  |                            | 1 x 10 <sup>2</sup>                        | 1 x 10 <sup>3</sup>                        |
| <i>Salmonella</i>  |                            | ---  | n.n. in 25 g                               |
| <i>Listeria monocytogenes</i> <sup>a)</sup>  |                            | ---  | 1 x 10 <sup>2</sup>                        |

KbE: Koloniebildende Einheit  
n.n.: nicht nachweisbar

<sup>a)</sup> Für die Untersuchung und die Bewertung von *Listeria monocytogenes* sind die Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel in der jeweils gültigen Fassung für zu beachten.

**Die Definitionen der Richt- und Warnwerte in der Präambel sind zu beachten!**

Abbildung 64 Richt- und Warnwerte für heißgeräucherte Fischerzeugnisse, ganze Fische und Teilstücke mit und ohne Haut“ - Entwurf einer Empfehlung Stand 25.11.21; Quelle: DGHM

### Quellen

[1] Fisch-Informationszentrum – „Daten und Fakten 2021“

## Die Sendung mit der Maus? - Ein Fallbericht -

Stephanie Hillmers – CVUA Westfalen

Im Berichtsjahr 2021 erreichten insgesamt 24 Beschwerdeproben aus Verbraucherkäufen den Arbeitsbereich Lebensmittelmikrobiologie am Standort Arnsberg des CVUA Westfalen. Direkt zu Jahresbeginn gelangte eine äußerst interessante Verbraucherbeschwerde zur Einsendung.

Die Probe bestand aus zwei Körnerbrötchen sowie drei einzelnen, separat in einem Gefrierbeutel verpackten Fremdkörpern.

Die vollständig durchgebackenen Brötchen aus hellbraunem Teig wiesen reichlich eingebackene Saaten und Körner auf, und waren äußerlich ebenfalls mit Saaten und Körnern bedeckt sowie mit Käse überbacken.



Abbildung 65 eingesandte Brötchen

Eines der Brötchen war unterseitig angeschnitten und an einer Ecke angebissen. Das andere Brötchen wurde im Ganzen eingesandt. Gemäß den Angaben des Beschwerdeführers wurden die mitgelieferten Fremdkörper beim Verzehr des unterseitig angeschnittenen Brötchens in dessen Innern vorgefunden.



Abbildung 66 Drei Fremdkörper, die separat verpackt zur Einsendung gelangten

Bei der eingehenden Untersuchung waren in beiden Brötchen keine Fremdpartikel nachweisbar.

Die vorliegenden 1,0 cm bis 1,7 cm langen, rundlichen Fremdkörpersegmente wiesen äußerlich ein überwiegend durchgehendes, schuppiges, dunkel pigmentiertes Integument mit kontinuierlichem grau-schwarzem Haarbesatz auf.

Es bestand der Verdacht, dass es sich um Fremdkörper tierischen Ursprungs handelte.

Zur Abklärung wurden die eingesandten Fremdkörperteile für eine weiterführende feingewebliche Untersuchung präpariert.

Bei der histologischen Untersuchung waren, soweit es der Zustand des Untersuchungsgutes zuließ, im Längsschnitt äußerlich epidermale Strukturen mit darunterliegender Muskulatur erkennbar. Innerlich zeigten sich knöcherne Strukturen.

Anhand der Ergebnisse der bis dato durchgeführten makroskopischen und feingeweblichen Untersuchungen konnte somit festgestellt werden, dass es sich bei den eingesandten Fremdkörpern um Gewebe tierischen Ursprungs handelte. Das äußere Erscheinungsbild des vorliegenden Gewebes legte die Vermutung nahe, dass es sich um Schwanzsegmente eines Kleinnagers handelte.

Zur Bestätigung dieses Verdachts wurde eine DNS Sequenzierung aus der vorliegenden Probe zur Tierartbestimmung eingeleitet. Die hierbei extra-

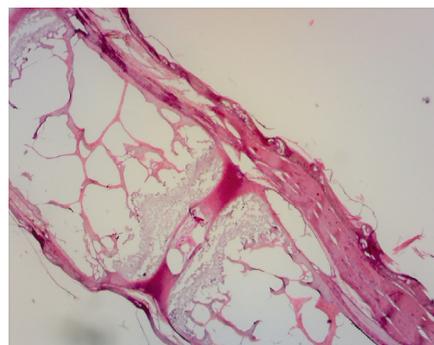


Abbildung 67 Längsschnitt eines Fremdkörpersegmentes, Hämatoxylin-Eosin-Färbung

hierte DNA wies eine 99-prozentige Sequenzhomologie zur gemeinen Hausmaus (*Mus musculus*) auf.

Unter der Voraussetzung, dass sich die eingesandten Fremdkörperteile, die eindeutig als Schwanzsegmente einer Maus identifiziert wurden, wie vom Beschwerdeführer mitgeteilt, im Innern eines der miteingesandten Brötchen befanden, sind diese nach Artikel 14 Absatz 2b in Verbindung mit Absatz 5 der Basisverordnung VO (EG) 178/2002 als inakzeptabel kontaminiert und daher für den menschlichen Verzehr als ungeeignet zu beurteilen.

Weitere tierische Gewebeteile wurden in den Brötchen nicht nachgewiesen. Ebenso waren oberflächliche Anhaftungen von Teigresten an den Mäuseschwanzsegmenten nicht nachweisbar. Insofern konnte von hieraus nicht eindeutig geklärt werden, ob die besagten Gewebeteile tierischen Ursprungs bereits zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens im Lebensmittel eingebacken waren. Weiterhin blieb die Frage offen, wo der restliche Teil der Maus verblieben war und ob im Herstellerbetrieb ein Schadnagerproblem bestand.

Die abschließende Aufklärung des Falles lag somit bei der zuständigen Kreisordnungsbehörde.

## Bedenkenloser Verzehr von Rohmilch und Rohmilchkäse?

Dr. Katrin Baumeister, Dr. Nicole Kruse – CVUA-RRW

Milch, die nach dem Melken nicht einer Wärmebehandlung unterzogen wurde (Rohmilch), stellt ein sensibles Lebensmittel dar, das mit krankmachenden Keimen wie Salmonellen, *Campylobacter*, verotoxinbildenden *Escherichia coli* oder *Listeria monocytogenes* kontaminiert sein kann. Manche der Erreger können direkt aus dem Tier über die Milchdrüse ausgeschieden werden. Die meisten gelangen aber aufgrund von Hygienemängeln beim Melken in die Milch. Diese Keime können zum Teil schwere Erkrankungen auslösen. Besonders empfindlich auf Infektionen mit diesen Krankheitserregern reagieren Säuglinge, Kleinkinder, Schwangere, ältere Menschen und Menschen mit Immunerkrankungen, bei denen entsprechende Erkrankungen besonders schwer verlaufen. Aber auch bei immunkompetenten Erwachsenen können diese Keime schwere Erkrankungen auslösen.

Aus diesem Grund hat der Gesetzgeber die Abgabe von Rohmilch in § 17 der Tier-Lebensmittelhygieneverordnung grundsätzlich verboten. Ausgenommen davon ist die Abgabe von Vorzugsmilch unter strengen Hygieneauflagen und die Abgabe von „Rohmilch ab Hof“. „Rohmilch ab Hof“ ist eine unbehandelte Milch, die auf der Hofstelle des Erzeugerbetriebes lose angeboten wird und nicht zum Verzehr in rohem Zustand vorgesehen ist. An der Abgabestelle muss der Verbraucher mit dem deutlichen Hinweis „Rohmilch, vor dem Verzehr abkochen“ auf den sicheren Umgang mit dem Lebensmittel hingewiesen werden.

Im Jahr 2021 wurden im CVUA-RRW 52 Proben Rohmilch ab Hof auf hygienerelevante Keime und auf Krankheitserreger untersucht.

Pathogene Keime wurden bei allen Proben nicht nachgewiesen. Lediglich bei einer Probe wurde eine apathogene Listerienart nachgewiesen, die als Indikator für das mögliche Vorkommen pathogener Arten wie *Listeria monocytogenes* angesehen werden kann.

Die Gehalte an Enterobacteriaceae, *E. coli* und Pseudomonaden zeigen, dass eine Kontamination der Rohmilch beim Melkvorgang unter den üblichen hygienischen Bedingungen nicht vollständig vermieden werden kann. Über die gleichen Kontaminationswege können pathogenen Umweltkeime oder Darmbewohner in das Lebensmittel gelangen.

Erhöhte Gehalte an Enterobacteriaceae, *E. coli* und Pseudomonaden, die auf Hygienemängel hinweisen, lagen bei 14 Proben vor (Tabelle 6). Es erfolgte ein entsprechender Hinweis auf Hygienemängel.

Bei den Proben, bei denen der Gehalt an aerob mesophilen Keimen über  $1 \times 10^5$  KbE/g lag, wurde darauf hingewiesen, dass der Gehalt über dem in Anhang III Abschnitt IX Kap. I Nr. III Unternr. 3. der VO (EG) 853/2004 für rohe Kuhmilch festgelegten, geometrischen Mittelwert über zwei Monate mit mindestens zwei Probennahmen pro Monat liegt.

Tabelle 6 Probenübersicht

| Parameter               | Anzahl untersuchter (Teil) Proben | Anzahl (Teil)Proben mit Hygienehinweis |
|-------------------------|-----------------------------------|--|
| Enterobacteriaceae      | 52                                | 9                                      |
| <i>Escherichia coli</i> | 52                                | 3                                      |
| Pseudomonaden           | 52                                | 5                                      |
| Aerob mesophile Keime   | 52                                | 11                                     |
| Apathogene Listerien    | 52                                | 1                                      |

Die geforderte Kennzeichnung vor Ort „Rohmilch, vor dem Verzehr abkochen“ war bei fast allen Betrieben korrekt vorhanden, bei einem Betrieb fehlte der Hinweis „Rohmilch“, was zu einer Beanstandung bezüglich der Kennzeichnung nach § 17 Abs. 2 bis 4 der Tier-LMHV führte. Bei zwei Betrieben konnte aufgrund fehlender Angaben in den Begleitpapieren nicht eindeutig erkannt werden, ob eine rechtskonforme Kennzeichnung vorlag.

Auch wenn 2021 keine pathogenen Keime in den untersuchten Rohmilchproben nachgewiesen wurden, bedeutet dies nicht, dass rohe Kuhmilch bedenkenlos verzehrt werden kann. Die Nachweise der hygienerelanten Keime zeigen, dass eine Kontamination des Lebensmittels mit Umweltkeimen und Darmbewohnern und somit möglicherweise auch mit Krankheitserregern nicht sicher zu vermeiden ist. Dies zeigen auch die Ergebnisse der 360 im Rahmen des Zoonosemonitorings 2019 untersuchten Rohmilchproben, bei denen 4,7 % mit verotoxinbildenden *Escherichia coli* und 2,5 % mit *Campylobacter* spp. kontaminiert waren (1). Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) rät daher, sogenannte „Milch ab Hof“ vor dem Verzehr immer konsequent abzukochen, um Krankheitskeime abzutöten [1].

Auch der Verzehr von Rohmilchkäse birgt für bestimmte Bevölkerungsgruppen gleiche Gefahren wie der Verzehr von Rohmilch.

Im Jahr 2021 wurden 48 Proben/Teilproben von Rohmilchkäse untersucht.

In einem Rohmilchschnittkäse konnte *Listeria monocytogenes* in 25 g nachgewiesen werden. Eine Probe Roquefort war mit *Salmonella* spp. kontaminiert. Bei drei Proben wurde auf den hohen Gehalt von koagulasepositiven Staphylokokken hingewiesen und es wurde empfohlen, die Einhaltung des Kriteriums in Anh.I Kap.2. Nr.2.2.3 der VO (EG) 2073/2005 bezüglich koagulasepositiver Staphylokokken zu überprüfen. Verotoxinbildende *E. coli* wurden in 2021 nicht nachgewiesen. Allerdings zeigen aktuelle und zurückliegende Untersuchungen, dass auch verotoxinbildende *E. coli* sporadisch immer wieder nachgewiesen werden und daher entsprechende Routineuntersuchungen dauerhaft fortgeführt werden müssen.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass der Verzehr von Rohmilchkäse für Verbraucher gesundheitliche Risiken bergen kann. Das BVL rät daher empfindlichen Verbrauchergruppen wie Kleinkindern, älteren und immungeschwächten Menschen sowie Schwangeren, auf den Verzehr von Rohmilchprodukten generell zu verzichten [1].

#### Quellen

[1] Pressemitteilung des Bundesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit; Rohmilch kann krankmachende Keime enthalten; 19.11.2020

## Machen Hähnchendöner krank? — Zur Lage an den Drehspeießen

Dr. Olivier Aust – CVUA-RRW

Die amtliche Lebensmittelüberwachung überwacht nicht nur routinemäßig alle Betriebsgattungen, die Lebensmittel herstellen, vertreiben und handeln, sondern nimmt auch Beschwerden und sonstige Hinweise von Verbraucherinnen und Verbrauchern auf. Häufig beschwerten sich diese über vermeintlich krankmachende Speisen aus der Gastronomie. Nach Angaben der Lebensmittel- und Veterinärüberwachungsbehörden aus den Regierungsbezirken Düsseldorf und Köln sind diese zuständigen Behörden dann gefordert, vermeintlichen Missständen in Betrieben nachzugehen, die Dönerfleisch bzw. Fleisch von Drehspeießen aus Geflügel (Hähnchen) abgeben. Berichtet wird immer wieder über Magen-Darm-Erkrankungen in Form von Erbrechen und Durchfällen. Rohes Geflügelfleisch weist in der Tat das für den Menschen pathogene Bakterium *Campylobacter* relativ häufig auf. Der Keim führt zu überwiegend schweren Durchfällen in der Regel nach einer Zeit von 2 – 5 Tagen, was den Geflügelfleischspeiß als Ursache für nächtlichen Durchfall als durchaus wahrscheinlich werden lässt. Allgemein ist die *Campylobacteriose* mit 60.000 - 70.000 nach dem Infektionsschutzgesetz gemeldeten Fällen pro Jahr in Deutschland die häufigste Magen-Darm-Erkrankung, die durch Bakterien ausgelöst wird. Die Inzidenz beträgt 80 - 90 Fälle je 100.000 Einwohnern.

Dennoch birgt rohes Hähnchenfleisch per se eine Gefahr. In mindestens 40 % der im CVUA-RRW untersuchten Proben des rohen Hähnchenfleisches aus dem Einzelhandel wurden *Campylobacter* in den letzten Jahren nachgewiesen. Eine Durcherhitzung, wie sie auch am Drehspeiß zu erwarten ist, lässt den Keim jedoch absterben. Handelsübliche Drehspeießen werden der Gastronomie tiefgekühlt angeboten. Auch dies ist keine Garantie, dass *Campylobacter*keime absterben könnten. Das CVUA-RRW hatte in den Vorjahren deshalb bereits gezielt Proben von Drehspeießen vor dem Erhitzen und nach dem Erhitzen auf die Anwesenheit von *Campylobacter* untersucht.

Es zeigte sich, dass für etwa 28 % aller untersuchten Proben vom rohen Drehspeiß aus Hähnchen der Nachweis zu führen war. Nur in etwa 2 % der erhitzten oder teilerhitzten Proben vom Speiß konnte *Campylobacter* nachgewiesen werden. Auch für die größte Stadt in Nordrhein-Westfalen stellte sich die Frage, mit welchen Nachweisraten für *Campylobacter* in rohen, gewürzten, marinierten oder mit sonstigen Zutaten versetzten Fleischzubereitungen aus Hähnchen gerechnet werden konnte.

Von 66 verwertbaren Proben aus Juli und August 2021 waren 37 eindeutig als vom Drehspeiß zuzuordnen. Von diesen betrug der Anteil an *Campylobacter*-Spezies 62 %. Über alle Proben waren 64 % des Keims nachweisbar. Damit ist der Anteil an dem Keim in etwa gleichverteilt auch über andere marinierte und gewürzte Hähnchenfleischproben. Der Anteil ist somit größer als die bisher beobachteten Nachweise für *Campylobacter* aus dem Einzelhandel. Die Marinierung und Würzung hat demnach offenbar keinen keimreduzierenden Effekt, was den qualitativen Nachweis anbelangt. Entsprechend ist mit einer Kreuzkontamination während des Umgangs mit Hähnchenfleisch in der Gastronomie zu rechnen. Hier sollten besonders Überwachungsmaßnahmen einerseits und intensive Schulungen des Personals andererseits erfolgen. Von durcherhitzen Erzeugnissen hingegen ist keine Gesundheitsgefahr durch *Campylobacter* nach den bisherigen durchgeführten Untersuchungen auszugehen.

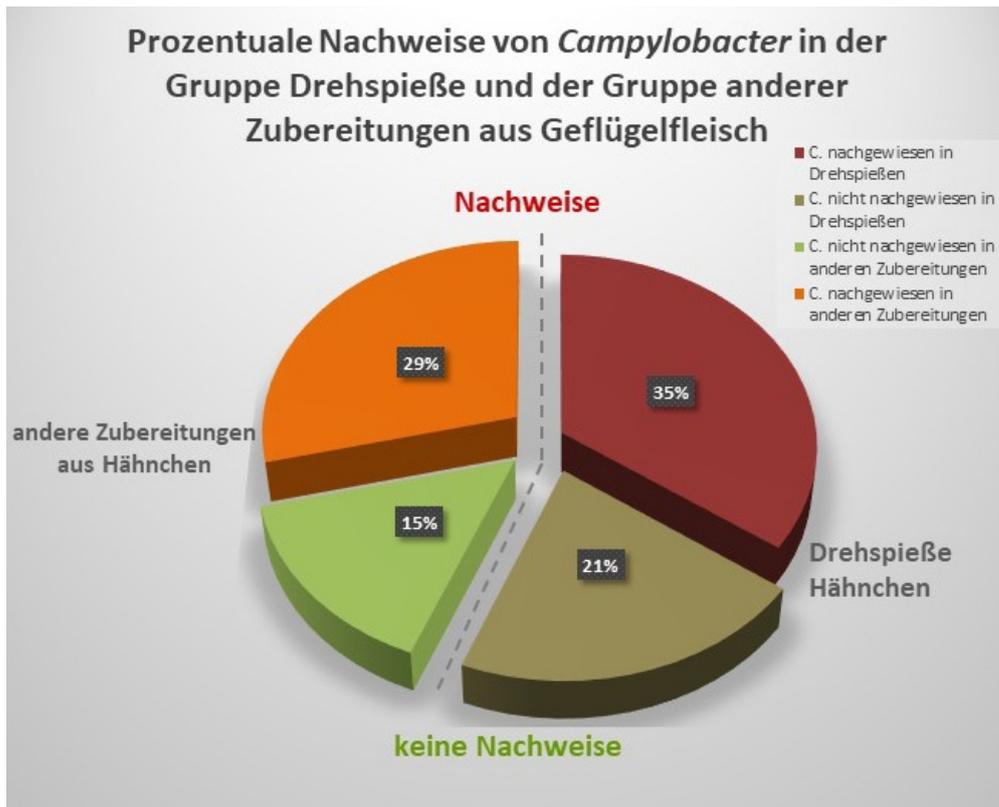


Abbildung 68 Prozentuale Verteilung der Probengruppe „Drehspieße“ und „sonstige marinierte Hähnchenfleischprodukte“ und deren *Campylobacter*-Spezies Nachweise

## Kunterbunte Vielfalt - Farbstoffe in Speiseeis

Dr. Alexander Heuger, Steffi Niemann – CVUA Westfalen

In Speiseeis werden häufig Farbstoffe oder färbende Lebensmittel eingesetzt, da eine kräftige Färbung den Kunden einen intensiven Geschmack suggeriert und die Verbraucher beispielsweise bei Fruchtessorten die Farbe mit den vollreifen Früchten verbinden. In Eisdielen spricht eine bunte Auslage in der Eistheke zudem die Kundschaft an und weckt bei Sorten mit fantasievollen Namen insbesondere die Neugierde von Kindern.



Abbildung 69 Bunt gefärbtes Speiseeis

Die Verwendung von Farbstoffen ist gemäß den Bestimmungen der europäischen Zusatzstoff-VO zulässig, erfordert aber eine entsprechende Kennzeichnung der Produkte.

Bei Speiseeis, das in Fertigpackungen zum Kauf angeboten wird, müssen die Verbraucher nach den Regelungen der Lebensmittelinformations-VO [kurz: LMIV] durch die Angabe der verwendeten Farbstoffe im Zutatenverzeichnis unter Nennung der Funktionsklasse „Farbstoff“ sowie ihrer Bezeichnung oder E-Nummer informiert werden.

Auch bei der Abgabe von Eis als loser Ware, zum Beispiel in Eisdielen oder Cafés, schreiben die gesetzlichen Vorschriften eine Kenntlichmachung bzw. Kennzeichnung vor, wenn Farbstoffe eingesetzt werden. Hier gab es im vergangenen Juni eine Änderung der Rechtsgrundlagen: die Regelungen der Lebensmittelzusatzstoff-Durchführungsverordnung [kurz: LMZDV] traten an die Stelle der bislang geltenden Vorgaben der Zusatzstoffzulassungsverordnung [kurz: ZZuLV].

Für den Verbraucher ergeben sich jedoch kaum erkennbare Auswirkungen. Weiterhin ist im Regelfall die gewohnte Formulierung „mit Farbstoff“ zu verwenden und gut sichtbar, deutlich und gut lesbar bereitzustellen, wenn Farbstoffe verwendet wurden. Die Angabe kann wie bisher auch beispielsweise direkt durch Schilder an der Ware, auf Speise- oder Getränkekarten oder durch einen Aushang erfolgen.

Bei einigen künstlichen Farbstoffen muss zudem ein Warnhinweis erfolgen, da bei diesen der Verdacht besteht, ihr Verzehr könnte bei Kindern hyperaktives Verhalten auslösen [1]. Diese Vorgabe gilt seit 2010 für die Azofarbstoffe Gelborange S (E 110), Azorubin (E 122), Allurarot AC (E 129), Tartrazin (E 102), Cochenillerot A (E 124) und Chinolingelb (E 104).

Im Rahmen der risikoorientierten Probenplanung wurde ein Projekt durchgeführt, welches die Überprüfung der Angabe des Warnhinweises zum Ziel hatte. Hierzu wurden explizit intensiv bunt gefärbte Speiseeise, die als lose Ware in Eisdielen angeboten werden, als Proben angefordert. Daneben zählt die Untersuchung auf Farbstoffe und

die Überprüfung der korrekten Kennzeichnung aber natürlich auch zum routinemäßig durchgeführten Untersuchungsumfang von Proben aus der Warengruppe „Speiseeis“.

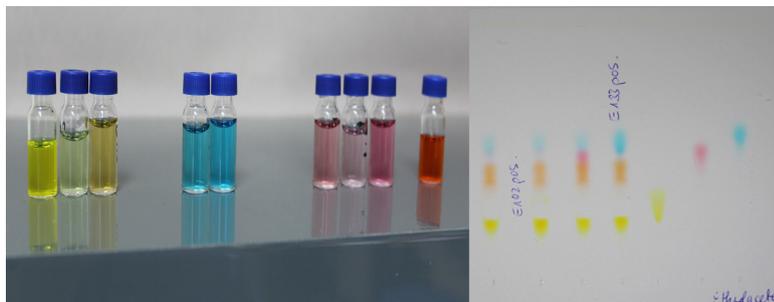


Abbildung 70 links: Farbstoff-Extrakte und Standardlösungen; rechts: Dünnschichtchromatogramm zum Farbstoffnachweis

So wurden im Jahr 2021 im CVUA-Westfalen insgesamt 127 Eisproben auf die Verwendung künstlicher, wasserlöslicher Farbstoffe untersucht. Die Analytik erfolgte mittels Dünnschichtchromatographie und Hochleistungsflüssigkeitschromatographie.

In 24 Proben ergab sich ein positiver Befund. Von diesen waren 8 Proben aufgrund fehlender oder fehlerhafter Kennzeichnung der Farbstoffe als auffällig zu beurteilen. Hierbei handelte es sich mit einer Ausnahme um Eis, das als lose Ware in Verkehr gebracht wurde. Bei drei der Proben erfolgte zwar die Angabe „mit Farbstoff“, aber es fehlte der gemäß der europäischen Zusatzstoff-VO vorgeschriebene Warnhinweis „Kann Aktivität und Aufmerksamkeit bei Kindern beeinträchtigen.“

Die Ergebnisse zeigen, dass nur in einem kleinen Teil der Speiseeis-Proben künstliche Farbstoffe verwendet wurden. In der Mehrheit der Proben verzichteten die Hersteller hierauf. Dies entspricht dem allgemeinen Trend entweder natürliche Farbstoffe oder färbende Extrakte als Zutaten einzusetzen.

Nichtsdestoweniger ergibt die Untersuchung weiter Sinn, denn jede dritte Probe, in der künstliche Farbstoffe nachgewiesen wurden, wies Mängel in der Kennzeichnung auf. Darunter waren auch fehlende Warnhinweise bei der Verwendung der o. g. umstrittenen Farbstoffe. Da dies fast ausschließlich als lose Ware verkauftes Eis betraf, werden diese Proben auch zukünftig im Fokus der Untersuchungen stehen.

#### Quellen

- [1] Hofmann, L. (2021), ADHS und Ernährung. In: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bonn (Hrsg.) Ernährung im Fokus, Sonderausgabe 02 2021, S. 20-25

## Alles in (Kräuter)-Butter?

Dr. Thorsten Münstedt – CVUA Westfalen

Kräuterbutter erfreut sich in Pizzerien, Imbissen und beim Grillen besonders großer Beliebtheit. Besonders häufig werden Pizzabrötchen oder ähnliche Backerzeugnisse mit Kräuterbutter in der Gastronomie angeboten. Auch zu gebratenem oder gegrilltem Fleisch wird häufig Kräuterbutter gereicht.

Bei Kräuterbutter handelt es sich um ein Erzeugnis aus Butter, der meist frische Kräuter zugegeben worden sind. Häufig handelt es sich um Schnittlauch, Petersilie, Korbil, Estragon und Thymian, aber auch andere Kräuter können Verwendung finden. Da diese Produkte in der Gastronomie vorbereitend hergestellt und dann kaltgestellt werden, ist die Streichfähigkeit unmittelbar nach der Entnahme aus dem Kühlschrank aufgrund der dann relativ festen Butter nicht optimal. Manchmal wird dann bei der Herstellung dieser Kräuterbutter auch Margarine oder ein Speiseöl zugegeben oder sogar komplett ersetzt. Dadurch wird die Streichfähigkeit auch der kalten Mischung verbessert. Allerdings darf dieses Erzeugnis dann nicht mehr unter der Bezeichnung Kräuterbutter angeboten werden.

### Rechtliches

Wie für vieles andere auch, gibt es gesetzliche Regelungen, die festlegen, wie eine Kräuterbutter beschaffen sein darf. Gemäß Artikel 78 Abs. 2 Verordnung (EU) Nr. 1308/2013 in Verbindung mit Anhang VII dürfen bestimmte Bezeichnungen nur für Erzeugnissen verwendet werden, die den bestimmten Anforderungen genügen. Für Kräuterbutter ist gemäß Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 445/2007 festgelegt, dass Kräuterbutter aus Butter bestehen muss. Butter ist ein laut Anlage II lit. A Nr. 1 der Verordnung (EU) Nr. 1308/2013 ein Erzeugnis

- mit einem Milchfettgehalt von mindestens 80 % und weniger als 90 %,
- einem Höchstgehalt an Wasser von 16 %,
- sowie einem Höchstgehalt an fettfreier Milchtrockenmasse von 2 %.

Es ist nicht zulässig, einen Milchfettanteil durch ein anderes Fett, z. B. pflanzliche Öle oder Margarine vollständig oder teilweise zu ersetzen. Dieses darf nur dann gemacht werden, wenn das entstandene Produkt nicht mehr als Kräuterbutter, sondern beispielsweise als Kräutercreme oder Kräuterzubereitung angeboten wird.

### Ergebnisse

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 148 Proben mit der Bezeichnung „Kräuterbutter“ untersucht. Davon stammten 131 Proben aus der Gastronomie. 39 Proben (30 %) mussten beanstandet werden, weil ein Teil oder sogar das gesamte Milchfett durch Pflanzenöle oder -fette ersetzt worden war.

Es wurden auch 17 Proben aus dem Einzelhandel eingeliefert und untersucht. Diese Proben wiesen alle eine rechtskonforme Zusammensetzung auf, lediglich zwei Proben wurden aufgrund von Kennzeichnungsmängeln beanstandet.

### Fazit

Während die industriell hergestellten Produkte mit der Bezeichnung Kräuterbutter auch tatsächlich nur Butter enthalten, ist der Zusatz weiterer Öle und Fette oder der komplette Ersatz durch andere Pflanzenfette und -öle in der Gastronomie noch verbreitet. Derartige Produkte dürfen jedoch nicht mit der Bezeichnung Kräuterbutter in den Verkehr gebracht werden.

Wir werden diese Untersuchungen in der Zukunft, insbesondere mit in der Gastronomie angebotener Kräuterbutter, fortführen.

## Puddinge, Kremspeisen, Desserts, süße Soßen – häufiger Kennzeichnungsmängel

Jutta Klose, Katrin Baumeister – CVUA-RRW

Für den Warencode 21 00 00 wurden für die Untersuchung auf chemische Parameter 215 Proben im Jahr 2021 angefordert. Hinzu kamen 28 Proben, deren Untersuchung durch die UVB gewünscht wurden. Eingeliefert wurden insgesamt 228 Proben. Damit ist die Zahl der zu untersuchenden Proben im Vergleich zum Jahr 2020 wieder deutlich angestiegen.

Wieder wurden Untersuchungen auf Zusatzstoffe wie Konservierungs- und Farbstoffe durchgeführt. Dabei wurden keine Auffälligkeiten festgestellt. Ein weiterer Schwerpunkt lag bei der Untersuchung von Schwermetallen. Auch hier gab es keine Beanstandungen. Selbst die Untersuchung zu in Anhang II VO (EU) 1169/2008 aufgeführten möglicherweise allergieauslösenden Stoffen war im Jahr 2021 unauffällig.

Immer wieder werden auch Erzeugnisse ausländischer Hersteller zur Untersuchung eingeliefert. Hierbei werden weiterhin zahlreiche Kennzeichnungsmängel festgestellt.

Es wurden einige Dessertspeisen mit der Kenntlichmachung „High Protein“ zur Untersuchung überbracht. Bei diesen Produkten fiel auf, dass sämtliche Erzeugnisse mit Süßstoffen hergestellt werden. Im Rahmen der chemischen Untersuchung zeigten diese keine Auffälligkeiten. Was jedoch auffiel, dass die Kenntlichmachung der Süßstoffe nur einmal mit der Bezeichnung erfolgt. Bei diesen Produkten wird die Bezeichnung aber mehrmals auf der Verpackung wiederholt, z. B. am Becherrand oder auf der Deckelfolie. Dabei war bei allen Herstellern die Bezeichnung mit der Kenntlichmachung der Süßstoffe deutlich kleiner gedruckt als die Darstellung der ansonsten angebrachten Bezeichnungen.

Gemäß Art. 10 Abs. 1 i. V. m. Anhang III Nr. 2.1 bzw. Nr. 2.2 VO (EU) Nr. 1169/2011 (LMIV) ist vorgeschrieben, dass die Angabe „mit Süßungsmittel(n)“ bzw. „mit Zucker(n) und Süßungsmittel(n)“ in Verbindung mit der Bezeichnung des Lebensmittels anzubringen ist. Durch diese Vorgabe soll sichergestellt werden, dass der Verbraucher umfassend über das Vorhandensein von Süßungsmitteln im Erzeugnis informiert wird. Somit muss die Kenntlichmachung von Süßstoffen bei jeder Wiederholung der Bezeichnung erfolgen. Geschieht dies nicht, wird der Verbraucher nicht ausreichend über die Beschaffenheit des Lebensmittels informiert. Die fehlende Kenntlichmachung der Süßungsmittel bei den zusätzlich aufgeführten Bezeichnungen wurde entsprechend beanstandet.

Insgesamt 259 Proben/Teilproben wurden mikrobiologisch auf verschiedene Hygieneparameter untersucht. Bei 111 Proben/Teilproben umfasste das Untersuchungsspektrum zusätzlich pathogene Keime (*Salmonella* spp., *Listeria* spp., teilweise verotoxinbildende *Escherichia coli* bzw. *Campylobacter* spp.), wobei in keiner Probe pathogene Keime nachgewiesen werden konnten.

Hygienehinweise aufgrund der mikrobiologischen Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 7 Hygienehinweise aufgrund der mikrobiologischen Ergebnisse

| <b>Parameter</b>                       | <b>Anzahl untersuchter (Teil)Proben</b> | <b>Anzahl (Teil) Proben mit Hygienehinweis</b> | <b>% (Teil)Proben mit Hygienehinweis</b> |
|--|---|--|--|
| <i>Enterobacteriaceae</i>              | 237                                     | 7  | 3,0                                      |
| <i>Escherichia coli</i>                | 196                                     | 1  | 0,5                                      |
| Hefen und Verwandte                    | 203                                     | 8  | 3,9                                      |
| Schimmelpilze                          | 203                                     | 2  | 1,0                                      |
| Koagulasepositive <i>Staphylococci</i> | 154                                     | 3  | 1,9                                      |
| Praesumtive <i>Bacillus cereus</i>     | 127                                     | 7  | 5,5                                      |

## Zentrum für Ei- und Eiprodukte weitet Kompetenz umfassend aus und nutzt das Next Generation Sequencing (NGS) bei Salmonellen

Dr. Olivier Aust – CVUA-RRW

Das CVUA-RRW stellt für Nordrhein-Westfalen das alleinige Kompetenzzentrum für die Untersuchung und Bewertung von Eiern des Geflügels und von Eiprodukten dar. Unter dem Aspekt des Gesundheitsschutzes ist weiterhin der Nachweis der für das Geflügel unschädlichen Bakterien der Gattung *Salmonella* von Bedeutung. Die Anzahl an Erkrankungen des Menschen, die durch Salmonellen verursacht werden, stellt weiterhin eine hohe Meldezahl der durch Lebensmittel bedingten, bakteriellen Erkrankungen dar. Die damit risikoorientiert durchgeführten Untersuchungen beschränken sich durchweg auf den Nachweis von Salmonellen. Andere potentiell pathogene Keime wie *Campylobacter* oder *E. coli* berühren die sogenannte Sicherheitsfrage des Lebensmittels Ei in der Regel wohl nicht. Von einigen Ausnahmen abgesehen sind auch die wenigen Untersuchungen an Eiprodukten, worunter zubereitete oder weiterverarbeitete Erzeugnisse wie gekochte gefärbte Eier, eingelegte Enteneier, Flüssigei oder Eistich verstanden werden, nicht sinnhaft auf weitere Keimfamilien oder -arten auszuweiten. Die Bewertung der Proben liegt alleinig beim CVUA-RRW und bezieht dabei Fragen zur Kontaminationssituation organischer und anorganischer Herkunft (mit Ausnahme der Dioxine und PCB), aber auch Fragen zur Beschaffenheit ein. Die Ermittlung des Frischzustands von Eiern gilt seit je her als eine typische Untersuchungsmethodik. Die dabei anzustellenden marktrechtlichen Überlegungen werden quasi in Amtshilfe für die Agrarüberwachung des zuständigen Landesamts durchgeführt.

Die Proben werden halbjährlich sowohl durch die zuständigen Lebensmittel- und

### Reichhaltige Produktion in NRW

Laut BLtu-Datenbank des Bundesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) sind derzeit in NRW 334 Eierpackstellen nach Hygienerecht zugelassen (ca. 500 nach Marktordnungsrecht). Ein großer Teil sind Erzeugerpackstellen, bei denen Haltungsbetriebe für Legehennen eine eigene Packstelle betreiben. Es gibt dabei 11 Packstellen, die wöchentlich mehr als 1 Million Eier verpacken. Weiterhin werden in NRW Eier auch im Rahmen der Direktvermarktung vertrieben. Bei diesen kleinen Beständen mit weniger als 350 Legehennen bedarf es bei direkter Abgabe an den Verbraucher keiner Zulassung als Packstelle und kein Stempeln der Eier, solange die Eier nicht vorverpackt angeboten werden. Der größtmögliche Umschlag in einem Betrieb liegt bei etwa 21 Millionen Eiern pro Woche.

Veterinärüberwachungsämter, als auch durch das Kompetenzzentrum für Ei- und Eiprodukte beim CVU-RRW in Krefeld geplant. Die Planproben setzen sich dabei aus geplanten Proben der Überwachungsämter (im Berichtsjahr 214 mikrobiologisch und 140 chemisch) und fachlich begründeten geplanten Proben des Kompetenzzentrums (etwa 180) zusammen. Damit wird dem Merkmal einer risikoorientierten Probenahme Rechnung getragen. Die Untersuchungsziele der chemisch zu untersuchenden Proben werden vorrangig durch das Kompetenzzentrum festgelegt (ausgenommen Dioxine, PCB). Zwar ergaben sich für etwa 30 Proben die Untersuchungsziele Elemente (Schwermetalle, durchgeführt im CVUA-RRW) und PFAS (durchgeführt im CVUA-Westfalen) aus den Bundesvorgaben zum Warenkorb-Monitoring 2021 des BVL, für die aus Nicht-EU-Staaten importierten 11 eingelegten Enteneier wurden mit Blick auf die Anwendung von verbotenen Tierarzneimitteln die Untersuchungen im CVUA-OWL durchgeführt und im Kompetenzzentrum bewertet.

Das CVUA-RRW erreichten 15 Verdachts- und Verfolgsproben und 6 Beschwerdepro-

ben.

**Tabelle 8** Anzahl an tatsächlichen Eiprobe bezogen auf Probenkategorien

\*) davon 43: 6 Flüssigei, 6 Eierstich, 20 gekochte, gefärbte Hühnereier, 11 eingelegte Enteneier (Tierarzneimittel)

| Planproben | Verdachts, Verfolgsproben | Beschwerdeproben | Monitoringproben Elemente | Monitoringproben PFAS |
|------------|---------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------|
| 536 *)     | 15                        | 6                | 17                        | 12                    |
| Gesamt     |                           |                  |                           |                       |
| 586        |                           |                  |                           |                       |

### Mikrobiologie – Salmonellen und Next Generation Sequencing (NGS)

Die mikrobiologischen Untersuchungen zielten vorrangig auf den qualitativen Nachweis von Salmonellen. *Campylobacter*, der gleichfalls bedeutsame Erreger der menschlichen *Campylobacteriose*, ist zwar auch bei Hühner zu erwarten, dessen Überlebenschance auf und in dem Ei wird jedoch generell als eher gering eingeschätzt. Eigene Daten scheinen dies zu bestätigen (siehe Gemeinsamer Jahresbericht 2020). Die Untersuchungen wurden nicht nur auf die Schalenoberfläche des Eies abgestellt, sondern auch auf den Eiinhalt ausgeweitet.

Von etwa knapp über 200 Proben waren 8 Proben auffällig, bei denen der Nachweis von *Salmonella Enteritidis* gelang. Dabei gelang der Nachweis sogar in einem Fall im Inneren des Ei, was eindeutig eine Einstufung als nicht sicheres Lebensmittel (gesundheitsgefährdend) rechtfertigte. Jedoch gehörten die Proben zu demselben Legebetrieb, in dem bereits in Umgebungsproben tierseuchenrechtliche Auffälligkeiten in Bezug auf die Geflügel-Salmonellenverordnung bestanden.

Die Proben bestehend aus jeweils 10 Eiern eines und desselben Stalls wurden in zwei Zeiträumen (Frühjahr und Spätsommer) entnommen. Zwischenzeitlich durchgeführte Sanierungsmaßnahmen führten auch unter Berücksichtigung des offiziellen Impfstatus der Hennen offenbar nicht zur Salmonellen-Freiheit. Die durchgeführte genomische Sequenzierung (NGS) der Salmonellenisolate im CVUA-OWL und die bioinformatische Auswertung im CVUA-RRW zeigte, dass alle Isolate tatsächlich einem Klon (Stamm) zuzuordnen waren. Auch ergaben weitere Auswertungen, dass die Salmonellen keinem Impfstamm entsprachen.

Im Umgang mit Eiern im privaten Haushalt sollten grundsätzlich also weiterhin die allgemeinen hygienischen Vorsichtsmaßnahmen empfohlen werden. Insbesondere die Hände sollten nach Umgang mit rohen Eiern vor weiteren Arbeiten in der Küche gewaschen werden. Das Auspusten von rohen Eiern sollte auch weiterhin nur mit im Haushalt gewaschenen Eiern durchgeführt werden.



**Abbildung 71** Der gesundheitliche und hygienische Zustand des Hennenbestandes bestimmt auch die Beschaffenheit der Eier (© Domaris / PIXELIO)

## Kompetenzausbau durch verstärkten Blick auf Rückstände und Kontaminanten

Untersuchungen zum Frischezustand oder der sonstigen mikrobiologischen Integrität wurde auch in 2021 als Routine angesehen. Die Art der eingegangenen Beschwerdeproben mitsamt oft amtlich vorgelegten Verdachtsproben gibt auch weiterhin Anlass, das Alter von Eiern zu bestimmen. Zwar liegen auffällige Befunde vermehrt bei bereits gekochten, bunt gefärbten Eiern vor, aber auch rohe Schaleneier können bereits durch Schimmelpilze als verdorben bewertet werden.



Abbildung 72 Schimmelpilzrasen in einem ungeöffneten Ei während der Durchleuchtung

Weiterhin wurde im Berichtsjahr der Ausbau der Bewertungskompetenz für organische Rückstände als auch für anorganische und organische Kontaminanten forciert. Während die Untersuchungen im Rahmen des bundesweiten Monitorings unauffällige **Schwermetallgehalte** für Blei und Cadmium ergaben, konnten für **die perfluorierten Verbindungen (PFAS)** als Stoffe anthropogenen Ursprungs in einem vergleichbaren Monitoringprogramm zunächst gleichfalls unauffällige Spuren festgestellt werden. In nur einigen der 11 untersuchten Hühnereiprüben war die Summe aus 4 PFAS bestimmbar. Die errechneten Gehalte von 0,1 bis 0,5 µg/kg Frischgewicht ließen jedoch die Überschreitung der tolerablen, wöchentlichen Menge von 4,4 ng je kg- Körpergewicht bei weitem nicht befürchten. Für einen Gehalt von 0,5 µg PFAS je Kilogramm Vollei wäre bei einer mittleren Verzehrsmenge von 16 g Vollei pro Woche für Männer laut Nationaler-Verzehrsstudie (NVS) des Max-Rubner-Instituts (MRI) eine Zufuhr von 50 bis 60 ng der 4 relevanten PFAS im Sinne der EFSA zu erwarten. Tolerabel wäre eine Gesamtzufuhr von 308 ng pro Woche für eine 70 kg schwere Person. Im Blick sollten auch weiterhin die Gehalte von **Tierarzneimitteln** gehalten werden. Für die bislang eingereichten eingeelegten Enteneier aus China konnte keine evident auffälligen Gehalte an (auch verbotenen) Tierarzneimitteln festgestellt werden. Nur in einer von 11 Proben konnte ein Hinweis auf das Vorhandensein von Chinoxalin-2-carbonsäure gegeben werden. Chinoxalin-2-carbonsäure ist ein Endmetabolit des Tierarzneimittels Carbadox, das in der Tierarzneimittelrückstände-Höchstmengen-Verordnung (VO (EWG) 2377/90) nicht aufgeführt ist. Gemäß Art. 14 der Verordnung ist die Verabreichung von nicht gelisteten pharmakologisch wirksamen Stoffen an zur Nahrungsmittelerzeugung genutzten Tiere in der Gemeinschaft verboten.

## Non-Food

### Gesichtsmasken auf Basis von mineralischen Bestandteilen – Natürlich und gesund?

Sabine Goschko-Schmidt, Dr. Elke Dick-Hennes – CVUA Rheinland

Gesichtsmasken dienen der Reinigung und Pflege der Haut. In den letzten Jahren werden verstärkt Masken mit hohen Anteilen an anorganischen bzw. mineralischen Bestandteilen (Schlamm aus dem Toten Meer, Tonerde, Kaolin (Clay)) auf dem Markt angeboten. Sie werden insbesondere zur Reinigung unreiner Haut zur Entfernung von überschüssigem Talg und zur Hautpflege ausgelobt.

In verschiedenen Internetbeiträgen wird beschrieben, dass Tonerden schon seit dem Altertum für die Hautreinigung und -pflege angewendet werden. Es handelt sich dabei um naturbelassene Mineralerden, die getrocknet und zu einem feinen Pulver vermahlen werden. Diese Tonerden werden dann als Bestandteil in Gesichtsmasken eingesetzt, aber auch als reines Pulver zum Anrühren mit Wasser angeboten. Tonerden werden als reich an Mineralstoffen und Spurenelementen ausgelobt. Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung der Tonerden sind diese unterschiedlich gefärbt, z. B. haben rote Tonerden einen hohen Eisengehalt.

Allerdings können alle mineralischen Bestandteile – je nach Abbauggebiet – auch mit Schwermetallen - wie Blei, Cadmium und Arsen - belastet sein. Schwermetalle sind in kosmetischen Mitteln grundsätzlich verboten. Es sind aber Spuren dieser verbotenen Stoffe erlaubt, wenn sie bei guter Herstellungspraxis technisch nicht zu vermeiden sind und das Produkt zudem gesundheitlich unbedenklich ist. Sind die natürlichen Rohstoffe mit Schwermetallen belastet, so muss der Hersteller belegen können, dass diese Gehalte technisch unvermeidbar und für die menschliche Gesundheit dennoch sicher sind.

Im Rahmen des bundesweiten Monitoring-Programms 2020 wurden 100 Gesichtsmasken mit hohen Anteilen an anorganischen bzw. mineralischen Bestandteilen auf ihren Schwermetallgehalt untersucht. Aus diesen Ergebnissen können Orientierungswerte für die technische Unvermeidbarkeit verschiedener Schwermetalle abgeleitet werden.

Überschreiten die untersuchten Gesichtsmasken diese Orientierungswerte, so sind weitere Überprüfungen beim Hersteller erforderlich.

Im Berichtszeitraum waren verschiedene Gesichtsmasken eines russischen Herstellers auffällig. Bereits in 2020 wurde eine Gesichtsmaske dieses Herstellers untersucht und aufgrund erhöhter Schwermetallgehalte im RAPEX, dem Schnellwarnsystem der EU für gefährliche Konsumgüter, gemeldet.

Bei allen Proben handelte es sich um reine Tonerden, die vom Verbraucher mit Wasser zu einer anwendbaren Maske angerührt werden sollten. Auch unter Berücksichtigung des Verdünnungsfaktors durch den Wasserzusatz wurden bei allen sieben Gesichtsmasken deutliche Überschreitungen der Orientierungswerte festgestellt; insbesondere erhöhte Gehalte an Nickel, Arsen und Blei. Auffällig waren auch die Gehalte an Chrom, Cobalt und Kupfer.



Abbildung 73 Gesichtsmaske

**Tabelle 9 Ergebnisübersicht und Vergleichswerte**

\*BVL-Report 16.3 – Berichte zur Lebensmittelsicherheit Monitoring 2020, Elementuntersuchungen in Gesichtspackungen / -masken

\*\*Technically avoidable heavy metal contents in cosmetic products, 2017, J Consum Prot Food Saf 12:51–53 (Kosmetik allgemein, keine Gesichtsmasken mit hohen mineralischen Anteilen erfasst)

| <b>Schwermetall</b> | <b>7 Proben des russischen Herstellers</b> | <b>90. Perzentil Monitoring 2020*</b> | <b>Orientierungswert, kosmet. Mittel allgem.**</b> |
|---------------------|--|---------------------------------------|--|
| Antimon (mg/kg)     | alle n.n.                                  | 0,250                                 | 0,5  |
| Arsen, ges. (mg/kg) | 2,89 – 5,52                                | 5,17                                  | 0,5 bzw. 2,5                                       |
| Blei (mg/kg)        | 6,33 – 37,9                                | 8,80                                  | 2 bzw. 5   |
| Cadmium (mg/kg)     | <0,01 – 0,12                               | 0,380                                 | 0,1  |
| Chrom (mg/kg)       | 59,9 – 84,7                                | 74,0                                  |  |
| Cobalt (mg/kg)      | 6,15 – 18,6                                | 8,22                                  |  |
| Kupfer (mg/kg)      | 12,6 – 26,9                                | 9,66                                  |  |
| Nickel (mg/kg)      | 27,3 – 61,9                                | 16,9                                  |  |
| Quecksilber (mg/kg) | alle <0,026                                | 0,05                                  | 0,1  |

## Voll im Trend - unverpackt Einkaufen

Brigitta Hirschmann – CVUA Rheinland

Eigentlich will ihn niemand – und trotzdem wird er immer größer: der **Verpackungsmüllberg**. Inzwischen liegt Deutschland bei rund 230 Kilogramm Verpackungsabfall jährlich pro Person [4]. Das Problem der Entsorgung von Plastikmüll ist bekannt. Tonnen von Kunststoffpartikeln landen in den Ozeanen und belasten das Ökosystem. Auch werden Verpackungen immer komplexer und setzen sich häufig aus unterschiedlichen Materialien zusammen, was das Recycling erschwert bis unmöglich macht.

Es gibt immer mehr Verbraucher, die schon beim Einkauf darauf achten, möglichst Produkte ohne Verpackungen zu kaufen. Der erste verpackungsfreie Laden Deutschlands wurde im Jahr 2014 „Unverpackt – lose, nachhaltig, gut“ in Kiel eröffnet [5]. In den letzten Jahren nahm die Anzahl der Unverpacktläden weiter zu - bis 2020 ist die Anzahl in Deutschland auf über 250 angestiegen.

Auch das Sortiment in diesen Läden nimmt laufend zu: Neben Lebensmitteln und festen Kosmetika wie Seifenstücke und Zahnputztabletten werden inzwischen auch flüssige kosmetische Mittel wie Shampoo, Hautreinigungsmittel (flüssige Seifen und Syndets) und auch Bodylotion lose angeboten. Selbst die klassischen Drogeriemärkte bieten diese Produkte an, so kann man in verschiedenen Drogerieketten Shampoos und Duschgele aus Abfüllsystemen erwerben.

Die Abfüllung von kosmetischen Mitteln und Lebensmitteln in wiederverwendbaren Behältnissen sind der richtige Schritt zur Vermeidung von Verpackungen, vor allem von Plastikmüll. So kann die Wiederverwendung von Verpackungsmaterial bzw. das Ab- bzw. Nachfüllen Energie, Rohstoffe und Abfall sparen.

Bei den Ab- bzw. Nachfüllstationen müssen zuvor leere Flaschen erworben werden, in die dann das Produkt abgefüllt wird, während in den Unverpacktläden die Kunden in selbst mitgebrachte Behältnisse (Beutel, Becher, Dosen oder Schraubgläser) oder in dort käuflich zu erwerbende Mehrwegbehältnisse abfüllen können. Die eigenen Gefäße werden vor dem Einkauf abgewogen, so dass es nicht nötig ist, ein standardisiertes Gefäß zu kaufen.

Um eine Gefährdung der Verbraucher durch Verunreinigungen, Verwechslungen, Fehlinformationen oder fehlende wichtige Hinweise zu vermeiden, muss bei der losen Abgabe kosmetischer Mittel die richtige Handhabung und Kennzeichnung beachtet werden.

Unabhängig von der Art der Abgabe – lose oder in einer Fertigpackung - gelten für alle kosmetischen Mittel die Regelungen der EU-Kosmetikverordnung [2] sowie die der nationalen Kosmetikverordnung [3]. Aspekte, die bei der losen Abgabe von kosmetischen Mitteln zu beachten sind:

Wichtig ist zu unterscheiden ob die kosmetischen Mittel wasserhaltig sind oder nicht. So sind feste Seifen und feste Shampoos in der Regel unproblematisch im Vergleich zu flüssigen, wasserhaltigen Produkten.

Flüssige Kosmetika stellen hier eine Herausforderung dar, da eine Verkeimung zum vorzeitigen Verderb des Produktes führen und in der Folge auch eine gesundheitliche Beeinträchtigung nach sich ziehen kann. Daher muss besonderes Augenmerk auf die Einhaltung der Guten Herstellungspraxis gelegt werden. Bei der industriellen Produktion gelten hohe hygienische Anforderungen, die jetzt in den Handel ausgelagert werden. Folglich sind umfassende und robuste Hygienekonzepte erforderlich.



Abbildung 74 Unverpackt-laden mit Nachfüllstation für Shampoos, Hautreinigungsmittel und Bodylotion

Bei der Sicherheitsbewertung ist besonderes Augenmerk auf den Abfüllprozess zu legen, denn hier ist das Risiko einer Verkeimung am größten. Die regelmäßige und sorgfältige Reinigung der Abfüllvorrichtung muss ebenso sichergestellt sein wie eine ausreichende Konservierung des Produktes. Auch Rückstände, die sich beim Nachfüllen noch in den Behältnissen befinden (beispielsweise Wasser, Detergenzien, Schmutz) müssen vermieden werden, denn sie können das abgefüllte kosmetische Mittel in seiner Haltbarkeit negativ beeinträchtigen.



**Abbildung 75** Abfüllstation im einer Drogeriekette mit leeren Behältnissen

Der Händler muss Personalschulungen durchführen, damit das Hygienekonzept korrekt umgesetzt wird. Dazu gehört die Reinigung der Anlagen und Schläuche, der Austausch der Gebinde und die entsprechende Dokumentation. Er sollte auch prüfen, ob die Behältnisse für die Abfüllung geeignet sind, d. h. sie dürfen nicht verunreinigt sein und eine Verwechselbarkeit mit Lebensmitteln muss ausgeschlossen werden, da es zu schweren gesundheitlichen Folgen kommen kann, wenn kosmetische Mittel in für Lebensmittel übliche Gefäße (z. B. Getränkeflaschen) abgefüllt und vielleicht sogar im Kühlschrank gelagert werden. Ebenso muss regelmäßig geprüft werden, ob sich das kosmetische Mittel in der Abfüllstation optisch verändert hat und natürlich muss der Händler dafür sorgen, dass die Produkte korrekt gekennzeichnet sind. Dabei muss er sicherstellen, dass die Kennzeichnung

des Produktes dem Verbraucher zur Verfügung gestellt wird, z. B. durch die Bereitstellung eines Zettels mit allen notwendigen Kennzeichnungselementen. Weiterhin müssen die Chargennummer und das Mindesthaltbarkeitsdatum auf jedem abgefüllten Produkt mit dem des Vorratsbehältnisses übereinstimmen. Im Unverpacktladen bzw. bei den Abfüllsystemen sollten klare Anweisungen (ggf. in Form von Abbildungen/Piktogrammen) für den Verbraucher über das Prozedere des Nachfüllens, insbesondere zur Reinigung und/oder Trocknung der Behälter gegeben werden. Darüber hinaus sollten Hinweise erfolgen, welche Gefahren bei unzureichender Reinigung und /oder Trocknung der Behältnisse auftreten können sowie bei Nichtbeachtung der richtigen Lagerung und Aufbewahrungsdauer (möglicher Verderb der Produkte).

In 2021 wurden neun verschiedene Kosmetika aus Unverpacktläden auf ihre mikrobiologische Beschaffenheit und die Kennzeichnung überprüft. Mikrobiologisch auffällig war keine der untersuchten Proben. In vier Fällen waren die Angaben zur Kennzeichnung unvollständig, bei den anderen Produkten wurden gar keine Informationen zur Kennzeichnung ausgehändigt.

Zur Kennzeichnung kosmetischer Mittel, die im Handel auf Wunsch des Käufers verpackt werden, gelten die vom jeweiligen Mitgliedstaat nach Art. 19 Abs. 4 EU-Kosmetikverordnung erlassenen nationalen Vorschriften. Es müssen alle Kennzeichnungselemente auf einem lesbaren Etikett, Anhänger, Papierstreifen, oder Kärtchen am Verkaufsort bereitgestellt werden; d. h. es müssen alle Pflichtangaben (wie Hersteller, Verwendungsdauer, Warnhinweise, Chargenkennzeichnung und Inhaltsstoffe) übermittelt werden, die auch auf Fertigpackungen kosmetischer Mittel erforderlich sind.

#### Quellen

- [1] B. Hirschmann, B. Huber, M. Ibel, E. Kratz, B. Pelzmann, C. Marx: Wesentliche Aspekte zu Abfüllstationen kosmetischer Mittel im Handel; SOFW Journal 10/20, 146. Jahrgang, Verlag für chemische Industrie Thannhausen
- [2] Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel in der aktuellen Fassung ( konsolidierter Text, Stand: 01.10.2021) EU-KosmetikVO
- [3] Verordnung über kosmetische Mittel (Kosmetik-Verordnung) KosmetikV 2014 in der aktuellen Fassung
- [4] <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/ressourcenschonung/einzelhandel-und-umwelt/nachhaltigkeit/19107.html>
- [5] <https://de.wikipedia.org/wiki/Unverpacktladen>

## Herz zum Scherz mit Schmerz!

Dr. Petra Schultes – CVUA-MEL

Gedacht als Überraschung zum Valentinstag erreichte uns eine Probe, die aus zwei Kartons voller Herzen bestand!

Es handelte sich um Scherzartikel mit der Bezeichnung „Herz, selbstaufblasend“, die mit dem CE-Kennzeichen versehen, also herstellerseits als Spielzeug für Kinder unter 14 Jahren bestimmt waren. Schnell bewährten sie sich aber auch als Spielzeug für Chemiker, das knallt und zischt, sodass es als „chemisches Spielzeug“ eingestuft wurde.



Abbildung 76 Herz, selbstaufblasend

Die Scherzartikel, die zum Valentinstag Spaß bereiten sollten, bestanden aus zwei ineinander gesteckten verschweißten Beuteln aus Kunststoff. In dem inneren herzförmigen Beutel befanden sich festes Hydrogencarbonat in Pulverform sowie ein dritter verschweißter Beutel, der ca. 1 ml Säure enthielt. Der Spielzweck bestand darin, bei unversehrter Gesamtverpackung durch Zusammendrücken des dritten Beutels die Säure mit dem Hydrogencarbonat in Verbindung zu bringen, sodass Kohlendioxid freigesetzt wird, das den herzförmigen Beutel so stark aufbläst, dass dieser den äußersten Beutel mit einem lauten Knall sprengt und anschließend selber zum Vorschein kommt.

Die säurehaltige Flüssigkeit enthielt 372 g/l der als schwer augenreizend eingestuften Citronensäure.

Die Verwendung des Spielzeugs war in englischer Sprache auf dem äußersten Beutel der Einzelpackung beschrieben. Zudem sollten zwei Abbildungen die Vorgehensweise illustrieren. Eine für den Verbraucher auf dem deutschen Markt verständliche Gebrauchsanleitung war nicht vorhanden.

Im Labor wurden mehrere Einzelpackungen so bespielt, wie es in der englischsprachigen Gebrauchsanleitung beschrieben war. Der beabsichtigte Spaßzweck ließ sich dabei nur in seltenen Fällen erreichen. Meist platzte beim Aufblasen des herzförmigen Beutels nicht nur, wie beabsichtigt, der äußerste Beutel, um den herzförmigen Beutel freizugeben, sondern auch das Kunststoff-Herz selbst. Dabei gelangte der Chemikalien-Inhalt in die Umgebung. Es kam auch vor, dass die Reaktion selbst nach Minuten nicht in Gang kam, später aber die Beutel wie „Blindgänger“ in die Höhe flogen, platzten und dabei der Inhalt unkontrolliert verspritzte.

Dass erwachsene Chemiker und Laboranten, die im Umgang mit Chemikalien geübt sind, nicht nur den geplanten Spielzweck meist nicht erreichten, sondern auch hilflos zusehen mussten, wie Chemikalien durch den Raum spritzen, belegte, dass das Spielzeug weder funktionsfähig noch kontrollierbar war.

Bei **bestimmungsgemäßem Gebrauch** dieses Spielzeugs passierte es also in vielen Fällen, dass Chemikalien ungeplant und unerwartet in die Umgebung spritzten. Lautes Knallen beim Platzen der Beutel erschreckte in vielen Fällen die Spielenden. Es bestand das Risiko, dass mit Verzögerung platzende Beutel die Spielenden gefährdeten.

Die Sicherheit beim Spielen mit diesem Spielzeug war darüber hinaus durch **vorhersehbare Fehlanwendungen** eingeschränkt:

Weil auf der Umverpackung lediglich davor gewarnt wurde, Kindern unter drei Jahren das Produkt zum Spielen zu geben, wurde der Eindruck erweckt, für Kinder ab drei

Jahren sei das Spielzeug geeignet. So fühlte man sich nicht davor gewarnt, Kinder unbeaufsichtigt mit den Beuteln spielen zu lassen. Es war nicht auszuschließen, dass beispielsweise Kinder im Vorschulalter sich unbeaufsichtigt mit den Beuteln beschäftigen, sie aufschneiden und mit der Säure in Berührung kommen.

In der englischsprachigen Beschreibung war der Folienbeutel, der die Säure enthielt, zudem als „water bag“ bezeichnet, so dass suggeriert wurde, es handle sich um Wasser und nicht um eine augen- und hautreizende Säure mit einem pH-Wert von 1,1.

Die Einzelpackungen könnten bei Kindern angesichts von Gestaltung und Aufmachung auch den Eindruck erwecken, Süßigkeiten zu enthalten. Kinder könnten daher auf die Idee kommen, die Beutel mit den Zähnen aufzureißen, wobei die Säure wiederum in Mund oder Augen gelangen könnte.

Die für die sichere Anwendung von chemischem Spielzeug notwendigen Warnhinweise fehlten:

Der Inverkehrbringer muss zum Ausdruck bringen, dass ein solches Spielzeug nur unter Aufsicht von Erwachsenen benutzt werden darf. In der Gebrauchsanleitung für Spielzeug, das gefährliche Stoffe enthält, muss auf den gefährlichen Charakter dieser Stoffe sowie auf die von dem Benutzer einzuhaltenden Vorsichtsmaßnahmen hingewiesen werden, damit die mit dem Gebrauch des Spielzeugs verbundenen Gefahren, die je nach deren Art kurz zu beschreiben sind, ausgeschaltet werden. Des Weiteren muss betont werden, „dass das Spielzeug außer Reichweite von Kindern unter einem bestimmten – vom Hersteller festzulegenden – Alter aufbewahrt werden muss“.

Der Gag zum Valentinstag wurde als **gesundheitsschädlich** beurteilt, weil wegen der mangelhaften Funktionsfähigkeit und Kontrollierbarkeit, der fehlenden verständlichen Gebrauchsanleitung und der fehlenden Warnhinweise die Gefahr bestand, dass Kinder nicht nur bei unsachgemäßer, sondern auch bei sachgemäßer Anwendung des Spielzeugs mit der säurehaltigen Flüssigkeit in Berührung kommen, im Extremfall die Säure sogar in die Augen gelangen und dies zu einer Reizung bzw. Verätzung führen könnte. Diese Einschätzung wurde auch seitens der Überwachung geteilt, sodass eine Schnellwarnmeldung (RAPEX) initiiert wurde.

## Schwer- und Leichtmetalle in Malspielzeug: Buntstifte, Wachsmalstifte und Fingermalfarben im bundesweiten Monitoring der Migration der Elemente Blei, Cadmium und Aluminium

Dr. Petra Schultes – CVUA-MEL

Bereits kleine Kinder gestalten mit Fingermalfarben, Wachsmalstiften und Buntstiften ihre Kunstwerke. Beim Malen ist ein intensiver **Hautkontakt** mit den Farben vorhersehbar, im Fall von Fingermalfarben sogar beabsichtigt. Kinder nehmen Minen, Stifte und vor allem Fingermalfarben auch in den **Mund**, so dass sie kleine Mengen des farbigen Materials verschlucken. Farbstoffe können aber aus metallhaltigen Pigmenten bestehen, die gesundheitsschädlich sind.

Mit der Einführung der europaweit gültigen Spielzeugrichtlinie im Jahre 2009 [1] fielen die Grenzwerte für die Abgabe einiger Schwermetalle aus Spielzeug trotz des Protestes aus Deutschland bedauerlicherweise weniger streng aus als die zu diesem Zeitpunkt bereits in Deutschland geltenden.

Im Laufe der letzten Jahre wurden die Grenzwerte für die Migration der Schwermetalle Cadmium und Blei jedoch auch EU-weit deutlich reduziert. So senkte die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) angesichts neuer Erkenntnisse zur Toxikologie bereits 2009 den seit 2001 geltenden Wert der tolerierbaren täglichen Aufnahme von **Cadmium**, woraufhin die Grenzwerte der Cadmiummigration aus Spielzeug mit Wirkung vom 20. Juli 2013 ebenfalls herabgesetzt wurden [2].

Bereits 2010 hatte die EFSA festgestellt, dass **Blei** für Kinder als deutlich kritischer einzuschätzen ist als früher angenommen, weil es die Gehirnentwicklung nachteilig beeinträchtigt. So wurden sowohl Intelligenz- und Aufmerksamkeitsbeeinträchtigungen als auch Verhaltensstörungen beobachtet. Der EU-weit gültige Bleimigrationsgrenzwert [3] für Spielzeug wurde daher deutlich gesenkt und bis zum 28.10.2018 in nationales Recht umgesetzt.

Seit 2021 darf auch **Aluminium** nur noch in weniger als der Hälfte der bisher zulässigen Menge aus Spielzeug migrieren. [4]

Wenn Kinder ihre Finger ablecken oder die Farben in den Mund nehmen, verschlucken sie kleine Mengen dieser Spielzeuge. Bei der Festlegung der Grenzwerte wurde berücksichtigt, dass umso mehr von einem Spielzeug verschluckt wird, je mehr an den Händen haften bleibt. Da beim Spielen mit Fingermalfarbe vergleichsweise viel Material an den Händen klebt, sind die Grenzwerte für flüssige Fingermalfarben niedriger als die für feste Wachsmalstifte und Buntstiftminen.

Konkret bedeutet dies, dass die Grenzwerte sich an einer geschätzten täglichen Aufnahmemenge von 100 mg trockenem, brüchigem, staubförmigem oder geschmeidigem bzw. 400 mg flüssigem oder haftendem Spielzeugmaterial orientieren. Bei der Bestimmung der Migration von Elementen im Labor werden das Verschlucken und die Salzsäuremigration im Magen simuliert.

Die Malspielzeuge wurden in den Farben rot, gelb, blau und grün in einem bundesweiten Untersuchungsprogramm (Monitoring) im Berichtsjahr auf die Einhaltung der verschärften Grenzwerte überprüft.

## Wachsmalstifte und Buntstifte



Abbildung 77 Wachsmalstifte und Buntstifte

10 Proben Wachsmalstifte in mehreren Farben und die Minen von 15 Proben Buntstiften wurden untersucht. Aus keinem der geprüften Stifte migrierten Aluminium, Cadmium und Blei in unzulässigen Mengen. Während Cadmium in keinem der Migrante auch nur nachweisbar war, gaben alle Proben Aluminium und Blei in deutlich messbaren Mengen ab.

Eine Probe Wachsmalstifte wurde jedoch als nicht verkehrsfähig beurteilt, weil der zulässige Migrationsgrenzwert von Zink (3750 mg/kg) deutlich (Ergebnis: 5324 mg/kg) überschritten war.

## Fingermalfarben



Abbildung 78 Fingermalfarben

Die Untersuchung von Fingermalfarben auf ihre Metal labgabe wurde an 15 Proben, häufig in mehreren Farben, durchgeführt, so dass insgesamt 30 Ergebnisse erhalten wurden. In acht Proben (53 %) (aber in insgesamt 15 Teilproben) waren auffällige Werte der Bleimigration zu verzeichnen, wobei der zulässige Migrationswert von 0,5 mg/kg mit Werten von bis zu 1,9 mg/kg, also annähernd vierfach überschritten wurde. Dass so viele auffällige Proben vorlagen, liegt daran, dass Proben gleicher Inverkehrbringer mehrfach entnommen worden waren. Aluminium und Cadmium migrierten aus keiner der Fingermalfarben in unzulässiger Menge, waren aber in den Migraten aller Farben nachweisbar. Es zeigte sich, dass Aluminium nicht aus einer speziellen Farbe auffällig migrierte, sondern dass alle untersuchten Farben (rot, blau, grün, gelb) von zwei Proben desselben Herstellers vergleichbare Werte lieferten.

## Fazit

In Buntstiftminen und Wachsmalstiften wurden die zulässigen Genzwerte der Aluminium-, Blei- und Cadmiummigration in keinem Fall überschritten. Allerdings migrierte Blei in nennenswerten Mengen unterhalb des Grenzwertes aus diesen Proben. Die Anzahl der **Fingermalfarben**, die wegen ihrer überhöhten **Bleimigration** als nicht verkehrsfähig beurteilt wurden, ist mit 53 % zu hoch. Wegen der toxischen Eigenschaften von Blei müssen Spielzeuge zum Malen daher weiter intensiv kontrolliert werden.

### Quellen

- [1] Richtlinie 2009/48/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2009 über die Sicherheit von Spielzeug
- [2] Richtlinie 2012/7/EU der Kommission vom 2. März 2012
- [3] Richtlinie (EU) 2017/738 des Rates vom 27. März 2017
- [4] Richtlinie (EU) 2019/1922 der Kommission vom 18. November 2019

## Spielzeuge aus Pappe und Textilien: Formaldehyd – formvollendet!

Dr. Petra Schultes – CVUA-MEL

Formaldehyd ist eine Chemikalie mit vielseitigen chemischen und technischen Eigenschaften, weshalb sie in zahlreichen Materialien verwendet wird. Wegen ihrer Toxizität ist allerdings die Verwendung in Spielzeug problematisch. Formaldehyd ist als krebserregend und sensibilisierend der Kategorie 1 gemäß CLP-Verordnung [1] eingestuft. Wie einem 2002 veröffentlichten Bericht der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) zu entnehmen ist, liegt die Konzentrationsschwelle für ein allergisches Kontaktekzem, ausgelöst durch Formaldehyd, bei 30 mg/kg. Zum Schutz von Kindern sind daher mit Wirkung vom 20.05.2021 Grenzwerte in Spielzeugen erlassen worden [2]. So dürfen Spielzeuge aus textilen Materialien und aus Papier, wenn sie für Kinder unter drei Jahren oder für den Mundkontakt bestimmt sind, maximal 30 mg Formaldehyd in einem Kilogramm des Spielzeugs enthalten.

Um die Einhaltung der seit Mai 2021 EU-weit zu beachtenden Grenzwerte zu kontrollieren, wurden die Gehalte an Formaldehyd in 20 textilen Spielzeugen, darunter Stoffpuppen, Puppenkleidung und Stoffbilderbücher, und in 41 Bilderbüchern und Puzzles aus Pappe bestimmt.

Alle untersuchten Spielzeuge enthielten Formaldehyd höchstens in Spuren:

Eine beruhigende Nachricht für Kinder und ihre Eltern.

### Quellen

[1] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008

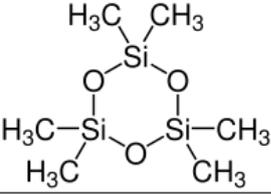
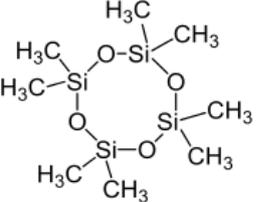
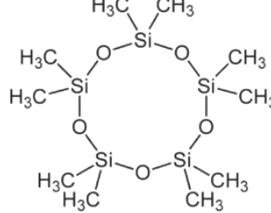
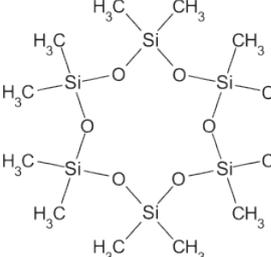
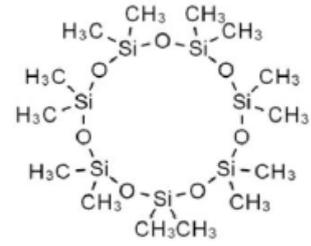
[2] Richtlinie (EU) der Kommission 2019/1929 vom 19. November 2019

## Cyclosiloxane aus Silikon-Bedarfsgegenständen - Hintergrundinformationen

Dr. Christophe Goldbeck – CVUA-MEL

Bei der Herstellung von Bedarfsgegenständen aus Silikon können unliebsame Stoffe wie z. B. Cyclosiloxane im Material verbleiben, die ein potentielles Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen.

Tabelle 10 Summen- und Strukturformeln, CAS-Nrn. sowie Siedepunkte ausgewählter Cyclosiloxane [2]

| Verbindung                                      | Cas-Nr.  | Summenformel          | Siedepunkt [°C] | Strukturformel   |
|---|----------|-----------------------|-----------------|--|
| <b>D3</b><br>„Hexamethylcyclotrisiloxan“        | 541-05-9 | $C_6H_{18}O_3Si_3$    | 134             |    |
| <b>D4</b><br>„Octamethylcyclotetrasiloxan“      | 556-67-2 | $C_8H_{24}O_4Si_4$    | 175             |   |
| <b>D5</b><br>„Decamethylcyclopentasiloxan“      | 541-02-6 | $C_{10}H_{30}O_5Si_5$ | 210             |  |
| <b>D6</b><br>„Dodecamethylcyclohexasiloxan“     | 540-97-6 | $C_{12}H_{36}O_6Si_6$ | 245             |  |
| <b>D7</b><br>„Tetradecamethylcycloheptasiloxan“ | 107-50-6 | $C_{14}H_{42}O_7Si_7$ | 336             |  |

Am Ende der Fertigung müssen die Gegenstände daher einem Ausheizprozess (Temperung) unterzogen werden, damit die flüchtigen Bestandteile, darunter ggf. auch Cyclosiloxane, entweichen. Das ist jedoch energieintensiv und somit kostspielig.

Durch Auswiegen des Materials vor und nach Erhitzen (4 h bei 200 °C) wird laborseitig überprüft, ob die Materialien ausreichend und ordnungsgemäß nach guter Herstellungspraxis getempert wurden und der Beurteilungswert des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR) für flüchtige Bestandteile von maximal 0,5 % eingehalten wird [1]. Allerdings handelt es sich hierbei um eine sehr unspezifische Methode, mit der keine Aussage zur Art der flüchtigen Bestandteile und dem damit verbundenen gesundheitlichen Risiko getroffen werden kann, sodass bei auffälligen Proben bisher lediglich die Nichteinhaltung der guten Herstellungspraxis zu bemängeln war.

Aufgrund fehlender Untersuchungsmethoden konnte die Migration der Cyclosiloxane in Lebensmittel und deren Simulanzien bisher nicht im Rahmen der amtlichen Überwachung analysiert werden. Daher hat das CVUA-MEL eine LC-GC-MS/MS Methode entwickelt, mit der der Übergang von Cyclosiloxanen in Migrante untersucht werden kann und eine Expositionsbeurteilung ermöglicht wird [2].

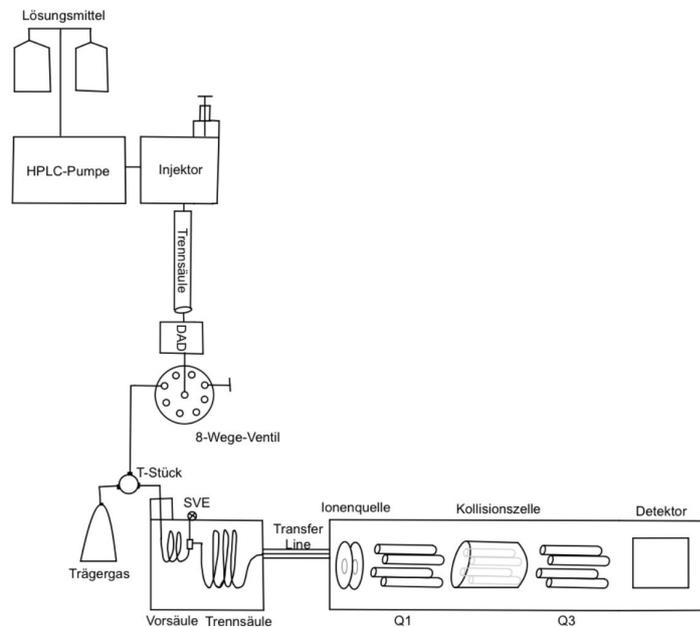


Abbildung 79 Aufbau einer LC-GC-MS/MS-Anlage [3]

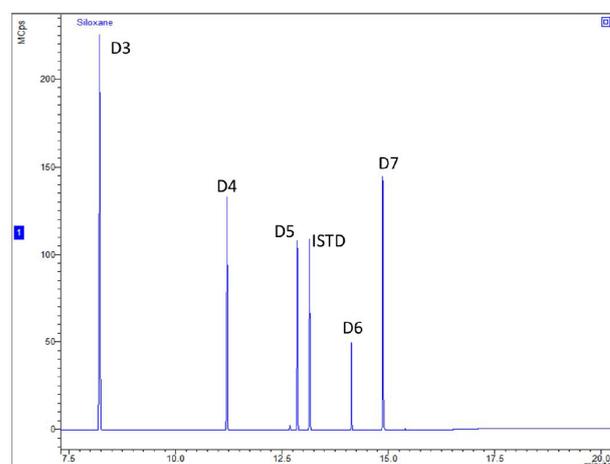


Abbildung 80 GC-MS/MS Chromatogramm der Cyclosiloxane [2]

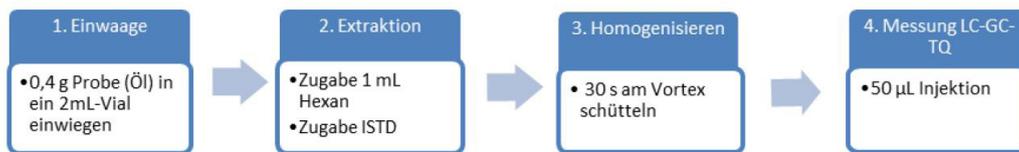


Abbildung 81 : Aufarbeitung Cyclosiloxane am Beispiel eines Speiseölmigrats [2]

2021 startete das CVUA-MEL eine Kampagne zur Untersuchung der Migration von Cyclosiloxanen aus Silikon-Bedarfsgegenständen, deren Ergebnisse in den nachfolgenden Beiträgen des Jahresberichtes zu finden sind. Es handelt sich hierbei um folgende Verbraucherprodukte:

- Backformen
- Babyartikel (Flaschen- und Beruhigungssauger)
- Trinkhalme
- Pop It´s Spielzeuge

Neben der Expositions Betrachtung sollte bei der Kampagne zudem geklärt werden, ob eine Temperung und Einhaltung des BfR-Orientierungswertes für flüchtige Bestandteile für eine ausreichende Sicherheit der Verbraucher sorgt.

Erste Migrationsergebnisse wurden der Bedarfsgegenständekommission des BfR bereits vorgestellt und diskutiert [4,5]. Die Cyclosiloxane werden derzeit aufgrund ihres gesundheitlichen Risikos durch das BfR weiter bewertet, allerdings steht das Ergebnis noch aus.

Derzeit ist die Toxikologie von Cyclosiloxanen nicht abschließend geklärt.

Einige Cyclosiloxane (D4 „Octamethylcyclotetrasiloxan“, D5 „Decamethylcyclopentasiloxan“ und D6 „Dodecamethylcyclohexasiloxan“) sind im Sinne der REACH-VO (EG) Nr. 1907/2006 als besonders besorgniserregend eingestuft [6] und in die Kandidatenliste für die eventuelle Aufnahme in Anhang XIV REACH-VO „Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe“ aufgenommen worden [7].

Die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) hat die Verbindungen zudem unlängst mit Priorität für eine Zulassungspflicht vorgeschlagen, weil sie als gefährlich für die Umwelt und die menschliche Gesundheit eingeschätzt werden [8]. Es handelt sich danach um PBT- (persistent, bioakkumulierend, toxisch) und vPvB-Stoffe (sehr persistent, sehr bioakkumulierend). In Tierversuchen (Fischer-344-Ratten) werden negative Auswirkungen auf Organe wie die Leber, Lunge und Schilddrüse beschrieben [9,10, 11].

Darüber hinaus ist D4 als reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 2 eingestuft (Index-Nr. 014-018-00-1 Anhang VI, Teil 3, Tabelle 3 der CLP-VO (EG) Nr. 1272/2008 [12]), was heißt, dass die Verbindung vermutlich die Sexualfunktion sowie die Fruchtbarkeit beeinträchtigt und möglicherweise das ungeborene Kind schädigt. Eine abschließende Bewertung ist jedoch aufgrund einer unzureichenden Datenlage derzeit nicht möglich. An dieser Stelle ist vergleichsweise anzumerken, dass gemäß Anhang XVII Nr. 3 REACH-VO bei Dekorationsartikeln (die als weniger kritisch hinsichtlich einer potentiellen Exposition zu sehen sind als Lebensmittelkontaktmaterialien) sowie Spielzeugen und Scherzartikeln die Verwendung von D4 untersagt ist und die daraus hergestellten Erzeugnisse nicht in den Verkehr gebracht werden dürfen.

Für die Cyclosiloxane liegen derzeit auch keine hinreichenden toxikologischen Daten i. S. der NOTE FOR GUIDANCE der European Food Safety Authority (EFSA) [13] oder vergleichbare Bewertungen sowie keine Expositionsabschätzungen vor, bis zu welchen Übergängen auf Lebensmittel die Einhaltung der Lebensmittelsicherheit i. S. v. Artikel 3 (1) VO (EG) Nr. 1935/2004 [14] zu gewährleisten ist. Gemäß der NOTE FOR GUIDANCE können bei nichtvorhandener Genotoxizität und unzureichender Datenlage allerdings generell Übergänge von maximal 50 µg/kg toleriert werden.

**Quellen**

- [1] Bundesinstitut für Risikobewertung, Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt: Empfehlung XV. Silicone
- [2] Püth, Tim; Bachelorarbeit. Entwicklung und Etablierung einer Methode zur Bestimmung von cyclischen Siloxanen aus Bedarfsgegenständen; vorgelegt am 11.01.2021
- [3] Niehues, Marie Sophie; Bachelorarbeit. Untersuchung von Cyclosiloxanen aus Silikon-Bedarfsgegenständen mittels LC-GC-MS/MS; vorgelegt im Sommersemester 2021
- [4] Protokoll der 26. Sitzung der BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände vom 21. April 2021
- [5] Protokoll der 27. Sitzung der BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände vom 10. November 2021
- [6] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)
- [7] European Chemical Agency (ECHA) Doc: ED/61/2018 (20.06.2018) Inclusion of substances of very high concern in the Candidate List for eventual inclusion in Annex XIV
- [8] ECHA/NR/21/12; Helsinki, 14 April 2021 „ECHA proposes seven substances for authorisation to protect people and the environment“
- [9] Burns-Naas, L. A., Mast, R. W., Klykken, P. C., McCay, J. A., White, K. L., Jr., Mann, P. C., and Naas, D. J. (1998a). Toxicology and humoral immunity assessment of decamethylcyclopentasiloxane (D5) following a 1-month whole body inhalation exposure in Fischer 344 rats. *Toxicol. Sci.* 43, 28-38.
- [10] Burns-Naas, L. A., Mast, R. W., Meeks, R. G., Mann, P. C., and Thevenaz, P. (1998b). Inhalation toxicology of decamethylcyclopentasiloxane (D5) following a 3-month nose-only exposure in Fischer 344 rats. *Toxicol. Sci.* 43, 230-240.
- [11] Burns-Naas, L. A., Meeks, R. G., Kolesar, G. B., Mast, R. W., Elwell, M. R., Hardisty, J. F., and Thevenaz, P. (2002). Inhalation toxicology of octamethylcyclotetrasiloxane (D4) following a 3-month nose-only exposure in Fischer 344 rats. *Int. J. Toxicol.* 21, 39-53.
- [12] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP)
- [13] European Food Safety Authority (EFSA), NOTE FOR GUIDANCE for the preparation of an application for the safety assessment of a substance to be used in plastic food contact materials (EFSA-Q-2006-00327)
- [14] Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen

## Pop-It's Silikonspielzeuge – Bei Zweckentfremdung als Lebensmittelkontaktmaterial können besorgniserregende Stoffe übergehen

Johannes Wächter – CVUA-MEL

Pop-It's aus Silikonelastomeren sind mittlerweile als Trendspielzeug für Kinder (und zum Teil auch für Erwachsene) weit verbreitet.

Sie enthalten halbkugelförmige Wölbungen, die mit den Fingern umgestülpt werden können, wodurch ein charakteristisches Geräusch entsteht. Derartiges Spielen soll eine meditative Wirkung haben und Stress abbauen.

Die Popularität dieser Spielzeuge wurde insbesondere durch zahlreiche Videos und Beiträge in sozialen Medien wie TikTok oder Youtube enorm gesteigert. Dabei stößt man auch auf Beispiele zu alternativen Verwendungen der Pop-It's, vor allem auf die Zweckentfremdung dieser Spielzeuge als Gussform für Schokolade, Pralinen oder Eiswürfel.

Diese missbräuchliche Verwendungsmöglichkeit hat das CVUA-MEL in 2021 zum Anlass genommen, bei ausgewählten Proben die Eignung dieser Artikel für die Verwendung als Lebensmittelkontaktmaterial zu überprüfen.

Bei zwei der vorgelegten Pop-It's wurde der Übergang von Cyclosiloxanen auf Schokolade überprüft. Dazu wurde die Schokolade (Fettgehalt 30 %) entsprechend „einschlägiger Pop-It's Rezepte“ aus dem Internet bei 70 °C zum Schmelzen gebracht, dann in die Pop-It's Formen gegossen, anschließend für 30 Minuten im Kühlschrank belassen und nach dem Abkühlen und Aushärten wieder aus der Form entfernt.



Abbildung 82 Befüllen der Pop-It's mit flüssiger Schokolade (links)



Abbildung 83 Ausgehärtete und abgekühlte Schokolade (rechts)

Abschließend wurde die so behandelte Schokolade mittels LC-GC-MS/MS auf den Gehalt an Cyclosiloxanen untersucht. Dabei konnte - selbst nach dreimaligem Gebrauch - für die Summe der untersuchten Cyclosiloxane ein Übergang von bis zu 4.300 µg pro kg Schokolade festgestellt werden.

Tabelle 11 Übergänge von Cyclosiloxanen aus Pop-It Silikonformen in Schokolade

|                      | Cyclosiloxan-Gehalt in Schokolade [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ] |     |       |       |       |        |
|----------------------|---|-----|-------|-------|-------|--------|
|                      | Migrat  | D4  | D5    | D6    | D7    | Summe  |
| <b>Pop-It-Form 1</b> | 1.  | 439 | 4.659 | 4.438 | 2.935 | 12.470 |
|                      | 2.  | 215 | 1.940 | 2.016 | 1.189 | 5.359  |
|                      | 3.  | 213 | 1.554 | 1.601 | 970   | 4.338  |
| <b>Pop-It-Form 2</b> | 1.  | 12  | 651   | 1.945 | 1.529 | 4.137  |
|                      | 2.  | 12  | 572   | 1.772 | 1.282 | 3.638  |
|                      | 3.  | 11  | 510   | 1.605 | 1.142 | 3.267  |

Darüber hinaus hat das CVUA-MEL bei einigen Proben den Gehalt an flüchtigen organischen Bestandteilen (Testbedingungen: 4 h bei 200 °C) geprüft. Bei allen Proben lag dieser bei 1,0 - 1,3 % und damit deutlich oberhalb des Richtwerts der BfR-Empfehlung von 0,5 %. Dies deutet, dass bei diesen Produkten ein für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Silikon üblicher Temperungsvorgang, der den Gehalt an flüchtigen organischen Bestandteilen wie Cyclosiloxanen deutlich verringern kann, nicht bzw. nicht ausreichend durchgeführt wurde.

#### Fazit

Die bisherigen, allerdings nicht repräsentativen Untersuchungsergebnisse des CVUA-MEL deuten darauf hin, dass die Pop-It's Spielzeuge aus Silikon in der Regel nicht getempert wurden und daher für den Kontakt mit Lebensmitteln nicht geeignet sind. Dabei ist insbesondere die Verwendung bei höheren Temperaturen und der Kontakt mit fetthaltigen Lebensmitteln kritisch zu sehen, da unter diesen Bedingungen der Übergang von Cyclosiloxanen auf Lebensmittel begünstigt wird.

Von der zweckentfremdeten Verwendung der Pop-It's Silikonspielzeuge als Lebensmittelkontaktmaterial wird daher dringend abgeraten. Die Bewertung der Eignung dieser Artikel für den Stressabbau wird hingegen den Anwendern überlassen.

Für das Jahr 2022 sind im CVUA-MEL weitere, stichprobenartige Untersuchungen von Pop-It's Silikonspielzeugen geplant.

## Cyclosiloxane aus Silikon-Backformen (Follow-up)

Dr. Christophe Goldbeck – CVUA-MEL

Wie kann man den Übergang von unerwünschten Stoffen aus Lebensmittelbedarfsgegenständen in Lebensmitteln abschätzen? Man könnte alle erdenklichen Lebensmittel (trockene, feuchte, fettige, proteinhaltige, etc.) durchprüfen, doch der damit verbundene Aufwand wäre aufgrund der schier unerschöpflichen Vielfalt nicht zu bewältigen und die an unterschiedlichen Lebensmitteln erhobenen Ergebnisse wären zudem nicht zwangsläufig miteinander zu vergleichen. Daher werden anstelle der Lebensmittel konventionsgemäß Simulanzen verwendet, wie z. B. Speiseöl für fettige und Tenax (polymeres Adsorberharz) für trockene Lebensmittel. Allerdings stellen diese Simulanzen in der Regel ein worst-case Szenario dar, d. h. sie überschätzen die tatsächliche Exposition. Dies ist im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes auch so gewollt, denn wenn Grenzwerte unter worst-case-Bedingungen nicht überschritten werden, ist davon auszugehen, dass, wie z. B. im Fall einer Backmatte, die mit Speiseöl geprüft wurde, diese auch im Kontakt mit fettigen Lebensmitteln, gleich welcher Art, rechtskonform ist.

Im Jahresbericht 2020 wurden bereits erste Ergebnisse zu Übergängen aus Backformen in Simulanzen (Speiseöl und Tenax) vorgestellt [1]. Ein Ziel im Jahr 2021 war es u. a. zu prüfen, inwiefern die Migration in Simulanzen mit den Bedingungen in realen Lebensmitteln – hier: Kuchenteig - vergleichbar ist, um so eine realistische Exposition abschätzen zu können. Hierzu wurde eine Fertigbackmischung für eine Tarte au Chocolat (pro 100 g zubereitetem Produkt ca. 30 g Fett, 42 g Kohlenhydrate (davon ca. 34 g Zucker) und 7 g Proteine) laut Packungsanleitung angerührt, der Teig in die zu prüfende Silikon-Backform gefüllt und 0,5 Stunden bei 200 °C im Backofen gebacken. Parallel wurde die Silikonbackform mit den Simulanzen Speiseöl und Tenax in Kontakt gebracht. Dabei zeigte sich, dass die Migration in Öl (0,5 Stunden bei 100 °C entsprechend der Kerntemperatur im Teig) dreimal so groß im Vergleich zu der war, die in der Tarte au Chocolat gemessen wurde, sodass man durch Multiplikation des Gehalts im Ölsimulanz mit dem Faktor 1/3 den Gehalt in fettigen Lebensmitteln abschätzen kann. Bei Tenax (0,5 Stunden bei 200 °C entsprechend einer maximalen Temperatur an der Kruste) führte ein Faktor von 1/5 zu vergleichbaren Ergebnissen. Die Migrationsergebnisse, die unter Verwendung der Simulanzen Speiseöl und Tenax gewonnen werden, lassen sich somit fortan unter Anwendung der ermittelten analytischen Korrekturfaktoren auf reale Lebensmittel übertragen.

Insgesamt wurden 31 Backformen, Muffinförmchen und Backmatten aus Silikon untersucht. Bei 12 Proben wurde der Orientierungswert von 50 µg/kg der NOTE FOR GUIDANCE für nichtgenotoxische Stoffe [2] überschritten und es konnte bei einer Probe selbst im dritten Folgemigrat ein deutlicher Übergang von bis zu 35.200 µg Cyclosiloxanen pro kg Lebensmittel festgestellt werden. Diese Probe war nur unzureichend getempert, denn der Orientierungswert (maximal 0,5 %) für flüchtige Bestandteile des Bundesinstituts für Risikobewertung [3] wurde mit 1,02 % deutlich überschritten.

Weitere Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einem Gehalt von flüchtigen Anteilen bis maximal 0,1 % kein Übergang von Cyclosiloxanen größer 50 µg/kg pro Einzelverbindung im 3. Folgemigrat zu beobachten ist.

**FAZIT**

Auf Expertenebene sollte überlegt und angeregt werden, den derzeitigen Orientierungswert des Bundesinstituts für Risikobewertung für flüchtige Bestandteile in Bedarfsgegenständen aus Silikon von derzeit 0,5 % auf 0,1 % zu senken, damit das Risiko des Übergangs von gesundheitlich bedenklichen Cyclosiloxanen reduziert wird.

**Quellen**

- [1] Goldbeck, C. (2021), Besorgniserregende Cyclosiloxane aus Bedarfsgegenständen; Datenerhebung zur Expositionsbeurteilung nun möglich, Jahresbericht 2020 der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Nordrhein-Westfalen
- [2] European Food Safety Authority (EFSA), NOTE FOR GUIDANCE for the preparation of an application for the safety assessment of a substance to be used in plastic food contact materials (EFSA-Q-2006-00327)
- [3] Bundesinstitut für Risikobewertung, Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt: Empfehlung XV. Silicone

## Cyclosiloxane aus Babyartikeln (Flaschen- und Beruhigungs-sauger) – Top Qualität, an der sich Hersteller anderer Produkte ein Bei-spiel nehmen könnten!

Dr. Christophe Goldbeck – CVUA-MEL

Flaschen- und Beruhigungssauger wurden in der Vergangenheit aus Latex (Gummi) hergestellt, welches gesundheitlich kritische Stoffe, wie z. B. Nitrosamine, nitrosierbare Stoffe, Vulkanisationsbeschleuniger und potentiell allergene Proteine enthalten kann. Bei billigen Fertigerzeugnissen aus Latex, wie z. B. Luftballons, werden insbesondere die erstgenannten Stoffe regelmäßig nachgewiesen, Babyartikel sind diesbezüglich hingegen meist unauffällig. Die Hersteller sind sich den oben genannten Risiken offensichtlich bewusst und setzen daher bei Saugern, die für Säuglinge und Kleinkindern bestimmt sind, hochwertiges, unbelastetes Latex ein. Dennoch schauen sich immer mehr Eltern nach Alternativprodukten um, dabei erfreuen sich Sauger aus Silikon wachsender Beliebtheit.

Bei Silikon-Backformen konnte das CVUA-MEL unlängst feststellen, dass eine unzureichende Temperung (Ausheizen) der Materialien beim Herstellungsprozess dazu führt, dass besorgniserregende Cyclosiloxane in Mengen an Lebensmittel abgegeben werden, die nicht mehr als unbedenklich anzusehen sind [1, 2, 3].

Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen einer am CVUA-MEL in Kooperation mit dem Institut für Lebensmittelchemie der Westfälischen Wilhelmsuniversität Münster durchgeführten Bachelorarbeit [5] auch Flaschen- und Beruhigungssauger aus Silikon auf Cyclosiloxane untersucht. Hierzu wurde die ursprünglich für Silikon-Backformen entwickelte LC-GC-MS/MS Methode [6] auf Bedarfsgegenstände mit Mundschleimhautkontakt erweitert, wobei als Simulanz für den Übergang in den Speichel eine Speichelsimulanz (pH 6,8) und für den Übergang in die Säuglingsmilch 50 %iges Ethanol gewählt wurden.

Erfreulich, dass bei den Flaschensaugern selbst unter worst-case Bedingungen (50 %iges Ethanol, 24 Stunden bei 40 °C) gar keine, bzw. allenfalls sehr geringe Übergänge an Cyclosiloxanen festzustellen waren, die deutlich unter dem sehr strengen Orientierungswert von 50 µg/kg der NOTE FOR GUIDANCE für nichtgenotoxische Stoffe [7] lagen. Durch weitere Untersuchungen konnte bestätigt werden, dass die Materialien offensichtlich sorgsam getempert wurden, da bei allen Proben der Anteil an flüchtigen Bestandteilen (Testbedingungen 4 Stunden bei 200 °C) mit maximal 0,16 g/100 g unterhalb des Orientierungswertes des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) von maximal 0,5 g/100 g lag [8].

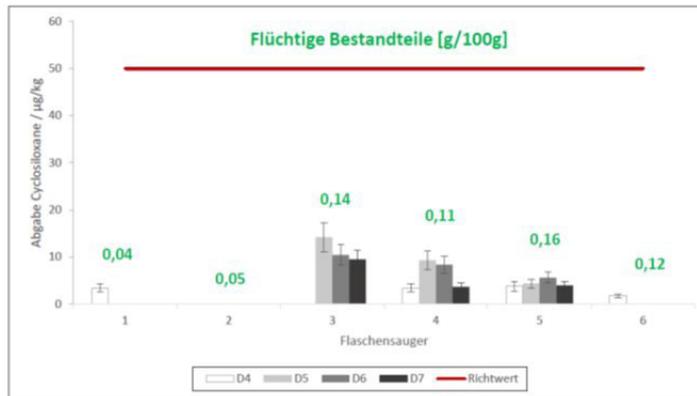


Abbildung 84 Flaschensauger aus Silikon; Vergleich der Abgabe von Cyclosiloxanen (3. Folgemigrat, 50 %iges Ethanol, 24 Stunden bei 40 °C) mit der Freisetzung flüchtiger Bestandteile

Die Beruhigungssauger wurden 24 Stunden bei 40 °C in Speichelsimulanz migriert. Danach konnten nur in Einzelfällen Cyclosiloxan-Spuren oberhalb der Nachweisgrenze detektiert werden. Auch diese Artikel waren allesamt sorgsam getempert.

Flaschen- und Beruhigungssauger wurden somit durchweg als unauffällig beurteilt und die Ergebnisse auf der 27. Sitzung der Bedarfsgegenstandekommission des BfR vorgestellt [9]. Aufgrund des hohen Schutzniveaus für Säuglinge und Kleinkinder sollen die Artikel aber dennoch auch weiterhin stichprobenartig in der Routine untersucht werden.

An diesem Ergebnis sollten sich andere Hersteller von Lebensmittelkontaktmaterialien ein Beispiel nehmen. Denn bisher waren nicht nur bei einigen Backformen [1, 2, 3] oder zweckentfremdet genutzten Pop-It's aus Silikon [4] deutliche Übergänge an Cyclosiloxanen im Zusammenhang mit unzureichender Temperung festzustellen, sondern auch bei den immer beliebter werdenden Silikontrinkhalmen [5].

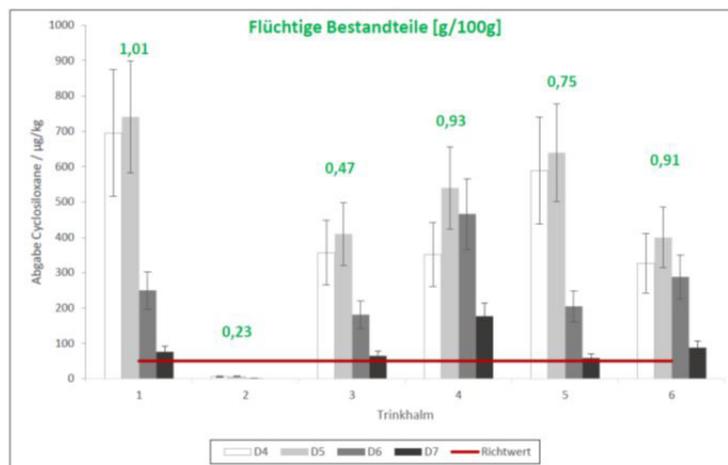


Abbildung 85 Trinkhalme aus Silikon; Vergleich der Abgabe von Cyclosiloxanen (3. Folgemigrat, 50 %iges Ethanol, 0,5 Stunden bei 70 °C) mit der Freisetzung flüchtiger Bestandteile

Auch hier ist festzustellen, dass nur bei den Produkten, die im Rahmen der guten Herstellungspraxis sorgsam getempert wurden, die Übergänge an besorgniserregenden Cyclosiloxanen unauffällig sind und sie somit kein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen.

**Quellen**

- [1] Goldbeck, C. (2021), Besorgniserregende Cyclosiloxane aus Bedarfsgegenständen; Datenerhebung zur Expositionsbeurteilung nun möglich, Jahresbericht 2020 der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Nordrhein-Westfalen
- [2] Protokoll der 26. Sitzung der BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände vom 21. April 2021
- [3] Goldbeck, C. (2022), Cyclosiloxane aus Silikon-Backformen (Follow-up), Jahresbericht 2021 der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Nordrhein-Westfalen
- [4] Wächter, J. (2022), Pop-It's Silikonspielzeuge – Bei Zweckentfremdung als Lebensmittelkontaktmaterial können besorgniserregende Stoffe übergehen, Jahresbericht 2021 der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Nordrhein-Westfalen
- [5] Niehues, Marie Sophie; Bachelorarbeit. Untersuchung von Cyclosiloxanen aus Silikon-Bedarfsgegenständen mittels LC-GC-MS/MS; vorgelegt im Sommersemester 2021
- [6] Püth, Tim; Bachelorarbeit. Entwicklung und Etablierung einer Methode zur Bestimmung von cyclischen Siloxanen aus Bedarfsgegenständen; vorgelegt am 11.01.2021
- [7] European Food Safety Authority (EFSA), NOTE FOR GUIDANCE for the preparation of an application for the safety assessment of a substance to be used in plastic food contact materials (EFSA-Q-2006-00327)
- [8] Bundesinstitut für Risikobewertung, Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt: Empfehlung XV. Silicone
- [9] Protokoll der 27. Sitzung der BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände vom 10. November 2021

## Entsorgen von Elektroschrott und Altpapier in Spielzeug?

Dr. Petra Schultes und Johannes Wächter – CVUA-MEL

Unter umweltpolitischen Gesichtspunkten ist es sinnvoll, Materialien zu recyceln, sie also nach ihrer primären Nutzung erneut zu verwenden. Recycling ist zu begrüßen, solange mit dem recycelten Produkt nicht ein sensiblerer Verwendungszweck verfolgt wird als mit dem Originalprodukt. Abfälle technischer Produkte sollten daher beispielsweise nicht zu Bedarfsgegenständen mit Lebensmittel-, Haut- bzw. Mundkontakt oder zu Spielzeug verarbeitet werden.

Elektrischen Geräten dürfen Flammschutzmittel (max. 1000 mg/kg) zugesetzt werden [1], weil bei der Nutzung dieser Geräte die Gefahr eines Brandes höher einzuschätzen ist, als die Belastung des menschlichen Körpers mit diesen Stoffen. Diese Regel gilt auch für solche Spielzeuge, die zu den elektrischen Geräten zählen.

Abgesehen davon erlaubt die aktuelle Rechtslage [2], Spielzeuge mit Gehalten an Flammschutzmitteln aus der Gruppe der polybromierten Diphenylether (PBDE) von bis zu 500 mg/kg herzustellen. Gleichzeitig darf Abfall verwertet, also recycelt werden, der maximal 1000 mg/kg dieser Flammschutzmittel enthält. Folgerichtig ist es denkbar und absolut legal, Elektroschrott zu Spielzeug zu verarbeiten (oder über Spielzeug zu entsorgen?), solange der Grenzwert für Flammschutzmittel im Spielzeug eingehalten wird. Desweiteren bedeutet dies, dass Flammschutzmittel, die in entflammaren Geräten eine wichtige technische Funktion besitzen, indem sie die Verbraucher vor lebensgefährlichen Bränden bewahren, auch ohne technische Notwendigkeit in Spielzeug gelangen dürfen.

PBDE gelten als persistent, bioakkumulativ und toxisch, d. h. sie haben die Eigenschaft, lange in der Umwelt zu überdauern, sich in Ökosystemen anzureichern und in Bioorganismen toxisch zu wirken. Nachdem man in den 1990er Jahren ansteigende Konzentrationen an PBDE auch in Humanmilch feststellte, wurde deren Verwendung abgesehen von wenigen spezifischen Ausnahmen [2] generell verboten.

Da zum Elektronikschrott auch schwarz gefärbte Kunststoffgegenstände wie Bildschirme zählen, wurde vermutet, dass sich diese im Fall von Spielzeug aus Recyclingmaterialien vorrangig in schwarz gefärbten Spielzeugen aus Kunststoff wiederfinden. Daher wurden im Rahmen eines Untersuchungsprojektes des CVUA-MEL vor allem derart gefärbte Spielzeugteile wie z. B. Autoreifen, Bodenplatten von Spielzeugautos, Kunststoffperlen und Pistolen auf Rückstände dieser Flammschutzmittel untersucht.

Der Hauptvertreter dieser Flammschutzmittel ist Decabromdiphenylether (DecaBDE).

In 70 % der insgesamt 28 untersuchten Proben war DecaBDE gar nicht oder lediglich in Konzentrationen von unter 1 mg/kg enthalten. In den übrigen Spielzeugen wurden jedoch Gehalte zwischen 38 und 6000 mg/kg nachgewiesen. Spitzenreiter waren Spielzeug-Pistolen.

In Spielzeug, das nicht unter die Ausnahmeregelungen für Elektrogeräte fiel, wurden somit wiederholt Überschreitungen nicht nur des Grenzwertes für Spielzeug (500 mg/kg), sondern auch des Grenzwertes für recycelbaren Abfall (1000 mg/kg) festgestellt. Diese Befunde decken sich mit Untersuchungen aus China [3] und Großbritannien [4].

Da diese Flammschutzmittel im Kunststoff nicht chemisch gebunden sind, sondern in freier Form vorliegen, gasen sie an der Luft aus und wandern (migrieren) in die



Abbildung 86 Spielzeug-Pistole aus schwarzem Kunststoff

sie umgebenden Materialien. Zur Prüfung der dermalen Exposition der spielenden Kinder, also der Migration von DecaBDE in die Haut, wurde ein Versuch mit einer Spielzeugpistole aus schwarzem Kunststoff durchgeführt, die 100 mg/kg DecaBDE enthielt. Als Hautmodell wurde Polyethylenfolie gewählt. Um die Exposition beim täglichen Spielen in einem worst-case-Szenario zu simulieren, wurde der Pistolengriff mit der Folie umwickelt und mit einem Gewicht von 2 kg über einen Zeitraum von zwei Stunden beschwert. Dabei blieben der Einfluss der Bewegung beim Spielen und die Körperwärme unberücksichtigt. Die anschließende Analyse ergab, dass insgesamt 20 ng DecaBDE in die Folie übergegangen waren. Dies entspricht der Menge, die von einem Kind nach zweistündigem Spiel mit der belasteten Pistole aufgenommen wird. Dabei muss berücksichtigt werden, dass neben den hier betrachteten Flammenschutzmitteln auf diesem Weg auch zahlreiche weitere Chemikalien aus Elektro-Schrott in den kindlichen Organismus gelangen können.

Recycelt werden aber nicht nur kunststoffhaltige Materialien, sondern auch Papier und Pappe. Altpapier enthält über 250 migrierfähige, toxikologisch relevante Bestandteile, die bei Freisetzung und oraler Exposition ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen können. Dazu zählen unter anderem genotoxische polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), endokrine Disruptoren wie Bisphenol A (BPA), krebserogene Dioxine und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB) oder krebverdächtige Mineralölrückstände (MOSH und MOAH) [5]. Wie eigene Untersuchungen bereits gezeigt haben [6], können diese Stoffe durch Verwendung von Altpapier in Spielzeug gelangen, das für Kinder unter drei Jahren bestimmt ist und das vorhersehbar in den Mund genommen wird, wie z. B. Bilderbücher und Puzzleteile.

Aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes sollte das Spielzeugrecht dahingehend überarbeitet werden, dass lediglich solche Erzeugnisse zu Spielzeug recycelt werden dürfen, die auch in ihrem ersten Leben strengen Grenzwerten für chemische Stoffe - vergleichbar dem Spielzeugrecht - unterlagen.

**Keinesfalls darf es weiter erlaubt sein, Abfall in Spielzeug zu entsorgen.**

#### Quellen

[1] Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung vom 19. April 2013 (BGBl. I S. 1111)

[2] Verordnung (EU) 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 über persistente organische Schadstoffe

[3] Chen et al.: Brominated Flame Retardants in Children's Toys: Concentration, Composition, and Children's Exposure and Risk Assessment. *Environmental Science & Technology* 2009, S. 4200 ff

[4] Fatunsin et al.: Children's exposure to hazardous brominated flame retardants in plastic toys. *Science of the Total Environment* 2020, S. 137623 ff

[5] Entscheidungshilfeprojekt des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: „Ausmaß der Migration unerwünschter Stoffe aus Verpackungsmaterialien aus Altpapier in Lebensmitteln“ (Projektnummer: 2809HS012; Berichtszeitraum 02.03.2010 - 31.05.2012)

[6] Jahresbericht 2020 der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Nordrhein-Westfalen (<https://www.cvua-mel.de/index.php/aktuell/jahresberichte>)

## Jetzt wird's mir aber zu bunt - primäre aromatische Amine und sekundäre aromatische Amide aus bedruckten Papierartikeln für den Lebensmittelkontakt

Fabrian Brenz – CVUA-MEL

Papierartikel, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, werden häufig zu Informations- oder Dekorationszwecken bunt bedruckt. Für die Druckfarben kommen teilweise Azofarbstoffe zum Einsatz, welche aus primären aromatischen Aminen (paA) hergestellt werden oder diese als Verunreinigungen enthalten. Bei normaler oder vorhersehbarer Verwendung bedruckter Papierartikel können diese Substanzen potenziell auf Lebensmittel übergehen und somit vom Menschen aufgenommen werden. Da einige dieser paA beim Menschen Krebs erzeugen können oder diesbezüglich zumindest im Verdacht stehen, sollte der Einsatz bzw. der Übergang dieser Substanzen nach dem ALARA-Prinzip weitestgehend vermieden werden (ALARA – As Low As Reasonably Achievable, so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar).



Abbildung 87 bunt bedruckte Trinkhalme, Servietten und Backförmchen aus Papier

In der Empfehlung XXXVI für Papier, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) wird hinsichtlich primärer aromatischer Amine aus Papierartikeln gefordert, dass eine Freisetzung bei spezifikationsgemäßer Anwendung mit einer summarischen Nachweisgrenze von 10 µg/kg Lebensmittel bzw. Lebensmittelsimulanz nicht nachweisbar sein darf. Für primäre aromatische Amine, die als Kanzerogene der Kategorien 1A und 1B nach der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 eingestuft sind, gilt zusätzlich die Anforderung, dass ihre Freisetzung als Einzelsubstanz mit einer Nachweisgrenze von 2 µg/kg Lebensmittel bzw. Lebensmittelsimulanz nicht nachweisbar sein darf. [1]

Seit der letzten Änderung der Bedarfsgegenständeverordnung vom 02.12.2021 sind die genannten BfR-Anforderungen auch als gesetzlich verankerte Grenzwerte auf alle bedruckten Lebensmittelkontaktgegenstände anzuwenden. [2]

Das BfR hat in seiner Stellungnahme Nr. 037/2019 zusätzlich drei sekundäre aromatische Amide (saA) bewertet, bei denen es sich vermutlich um Ausgangsstoffe, Verunreinigungen oder Abbauprodukte von Azofarbstoffen handelt. Da aus diesen Amidien im menschlichen Körper möglicherweise primäre aromatische Amine freigesetzt werden können, sollte ein Übergang dieser Substanzen auf Lebensmittel laut BfR ebenfalls mit einer Nachweisgrenze von 10 µg/kg Lebensmittel bzw. Lebensmittelsimulanz nicht nachweisbar sein. [3]

Zur Überprüfung der genannten Anforderungen wurde in 2021 ein bundesweites Monitoring zur Untersuchung der Freisetzung von paA und saA aus bedruckten Papierartikeln durchgeführt. Im CVUA-MEL wurden in diesem Rahmen insgesamt 67 bunt bedruckte Papierartikel, davon 18 Papier-/Bäckertüten, 19 Trinkhalme, 15 Servietten und 15 Backförmchen mittels LC-MS/MS auf Übergänge von 30 paA und 3 saA in

den Kalt- oder Heißwasserextrakt untersucht. Die Wasserextrakte nach DIN EN 645 bzw. DIN EN 647 stellen für Papierartikel die Standardsimulation für Übergänge von Stoffen dar.

Von den 67 untersuchten Proben wurden in vier Artikeln auffällige Befunde für unterschiedliche paA und/oder saA festgestellt, die teilweise als unververtretbare Veränderung der Lebensmittelzusammensetzung beanstandet wurden. Im Heißwasserextrakt eines Muffinförmchens wurde ein Übergang von 8,5 µg o-Anisidin (paA) pro Liter bestimmt, so dass der Beurteilungswert von 2 µg/L (o-Anisidin: Kanzerogen der Kategorie 1B) analytisch gesichert überschritten wurde. Aus zwei bedruckten Papiertüten wurden Freisetzungen von Anilin (paA), Naphthol AS (saA) und/oder N-Acetoacetyl-m-xylydin (NAAX) (saA) oberhalb von 10 µg/L in den Kaltwasserextrakt festgestellt. Und eine bunt bedruckte Serviette zeigte eine Freisetzung von NAAX (saA) und N-(2,4-Dimethylphenyl)acetamid (NDPA) (saA), die in der Summe oberhalb von 10 µg/L lag. Daneben zeigten sich in weiteren Proben vereinzelte Übergänge von paA oder saA, die aber analytisch gesichert unterhalb von 10 bzw. 2 µg/L lagen.

Da lediglich 6 % der im CVUA-MEL untersuchten Proben auffällige Befunde zeigten, ist für den Verbraucher derzeit nicht von einem erhöhten gesundheitlichen Risiko durch primäre aromatische Amine oder sekundäre aromatische Amide aus bunt bedruckten Papierartikeln auszugehen. Aufgrund des krebserregenden Potenzials einiger paA sollte der Einsatz entsprechender Azofarbstoffe für bedruckte Lebensmittelkontaktgegenstände aus Papier jedoch weiter minimiert werden.

Das CVUA-MEL wird auch in den kommenden Jahren regelmäßig Untersuchungen bunt bedruckter Papierartikel auf paA und saA durchführen, um neue Entwicklungen im Bereich der Druckfarben zu verfolgen und die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen auch zukünftig kontrollieren zu können.

#### Quellen

- [1] Bundesinstitut für Risikobewertung, Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt: Empfehlung XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt, zuletzt geändert am 01.04.2021
- [2] Bedarfsgegenständeverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Dezember 1997 (BGBl. 1998 I S. 5), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 2. Dezember 2021 (BGBl. I S. 5068) geändert worden ist
- [3] Stellungnahme Nr. 037/2019 des BfR vom 26. September 2019: Buntbedruckte Bäckertüten, Servietten & Co. können gesundheitsgefährdende Stoffe freisetzen (DOI 10.17590/20190926-084324)

## Abschied vom Einwegkunststoff – Neue Risiken für Lebensmittelkontaktmaterialien?

Dr. Robin Korte – CVUA-MEL

Der Plastik-Strohalm war nie ein Gegenstand, auf den man nicht eigentlich hätte verzichten können. Gefehlt hat er trotzdem in fast keinem Haushalt und hat vom Kindergeburtstag bis hin zu feucht-fröhlichen Cocktailpartys für gute Laune gesorgt. Jetzt ist er Geschichte. Was bereits 2018 von der EU-Kommission angekündigt wurde, ist nun in Kraft getreten: Seit dem 3. Juli 2021 dürfen eine Vielzahl von Alltagsgegenständen aus Plastik für den einmaligen Gebrauch, sogenannte Einwegkunststoffprodukte, in der EU nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Zu den damit verbotenen Produkten zählen neben Strohhalmen auch Einweg-Besteck und -Teller, Rührstäbchen, Luftballonstäbe und Wattestäbchen sowie Lebensmittel- und Getränkebehälter aus Styropor.

Das europaweite Verbot ist Bestandteil der EU-Kunststoffstrategie [1] und nur eine unter vielen der darin angekündigten Maßnahmen. Ziel, so steht es auch in der entsprechenden Richtlinie 2019/904, ist vor allem der Schutz der Umwelt und der Meere vor der weiteren Vermüllung durch achtlos entsorgtes Plastik. Darüber hinaus soll durch die Beschränkung des Verbots auf Einwegprodukte die Kreislaufwirtschaft und die Entwicklung alternativer Produkte gefördert werden. Die nun verbotenen Produkte wurden dabei bewusst gewählt, weil es für diese aus Sicht der Kommission leicht verfügbare und nachhaltigere Alternativen gebe. Somit ist davon auszugehen, dass beim Aufkommen entsprechender Alternativen langfristig auch weitere Einwegprodukte aus Kunststoff vom Markt verbannt werden könnten.

Da viele der nun verbotenen Produkte Lebensmittelkontaktmaterialien darstellen, macht sich das Kunststoffverbot auch im Arbeitsalltag der Lebensmittelüberwachung bemerkbar. Denn einerseits gehen die betroffenen Produkte zukünftig als Proben „verloren“, zugleich etablieren sich aber entsprechende Alternativprodukte am Markt, die nun bei amtlichen Probenahmen und Untersuchungen verstärkt ins Visier genommen werden. Dabei bringen die neuen Produkte, je nach Art des Ausgangsmaterials, jeweils ganz neue und unterschiedliche Herausforderungen für den Verbraucherschutz mit sich und machen damit auch die Entwicklung neuer Analysetechniken erforderlich.

Papier stellt das mit Abstand häufigste Ersatzmaterial für Einwegprodukte im Lebensmittelkontakt dar. Trinkhalme und Teller sowie Lebensmittelboxen und Behälter im „To go“-Verkauf sind heute überwiegend aus Papier hergestellt. Auch in technologischer Sicht macht sich eine deutliche Weiterentwicklung bemerkbar: So finden sich immer häufiger auch Papiere für die Anwendung im „nassen Lebensmittelkontakt“, z. B. als Suppenschalen oder Getränkebecher, die gänzlich ohne Plastik-Beschichtung auskommen. Die entsprechenden Produkte – man spricht in diesem Zusammenhang von Papier-Faserguss – sind merklich fester und formstabiler als herkömmliches Papier und zudem vergleichsweise undurchlässig für Fett und Wasser.

Die neuen Eigenschaften gehen allerdings nicht ohne neue Risiken einher, basieren sie doch zumindest teilweise auf dem Einsatz von Chemikalien als Zusatzstoffe bei der Herstellung. So wird die Stabilität gegen Nässe z. B. durch den Einsatz größerer Mengen PAAE-Harze (PAAE = Polyaminoamidepichlorhydrin) als Nassverfestigungsmittel erreicht. Diese können herstellungsbedingt die Stoffe 3-Monochlor-1,2-propan-diol (3-MCPD) und 1,3-Dichlor-2-propanol (1,3-DCP) enthalten, die zur Stoffgruppe der Chlorpropanole zählen und in Harzen minderer Qualität als Nebenprodukte aus der chemischen Synthese zurückbleiben. Beide Stoffe stehen im Verdacht, eine krebserregende Wirkung beim Menschen zu haben, so dass Übergänge auf Lebensmittel und die Aufnahme durch den Menschen unbedingt zu vermeiden sind. Die entsprechenden Produkte werden im CVUA-MEL daher bereits seit Jahren intensiv untersucht und Überschreitungen der Grenzwerte gemäß der BfR-Empfehlung XXXVI

(3-MCPD: 12 µg/L, 1,3-DCP: 2 µg/L) konsequent beanstandet [2, 3].

Darüber hinaus finden, insbesondere bei Einweggeschirr aus Papier-Faserguss, sogenannte perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) Anwendung. Dabei handelt es sich um fett- und wasserabweisende Substanzen, die vor allem aufgrund ihrer Anreicherung in der Umwelt und im Menschen sowie möglicher Auswirkungen auf die menschlichen Organe zunehmend einer kritischen Bewertung unterliegen. Während die Einführung von Höchstgehalten für Lebensmittel in die Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 unmittelbar bevorsteht, ist zu möglichen Übergängen aus Lebensmittelkontaktmaterialien auf Lebensmittel bislang nur wenig bekannt. Aktuell werden im CVUA-MEL die erforderlichen Analysemethoden entwickelt, um zeitnah entsprechende Untersuchungen durchführen zu können.



Abbildung 88 Lebensmittelkontaktmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen

Produkte aus Holz, Bambus und Palmblättern sind weitere verbreitete Alternativen im Einweg-Bereich. Während Holz sich aktuell als Standardmaterial für Einweg-Besteck durchzusetzen scheint, finden getrocknete Palmblätter Anwendung bei Einweg-Tellern oder als Snackschalen. Beide Materialien sind nach aktuellem Wissensstand in Hinsicht auf mögliche chemische Stoffübergänge als vergleichsweise unkritisch zu betrachten. Insbesondere Palmblätter werden im CVUA-MEL schwerpunktmäßig auf mögliche Rückstände von Pestiziden untersucht, wobei bislang keine Auffälligkeiten festgestellt werden konnten. Bei der Herstellung und Anwendung von Holzbesteck ist aber darauf zu achten, dass keine physikalische Gefahr durch ein Splintern und Zerbrechen der Produkte bei der Anwendung entsteht. Das gleiche gilt für Bambus, der ebenfalls ein vergleichsweise „harmloses“ Ersatzmaterial darstellt – sofern er nicht irreführenderweise als Beimischung zu Melamin in sogenannten „Bambooware“-Produkten, die eigentlich Kunststoffartikel darstellen, hinzugefügt wird.

Abseits der neuen Alternativen für Einwegprodukte lässt sich aber feststellen, dass die umweltfreundlichste Lösung wahrscheinlich auch für den gesundheitlichen Verbraucherschutz die beste Alternative darstellt: die Verwendung von Mehrweg-Produkten. Ganz gleich ob es sich um einen Teller aus Keramik, einen Becher aus Hartkunststoff oder Besteck aus Metall handelt: Durch die möglichst häufige Wiederverwendung von Gegenständen des täglichen Bedarfs können nicht nur natürliche Ressourcen am besten eingespart werden. Auch das Risiko für Verbraucherinnen und Verbraucher, Chemikalien aus der Herstellung ausgesetzt zu sein, sinkt. So hat das Verbot von Lebensmittel-Einweg-Behältern aus Styropor zum Beispiel den positiven Nebeneffekt, dass die hohe Freisetzung von Styrol und Styrololigomeren aus diesen Produkten, eine Problematik, auf die das CVUA-MEL seit Jahren hinweist [4], zukünftig der Vergangenheit angehört.

Interessant ist überdies, dass die europäische Kommission bei ihrem Einwegkunststoff-Verbot keine Unterscheidung zwischen „normalen“ erdölbasierten und biobasierten Kunststoffen zugelassen hat, wohl weil in den sogenannten Biokunststoffen kein tatsächlicher Vorteil für die Umwelt gesehen wurde. Damit hat die Kommission einer Entwicklung der letzten Jahre, in denen immer mehr Biokunststoffe auch als Einwegprodukte für den Lebensmittelkontakt neu auf den Markt gedrängt waren [5], zumindest teilweise den Garaus gemacht.

Es bleibt also abzuwarten, welche Produkte als nächstes in den Fokus der europäischen und nationalen Gesetzgebung geraten und welche weiteren Alternativen zu Kunststoffprodukten demnächst den Markt erobern. Das in den letzten Jahren zu erlebende Wechselspiel zwischen Neuentwicklungen und Regulierung lässt zumindest

für die chemischen Untersuchungsämter ein weiterhin dynamisches Umfeld erwarten. Die damit einhergehenden Herausforderungen für die analytische Messtechnik sowie für die rechtliche und gesundheitliche Beurteilung der neuen Produkte werden mit Sicherheit keine Langeweile aufkommen lassen.

#### **Quellen**

- [1] Europäische Kommission (2018), Eine europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft, COM (2018) 28 final
- [2] Korte, R. (2021), Trinkhalme aus Papier – ein bunter Chlorpropanol-Cocktail, Jahresbericht 2020 der CVUÄ NRW
- [3] Korte, R., Brauer, B., Schulz, S. (2021), Chloropropanols (3-MCPD, 1,3-DCP) from food contact materials: GC-MS method improvement, market survey and investigations on the effect of hot water extraction, Food. Add. Cont. A, 38, 904-913
- [4] Goldbeck, C., (2016), Denn sie wissen nicht, was sie tun: Styroligomere und die Verantwortung der Kunststoffhersteller, Jahresbericht 2015 des CVUA-MEL
- [5] Korte, R. (2020), Biokunststoffe als Lebensmittelkontaktmaterialien – nachhaltige Alternative oder doch nur Marketing, Jahresbericht 2019 des CVUA-MEL

## Campinggeschirr aus blankem Aluminium – ist zum Kochen nicht geeignet

Helma Haffke – CVUA-OWL

Wer schon mal Trekking- und Camping-Urlaub gemacht hat, der weiß, dass leichtes Gepäck von Vorteil ist. Nicht nur was Kleidung und Schuhwerk angeht, sondern auch was die Kochutensilien angeht. Daher wird als Material für Camping-Kochgeschirr gerne Aluminium verwendet – ein Metall mit wenig Gewicht, aber besonderen chemischen Eigenschaften.



Abbildung 89 Campinggeschirr aus Aluminium

Im vergangenen Jahr wurden fünf Proben Campinggeschirr untersucht, von denen drei aus blankem Aluminium bestanden und die anderen beiden Proben eine Antihafbeschichtung aufwiesen, die verhindern sollte, dass Aluminium beim Gebrauch, d. h. beim Kochen auf Lebensmittel übergeht. Dass das passieren kann, ist nicht neu, denn es ist bekannt, dass Aluminium nicht in jeglicher Hinsicht für den Kontakt mit sauren (z. B. Zitronensaft, Tomatensoße, Wein), stark salzigen (z. B. Sauerkraut, Gewürzmarinaden) oder alkalischen (z. B. Laugengebäck) Lebensmitteln geeignet ist.

In zwei Fällen gab es auch eine entsprechende Benutzerinformation – allerdings nur in kleiner Schrift außen auf dem Pappkarton: „Bitte beachten Sie, dass sich blankes Aluminium durch Säure, Base und/oder Metallsalze in Kombination mit Wasser und/oder Sauerstoff unter Bildung von Aluminium(III)-Verbindungen auflösen kann. Es wird empfohlen, stark säurehaltige, alkalische und/oder salzhaltige Füllgüter zu vermeiden.“

Um also die Freisetzung von Aluminium zu prüfen, wurden die verschiedenen Camping-Töpfe und -pfannen entsprechend der Europaratsresolution CM/Res (2013)/9 [1] untersucht. Nach haushaltsüblicher Reinigung wurden die Gefäße dreimal hintereinander befüllt, um den mehrfachen Gebrauch zu simulieren. Einzelne Gefäße wurden bei 100 °C mit künstlichem Leitungswasser (ATW = artificial tap water) geprüft, für den Kontakt mit wässrigen Lebensmitteln und andere (aus dem gleichen Set) bei 100°C mit 5 g/L Citronensäure für den Kontakt mit sauren Lebensmitteln. Als Kontaktzeit wurden lediglich 30 Minuten gewählt, um eine praxisnahe Handhabung beim Camping und nicht unbedingt den worst-case für ein Koch- und Bratgeschirr im Haushalt zu simulieren.

Bei vier der fünf Proben wurden auffällige Freisetzungen von Aluminium mit dem sauren Simulanz festgestellt, aber bei drei Proben auch bereits mit dem wässrigen Simulanz.

### Bewertung der Aluminiumabgabe

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat einen TWI (Tolerable Weekly Intake) für Aluminium von 1,00 mg/kg Körpergewicht pro Woche auf der Grundlage von kombinierten Ergebnissen verschiedener Studien und aufgrund der Ansammlung von Aluminium im Körper festgelegt [2]. Das BfR [3] geht davon aus, dass bei der Betrachtung des Gefährdungspotenzials von Aluminium die nachgewiesenen Wirkungen auf das Nervensystem, auf die geistige und motorische Entwicklung von Nachkommen sowie negative Effekte auf Nieren und Knochen im Vordergrund stehen. Nach einer Abschätzung der EFSA aus dem Jahr 2008 liegt die Aluminium-Aufnahmemenge über die Nahrung zwischen 0,2 bis 1,5 mg pro Kilogramm Kör-

pergewicht in der Woche - das entspricht für einen 60 kg schweren Erwachsenen einer täglichen Aufnahme von 1,7 bis 13 mg Aluminium. Da der TWI bereits über die Nahrung ausgeschöpft wird, sollen andere Eintragsquellen - wie z. B. aus Lebensmittelkontaktmaterialien vermieden bzw. reduziert werden.

Nach der Europaratsresolution CM/Res(2013)/9 sollte die Freisetzung aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes - entsprechend dem ALARA-Prinzip (as low as reasonably achievable) - so gering wie möglich sein und einen SRL-Wert von 5 mg/kg (bzw. 5 mg/L) nicht überschreiten.

Bei den drei Proben aus blankem Aluminium wurde unter den o. g. Bedingungen mit dem künstlichen Leitungswasser (ATW) eine Freisetzung von 8,0 bis 8,7 mg/L Aluminium festgestellt. Die in der CM/Res (2013)/9 geforderte Höchstmenge von 5 mg/kg Aluminium wurde somit bereits mit dem wässrig-salzigen Simulanz deutlich überschritten. Mit dem Simulanz Citronensäure ergaben sich erwartungsgemäß deutlich höhere Freisetzungen, diese lagen zwischen 17,9 und 37,9 mg/L Aluminium und zeigten deutlich die Nicht-Eignung des Materials im Kontakt mit sauren Lebensmitteln.

Bei der vierten Probe war das Aluminium mit einer Antihafbeschichtung versehen. Dafür lag die Freisetzung mit dem künstlichen Leitungswasser (ATW) mit 3,5 mg/L zwar unter der geforderten Höchstmenge, war aber höher als erwartet. Mit dem Simulanz Citronensäure ergaben sich wiederum deutlich höhere Freisetzungen, diese lagen bei 49,2 mg/L Aluminium. Das war aber nicht alles, denn durch den Kochvorgang hatte sich die gesamte Antihafbeschichtung, die im Kontakt mit der Citronensäure stand, abgelöst! Hier fehlte eine ausreichende Haftung auf dem metallischen Untergrund.

Ganz anders verhielt es sich bei dem fünften, ebenfalls antihafbeschichteten Campinggeschirr. Eine Freisetzung von Aluminium war hier gar nicht festzustellen. Das lag daran, dass als Untergrundmaterial rostfreies Stahlblech verwendet wurde.

### **Fazit**

Die auffälligen Freisetzungen von Aluminium sind auf die materielle Beschaffenheit der Camping-Sets zurückzuführen. Blankes Aluminium ist zum Kochen nicht geeignet und entspricht dann nicht den allgemeinen lebensmittelrechtlichen Anforderungen.

Denn nach Artikel 3 Abs. 1 der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 [4] sind Gegenstände mit Lebensmittelkontakt nach guter Herstellungspraxis so herzustellen, dass sie unter normalen oder vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Bestandteile auf Lebensmittel in Mengen abgeben, die geeignet sind a) die menschliche Gesundheit zu gefährden und b) eine unvermeidbare Veränderung der Zusammensetzung der Lebensmittel herbeizuführen.

Sofern sie diesen Anforderungen nicht entsprechen, dürfen sie nicht in den Verkehr gebracht werden.

Auch wenn Hersteller eine Benutzerinformation i. S. „stark saure und stark salzhaltige Füllgüter vermeiden“ geben, kann das Geschirr dadurch nicht rechtskonform gemacht werden, denn ein Campinggeschirr ist in der Regel das einzige Geschirr, das zur Verfügung steht und muss daher allen Arten von Lebensmitteln standhalten.

Stoffübergänge von Aluminium auf Lebensmittel lassen sich nur vermeiden, wenn Geschirr/Schalen aus blankem Aluminium nicht für das Aufbewahren und Erhitzen sowie Warmhalten von säurehaltigen oder salzhaltigen Lebensmitteln und Speisen verwendet werden, dafür sind sie weder geeignet noch bestimmt. Das und vieles mehr zum Thema Aluminium ist auch bei den Fragen und Antworten des Bundesinstitut für Risikobewertung BfR [3] nachzulesen.

## Flip-Flops – Zehensandalen mit weichem Riemen, oft noch mit verbotenen Phthalaten

Helma Haffke – CVUA-OWL

Im vergangenen Sommer wurden in einem kleinen Schwerpunktprogramm 29 Proben Flip-Flops untersucht. Im Zentrum der Untersuchung stand der weiche Zehenriemen, der, wie sich zeigte, häufig Anlass zur Besorgnis bot. In zehn Fällen (30 %) wurden verbotene Weichmacher, sogenannte Phthalate nachgewiesen und in einem Fall war der schwarze Riemen mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, sogenannten PAKs belastet.



Abbildung 90 Fli-Flops

Flip-Flops sind Bedarfsgegenstände i. S. des LFGB, die nicht nur vorübergehend mit dem menschlichen Körper in Kontakt kommen und gleichzeitig auch Erzeugnisse i. S. der REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Sofern entsprechende chemische Stoffe mit besorgniserregenden Eigenschaften oder Beschränkung enthalten sind, müssen besondere chemikalienrechtliche Anforderungen eingehalten werden, um den Verbraucherschutz zu gewährleisten, denn die Schadstoffe können durch Schweiß und Körperwärme über die Haut aufgenommen werden.

### Belastung mit PAKs

Als Quelle für eine Belastung von Produkten mit PAKs kommen bestimmte Weichmacheröle in Betracht, aber auch Ruße. Vermutlich wurden entsprechende Stoffe bei der Herstellung des schwarzen gummiartigen Materials, aus dem der eine auffällige schwarze Zehenriemen bestand, eingesetzt.

Aufgrund der gesundheitsschädlichen Eigenschaften von PAKs wurde eine Verwendungsbeschränkung im europäischen Chemikalienrecht Eintrag Nr. 50 in Anhang XVII REACH-Verordnung Nr. 1907/2006 erwirkt, denn 8 PAKs (Benzo[a]pyren, Benzo[e]pyren, Benzo[a]anthracen, Chrysen, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[j]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren und Dibenzo[a,h]anthracen) sind als Karzinogene der Kategorie 1B eingestuft. Um die Gesundheit der Verbraucher vor den Gefahren durch die Exposition gegenüber PAK in Erzeugnissen zu schützen, wurden Grenzwerte für den PAK-Gehalt in zugänglichen Kunststoff- oder Gummiteilen von Erzeugnissen (wie z. B. Bekleidung, Schuhe, Haushaltsgeräte, Sportgeräte, mit Rädern versehene Waren, Werkzeug u. a.) festgesetzt und das Inverkehrbringen für die allgemeine Öffentlichkeit verboten. Seit dem 27.12.2015 dürfen Erzeugnisse mit Bestandteilen aus Kunststoff oder Gummi, die bei normaler oder vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung unmittelbar, länger oder wiederholt für kurze Zeit mit der menschlichen Haut in Berührung kommen, nicht in den Verkehr gebracht werden, wenn eines der genannten 8 PAK mit mehr als 1mg/kg enthalten ist.

Bei der auffälligen Einzelprobe wurden in dem schwarzen gummiartigen Zehenriemen 7 der 8 der in REACH gelisteten PAKs mit Gehalten deutlich über 1 mg/kg festgestellt. In Summe ergab sich ein Wert von 8,67 mg/kg. Da die Anforderungen nach REACH von diesen Flip-Flops mit schwarzem Zehenriemen nicht erfüllen wurden, war die Verkehrsfähigkeit nicht mehr gegeben.

### Weichmacher DEHP und DBP

Bei dem Kunststoffmaterial der Zehenriemen von Flip-Flops handelt es sich in der Regel um Weich-PVC. Als Weichmacher wurden früher häufig Phthalate eingesetzt.

Das sind ölige Substanzen, die das ansonsten harte und spröde PVC-Kunststoffmaterial weich und flexibel machen. Bestimmte Phthalate, wie z. B. Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Dibutylphthalat (DBP), Benzylbutylphthalat (BBP) und Diisobutylphthalat (DIBP) gehören aufgrund ihrer toxikologischen Eigenschaften zu den reproduktionstoxischen Substanzen (Kategorie 1B). Um das Risiko für die menschliche Gesundheit und die Exposition durch Kontakt mit diesen Stoffen zu minimieren, wurden 2018 Beschränkungen erlassen [2]. Gemäß Anhang XVII Eintrag 51 Spalte 2 Nr. 3 der REACH-VO dürfen Erzeugnisse nach dem 7. Juli 2020 nicht mehr in Verkehr gebracht werden, wenn die Konzentration eines oder einer Kombination mehrerer der oben aufgeführten vier Phthalate mindestens 0,1 Gewichtsprozent eines im Erzeugnis enthaltenen weichmacherhaltigen Materials ausmacht.

Wie die Untersuchung gezeigt hat, wurden in 10 Riemen Phthalate nachgewiesen. Davon 4-mal Diethylhexylphthalat (DEHP) und 6-mal Dibutylphthalat (DBP). Die Gehalte lagen zwischen 0,24 % (als Beimischung zu anderen Weichmachern) und 48 % (als alleiniger Weichmacher) und damit signifikant über dem Grenzwert von 0,1 %. Da die Anforderungen nach REACH von diesen Flip-Flops nicht erfüllt wurden, war eine Vermarktung nicht mehr, bzw. nur noch dann möglich, wenn sie nachweislich vor dem 7. Juli 2020 importiert wurden. Mit dieser Ausnahmeregelung (nach REACH Anhang XVII Eintrag 51 Spalte 2 Nr. 4d) ist weiterhin ein Abverkauf von Restbeständen möglich – allerdings nicht so ohne weiteres. Denn zu Erzeugnissen, die besorgniserregende Stoffe, wie hier diese Phthalate enthalten, muss die Information über diese Stoffe innerhalb der Lieferkette und ggf. auch an den Verbraucher weitergegeben werden – auch das ist in der REACH-Verordnung festgelegt.

Im Rahmen der REACH-Verordnung wird die Registrierung, Evaluierung und Zulassung von Chemikalien geregelt. Gefährliche Stoffe sollen ggf. eine beschränkte Zulassung erhalten oder müssen zukünftig durch weniger gefährliche ersetzt werden. Aufgrund der reproduktionstoxischen Eigenschaften wurde DEHP, DBP, DIBP und BBP in die sogenannte Kandidatenliste der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) aufgenommen. In dieser Liste werden Stoffe mit besonders besorgniserregenden Eigenschaften (substances of very high concern = SVHC) aufgeführt [3].

Mit der Aufnahme eines Stoffes in die Kandidatenliste sind weitreichende Informationspflichten entlang der Lieferkette verbunden. REACH verpflichtet Unternehmen, ihre gewerblichen Kunden zu informieren, falls in ihren Erzeugnissen eine in der Liste identifizierte Chemikalie mit mehr als 0,1 % enthalten ist. Für den Verbraucher besteht ein Auskunftsrecht beim Einzelhändler, Hersteller oder Importeur. Weitere Informationen zu diesen chemikalienrechtlichen Regelungen sind auch im Internet zu finden [3].

Sollte es sich bei den mit Phthalaten belasteten Flip-Flops also tatsächlich um Restbestände gehandelt haben, die bereits im Sommer 2020 (also 1 Jahr zuvor) importiert wurden, dann war eine Vermarktung - unter Einhaltung der Informationspflicht - noch möglich. Es erscheint allerdings wenig wahrscheinlich, dass es sich um alte Importware handelte, denn die Produkte wurden vorrangig in Billigläden entnommen, die in der Regel schnelle Umschlagsraten haben.

#### Quellen

[1] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.12.2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) (konsolidierte Fassung)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1907-20220108>

[2] Verordnung (EU) 2018/2005 der Kommission vom 17. Dezember 2018 zur Änderung des Anhangs XVII REACH in Bezug auf Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Dibutylphthalat (DBP), Benzylbutylphthalat (BBP) und Diisobutylphthalat (DIBP)

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2018.322.01.0014.01.DEU](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.322.01.0014.01.DEU)

[3] Informationen zu chemikalienrechtlichen Regelungen:  
<<http://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/de/Startseite.htm>>

## Nagelmodellage – Ein verbreiteter Kosmetik-Trend

Ulrike Hoeps-Pippirs, Markus Wilken – CVUA Westfalen

**Nagelmodellage** ist die künstliche Verlängerung oder Verstärkung der menschlichen Finger- und Fußnägel (Naturnägel) mit Hilfe von gelartigen oder pastösen, aushärtenden Kunststoffen (z. B. Acrylate, Fiberglas oder Kunstharz). Das Modellieren von Nägeln stellt einen schnell wachsenden Trend dar. Bereits im 19. Jahrhundert trugen Damen der griechischen Oberschicht leere Pistazienschalen an den Nägeln [1].

Ein anderes Verfahren zur Verlängerung bzw. Verstärkung des Fingernagels ist die Verwendung von Nagelspitzen (Tips), diese sind jedoch nicht als kosmetische Mittel einzustufen, da sie nicht unter die Definition der EG-Kosmetik-Verordnung Nr. 1223/2009 fallen.

In diesem Bericht werden nur die als kosmetische Mittel einzustufenden Nagelmodelliermittel betrachtet.



Abbildung 91 Nagelmodelliergele sind viskose Flüssigkeiten, die je nach Typ schnell aushärten und mit Farbstoffen und Glitterpartikeln angereichert sein können

### Material und Typen

Das Material, aus dem die künstlichen Nägel bestehen, ist Acryl, das sich je nach Zusammensetzung in der Verarbeitung, Empfindlichkeit gegenüber Lösungsmitteln und vor allem in der Aushärtung unterschiedlich verhält.

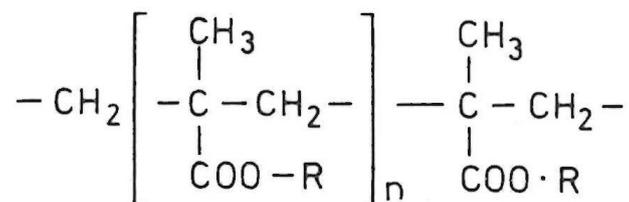
Nagelmodellagen bestehen üblicherweise aus Methacrylat-Monomeren, die auch zur Herstellung von Polymeren in Dentalstoffen, Knochenzement, in Kunststoffen für Hörhilfen sowie in der Druck-, Lack-, Leder- und Textilindustrie Anwendung finden. [1]

Heutzutage werden kosmetische Nagelmodelliermittel, die zur Verstärkung oder zur Verlängerung des Naturnagels dienen, hauptsächlich in zwei Verarbeitungssystemen angeboten, die jeweils nach der Vorbereitung der Naturnägel appliziert werden:

1. Selbst- oder lighthärtende Zweikomponenten-Pulver-/Flüssigkeitssysteme
2. Licht- oder UV-härtende Ein- oder Dreikomponenten-Gelsysteme

Bei der Aushärtung kommt es zu einer chemischen Reaktion, die durch Initiatorsubstanzen und ggf. erst unter Lichteinfluss ausgelöst wird. Hierbei werden beispielsweise durch Dibenzoylperoxid freie Radikale gebildet, die die Acrylate angreifen und diese

wiederum zu Radikalen machen, wodurch eine Kettenreaktion initiiert wird und große Polymere entstehen.



**Abbildung 92** Aus Kettenreaktion entstandenes Metacrylat; R = Methyl- (PMMA), Ethyl- (EMA) oder 2-Hydroxyethylgruppe (HEMA); Bildquelle: Fey, H. (1974), Wörterbuch der Kosmetik, S. 308, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart

#### Eigenschaften der für kosmetische Nagelmodelliermittel verwendeten Systeme [1] [5]

1. Zweikomponenten-Pulver-/Flüssigkeitssysteme (in Deutschland wenig verbreitet)
  - Durch Mischung von Flüssigkeit und Pulver setzt die Aushärtereaktion der Acrylate in Form einer Kettenreaktion ein.
  - Das Pulver enthält polymere Acrylate (z. B. PMMA)
  - Die Flüssigkeit enthält monomere Acrylate (z. B. EMA) sowie Härter, Vernetzer und Stabilisatoren (z. B. Hydrochinon/-methylether)
  - Die Initiator Komponente der Kettenreaktion besteht aus N,N-Dimethyl-p-toluidin oder anderen Substanzen in der Flüssigkeit und beispielsweise Dibenzoylperoxid im Pulver
2. Ein- oder Dreikomponenten-Gelsysteme (in Deutschland am häufigsten angewendet)
  - Einkomponentensysteme sind eine Weiterentwicklung der lichthärtenden zahnmedizinischen Kompositen. Das Gel wird in mehreren Schichten auf den Nagel aufgetragen, wobei jede Schicht zunächst unter der UV- oder LED-Lampe ausgehärtet wird.
  - Bei Dreikomponentensystemen werden nacheinander ein Grundierungsgel, ein Aufbau- und ein Versiegelungsgel aufgetragen
  - Die eingesetzten Acrylate sind z. B. Urethanacrylat-Oligomere oder HEMA
  - Die Photoinitiator Komponente besteht beispielsweise aus Ketonen, die sich bei Licht (370-410 nm) zersetzen und so die Polymerisationsreaktion starten

## Gesundheitsrisiken und Schutzmaßnahmen

Verschiedene in Nagelmodelliermitteln eingesetzte Stoffe, die zur Initiation der Polymerisationsreaktion oder zur Stabilisierung eingesetzt werden, können Allergien auslösen oder sind wegen anderer Gesundheitsgefahren in ihrem Einsatz über die EG-Kosmetik-Verordnung reglementiert.

Wegen dieser Gesundheitsgefahren müssen Nagelmodelliermittel, die bestimmte Substanzen enthalten, laut Kosmetikrecht mit Warnhinweisen auf der Verpackung versehen sein, um das Risiko für den Verwender und den Kunden gering zu halten.

Hersteller müssen bei Verwendung von Hydrochinon, Hydrochinon-Methylether oder Dibenzoylperoxid darauf hinweisen, dass diese nur für gewerbliche Zwecke bestimmt sind, dass Hautkontakt zu vermeiden ist und dass die Gebrauchsanweisungen beachtet werden sollen. Darüber hinaus ist der Einsatz dieser Stoffe auf Nagelmodelliermittel beschränkt, ihr Einsatz in anderen kosmetischen Mitteln ist also nicht zulässig, und es müssen Höchstkonzentrationen eingehalten werden. [2] [3]

Seit dem 3. September 2021 ist bei Nagelmitteln, die die Stoffe HEMA oder di-HEMA-Trimethylhexyldicarbamate enthalten, darauf hinzuweisen, dass allergische Reaktionen hervorgerufen werden können und dass die Produkte nur gewerblich eingesetzt

werden dürfen. [4]

Neben diesen vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen ist im Nagelstudio auf Händehygiene, Sauberkeit, Mundschutz, gute Belüftung, das Verschließen von nicht verwendeten Gefäßen und auf die Kompatibilität der Lichthärtegeräte mit den Modelliermitteln zu achten. Nur wenn die Nägel und die Haut in der Umgebung gesund und intakt sind, sollte modelliert werden, zudem ist der Nagel entsprechend durch Reinigung, Desinfektion, Feilen, Zurückschieben der Nagelhaut sowie durch Mattierung und Entfettung der Nagelplatte vorzubereiten. [1]

### **Aus den Untersuchungsergebnissen**

Unter den 2021 zur Untersuchung eingereichten amtlichen Proben kosmetischer Mittel waren 29 Nagelmodelliermittel, die vor allem aus der EU und aus den USA stammten. Hiervon führten 23 zur Beanstandung (79,3 %), eine Probe wurde bemängelt (3,4 %) und lediglich 5 Proben waren nicht zu beanstanden (17,2 %).

Alle 23 beanstandeten Proben wiesen Kennzeichnungsmängel auf, 15 davon wegen fehlender, nicht vollständiger oder nicht in deutscher Sprache angebrachter Warnhinweise.

In 7 Proben wurde Hydrochinon-Methylether nachgewiesen. Bei den meisten dieser Proben wurde der Grenzwert von 0,02 % nicht sicher über- (4 Proben) bzw. unterschritten (2 Proben), zudem war der Stoff bei 6 der Proben nicht in der Inhaltsstoffliste gekennzeichnet.

Eine Probe enthielt laut der Kennzeichnung das verbotene Lösungsmittel Ethyl Pyrrolidone, sodass das Produkt als nicht verkehrsfähig beurteilt wurde.

Das sensibilisierende und als potentiell krebserregend eingestufte Hydrochinon und der in kosmetischen Mitteln verbotene Stoff Hydrochinon-Monoethylether wurden in keiner Probe nachgewiesen.

#### **Quellen**

[1] IKW – Körper und Pflege: Infodienst von Kopf bis Fuß, Kapitel Naildesign – Kosmetische Nagelmodelliermittel.

[2] IKW – [www.ikw.org/schoenheitspflege/wissen/kosmetische-nagelmodellage](http://www.ikw.org/schoenheitspflege/wissen/kosmetische-nagelmodellage).

[3] Opinion of the Scientific Committee on Cosmetic Products and Nonfood Products intended for Consumers concerning the use of Benzoyl Peroxide (Bpo), Hydroquinone (Hq), Hydroquinone Methylether (Mehq) in Artificial Nail Systems (SCCNFP/0486/01), 04.06.2002.

[4] Opinion of the Scientific Committee on Consumer Safety on the Safety of Cosmetic Ingredients HEMA and Di-HEMA Trimethylhexyl Dicarbamate (SCCS/1592/17), 21.-22.06.2018

[5] Gruppenmerkblätter für Nagelmodelliermittel, IKW/FCIO/SKW, Stand 05.03.2020, <http://gmb.ikw.org>.

## Zitrusdüfte in Kosmetika: Angenehmer Duft – aber auch gut für die Haut?

Dr. Alexander Voigt, Brigitta Hirschmann – CVUA Rheinland

Bei Furocumarinen handelt es sich um sekundäre Pflanzenstoffe, die zum Schutz vor Insekten oder mikrobiellem Befall von diversen Pflanzenarten, u. a. Zitruspflanzen, gebildet werden. Von besonderer Bedeutung sind Vertreter dieser Substanzklassen aufgrund ihres phototoxischen und photogenotoxischen Potentials. Furocumarine kommen in einer Reihe von Früchten und Gemüse natürlich vor, so u. a. auch in den Schalen von Zitrusfrüchten wie Limette, Grapefruit, Zitrone oder Orange. Werden die ätherischen Öle der Zitrusfrüchte bei der Herstellung von Kosmetika zur Parfümierung eingesetzt, können Furocumarine auf diesem Wege in die kosmetischen Mittel gelangen. Ätherische Öle sind leichtflüchtige Substanzgemische und werden traditionell durch Wasserdampfdestillation aus den pflanzlichen Bestandteilen extrahiert, abgetrennt und anschließend in zum Beispiel Wasser oder Ethanol verdünnt. Ätherische Zitrusöle stellen hierbei eine besondere Rohstoffgruppe dar, da diese auch durch Kaltpressung der Früchte mit nachgeschalteter Zentrifugation gewonnen werden können. Neben der schonenderen Extraktion der gewünschten Duftstoffe gelangen so jedoch auch unerwünschte Verbindungen, wie z. B. Furocumarine, über den Einsatz von ätherischen Ölen in kosmetische Mittel sowie aromatisierte Lebensmittel. [1-3]

In Kombination mit UVA-Strahlung besitzen Furocumarine phototoxische Eigenschaften. Gelangen Furocumarine über kosmetische Mittel auf die Haut und werden diese Körperpartien anschließend dem Sonnenlicht ausgesetzt, kann sich dies durch Rötung, Blasenbildung auf der Haut mit Schwellung und Juckreiz bemerkbar machen. So sind z. B. die verbrennungsähnlichen Symptome bei Berührungen mit dem giftigen Saft des Riesen Bärenklaus auch auf Furocumarine zurückzuführen. Furocumarine können aber auch krebserregende und mutagene Effekte bewirken, auf die an dieser Stelle jedoch nicht weiter eingegangen wird.

Aufgrund der gesundheitsschädlichen Eigenschaften sind Furocumarine in kosmetischen Mitteln gemäß Anhang II Nr. 358 der VO (EG) Nr. 1223/2009, mit Ausnahme der natürlicherweise in ätherischen Ölen vorkommenden Gehalte, verboten. Ferner gilt für Sonnenschutzmittel und Bräunungsmittel darüber hinaus ein Summengrenzwert von 1 mg/kg. Gesondert geregelt ist Imperatorin, welches gemäß Art. 14 Abs. 1 a) i. V. m. Anhang II Nr. 34 der VO (EG) Nr. 1223/2009 in kosmetischen Mitteln als Einzelstoff verboten ist.

Der Verband „*International Fragrance Association*“ (IFRA) hat eine Empfehlung zur Anwendung ätherischer Öle in Kosmetika veröffentlicht (Standard). Hier ist für bestimmte Produktkategorien festgelegt, dass nicht mehr als 0,0015 % Bergapten bezogen auf das Fertigprodukt enthalten sein soll. [7]

Rechtlich nicht geregelt, aber dennoch von Interesse, ist der Gehalt an Furocumarinen aus natürlichen ätherischen Ölen in anderen „*Leave-on*“-Produkten als Sonnenschutz- und Bräunungsmitteln, sofern diese auf Hautpartien aufgetragen werden, die einer unmittelbaren Sonneneinstrahlung unterliegen. In diesem Zusammenhang schlug das *Scientific Committee on Consumer Products* (SCCP) bereits 2005 vor, dass der Gesamtgehalt an Furocumarinen generell in kosmetischen Mittel 1 mg/kg nicht überschreiten sollte. [4,5]

Am CVUA Rheinland konnte im Jahr 2021 erfolgreich eine LC-MS/MS-Methode zur Untersuchung von kosmetischen Mitteln auf insgesamt siebzehn Furocumarine entwickelt, etabliert und in ersten Messungen erprobt werden.

Insgesamt wurden 2021 41 verschiedene Körperöle unterschiedlichster Zusammensetzung auf den Gehalt an Furocumarinen untersucht. 30 dieser Proben wurden für

eine Vorstellung der neu entwickelten Methode auf dem 49. Deutschen Lebensmittelchemikertag analysiert. Weitere elf Proben wurde im Rahmen der amtlichen Überwachung untersucht.

Eine Vielzahl an Furocumarinen konnte in den untersuchten Körperölen nachgewiesen werden. In einem Hautöl wurden zehn verschiedene Furocumarine nachgewiesen. In insgesamt 17 der 41 (= 41 %) untersuchten Körperöle konnten Furocumarine mit Gehalten oberhalb von 125 µg/kg nachgewiesen werden. Am häufigsten waren Bergamottin (41 %) gefolgt von Bergapten (39 %), Isopimpinellin (35 %) sowie Oxypeucedanin (32 %) nachweisbar. Der Gehalt an Furocumarinen in Summe reichte bei den untersuchten Proben von <25 µg/kg bis 105.000 µg/kg. Bezüglich des Vorschlags des SCCP würden insgesamt 16 (= 39 %) untersuchte Körperöle einen Summenwert von 1 mg/kg überschreiten. [4,5]

In keiner Probe wurde ein Bergaptengehalt oberhalb des von der IFRA angegebenen Höchstwertes von 15 mg/kg für kosmetische Mittel, die auf der Haut verbleiben, nachgewiesen. [6-7] Allerdings wies eines der amtlich untersuchten Körperöle das verbotene Furocumarin Imperatorin mit einem Gehalt von 573 µg/kg auf. In allen anderen untersuchten Körperölen war Imperatorin nicht nachweisbar.

Entsprechend der Vorgaben des Art. 17 der VO (EG) Nr. 1223/2009 muss in diesem Fall überprüft werden, ob es sich hierbei um eine unbeabsichtigte bzw. eine bei guter Herstellungspraxis zu verhindernde Konzentration handelt. Die verantwortliche Person muss zudem nachvollziehbar und ausreichend belegen können, dass der festgestellte Imperatorin-Gehalt technisch unvermeidbar und gesundheitlich unbedenklich ist. Andernfalls ist der nachgewiesene Imperatorin-Gehalt als verbotener Stoff gemäß Art. 14 Abs. 1 a) i. V. m. Anhang II Nr. 34 der VO (EG) Nr. 1223/2009 zu bewerten.

Ferner wurden weitere sechs der elf (= 55 %) amtlich untersuchten Proben aufgrund eines auffällig hohen Furocumarin gehaltes (deutlich oberhalb der SCCP-Empfehlung) bemängelt. Es handelte sich hier um zwei Körperöle unterschiedlicher Hersteller, von denen verschiedene Chargen untersucht wurden. Für diese Proben wurde die Überprüfung der Sicherheitsberichte gefordert. Jede verantwortliche Person (Hersteller) ist verpflichtet, die Sicherheit des kosmetischen Mittels zu bewerten und hierzu einen Sicherheitsbericht zu erstellen. Darin müssen alle gesundheitlich relevanten Bestandteile des Produktes, inklusive möglicher unerwünschter Stoffe wie Verunreinigungen (hier Furocumarine) in Bezug auf die Anwendung (Menge und Häufigkeit) bewertet werden. Nur wenn ein kosmetisches Mittel als sicher bewertet wurde, darf es in den Verkehr gebracht werden. In den Sicherheitsbewertungen dieser Körperöle sollte klar und nachvollziehbar dargelegt werden, warum die nachgewiesenen Gehalte an Furocumarinen keine Gefahr für die Gesundheit der Verbraucher darstellen, insbesondere unter Berücksichtigung der Anwendung in den Sommermonaten beziehungsweise bei Sonneneinstrahlung für den Verbraucher.

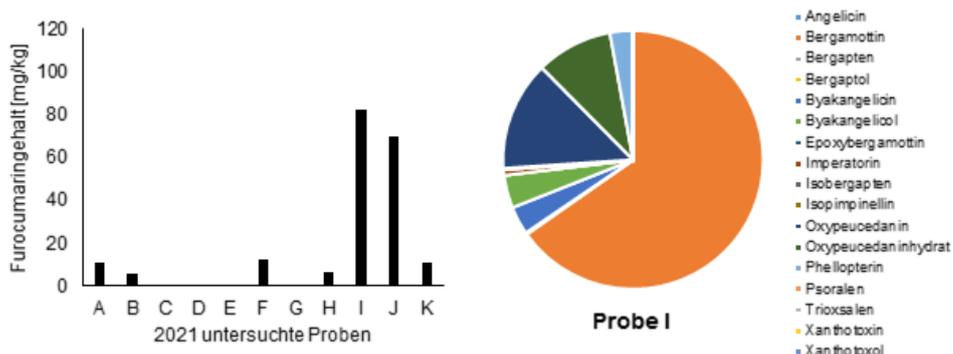


Abbildung 93 Gesamtgehalt an Furocumarinen [µg/kg] in den elf amtlich untersuchten Körperölen (links) sowie exemplarisch die Zusammensetzung des Furocumarinspektrums eines Körperöls mit Zitrusduft (rechts)

Diese ersten Ergebnisse (siehe Abbildung 93) zeigen, dass eine Vielzahl an unterschiedlichen Furocumarinen in kosmetischen Mitteln, hier exemplarisch Körper- und Massageöle, nachgewiesen werden können. Demnach erscheint für nicht reglementierte „Leave-on“-Produkte aufgrund der hohen Konzentrationen bestimmter Einzelstoffe, der Summe an Furocumarinen sowie der Vielzahl an verschiedenen Furocumarinen eine zukünftige weitere toxikologische Risikobewertung sinnvoll, um das etwaige Risiko phototoxischer Reaktionen bei der Verwendung solcher kosmetischen Mittel abschätzen zu können. Insbesondere das Spektrum der zu untersuchenden Furocumarine, mögliche kumulative Effekte und eine Ausweitung des Summengrenzwertes auf andere Produkte als Sonnencremes und Bräunungsmittel gilt es zu thematisieren.

#### Quellen

- [1] Melough MM et al. (2018) Food and Chemical Toxicology 113: 99-107
- [2] Bode CW (2004) Dissertation, Kiel
- [3] Kreidl M et al. (2020) Analytica Chimica Acta 1101: 211-221
- [4] Scientific Committee on Consumer Products, SCCP/0942/05 Opinion on Furocoumarins in Cosmetic Products, 13 December 2005. Brussels.
- [5] Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-food Products Intended for Consumers, SCCNFP/0392/00 Opinion of the Scientific Committee On Cosmetic Products and Non-food Products for Consumers Concerning an Initial List of Perfumery Materials Which Must Not Form Part of Cosmetic Products except Subject to the Restrictions and Conditions Laid Down, 25 September 2001. Brussels.
- [6] International Fragrance Association (2008) Information Letter 799
- [7] International Fragrance Association (2020) IFRA Standard Amendment 49: Citrus oils and other Furocoumarins containing essential oils

## Kosmetische Mittel

Brigitta Hirschmann, Markus Wilken – CVUA Rheinland, CVUA Westfalen

Im Berichtsjahr 2021 wurden in den Kompetenzzentren Rheinland und Westfalen **2367** Produkte zur Untersuchung und Beurteilung vorgelegt.

Auf Grund ihrer Aufmachung bzw. Zweckbestimmung wurden **40** Erzeugnisse nicht als kosmetische Mittel eingestuft. Es handelte sich bei diesen Produkten um Arzneimittel, Biozide, Medizinprodukte oder Produkte eigener Art.

Von den **2327** untersuchten Kosmetika erfüllten **706** Produkte nicht die Anforderungen an die Verordnung (EG) Nr. 1223/2009; dies entspricht einer Beanstandungsquote von 30,3 %. Eine Vielzahl der untersuchten Proben wies mehrere Beanstandungsgründe auf.

Auch in diesem Jahr fiel die überwiegende Zahl der untersuchten Proben auf Grund von Kennzeichnungsmängeln (**492**) auf, gefolgt von **236** Produkten, die wegen irreführender Werbung beanstandet wurden. Hinsichtlich der Zusammensetzung entsprachen **125** Produkte nicht der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009, **drei** Proben wurde als gesundheitsschädlich beurteilt.

Bei **109** kosmetischen Mitteln fehlte die Notifizierung im *Cosmetic product notification portal* (CPNP) oder die Angaben waren fehlerhaft.

Bemängelt wurden insgesamt **145** Proben (6,2 %). In diesen Fällen waren u. a. Unstimmigkeiten in der Kennzeichnung der Produkte auffällig (z. B. auf Grund von Übersetzungen). Bei einigen Proben war eine abschließende Beurteilung ohne Überprüfung des Sicherheitsberichtes und/oder der Produktinformationsdatei (bzgl. der Wirkungsnachweise von Auslobungen oder der Zusammensetzung) nicht möglich.



## X % Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs Alles klar – oder fragwürdige Versprechung?

Nicola Krauss, Brigitta Hirschmann – CVUA Rheinland

Seit einigen Jahren werden zunehmend Kosmetika mit der Auslobung „**X % Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs**“ auf dem Markt angeboten. Neben zertifizierter Naturkosmetik setzen auch Hersteller bei konventioneller Kosmetik immer mehr auf Natürlichkeit. Um sich von der steigenden Zahl an Konkurrenzprodukten abzuheben und mit dem zunehmenden Trend nach Naturkosmetik mitzuhalten, wird durch Markennamen, Abbildungen oder die Farbwahl der Verpackung der Eindruck von Naturnähe vermittelt. Von einigen Herstellern wird zusätzlich angegeben, wie hoch der Anteil an Inhaltsstoffen natürlichen Ursprungs ist.

Auf Grund der Vielfalt an Kosmetikprodukten, ist es für den Verbraucher schwierig sich Klarheit über die angebotenen Produkte zu verschaffen. Um sich zurecht zu finden, ist Transparenz hinsichtlich der Inhaltsstoffe von Kosmetika für den Verbraucher essentiell. Gerade bei Produkten, die mit **natürlichen Inhaltsstoffen** oder **X % Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs** beworben werden, ist es bisweilen nicht möglich sich angemessen über die Zusammensetzung bzw. die natürlichen Bestandteile zu informieren.

### Was ist denn eigentlich der Unterschied zwischen natürlichen Inhaltsstoffen und Inhaltsstoffen natürlichen Ursprungs?

Natürliche Inhaltsstoffe sind Stoffe, die direkt aus der Natur kommen und deren Struktur nicht verändert wurde. Hingegen sind

- Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs Stoffe, deren Ausgangsmaterial natürliche Inhaltsstoffe sind, die jedoch physikalisch und/oder chemisch weiterverarbeitet wurden.
- Demnach sind im Prinzip so gut wie alle Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs.

Die Auslobung „X % natürliche Inhaltsstoffe“ wird häufig als herausragendes Merkmal eines Produktes hervorgehoben, dadurch soll ein kaufentscheidender Unterschied zu ähnlichen Produkten - ohne diese Werbeaussage - geschaffen werden.

So sind entsprechende Auslobungen i. d. R. sachlich richtig, aber der durchschnittliche Verbraucher kann diese Werbeaussage oft dennoch nicht richtig bewerten, da ihm wesentliche Informationen zur Gesamtzusammensetzung der Produkte fehlen.

Das Fehlen dieser Informationen führt dazu, dass die Verbraucher mit dem Produkt Merkmale in Bezug auf dessen Natürlichkeit verbinden, die es ggf. nicht besitzt. Die Bestandteilliste ist zur Aufklärung allein nicht ausreichend, da der Verbraucher die dort genannten Bestandteile bezüglich ihrer Natürlichkeit bzw. ihrer natürlichen Herkunft normalerweise nicht einordnen kann.

Der Anteil an Inhaltsstoffen natürlichen Ursprungs liegt z. B. bei Shampoos meist zwischen 90 – 98 %. Die restlichen 2 – 10 % dienen der Produktstabilisierung, der Textur oder der optischen Erscheinung. Es handelt sich beispielsweise um Konservierungs- oder Farbstoffe.

So klingt „94 % Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs“ nach ziemlich viel Natürlichkeit im Produkt, doch ist den durchschnittlichen Verbrauchern bewusst, dass den Hauptbestandteil dieses Prozentsatzes **Wasser** ausmacht?



Abbildung 94 Spülung

Wasser ist in fast allen kosmetischen Mitteln enthalten und dient unter anderem als Lösungsmittel von Salzen, der Verdünnung von Tensiden oder als Grundlage, in die die anderen Inhaltsstoffe eingemischt werden. Dass Wasser den Hauptbestandteil vieler Produkte ausmacht, ist daran zu erkennen, dass „Aqua“ in der Inhaltsstoffliste (Ingredients) als erste Zutat aufgeführt ist. Doch wie hoch der Anteil genau ist, kann der Verbraucher daran nicht erkennen.

Duschgele und Shampoos enthalten beispielsweise bis zu 85 % Wasser. Ein Duschgel mit der Auslobung „94 % Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs“ (s. Abbildung) wäre demnach wie folgt zusammengesetzt:

**85 % Wasser + weitere 9 % Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs + 6 % synthetische Inhaltsstoffe.**

Eine Steigerung des Wassergehaltes lässt somit auch die Natürlichkeit des Produktes steigen.

Ist durchschnittlichen Verbrauchern klar, dass Wasser den Hauptbestandteil der natürlichen Inhaltsstoffe ausmacht?

### Wie kann man sich als Verbraucher orientieren?

Weder für die Auslobungen zur „Natürlichkeit“ eines Produktes noch für den Begriff „Naturkosmetik“ bestehen konkrete rechtliche Regelungen. Viele Produkte sind aber anhand von privatwirtschaftlichen Siegeln als zertifizierte Naturkosmetik zu identifizieren. Bekannte Siegel sind beispielsweise NATRUE, COSMOS oder ECOCERT. Ziel dieser Siegel ist es, Transparenz für den Kunden zu schaffen. Neben den gesetzlichen Vorgaben (EU-Kosmetikverordnung) muss zertifizierte Naturkosmetik weitere Kriterien erfüllen, die von den Siegeln selbst festgelegt und im Internet frei zugänglich sind, so dass jeder nachlesen kann, was beispielsweise unter den Begriffen „natürliche Inhaltsstoffe“ und „naturidentische“ verstanden werden kann.

Verbraucher können sich außerdem darüber informieren, wie hoch der Anteil an natürlichen oder naturidentischen Inhaltsstoffen in den Produkten sein muss.

Für das ECOCERT-Siegel ist beispielsweise festgelegt, dass mindestens 95 % aller Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs sein müssen. Wasser wird dabei mit einbezogen.

Der COSMOS-Standard verpflichtet die Hersteller zertifizierter Produkte, Angaben über den Anteil der im Produkt enthaltenen Bestandteile natürlichen Ursprungs zu machen. Um Fehlvorstellungen über den Anteil der Bestandteile natürlichen Ursprungs zu vermeiden, müssen die Hersteller zertifizierter Naturkosmetik den Prozentsatz der Bestandteile natürlichen Ursprungs angeben, wenn dieser Anteil nicht 100 % beträgt (z. B., wenn naturidentische Konservierungsstoffe, die synthetisch hergestellt werden, in dem Produkt eingesetzt wurden). Auch für COSMOS gilt Wasser als Bestandteil natürlichen Ursprungs.

NATRUE legt für verschiedene Produktgruppen den Mindestanteil an natürlichen Stoffen und den maximalen Anteil naturnaher Stoffe fest. Das im Produkt enthaltene Wasser wird dabei nicht in die Berechnung des Naturstoffanteils einbezogen.

Auch Hersteller nicht zertifizierter Naturkosmetik und konventioneller Kosmetik können und sollten Werbeaussagen bezüglich der Inhaltsstoffe transparent gestalten.



Abbildung 95 Vepackung mit Kennzeichnung



Abbildung 96 Vepackung mit Kennzeichnung

Manche Hersteller schaffen Transparenz, indem die Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs in der Liste der Bestandteile markiert werden (Fettdruck oder \*-Kennzeichnung - siehe Foto). Meist beschränken sich die Hersteller jedoch auf den Hinweis „Inkl. Wasser“, auf den durch ein „\*“ hingewiesen wird. Ein Hinweis, wie hoch der Wasseranteil des Produktes ist, wird nur in Ausnahmefällen angegeben. Bei anderen Produkten wird angegeben, dass die Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs auf Grundlage der ISO Norm 16128-1 berechnet wurde, die Wasser ebenfalls den Inhaltsstoffen natürlichen Ursprungs zurechnet. Die ISO Norm ist im Gegensatz zu den Kriterien der Naturkosmetik-Siegel im Internet allerdings nicht frei zugänglich.

Die leichte Verständlichkeit von Werbeaussagen ist auch das Ziel der sogenannten EU-Claims-Verordnung über die Kriterien von Werbeaussagen im Zusammenhang mit kosmetischen Mitteln (Verordnung (EU) Nr. 655/2013). Dort ist festgelegt, dass Werbeaussagen für den durchschnittlichen Endverbraucher klar und verständlich sein müssen. Da den meisten Verbrauchern unserer Einschätzung nach nicht bewusst ist, dass Wasser den Hauptbestandteil der natürlichen Inhaltsstoffe ausmacht, erwarten wir von Herstellern nicht zertifizierter Naturkosmetik und konventioneller Kosmetik, dass zumindest angegeben wird, dass Wasser in die Berechnung der Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs mit einbezogen wird. Bei zertifizierter Naturkosmetik genügt die Angabe des entsprechenden Siegels, da Verbraucher die Kriterien selbst überprüfen können.

Als Orientierungshilfe, wie Naturkosmetik bzw. naturnahe Kosmetik authentisch und transparent auf dem Markt positioniert werden kann, können Hersteller den Beitrag „Orientierungshilfe ‚Naturnahe Kosmetik‘“ [1] nutzen.

**Quelle**

[1] Orientierungshilfe „Naturnahe Kosmetik“, M. Aebersold et. al, sofw journal 1/2 - 2021.

## Ein Update zur Analytik von Per- und Polyfluorierten Substanzen (PFAS) in Lebensmittelbedarfsgegenständen

Norina Aßhoff, Dr. Thorsten Bernsmann, Dr. Robin Korte – CVUA-MEL

Im Jahresbericht 2020 wurde bereits berichtet [1], dass das CVUA-MEL im Rahmen einer Abschlussarbeit eine Methode zur Bestimmung von PFAS in Lebensmitteln im Spurenbereich von 5 bis 20 ng/kg entwickelt, optimiert und erfolgreich validiert hat.

Aber wie gelangen die PFAS in Lebensmittel? Vielfach beschriebene Eintragspfade sind u. a. die Aufnahme von PFAS über das Trinkwasser oder über Pflanzen, die PFAS mit dem Wasser aufnehmen und in Wurzeln, Blättern, Samen und Früchten einlagern, sowie über tierische Lebensmittel (z. B. Eier, Milch), in die PFAS über mit dem Futter aufgenommenen Boden oder über belastetes Futtermittel gelangen. Weitestgehend unberücksichtigt ist die Aufnahme von PFAS aus Lebensmittelkontaktmaterialien, die Lebensmittel beim Kontakt während der Lagerung oder Zubereitung kontaminieren. Hier sind zum Beispiel wasser- und fettabweisend beschichtete oder imprägnierte Verpackungsmaterialien aus Papier zu nennen.



Abbildung 97 Auswahl untersuchter Produkte

Zur Bestimmung der PFAS aus Lebensmittelkontaktmaterialien hat das CVUA-MEL seine bisherige Methode weiterentwickelt. Neben der Gesamtgehaltsbestimmung ist dabei die Migration der PFAS aus den Materialien in eine Simulanzlösung (Stoffübergang) zu berücksichtigen. Im letzten Jahr konnten so bereits in ersten Vorversuchen 43 Proben aus dem Bereich der Lebensmittelbedarfsgegenstände auf PFAS untersucht werden. Dabei handelte es sich um verschiedene Artikel aus Papier, insbesondere Faserguss-Produkte, die beispielsweise als Verpackung von Imbissgerichten oder als Einwegteller verwendet werden, aber auch um andere beschichtete oder imprägnierte Papierprodukte wie Muffin-Förmchen, Butterbrot-papiere oder Verpackungen von Mikrowellenpopcorn.

Insgesamt wurden in 33 der 43 Proben (entspricht 77 %) Gehalte von verschiedenen PFAS nachgewiesen.

Bei den nachgewiesenen Substanzen handelte es sich überwiegend um perfluorierte Carbonsäuren, während nur vereinzelt Gehalte der perfluorierten Sulfonsäure bestimmt werden konnten. In 63 % der Proben wurde die Perfluorhexansäure (PFHxA) mit Gehalten zwischen 0,02 und 310 µg/kg bestimmt. Auch die Perfluorheptansäure (PFHpA) wurde in 60 % der Proben bestimmt, wobei der maximale Gehalt bei 41 µg/kg lag (Tabelle 12).

Ein besonderes Augenmerk galt den folgenden vier PFAS: Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorononansäure (PFNA) und Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS). Diese Substanzen wurden im September 2020 von der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) aufgrund ihrer gesundheitlichen Risiken neu bewertet und eine tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (Tolerable Weekly Intake, TWI) von 4,4 Nanogramm (ng) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht pro Woche ermittelt. Die perfluorierten Sulfonsäuren (PFHxS bzw. PFOS) konnten lediglich in drei bzw. sieben Proben quantifiziert werden. Dahingegen wurde für PFOA in 24 Proben ein Gehalt von bis zu 51 µg/kg bestimmt. Auch die PFNA wurde in 10 Proben quantifiziert; der Gehalt lag bei bis zu 6,5 µg/kg.

Neben Papier-basierten Artikeln wurden vereinzelt auch Artikel aus Kunststoff analysiert. Als besonders auffällig erwies sich dabei eine Grillmatte. Bei Grillmatten handelt es sich um dünne Auflagen, die aus hitzebeständigem Gewebe bestehen und oft mit Teflon beschichtet sind. Die Grillmatte wird dann auf den Grillrost gelegt, um darauf das Grillgut zu grillen. In der Probe wurde ein PFOA-Gehalt von 12 µg/kg sowie Gehalte der perfluorierten Sulfonsäuren (PFHxS, PFOS) bestimmt.

Für den gesundheitlichen Verbraucherschutz besonders relevant ist insbesondere die Frage, wie viel der enthaltenen PFAS ausgehend von dem Lebensmittelbedarfsgegenstand auf das Lebensmittel übergeht und wie hoch somit der bisher unberücksichtigte Anteil an der menschlichen Exposition ist. In einem ersten Versuchsansatz wurden Migrationsversuche mit beschichteten Pfannen und Töpfen durchgeführt. Bisher fielen diese jedoch negativ aus. Entsprechende Experimente zu Übergängen aus Papier-Artikeln befinden sich derzeit in Vorbereitung.

Die Ergebnisse der Gesamtgehaltsbestimmung von PFAS in Lebensmittelbedarfsgegenständen hat gezeigt, dass uns die PFAS-Problematik auch in diesem Bereich in den nächsten Jahren weiter beschäftigen wird. Dabei stellen sich insbesondere Artikel aus Papier als besonders relevant dar, zumal der Marktanteil entsprechend funktionalisierter Papiere insbesondere im Einweg- und Cateringbereich als Ersatz für Kunststoff derzeit stetig zunimmt. Ein weiteres Ziel stellt die Weiterentwicklung der Methode und die Durchführung weiterer Migrationsversuche dar, um schnellstmöglich eine Aussage über die mit den Lebensmittelbedarfsgegenständen verbundene Exposition treffen zu können. Das CVUA-MEL beschäftigt sich weiter mit diesem Thema und kann Ihnen in den nächsten Jahren sicher mehr darüber berichten.

**Tabelle 12 Überblick über PFAS-Gehalte in Lebensmittelkontaktmaterialien: Min: Minimum, Max: Maximum, Mittelwert, Anzahl positiver Proben und prozentualer Anteil an der Gesamtprobenzahl**

| Verbindung | Min   | Max  | Mittelwert | Anzahl positiver Proben | in % |
|------------|-------|------|------------|-------------------------|------|
| PFBA       | 0,26  | 12,6 | 2,64       | 10                      | 23   |
| PFPA       | 1,05  | 9,7  | 3,49       | 4                       | 9    |
| PFHxA      | 0,020 | 310  | 13,7       | 27                      | 63   |
| PFHpA      | 0,020 | 41   | 1,91       | 26                      | 60   |
| PFOA       | 0,020 | 51   | 2,88       | 24                      | 56   |
| PFNA       | 0,26  | 6,5  | 0,64       | 10                      | 23   |
| PFDA       | 0,021 | 47   | 4,42       | 9                       | 21   |
| PFUnDA     | 0,049 | 6,4  | 3,22       | 2                       | 5    |
| PFDoDA     | 0,034 | 31   | 3,49       | 7                       | 16   |
| PFBS       |       |      | 0,022      | 1                       | 2    |
| PFHxS      |       |      |            | 3                       | 7    |
| PFHpS      |       |      |            | 1                       | 2    |
| PFOS       | 0,01  | 0,62 | 0,17       | 7                       | 16   |

#### Quellen

[1] Bernsmann, T. (2021), Per- und polyfluorierte Substanzen (PFAS), Jahresbericht 2020 der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter NRW

## Back to the roots - Von pflanzlichen Raucherzeugnissen, Tabakersatz, CBD-Kristallen und Cannabis-Blüten

Julia Niemeyer – CVUA-OWL

Der Konsum von Tabak-Zigaretten ist weiterhin an der Spitze der meist genutzten Tabakerzeugnisse in Deutschland. Trotz deutlich rückläufiger Zahlen wurden in Deutschland 2021 täglich 197 Millionen (versteuerte) Zigaretten konsumiert. [1] Aber neben den weiteren bekannten Tabakerzeugnissen wie Zigarren und Zigarillos, erfreut sich Wasserpfeifentabak (Shishatabak) einer deutlich steigenden Beliebtheit.

Shishatabak besteht aus Tabak, Propylenglykol und/oder Glycerin (Feuchthaltemittel), Aromen und Zuckersirupen. Einige Erzeugnisse enthalten des Weiteren Konservierungsstoffe und auch Farbstoffe. Shishatabak wird für den Konsum in den Kopf einer Shisha eingebracht und mittels eines Erhitzungsprozesses (Kohle oder elektrisch) verbrannt bzw. verschwelt. Der entstehende Rauch wird durch eine Wasserbowl geführt, abgekühlt und durch den Verbraucher inhaliert.

Durch die Vorgaben des Nichtraucherschutzgesetzes ist der Konsum von Tabakerzeugnissen in Gaststätten (Schank- und Speisewirtschaften), unabhängig von der Betriebsart, Größe und Anzahl der Räume verboten. Dies stellt insbesondere die Betreiber von Shisha-Bars vor eine große Herausforderung: denn Shisha-Tabak ist maßgeblicher Bestandteil ihres Geschäftsmodells. Auf dieses Verbot reagierten die Hersteller anfangs zögerlich und entwickelten unterschiedliche Ausweichmodelle, die tabakfrei sein mussten. Insbesondere vor dem Hintergrund vermehrter Kontrollen seitens des Ordnungsamtes, wurde dieses Sortiment nach und nach variantenreicher aufgebaut. Die ersten Produkte die auf den deutschen Markt kamen, waren mineralische Kugeln oder Steine, die mit einer aromatisierten Flüssigkeit getränkt waren. Die Basis dieser Flüssigkeit ist auch heute noch überwiegend Propylenglykol, Glycerin, Zuckersirupe und verschiedenen Aromen. Auch getrocknete Früchte wie Erdbeeren, Mangos oder Pfirsiche wurden und werden als Tabakersatz im Shisha-Kopf verwendet.

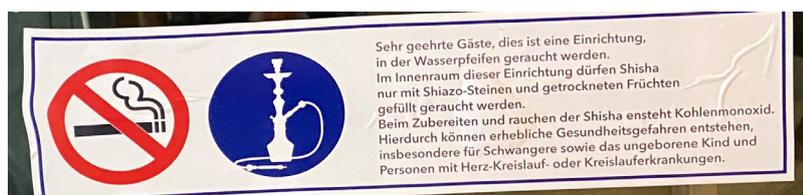


Abbildung 98 Hinweis für Besucher auf der Eingangstür einer Shishabar

Um jedoch auch rein optisch dem Wasserpfeifentabak wieder näher zu kommen, wurden Produkte auf der Basis von Cellulose oder Tee entwickelt. Für die Konsumenten von diesen Ersatzprodukten ergibt sich ein gewisser Vorteil: während in Wasserpfeifentabak Aromastoffe wie Menthol, Linalool, Eucalyptol oder auch Cooling Agents verboten sind (s. hierzu Anlage 1 TabakerzV [2]), sind pflanzliche Raucherzeugnisse diesem Verbot (noch) nicht unterworfen und alle Aromen dürfen angeboten werden. Das Rauchverhalten hat sich durch die Ersatzprodukte nicht verändert, die Inhalation von Schadstoffen bleibt weiterhin bestehen. Wie die amtlichen Untersuchungen des CVUA-OWL in den letzten Jahren gezeigt haben, wurden diese Produkte jedoch alle als nikotinfreie Erzeugnisse in den Verkehr gebracht, so dass sich hier eine gewisse gesundheitlich Risikoreduktion bezüglich einer Nikotinsucht verzeichnen lässt. Neu sind hingegen Shisha-Pasten, die es sowohl nikotinfrei aber auch als nikotinhaltige Produkte mittlerweile zu kaufen gibt.



Abbildung 99 Wasserpfeifentabak-Ersatzprodukte

Tatsächlich sind pflanzliche Raucherzeugnisse keine neue Erfindung, denn Tabak kam erst mit Christoph Columbus nach Europa. Zuvor wurden zu Genusszwecken aber auch aus spirituelle Gründen bereits Kräuter und Gewürze verbrannt und deren Rauch inhaliert.

Auch die heutigen Produkte zeichnen sich dadurch aus, dass sie keinen Tabak enthalten, sondern anders pflanzliches Material welches in Pfeife oder in ein Papier eingerollt geraucht wird. Die pflanzlichen Inhaltsstoffe sind dabei durchaus breit gefächert wie z. B. Tee, Mandarinenblüten, Himbeerblätter, Eibisch, Königskerze, Kamille, Lavendel, Pfefferminze, Damiana, Kornblumenblätter oder getrocknete Früchte.

Schwierig wird es jedoch, wenn Pflanzen verwendet werden die oder deren Inhaltsstoffe entweder unter das Betäubungsmittelrecht fallen, Stoffe enthalten, die unter die Regelungen des NpSG [3] fallen oder aber auch pharmakologisch wirksam sind.

Alle Pflanzenteile der *Cannabis sativa* L. sowie das enthaltene Cannabinoid delta9-Tetrahydrocannabinol (delta9-THC) unterliegen den Regelungen des BtMG [4]. Für definierte Anwendungsbereiche wurden Ausnahmen von diesem Verbot erlassen; aber eine Abgabe an die Allgemeinheit von Blüten, Stängeln, Blättern oder auch extrahierten Bestandteilen für Konsumzwecke ist nicht zulässig. Dennoch wird der deutsche Markt mit Cannabis-Produkten zum Rauchen aktuell stark bedient. Im Fokus dieser Produkte ist jedoch weniger der berauschende Inhaltsstoff THC, sondern viel mehr ein anderes natürlich vorkommendes Cannabinoid: Cannabidiol (CBD). So werden zum Rauchen CBD-Blüten, zerkleinerte Hanfbestandteile oder auch CBD-Kristalle angeboten. Und auch CBD-Liquids für E-Zigaretten sind verfügbar. Das Problem hierbei: CBD-Blüten oder andere zerkleinerte Cannabis-Bestandteile sind nicht frei von THC. Selbst wenn der Gehalt unter den „magischen“ 0,2 % liegt, greift weiterhin das Verbot des BtMG. CBD-Kristalle und CBD-Liquids sind teilweise gut aufgereinigt und enthalten kein THC mehr; dafür jedoch mitunter hohe Gehalte an CBD.



Abbildung 100 Cannabis- und CBD-Produkte

Für Cannabidiol sind zahlreiche therapeutische Effekte beschrieben, u. a. bei REM-Schlaf-Verhaltensstörung (RBD). Seine antioxidative Wirkung sowie entzündungshemmende, antikonvulsive (gegen Krampfanfälle), antiemetische (gegen Erbrechen), angstlösende, hypnotische oder antipsychotische Effekte geben möglicherweise eine rationale Perspektive zur Behandlung bestimmter Nervenentzündungen, Epilepsie, Schwindel, Erbrechen, Angstzustände und Schizophrenie sowie im Zusammenhang mit neurodegenerativen oder Krebs-Erkrankungen. Als zugelassene Arzneimittel erfolgt bereits unter anderem eine Therapie beim Dravet-Syndrom und

beim Lennox-Gastaut-Syndrom sowie bei Multipler Sklerose. Da CBD – vor allem bei regelmäßigem Konsum – eine pharmakologische Wirkung aufweist, unterliegen auch diese Produkte einem speziellen Recht und werden als Arzneimittel betrachtet.

Insgesamt wurden im CVUA OWL 2021 aus den hier vorgestellten Produktkategorien 70 Proben bearbeitet und entsprechend die zuständigen Stellen informiert, wenn Produkte vorlagen, die als Betäubungsmittel, als Arzneimittel oder als allgemeines Verbraucherprodukt mit chemikalienrechtlicher Betrachtung eingestuft wurden. Bei den Produkten, die tatsächlich unter die tabakrechtlichen Bedingungen zu unterwerfen sind, zeigten sich bezüglich der Inhaltsstoffe keine Auffälligkeiten. Anders sah dies jedoch bezüglich der Meldepflichten und der Kennzeichnung der Produkte aus, vor allem wenn spezielle Auslobungen formuliert wurden.

#### Quellen

- [1] statista, Durchschnittlicher Verbrauch von (versteuerten) Zigaretten pro Tag in Deutschland in den Jahren 1991 bis 2021, Stand Januar 2022; <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/182391/umfrage/zigarettenkonsum-pro-tag-in-deutschland/>
- [2] TabakerzV; Tabakerzeugnisverordnung vom 27. April 2016 (BGBl. I S. 980), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2229) geändert worden ist
- [3] NpSG; Neue-psychoaktive-Stoffe-Gesetz vom 21. November 2016 (BGBl. I S. 2615), das zuletzt durch Artikel 8 Absatz 6 des Gesetzes vom 27. September 2021 (BGBl. I S. 4530) geändert worden ist
- [4] BtMG, Betäubungsmittelgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. März 1994 (BGBl. I S. 358), das zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. November 2021 (BGBl. I S. 4791) geändert worden ist

## Tiergesundheit

### Folgen der Coronavirus-Pandemie: Gehäufte Parvovirusinfektionen bei Hundewelpen und mehr

Dr. Maja Eydner – CVUA-OWL

Die Parvovirose ist eine hochansteckende Viruserkrankung bei Fleischfressern (unter anderem Hunde und Katzen), die vor allem junge Tiere betrifft. Schlechte hygienische Bedingungen und die Haltung auf engem Raum begünstigen eine Ausbreitung der Erkrankung.

Im Jahr 2021 wurden deutlich mehr Hunde in der Pathologie des CVUA-OWL untersucht als in den Jahren zuvor. Dies ist u. a. durch den vermehrten illegalen Welpenhandel infolge der Coronavirus-Pandemie bedingt. In Detmold wurde beispielsweise eine illegale Hundezucht mit 43 zum Teil schwer kranken Welpen entdeckt. Die Tiere wurden beschlagnahmt und behandelt. Nachdem dennoch der größte Teil der Tiere verstarb, wurden einige der Welpen im CVUA-OWL untersucht. Alle untersuchten Tiere waren mit Parvoviren infiziert und zeigten die dafür typischen Veränderungen, v. a. eine Darmentzündung mit massivem Durchfall. Nur 11 der beschlagnahmten 43 Tiere überlebten.

Von den 28 auf Parvovirus untersuchten Hunden in 2021 waren 19 positiv. Vor Beginn der Pandemie (2018) wurden ebenfalls 28 Proben darauf untersucht, von denen nur 7 positiv waren.

Auch die Altersbestimmung von Welpen ist eine mittlerweile häufig angeforderte und bei uns durchgeführte Untersuchung, die der Obduktion der Tiere vorausgeht. Die illegal gezüchteten Welpen werden oft deutlich zu früh von der Mutter getrennt und abgegeben, was sich v. a. durch eine Zahnaltersbestimmung untermauern lässt.

Nicht nur der Handel mit und die Haltung von Hunden ist seit 2019 immer beliebter geworden, auch Hühner werden vermehrt von Privatpersonen auf dem eigenen Grundstück gehalten. 2021 wurden bei uns 48 Hühner im privaten Auftrag, überwiegend von Hobbyhaltern, untersucht (2018: 17 Hühner). Bei der Sektion waren auffallend oft massive Parasitosen (u. a. Ektoparasiten, wie rote Vogelmilbe und Endoparasiten, wie Histomonaden oder Kokzidien) nachweisbar. Einige Tiere waren auch deutlich verfettet (adipös), was meist auf eine nicht tierartgerechte Fütterung zurückzuführen ist und sich bei makroskopischer Untersuchung des Kropf- und Mageninhaltes in einigen Fällen bestätigen ließ (z. B. Fütterung mit Fleischsalat).



Abbildung 101 Verstorbener Welpe vor der pathologischen Untersuchung

## Salmonellennachweise aus Reptilien im CVUA OWL - auch für den Tierhalter ein Problem?

Dr. Silvia Blahak, Dr. Sylvia Klees, Dr. Birgit Stührenberg – CVUA-OWL

Die Salmonellose ist eine bedeutende Erkrankung, die als Zoonose sowohl Menschen als auch Tiere betreffen kann und vor allem durch vom Tier stammende Lebensmittel auf den Menschen übertragen wird. Es wird jedoch geschätzt, dass in den USA 6 % der sporadischen Salmonellose-Fälle und sogar 11 % der Fälle bei Personen unter 21 Jahren durch den Kontakt zu Reptilien verursacht wird [1].

Salmonellen werden bei Reptilien recht häufig nachgewiesen; allerdings existieren unterschiedliche Angaben zur Höhe des Vorkommens, wobei diese sich oft auf niedrige Probenzahlen beziehen [2,4]. Es fehlen oft Untersuchungen über die Bedeutung und den Zusammenhang mit pathologischen Befunden. Mittlerweile geht die wissenschaftliche Ansicht jedoch dahin, dass Salmonellen Bestandteil der Darmflora von Reptilien sind [5]. Trotzdem sind auch bei Reptilien Fälle von schweren Salmonelleninfektionen bekannt.

Im CVUA-OWL wurden in den Jahren 2015 bis 2019 insgesamt 1080 Reptilien zur Feststellung der Krankheits- bzw. Todesursache sezziert und dabei neben histopathologischen, parasitologischen und virologischen Untersuchungen auch auf das Vorkommen von Bakterien, insbesondere Salmonellen untersucht. In diesem Bericht soll dargestellt werden, bei welchen Tiergruppen Salmonellen in welchem Prozentsatz vorkommen, um welche Spezies/Subspezies es sich handelt und inwieweit anhand der vorliegenden Diagnosen und Befunde aus der Sektion abgeschätzt werden kann, ob die nachgewiesenen Salmonellen an der Erkrankung beteiligt sind oder diese ausgelöst haben.

Die 1080 Reptilien setzen sich zusammen aus 429 Schlangen, 176 Echsen, 347 Land- und 128 Wasserschildkröten.

### Material und Methoden

Bei den Sektionstieren wurde grundsätzlich eine bakteriologischen Untersuchung der einzelnen Organe sowie eine spezifische Salmonellen-Anreicherung der gepoolten Organe entsprechend der ISO 6579-1 in der jeweils gültigen Version durchgeführt.

Eine Differenzierung der verdächtigen Isolate erfolgt routinemäßig im CVUA-OWL mittels Serum-Agglutination zur Differenzierung der O- und H-Antigene und Eingruppierung nach Kauffmann-White-Schema, soweit möglich. Außerdem erfolgt aus jeder Reinkultur, die verdächtig für *Salmonella* spp. ist, eine massenspektrometrische Bestimmung des Genus mittels MALDI-TOF. Zur Bestätigung und abschließenden Differenzierung nicht vollständig typisierbarer Isolate erfolgt zusätzlich eine Einsendung der Isolate an das Nationale Referenzlabor am Bundesinstitut für Risikobewertung.



Abbildung 102 Wachstum von *Salmonella Typhimurium* (links) und *Escherichia coli* (rechts) auf Rambach®-Agar

In 342 der 1080 untersuchten Reptilien konnten Salmonellen nachgewiesen werden (33 %). Dabei waren 69 % aller Salmonellen in Schlangen (235 Tiere), 25 % in Echsen (85) und 7 % in Schildkröten zu finden. Neben 20 Nachweisen bei Landschildkröten waren lediglich 2 von 128 Wasserschildkröten *Salmonella*-positiv.

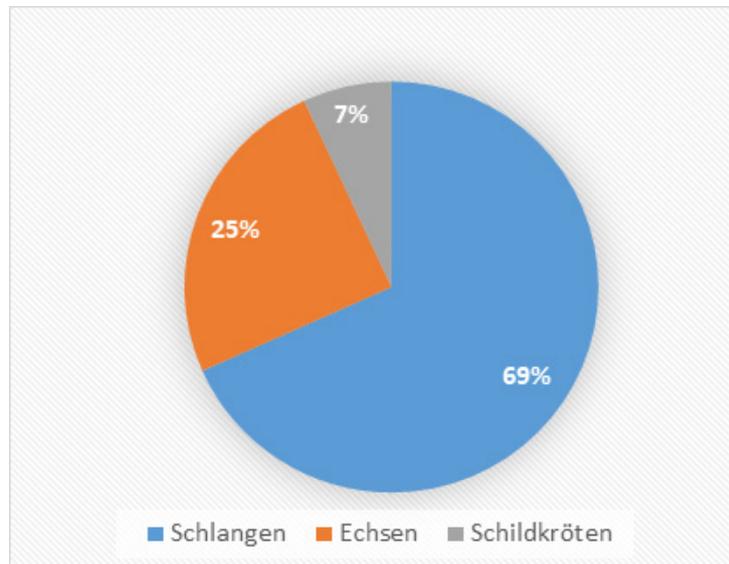


Abbildung 103 Verteilung der Salmonellen-Nachweise auf die verschiedenen Tierarten

Innerhalb der Tiergruppen zeigten sich große Prävalenzunterschiede: Innerhalb der Gruppe der untersuchten Schlangen waren 55 % (235 von 429) positiv, bei den Echsen 48 %, bei den Landschildkröten 6 % und bei den Wasserschildkröten nur 2 %.

### Diskussion

Bei den hier untersuchten 1080 Reptilien konnten insgesamt nur 33 % Salmonellenträger nachgewiesen werden, obwohl mit Anreicherungsverfahren gearbeitet wurde. Die in anderen Veröffentlichungen mit deutlich geringeren Probenzahlen ermittelten 90 %, bzw. 46,8 % positiven Reptilien konnten nicht bestätigt werden [2,4].

Anhand der Zahlen wird deutlich, dass vor allem Schlangen (55 %) und Echsen (48 %) Salmonellenträger sind, seltener Schildkröten (6 bzw. 2 %), die wiederum am häufigsten gehalten werden. Eine Abschätzung der Bedeutung des Salmonellennachweises für die Erkrankungs- bzw. Todesursache der Reptilien ergab, dass in allen Tiergruppen bei 55 % der seziierten Reptilien der Salmonellennachweis keinen Einfluss auf die Erkrankung hatte. Das stützt die Hypothese, dass Salmonellen auch Bestandteil der normalen Darmflora und damit nicht obligat pathogen bei Reptilien sind. Bei mindestens 13 % bis hin zu maximal 46 % der seziierten Reptilien war allerdings eine Salmonelleninfektion ursächlich für den Tod. Vermutlich kann es zur Ausbreitung der Salmonellen und einer manifesten Infektion kommen, wenn eine Abwehrschwäche vorliegt.

Bei Reptilien treten vor allem seltener nachgewiesene Subspezies auf; auch in Detmold wurden in den letzten Jahren mehrere neue Subspezies (bestätigt durch das Institut Pasteur) festgestellt. Die beim Menschen als hochpathogen geltenden Serovare *Enteritidis* und *Typhimurium* sind bei unserer Untersuchung nur dreimal bei Schlangen bzw. bei anderen Reptilien überhaupt nicht aufgetreten.

Dennoch haben auch die exotischen Subspezies/Serovare Zoonosepotential für den Menschen, und die als Haustiere gehaltenen Reptilien stellen damit als Übertragungsquelle, insbesondere für Kinder und andere Reptilienhalter mit dichtem Kontakt zu ihrem Haustier ein gewisses Risiko dar.

**Quellen**

- [1] Jonathan Mermin, Lori Hutwagner, Duc Vugia, Sue Shallow, Pamela Daily, Jeffrey Bender, Jane Koehler, Ruthanne Marcus, and Frederick J. Angulo,1 for the Emerging Infections Program FoodNet Working Group: Reptiles, Amphibians, and Human *Salmonella* Infection: A Population-Based, Case-Control Study, CID 2004:38 (Suppl 3) •S253
- [2] W. Rabsch, *Salmonella*-Infektionen bei Säuglingen und Kleinkindern durch Kontakt zu exotischen Reptilien, Epidemiologisches Bulletin, 9/2013
- [3] R. Sting, D. Ackermann, B. Blazey, W. Rabsch, I. Szabo, *Salmonella* infections in reptiles- prevalence, serovar spectrum and impact on animal health, BMTW 126, 5/6 2013, 202-208
- [4] M. Pfeifer, B. Bührle, N. Kästner und J.M. Riehm, Reptilien und Salmonellen – eine diagnostische Fundgrube, Tagung DVG-Fachgruppe AVID 2019, 89
- [5] F. Pasmans, S. Blahak, A. Martel und N. Pantchev: Introducing reptiles into a captive collection: the role of the veterinarian, Vet. J. 2007, 175(1), 53-68

## ***Giardia duodenalis*: Ein Durchfallerreger mit zoonotischem Potential**

Verena Leporin – CVUA-OWL

### **Was sind eigentlich Giardien?**

Viele Tierbesitzer haben schon von den Geißeltierchen (Flagellaten), die nach dem Pariser Zoologie-Professor Alfred Giard benannt wurden, gehört, denn bei Hunden und Katzen gehören sie neben den Spulwürmern zu den häufigsten Darmparasiten [4]. Aber auch zahlreiche andere Säugetierarten, Vögel, Reptilien und Amphibien können sich mit den widerstandsfähigen Einzellern infizieren und diese unter Umständen auch auf Menschen übertragen: Giardien sind also potentielle Zoonoseerreger mit weltweiter Verbreitung.

Man unterscheidet bei Giardien zwei Entwicklungsstadien: Trophozoiten und Zysten.

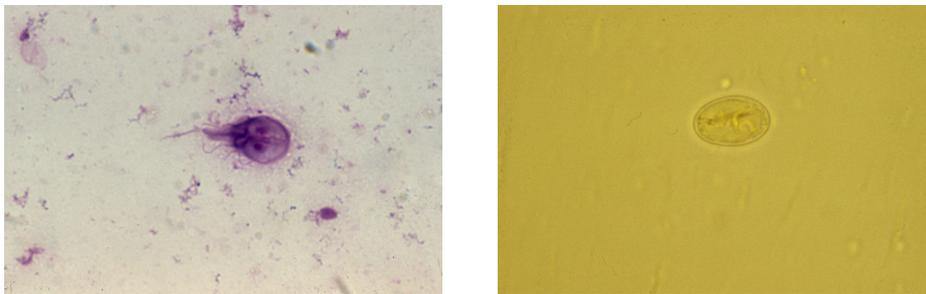


Abbildung 104 *Giardia* spp.: links Trophozoit, rechts Zyste

Trophozoiten sind die beweglichen, fortpflanzungsfähigen Dünndarmparasiten, die mit ihren zwei Kernen und vier Geißelpaaren birnenähnlich aussehen und sich mit Hilfe einer Haftscheibe an die Darmschleimhaut anheften. Dort vermehren sie sich massenhaft durch Zweiteilung und können den Bürstensaum (Mikrovilli) der Darmzellen schädigen. Bei ihrer Wanderung durch den Dickdarm umgeben sich die Trophozoiten mit einer Kapsel (Enzystierung), um dann als robuste, oval-rundliche Zysten mit dem Kot ausgeschieden zu werden. Giardien-Zysten können in der Umwelt unter optimalen Bedingungen (Feuchtigkeit, kühle Temperaturen) über Wochen bis Monate infektiös bleiben. Sie sind jedoch relativ empfindlich gegenüber Austrocknung, UV-Strahlung und Frost [1] [4].

Übertragung: Die infektiösen Zysten werden entweder direkt durch fäkal-oralen Kontakt oder über kontaminiertes Trinkwasser bzw. Nahrungsmittel aufgenommen. Hunde infizieren sich oft durch verunreinigtes Wasser (Trinken aus Pfützen, Schwimmen in kontaminierten Gewässern). Dabei genügt bereits die Aufnahme von 10-100 Zysten für eine klinische Infektion [7] [4].

### **Genotypen und zoonotisches Potential:**

Zwei Genotypen (Assemblagen) innerhalb der *Giardia duodenalis*-Gruppe haben möglicherweise zoonotisches Potential: Assemblage A (*G. duodenalis*) und B (*G. enterica*) kommen bei Menschen, Primaten, Hunden und z. T. auch bei Katzen, Wiederkäuern, Nagern und diversen Wildtieren vor. Eine höhere Wirtsspezifität und deshalb wohl keine zoonotischen Eigenschaften haben die Genotypen C/D (*G. canis*: Hund), E (*G. bovis*: Huftiere), F (*G. cati*: Katze) und G (*G. simondi*: Ratten u. a. Nager). Die Giardientypen der Vögel, Reptilien und Amphibien besitzen keinen Zoonosecharakter [3] [8].

Prävalenz: In der Literatur finden sich sehr unterschiedliche Angaben zur Befallsrate bei Hunden und Katzen in Deutschland (1,1-29,5 %). Am häufigsten sind Jungtiere im Alter von 1 - 4 Monaten betroffen. Tierheim- und Zwingerhaltung begünstigen die

Infektion. Sowohl bei Hunden als auch Katzen wurden die humanpathogenen Assemblagen A und B gefunden; das Zoonosepotential wird aber nach wie vor kontrovers diskutiert [5].

Bei Kälbern und Lämmern liegt die Befallsrate bei bis zu 50 % [1]. Auch Schweine sind häufig Träger von Giardien, wobei symptomlose Verläufe die Regel sind. Bei Pferden sind nur wenige Fälle von Giardiose mit chronischem Durchfall beschrieben.

### **Pathogenese, klinischer Verlauf**

Giardien können bei massiver Vermehrung das Darmepithel mechanisch schädigen; außerdem führt die Konkurrenz um das Spurenelement Zink und die dadurch bedingte reduzierte Enzymaktivität im Dünndarm zu einer gestörten Nährstoffaufnahme (Malabsorption).

In vielen Fällen verläuft eine Giardieninfektion bei erwachsenen Tieren und Menschen symptomlos. Bei Jungtieren bzw. Kindern sowie geschwächten oder immunsupprimierten Individuen hingegen treten häufig übelriechende, intermittierende Durchfälle mit hellem, sehr fetthaltigem, schleimigem oder sogar blutigem Kot auf. Infolge der schlechten Nahrungsverwertung kommt es zu Gewichtsverlust bzw. Kümern, zuweilen bei unverändertem Appetit. Aber auch Inappetenz, Blähungen, Bauchschmerzen und ggf. Erbrechen können auftreten. Stressfaktoren, insbesondere das Absetzen der Jungtiere, wirken prädisponierend. Die Infektion bleibt bei ausbleibender Behandlung oft über Monate, evtl. sogar über Jahre bestehen, wobei Virulenzunterschiede verschiedener Giardienstämme und die Abwehrlage des Wirts den Verlauf beeinflussen. Die erzeugte Immunität bietet einen partiellen Schutz vor Reinfektionen [4] [5].

### **Diagnostik**

Der mikroskopische Nachweis der Giardienzysten in Kotproben kann mittels Anreicherungsverfahren (Flotationsverfahren mit einer Zinkchloridlösung der Dichte 1,3) und zusätzlich im Nativpräparat erfolgen. Da die Zysten aber nicht kontinuierlich ausgeschieden werden, ist für diese Untersuchung eine Sammelkotprobe von mindestens 3 Tagen erforderlich. Die Sensitivität dieser Methode ist relativ gering. Eine bessere Erfolgsquote (Sensitivität bis zu 100 %) wird mit dem Nachweis von Kopro-Antigen mittels ELISA-Technik erreicht. Dabei wird ein Antigen nachgewiesen, das bei der Vermehrung der Giardien im Dünndarm freigesetzt wird und auch dann in den Kotproben zu finden ist, wenn gerade keine Zysten ausgeschieden werden. Weitere sehr sensitive diagnostische Verfahren sind die PCR und der IFT [4].

## Eigene Untersuchungen

Im Jahr 2021 wurden am CVUA-OWL insgesamt 160 Kotproben von verschiedenen Tierarten mittels Koproantigen-ELISA auf Giardien untersucht. Die Ergebnisse verteilen sich wie folgt:

Tabelle 13 Eigene Untersuchungen in 2021

|                          | Hund  | Katze | Chinchilla | sonstiges<br>Nagetier | Kaninchen | Rind  | Pferd | Zootier |
|--------------------------|-------|-------|------------|-----------------------|-----------|-------|-------|---------|
| untersuchte<br>Kotproben | 102   | 15    | 15         | 10                    | 2         | 8     | 1     | 4       |
| höchstgradig<br>positiv  | 21    | 0     | 2          | 1                     | 0         | 3     | 0     | 0       |
| hochgradig<br>positiv    | 1     | 0     | 0          | 2                     | 0         | 1     | 0     | 0       |
| mittelgradig<br>positiv  | 3     | 0     | 3          | 0                     | 0         | 0     | 0     | 1       |
| geringgradig<br>positiv  | 4     | 1     | 0          | 2                     | 0         | 2     | 0     | 0       |
| negativ                  | 73    | 14    | 10         | 5                     | 2         | 2     | 3     | 1       |
| Prävalenz                | 28,4% | 6,7%  | 33,3%      | 50%                   | 0 %       | 75,0% | 25,0% | 0%      |

Die hier ermittelten Prävalenzen erlauben keinen Rückschluss auf die Gesamtpopulation, da der untersuchte Probenpool überwiegend von Tieren mit ungeklärtem Durchfallgeschehen und Verdacht auf Giardiose stammt.

Dennoch ist auffällig, dass besonders Hunde mit positivem Giardiennachweis oft höchstgradig befallen sind, was auf eine massive Ausscheidung infektiöser Zysten schließen lässt. Gerade bei Familienhunden mit intensivem Personenkontakt kann das ein ernstzunehmendes Hygieneproblem darstellen. Interessant wäre es nun, bei solchen Proben durch weiterführende Untersuchungen die Assemblage und somit das tatsächliche zoonotische Potenzial der Infektion festzustellen.

### Quellen

- [1] Beck, W., Pantchev, N. (2009), Parasitäre Zoonosen Bild-Text-Atlas, 1. Aufl., S. 39-43, Schlütersche Verlagsgesellschaft, Hannover
- [2] Gillhuber, J. (2014), Das Vorkommen von Giardien und weiteren Durchfallerregern in Kälbern in Süddeutschland, unv. Diss., Ludwig-Maximilians-Universität München
- [3] Monis, P.T., et al., 2009, Variation on Giardia: Towards a taxonomic review of the genus. Trends Parasitol 25, 93-100.
- [4] Pantchev, N., 2018, Giardien bei Hund und Katze, Kompendium Kleintier 2018; 11:23-28
- [5] Rehbein, S., 2016, Giardia duodenalis bei Haustieren und ihren Besitzern - Studie zur Erfassung von Prävalenzen, Zoonosepotential und epidemiologischen Faktoren; unv. Diss., Freie Universität Berlin.
- [6] Rommel, M., Eckert, J. Kutzer, E., Körting, W., Schnieder, T. (2000), Veterinärmedizinische Parasitologie, 5. Aufl., 499-501
- [7] Smith, A. F., et al., (2015) Urban park-related risks for Giardia spp. infection in dogs, Epidemiol Infect, 1-15.
- [8] Thompson, R. C. (2004) The zoonotic significance and molecular epidemiology of Giardia and giardiasis, Vet. Parasitol. 126 (1-2), 15-35.

## Ausbruch der Geflügelpest bei Wildvögeln und Nutzgeflügel — The same procedure as every year oder doch ein bisschen anders als sonst?

Dr. Silvia Blahak - CVUA OWL, Dr. Claudia Bunzenthal - CVUA RRW,  
Dr. Jochen Kilwinski - CVUA Westfalen, Dr. Anya Schmellekamp - CVUA MEL

Aviäre Influenza (AI-) Viren sind weltweit bei Wildvögeln und Nutzgeflügel verbreitet. Es gibt 16 antigenetisch unterscheidbare Hämagglutinin (H)-Subtypen und 9 Neuraminidase (N)-Subtypen, die frei miteinander kombiniert auftreten. Bei der Aviären Influenza, umgangssprachlich auch Vogelgrippe oder Geflügelpest genannt, wird zwischen niedrigpathogenen („wenig krank machenden“) und hochpathogenen („stark krank machenden“) Viren unterschieden. Niedrig pathogene AI-Viren können bei infizierten Tieren mit nur geringen bis gar keinen Krankheitsanzeichen einhergehen. Eine Infektion mit hochpathogenen AI-Viren (HPAI) führt dagegen oft zu schweren Krankheitsbildern mit zahlreichen plötzlichen Todesfällen. Bei der klassischen Geflügelpest handelt es sich um eine Infektion mit hochpathogenen Aviären Influenza-A-Viren der Subtypen H5 und H7.

Wie bereits im Winter 2020/21 zog im weiteren Verlauf des Jahres 2021 eine erneute Vogelgrippe-Welle durch Europa. Auch Nordrhein-Westfalen blieb von diesem Infektionsgeschehen nicht verschont.

### **Also bekanntes Seuchengeschehen wie immer? Nicht ganz.**

Anders als die vorherigen Jahre ebte das Seuchengeschehen über den Sommer nicht vollständig ab, sondern „übersommerte“. Es gab auch in der warmen Jahreszeit kontinuierlich H5 Nachweise bei wilden Wasservögeln und Greifvögeln. Während im Frühjahr 2021 der hochpathogene Subtyp H5N8 dominierte, so wurde im Herbst vor allem hochpathogenes H5N1 nachgewiesen. Zum ersten Mal sprechen wir in Deutschland davon, dass eine ganzjährige Zirkulation möglich ist. In vorherigen Jahren war die Aviäre Influenza einer Seuche der kalten Jahreszeit.

### **Und ist es eine Seuche, die uns Menschen kalt lassen kann?**

Eindeutige Antwort Nein: Zum einen bedroht sie massiv unser Hausgeflügel und damit unsere Brathähnchen und unsere Putenschnitzel. Denn bei der HPAI können in kurzer Zeit ganze Bestände dahingerafft werden. Zum anderen besteht immer die Gefahr einer Vermischung von Vogelgrippe- und menschlichem Grippe-Virus. Und dann könnte es ein weiteres Mal für den Menschen ungemütlich werden, wenn daraus eine Influenza-Pandemie entstehen sollte.

Und weil wir nach Corona nicht mit Influenza die nächste gravierende humane Pandemie haben wollen, gibt es in Deutschland schon seit langem neben der Überwachung von Hausgeflügelbeständen ein permanentes Monitoring von Wildvögeln.

Es wurden mehrere Ausbrüche bzw. Fälle von HPAI bei Haus- und Wildvögeln von den Untersuchungseinrichtungen der CVUA OWL, MEL, RRW und Westfalen gemeldet.

Insgesamt wurden im Jahr 2021 Proben von 1417 Wildvögeln im Rahmen des Monitorings untersucht, davon waren 26 Proben HPAI positiv. Die HPAI-positiven Proben stammen von 16 Wildgänsen, 3 Schwänen, 2 Graureihern, einer Wildente und 4 Greifvögeln (je ein Habicht, ein Bussard, ein Wanderfalke und ein Uhu). In den positiven Proben wurden hochpathogene Influenza-A-Viren der Subtypen H5N1 und H5N8 nachgewiesen.

In weiteren Proben mit positivem Nachweis für Aviäre Influenza, welche aber nicht der hochpathogenen Variante zuzuordnen waren, wurden die Subtypen H3N8, H6N1, H6N2, H9N2, H9N7, H12N5) vom Nationalen Referenzlabor für Aviäre Influenza am

Friedrich-Löffler-Institut auf der Insel Riems ausdifferenziert.

Neben Wildvögeln war 2021 auch Nutzgeflügel von Infektionen mit hochpathogenen aviären Influenza-A-Viren betroffen.

Im März erfolgte ein Ausbruch der hochpathogenen Geflügelpest (HPAI) in einer Putenmasthaltung im Hochsauerlandkreis. Nach Untersuchung von verendeten Puten im CVUA Westfalen wurde im Nationalen Referenzlabor für Aviäre Influenza hochpathogenes Influenza-A-Virus des Subtyps H5N8 nachgewiesen.

Im Weiteren erfolgte der Nachweis von HPAI des Subtyps H5N8 in einer Legehennenhaltung im Märkischen Kreis. Zusätzlich wurde in unmittelbarer Nachbarschaft in einem weiteren Betrieb mit Legehennen ebenfalls HPAI des Subtyps H5N8 nachgewiesen.

Ebenfalls im März erfolgte ein Ausbruch von HPAI des Subtyps H5N8 und betraf die Kreise Gütersloh, Paderborn und einen Kontaktbetrieb in Minden-Lübbecke. Für HPAI ungewöhnlich zeigte sich in diesem Fall zunächst vor allem in Wassergeflügelzuchtbetrieben eine hochgradige Klinik; später kamen auch Puten und Junghennen dazu. Von Anfang März bis Ende Juli wurden knapp 10 000 Proben aus dem Ausbruchsgeschehen untersucht, darin enthalten mehrere Hundert Verkaufsuntersuchungen, die bis Ende Juli zur Auflage für den Verkauf der Tiere aus betroffenen Beständen gemacht wurden. Insgesamt waren 167 Tiere positiv, davon 10 Strauße aus einer Straußenzucht.

Im Münsterland wurde im März und April beim Hausgeflügel insgesamt in vier Betrieben mit entsprechender Symptomatik für die Geflügelpest bei Hühnern und Puten der Nachweis einer Infektion mit dem HPAI des Subtyps H5N8 geführt. Die Betriebe wurden geräumt, um eine weitere Seuchenausbreitung zu verhindern.

Ein weiterer Ausbruch von HPAI - nun aber des Subtyps H5N1 - betraf in November und Dezember 2021 Betriebe aus dem Kreis Paderborn. Auch hier waren wieder Wassergeflügel- und in geringerem Ausmaß andere Geflügelarten betroffen. Der Ausbruch fiel durch hochgradige Klinik und den positiven Schnelltest eines Privatlabors auf; die Abklärung erfolgte durch das CVUA OWL. Nicht immer sind diese Geflügelpestschnellteste jedoch ausreichend spezifisch. In einem anderen Bestand mit deutlicher Klinik konnte trotz wiederholter Beprobung ein positiver Schnelltest nicht bestätigt werden; es stellte sich nach Sektion und näherer Untersuchung mehrerer Hühner heraus, dass hier eine hochgradige Adenovirusinfektion vorlag.

Im November erfolgte darüber hinaus der Nachweis von HPAI des Subtyps H5N1 in einer Putenmast im Kreis Soest.

Und im Dezember ereignete sich ein Geflügelpest-Ausbruch mit Nachweis des HPAIV H5N1 in einer Geflügelhaltung mit verschiedenen Geflügelarten (inkl. Schlachtbetrieb) im Kreis Wesel. Daraufhin wurden - begründet durch den erfolgten Schlachtbetrieb - Bestände in 12 weiteren Kreisen und Städten beprobt, die Tiere zur Schlachtung geliefert hatten. Im Rahmen dieses Ausbruchs wurden in der zweiten Dezemberhälfte im CVUA-RRW ca. 500 PCR-Untersuchungen ohne einen weiteren Virusnachweis durchgeführt.

Ein Blick in die Daten der letzten zehn Jahre zu gemeldeten HPAI Fällen in der Datenbank TSN-Online vom Friedrich-Löffler-Institut für ganz Deutschland zeigt auf, welche Steigerung und Dynamik in dem Geschehen um die hochpathogene Aviäre Influenza zu beobachten ist und warum ihr eine hohe Bedeutung in der aktuellen Tierseuchenüberwachung zukommt.

Tabelle 14 TSN-Online Meldungen für ganz Deutschland

| Jahr             | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Aviäre Influenza | 3    | 10   | 5    | 7    | 624  | 741  | 6    | 1    | 545  | 1600 |

Im laufenden Jahr 2022 sind vor Ablauf des Monats Februar bereits 567 gemeldete Fälle zu verzeichnen. Die HPAI bleibt also auch im Jahr 2022 eine hochgradige Gefahr für die gefiederten Tiere in Stall, Hof und in der freien Natur. Geflügelhalter sind somit weiterhin gut beraten, auf die Einhaltung von Biosicherheitsmaßnahmen zu achten. Direkte und indirekte Kontakte zwischen Geflügel und Wildvögeln sollten unbedingt verhindert werden.

## Afrikanischer Schweinepest beim Schwarzwild - Differenzialdiagnosen aus Sicht des Pathologen

Dr. Martin Peters – CVUA Westfalen

Am 10. September 2020 bestätigte das FLI den ersten Fall der Afrikanischen Schweinepest (ASP) beim Wildschwein in Deutschland [1]. Die ersten Fälle wurden grenznah zu Polen in Brandenburg, Sachsen festgestellt. Ein Eintrag in die Hausschweinepopulation folgte im Juli 2021. In NRW findet beim Schwarzwild ein Monitoring statt, bei dem Fallwild und krank geschossene Wildschweine an den Veterinäruntersuchungsämtern NRW auf ASP untersucht werden, um einen Eintrag nach NRW möglichst frühzeitig zu erkennen. Bei diesem Monitoring kommt den Jägern eine zentrale Rolle zu. Die Zahl der Wildschweinsektionen hat am CVUA-Westfalen in den letzten Jahren zugenommen. Dabei gelangen auch Tiere zur Einsendung, die von Jägern bereits aufgebrochen wurden und bei denen der Jäger Veränderungen vorgefunden hat, die ihm merkwürdig oder gar verdächtig vorkamen. In diesem Kurzbeitrag werden aus pathologischer Sicht exemplarisch einzelne Fälle und Krankheiten vorgestellt, die leicht mit ASP verwechselt werden können und einen Ausschluss von ASP unbedingt erforderlich machen. Dabei muss betont werden, dass die Diagnose ASP allein aufgrund pathologischer Befunde nicht möglich ist und solche trotz Infektion auch fehlen können.

### Septische bakterielle Infektionen

Beim Wildschwein verlaufen Infektionen mit der invasiven Bakterienart *Salmonella Choleraesuis* in Form einer Blutvergiftung und nicht primär als Darmerkrankung. Die Infektion von Schwarzwild mit *Salmonella Choleraesuis* wird im Regierungsbezirk seit Jahren beobachtet [2]. Die Tiere erkranken fieberhaft und verenden i. d. R. akut. Dabei zeigen sie i. d. R. eine hochgradige Milzschwellung, ggf. punktförmige Blutungen auf dem Kehildeckel, multifokale Blutungen in den serösen Häuten wie Brust- und Bauchfell, hochgradig geschwollene blutig-marmorierete Lymphnoten und unter Umständen punktförmige Blutungen in den Nieren und oder in der Harnblase (Abbildung 105). All dieses sind Lehrbuchbefunde für die klassische und afrikanische Schweinepest.

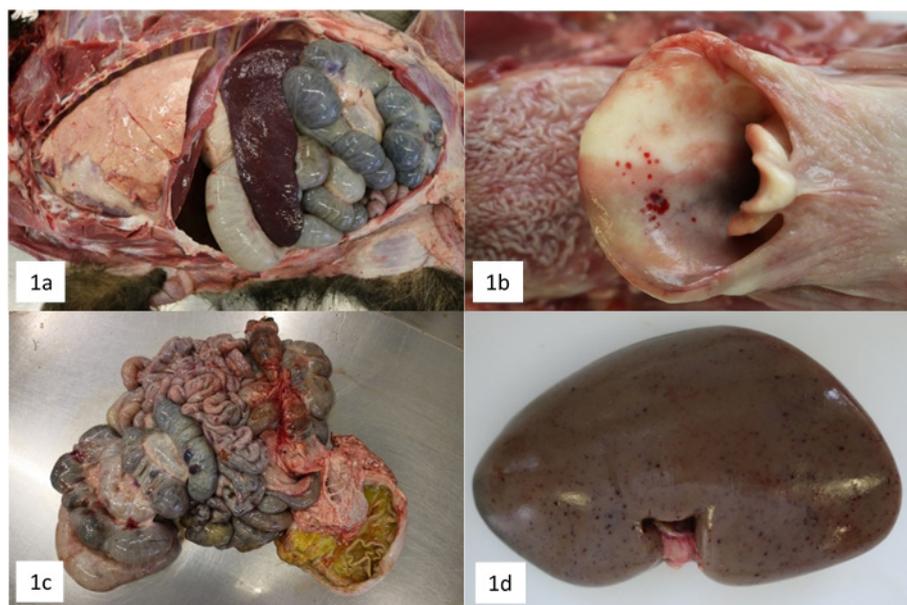


Abbildung 105 Typische pathomorphologische und ASP-verdächtige Befunde bei einer *Salmonella Choleraesuis*-Infektion beim Wildschwein. 1a hochgradige Milzschwellung, 1b Blutungen auf dem Kehildeckel, 1c subseröse Blutungen, 1d Blutungen in der Nierenrinde

### Andere virale Infektionen

Pathologisch anatomisch ist die klassische Schweinepest (KSP) nicht von der ASP zu unterscheiden. Daher werden am CVUA-Westfalen alle seziierten Wildschweine molekularbiologisch neben ASP auch auf KSP untersucht. Andere Virusinfektion wie die Porzine Circovirose können ähnlich wie bei Hausschweinen beim Wildschwein eine generalisierte Lymphknotenschwellung und ein porcines Dermatitis-Nephropathie-Syndrom mit Nierenversagen induzieren. Die Nieren sind geschwollen und zeigen wie bei der ASP Blutungen (Abbildung 106). Histologisch findet sich eine exsudativ-nekrotisierende Glomerulonephritis. Die Tiere entwickeln ein zum Tode führendes Nierenversagen.

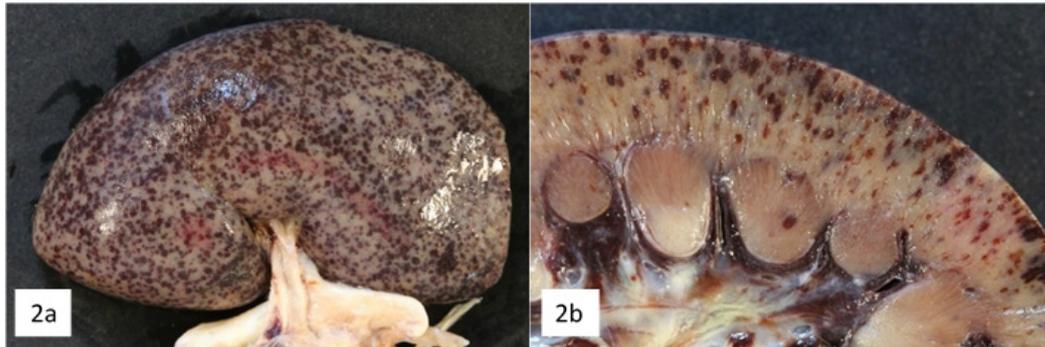


Abbildung 106 Pechiale Nierenblutungen in Verbindung mit einer PCV2-Infektion bei einem Wildschwein. 2a Aufsicht auf die Niere, 2b Längsschnitt durch die Niere

Aber auch nicht-infektiöse Erkrankungen müssen differenzialdiagnostisch bei ASP berücksichtigt werden. So fanden sich bei einem geschossenen Wildschwein Blutungen in zahlreichen Organen und eine extrem geschwollene Milz. Die Ursache war ein Tumor der weißen Blutzellen, hier der T-Lymphozyten, mit Tumormetastasen in multiplen Organen (Abbildung 107)

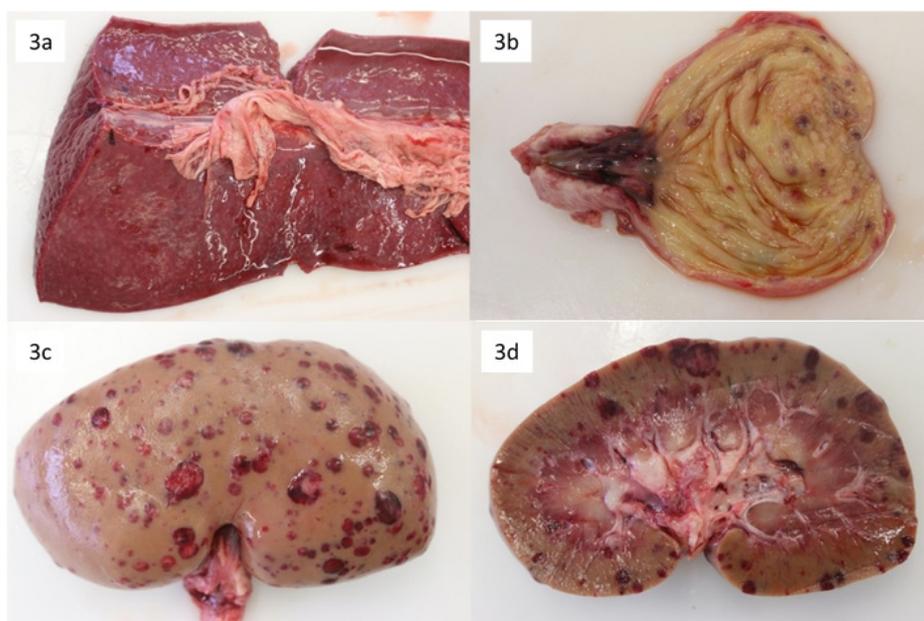


Abbildung 107 . Tumor der T-Lymphozyten bei einem Wildschwein. a hochgradige tumoröse Milzschwellung, b Tumorknoten in der Harnblasenschleimhaut, c Nierenaufsicht mit Tumorknoten und Blutungen in der Rinde, d Schnittfläche durch die Niere mit multiplen Tumorknoten.

Beim Fund verendeter Wildschweine ist in jedem Fall die Bereitschaftszentrale des LANUV NRW (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) (Tel. 0201 /714488) bzw. das für den Fundort zuständige Veterinäramt einzuschalten, welche die sofortige Bergung und amtliche Untersuchung des Tierkörpers einleiten. Das gilt auch für stark verwesene Tierkörper und/oder Tierkörper mit hochgradigem Tierfraß (Abbildung 108) selbst, wenn nur Knochen geborgen werden können, findet sich im Knochenmark mitunter noch verwertbare DNA. Krank geschossene Tiere sollten vom Jäger nicht vor Ort aufgebrochen werden, sondern ebenfalls dem zuständigen CVUA zum differenzialdiagnostischen Ausschluss von ASP zugeleitet werden.



**Abbildung 108** Wildschweinkadaver ohne Organe mit massivem Tierfraß. Auch hier macht eine Untersuchung auf ASP noch Sinn.

#### Was ist ASP?

Bei der ASP handelt es sich um eine ursprünglich aus Afrika stammende durch ein großes behülltes DNA-Virus (Asfar-Virus) hervorgerufene anzeigepflichtige, hochfieberhafte Schweinekrankheit mit niedriger Kontagiosität (Ansteckungsfähigkeit) und hoher Letalität (Sterblichkeit) für Schweine. Die Krankheit ist nicht auf den Menschen übertragbar. Der Nachweis hat massive tierseuchenrechtliche Folgen und zieht Handelseinschränkungen nach sich. Der Erreger besitzt eine hohe Widerstandsfähigkeit (Tenazität) gegen Umwelteinflüsse und wird außerhalb Afrikas über zumeist orale Infektionen (insbes. Verzehr kontaminierter Lebensmittel oder infizierter Tierkadaver) übertragen. Dem Schwarzwild kommt bei der Verbreitung der Seuche und einem möglichen Eintrag in Hausschweinebestände eine entscheidende Bedeutung zu. Es gibt derzeit noch keinen zugelassenen Impfstoff gegen die ASP.

#### Quellen

- [1] <https://www.fli.de/de/aktuelles/tierseuchengeschehen/afrikanische-schweinepest/>
- [2] Methner U, Merbach S, Peters M (2018): *Salmonella* enterica subspecies enterica serovar Choleraesuis in a German wild boar population: occurrence and characterisation Acta Vet Scand 2018) 60:65 <https://doi.org/10.1186/s13028-018-0422-4>

## Bovine Herpes Virus Typ 1 – eine Fallbeschreibung

Dr. Deborah Basso, Dr. Yahya Halami und Dr. Corinna Winterhoff – CVUA Westfalen

Das Bovine Herpesvirus Typ 1 (BHV-1) ist der Erreger der infektiösen bovinen Rhinotracheitis (IBR), der infektiösen pustulösen Vulvovaginitis (IPV) und der infektiösen Balanoposthitis (IBP). Die Infektion mit BHV1 ist eine überwiegend akut verlaufende, hochansteckende Allgemeinerkrankung der Rinder und Rinderartigen (z. B. Büffel).

Es handelte sich bis zum 21.04.2021 um eine anzeigepflichtige Tierseuche und nach AHL nun um eine Kategorie C Tierseuche, deren klinische Anzeichen (IBR) in Form von Fieber, Nasenausfluss, Bronchitis und Milchrückgang auftreten können. Später können Appetitlosigkeit, Husten, Atemnot, Nasen- und Augenausfluss auftreten. Bei Kälbern fällt die Infektion in der Regel als fieberhafte Allgemeinerkrankung mit vorwiegender Atemwegsmanifestation auf. Bakterielle Lungenentzündungen können als schwere Komplikationen auftreten. Sehr selten werden tödlich verlaufende Hirnhautentzündungen bei jungen Kälbern beobachtet. Trächtige Kühe können vor allem im 5. bis 8. Trächtigkeitsmonat nach einer Inkubationszeit von 3 bis 6 Wochen abortieren.

Die genitale Form (IPV und IBP) der Infektion geht oft mit leichtem Fieber, Rötung und Schwellung der Schleimhaut der äußeren Genitalien, Unruhe und schmerzhaftem Harndrang einher. Später bilden sich auf der Genitalschleimhaut stecknadelkopf- bis kirschkernegroße, bläschenartige, grauweiße Erhebungen mit gerötetem Hof, die sich zu Pusteln oder zu umfangreicheren Schleimhautdefekten entwickeln können. Häufig verläuft die Infektion jedoch bei einzelnen Tieren oder sogar in ganzen Herden klinisch unauffällig. Die Morbidität kann bei naiven Tieren ohne Immunität durchaus 100 % erreichen, die Letalität ist in der Regel gering und liegt unter 10 %. BHV-1 ist wirtsspezifisch und somit ist die Erkrankung für den Menschen ungefährlich.

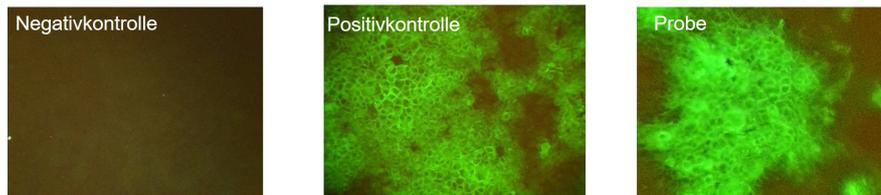
Die Bekämpfung der BHV-1-Infektionen stellt ein internationales Problem dar. Die Bundesrepublik Deutschland gilt seit 06. Juni 2017 offiziell als frei von BHV-1 (Artikel 10 Status). Dies bedeutet allerdings nicht, dass eine Neueinschleppung des Erregers ausgeschlossen ist, insbesondere vor dem Hintergrund, dass bereits seit Mitte 2015 ein striktes Impfverbot herrscht und dadurch die meisten Herden einer Infektion ungeschützt gegenüberstehen.

Zur Aufrechterhaltung des Freiheitsstatus durften nach altem Recht 98% aller Rinderbetriebe keine BHV-1 Infektion haben. Um hierfür den Nachweis zu erbringen, sind weiterhin die jährlichen Blut- bzw. die halbjährlichen Tankmilchuntersuchungen notwendig und von den Landwirten zu veranlassen.

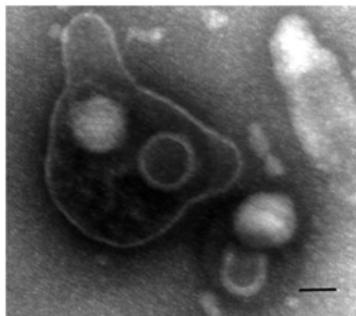
Im November 2021 wurde eine Blutprobe und ein Nasentupfer von einem Rind zur serologischen und virologischen Untersuchung in das CVUA Westfalen geschickt. Die Proben stammten aus einem Betrieb mit 420 Tieren (ca. 220 Milchvieh, 80 Bullen und ca. 120 weibliche Nachkommen). Vorberichtlich konnte in diesem Betrieb eine fieberhafte Erkrankung bei Tieren in unterschiedlichen Bereichen beobachtet werden. Unter der tierärztlichen Behandlung besserte sich das klinische Bild, allerdings nur kurzfristig. Die Blutproben wurden im BHV-1 gB ELISA (Nachweis von Feld- und Impfvirus) mit schwach positivem Ergebnis untersucht. Im BHV-1 gE ELISA (Nachweis nur von Feldvirus) zeigten die Proben ein Ergebnis im niedrigen negativen Bereich. Diese Ergebnisse sind typisch für eine BHV-1 Infektion im Anfangsstadium, da der BHV-1 gB ELISA in der Lage ist, früher Antikörper zu detektieren als der BHV-1 gE ELISA.

Im Rahmen der virologischen Untersuchung wurde der miteingeschickte Nasentupfer routinemäßig auf diverse Erreger hin untersucht, die eine respiratorische Klinik verursachen können. Mithilfe einer Immunfluoreszenz Färbung konnte das Vorkommen des *Bovinen Respiratorischen Syncytialvirus* (BRSV) ausgeschlossen werden. Daneben wird das Probenmaterial auf zwei verschiedene bovine Zelllinien verbracht, um auf diese Weise Viren wie z. B. *Bovines Virusdiarrhoe Virus* (BVDV), *Bovines Herpes-*

*virus 1* (BHV-1) oder Parainfluenzavirus 3 (PI3) isolieren zu können. Für eine erfolgreiche Virusanzucht ist von großer Bedeutung, dass der Nasentupfer in der akuten Krankheitsphase des Tieres genommen wird und der Probentransport anschließend so kurz wie möglich ist, damit das Virus weiterhin replikationsfähig ist und sich in den Zellen vermehren kann. Nach 3 Tagen Inkubation konnte in beiden Zelllinien ein zytopathischer Effekt (ZPE) beobachtet werden. Mithilfe der sich anschließenden Immunfluoreszenzfärbung wurde als Erreger BHV-1 identifiziert (siehe Abbildung 109 und Abbildung 110).



**Abbildung 109** Die Immunfluoreszenzfärbung der MDBK Zelllinie inokuliert mit a) Negativkontrolle, b) Positivkontrolle und c) Probenmaterial (3 dpi., Färbung: anti-BHV-1 von Gamakon, 200fache Vergrößerung)



**Abbildung 110** Die elektronenmikroskopische Bestätigungsuntersuchung des MDBK Zellkulturüberstandes (inokuliert mit der Nasentupfer Probe) zeigte das Vorkommen von Herpesviren, Balken entspricht der Größe von 50 nm

Das Feldisolat wurde an das Nationale Referenzlabor für BHV 1-Infektionen auf der Insel Riems/Friedrich-Löffler-Institut gesandt. Hier erfolgte die molekularbiologische Bestätigungsuntersuchung.

Bei einer anschließenden serologischen Bestandsuntersuchung von 198 Tieren konnten bei 74% der Tiere Antikörper im BHV-1gE ELISA nachgewiesen werden. Mitte Dezember wurden 75% des Rinderbestandes geschlachtet, alle hochtragenden Tiere und die Kälber in einem Alter unter sechs Monaten wurden getötet. Nach der erfolgten Desinfektion darf der Betrieb erst nach 8 Wochen wieder neue Tiere aufstellen.

Hotspots von BHV-1 Ausbrüchen gab es im Jahr 2021 im Kreis Wesel, Heinsberg und Borken. Einzelnachweise wurden darüber hinaus in den Kreisen Kleve und Minden-Lübbecke geführt.

Für insgesamt gut 1271 Tiere wurde auf Grund der BHV1-Infektionen die Schlachtung bzw. Tötung und umfangreiche Desinfektionen der Stallungen angeordnet.

Tabelle 15 BHV1-Nachweise in den einzelnen CVUÄ in NRW

|                | <b>BHV-1 Gesamtuntersuchungen</b> | <b>BHV-1 gE positiv</b> | <b>Betroffene Bestände</b> |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| CVUA MEL       | 72615                             | 277                     | 16                         |
| CVUA OWL       | 22510                             | 1                       | 1                          |
| CVUA Westfalen | 76153                             | 148                     | 1                          |
| CVUA RRW       | 92784                             | 845                     | 12                         |

### Fazit

Diese Ereignisse belegen, dass trotz des Artikel 10 Status (BHV1-frei), die Anstrengungen nicht nachlassen dürfen, die Betriebe vor Neuinfektionen zu schützen.

Neben der Umsetzung notwendiger Biosicherheitsmaßnahmen gehört auch die fristgerechte Durchführung der vorgeschriebenen Untersuchungen weiterhin zu einer erfolgreichen Bekämpfung der BHV1 dazu.

### Quellen

- [1] Bovine Herpesvirus Typ-1-Infektion - Steckbrief des Friedrich-Löffler-Institut, Stand vom 15.02.2016 und Amtliche Methoden Sammlung (Stand 21.04.2021).
- [2] Selbitz, Truyen und Valentin-Weigand (2015), Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre, 10. Auflage, Enke Verlag Stuttgart.

## Regierungsbezirke Köln, Düsseldorf und Arnsberg liegen (teilweise) in Blauzungenkrankheit-Restriktionszone

Dr. Michael Saßerath – CVUA-RRW

Die Blauzungenkrankheit (Bluetongue Disease, BT, BTV) wird von einem Virus ausgelöst, welches von Stechmücken (Gnitzen) übertragen wird.

Im August 2006 wurde das Blauzungenvirus zum ersten Mal bei Schafen und Rindern im Grenzbereich NL/B/D nachgewiesen. Ziegen, Neuweltkameliden (u. a. Lamas, Alpakas) und Wildwiederkäuer sind ebenfalls empfänglich.

Das OIE Referenzlabor in Pirbright/UK bestimmte den Serotyp als BTV 8. Dieser Serotyp war bisher in Europa nicht aufgetreten und spielte auch in den Ursprungsländern des BT-Virus keine herausragende Rolle. Es gab somit keine Erkenntnisse über die Besonderheiten dieses Serotyps. Hinzu kommt, dass die Blauzungenkrankheit bisher nur im Süden Europas aufgetreten war und allgemein als Problem für Schafhaltungen betrachtet wurde. Für die Rinderzucht wurde das größte Problem in Handelsrestriktionen gesehen, die für Gebiete, in denen das Virus zirkuliert, umgehend eingerichtet werden.

Im Laufe des Jahres 2006 hat sich herausgestellt, dass dieser besondere Serotyp entgegen aller bisherigen Erkenntnisse sehr wohl gesundheitliche Probleme in Rinderbeständen bereitet. Obwohl die Todesrate bei Rindern durch die Krankheit nicht sehr hoch ist, wurden Folgeschäden wie Aborte, Leistungsrückgang bei Milchkühen, Euterentzündungen und erhöhte Zellzahlen, Klauenprobleme auf Grund von Rehe, Rückgang der Fruchtbarkeit, mangelhafte Entwicklung von Rindern und die Geburt von missgebildeten Kälbern in erhöhtem Maße gemeldet.

Nachdem Mitte 2008 mit der verpflichtenden Massenimpfung aller Rinder, Schafe und Ziegen begonnen wurde, nahmen die Erkrankungsfälle extrem stark ab und 2010 wurde kein aktueller Fall mehr in Zentraleuropa nachgewiesen, sodass Deutschland von 2012 bis 2018 offiziell als frei von der Blauzungenkrankheit galt.

Von Dezember 2018 bis Mai 2019 wurden erst in Baden-Württemberg und später in Rheinland-Pfalz knapp 60 Virusnachweise geführt, die zur erneuten Einrichtung von Restriktionszonen – u. a. bis nach NRW reichend – führten. Durch weitere Einzelfälle – zuletzt im Februar 2021 in der Nähe von Trier – wurden diese Restriktionszonen angepasst und haben zumindest in RLP und NRW bis Anfang 2023 Bestand.

Gelten für den Transport von Rindern innerhalb von Deutschland mittlerweile erleichterte Bedingungen, so müssen alle Rinder vor dem Verbringen in die Niederlande virologisch auf BTV untersucht werden – unabhängig vom eigenen Impfstatus oder deren Mütter.

Auf Grund dieser Regelungen wurden im Jahr 2021 von den CVUÄ Westfalen und RRW insgesamt 70.632 Proben aus 687 Betrieben virologisch mittels PCR auf BTV untersucht. Der größte Teil (93%) entfiel dabei auf das CVUA-RRW in Krefeld.

Zum Ende 2021 konnten einige Restriktionsgebiete – insbesondere im Regierungsbezirk Arnsberg - aufgehoben werden und gelten seitdem wieder als frei von BTV, sodass Pflichtuntersuchungen dort entfallen können.

## Das Schmallenbergvirus – Rückblick und Status quo

Dr. Sabine Merbach – CVUA Westfalen

Das Schmallenberg-Virus (SBV) ist ein neuartiges Virus, das 2011 erstmals in Schmallenberg im Sauerland nachgewiesen wurde und so seinen Namen erhielt. Es handelt sich um ein RNA Virus der Simbu Serogruppe, ein Orthobunyavirus aus der Familie der Bunyaviridae. Die Herkunft ist ungeklärt. SBV tritt bei Rindern, Schafen, Ziegen und anderen Wiederkäuern auf. Auch Nachweise bei Wildwiederkäuern wie Reh-, Rot-, Dam- und Muffelwild sowie Bisons und bei Alpakas sind beschrieben. Eine Übertragung auf den Menschen erfolgt nicht.

Die Übertragung erfolgt entweder über Vektoren wie blutsaugende Insekten, vor allem Gniten, oder auch vertikal vom Muttertier auf die Nachkommen während der Trächtigkeit.

Nach dem ersten Auftreten im November 2011 im Sauerland verbreitete sich das Schmallenberg-Virus über die Vektorsaison 2012 massiv über ganz Deutschland sowie über weite Teile Europas aus.

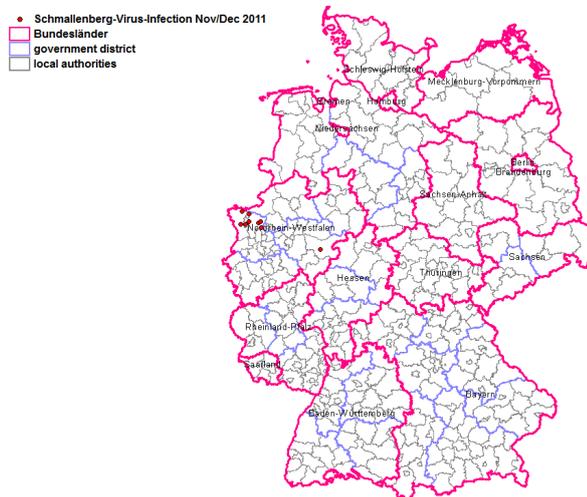


Abbildung 111 Ausbreitung des SBV November 2011; Quelle: Dr. Miriam Vogel, LANUV, © GeoBasis-DE / BKG 2017, © TSN.fli.de

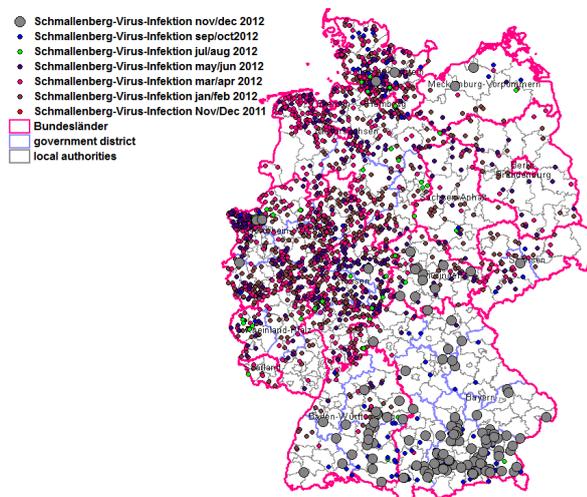


Abbildung 112 Ausbreitung des SBV November 2011; Quelle: Dr. Miriam Vogel, LANUV, © GeoBasis-DE / BKG 2017, © TSN.fli.de

Bei akuten Infektionen von Milchkühen kommt es meistens nur zu milden Symptomen mit rapidem Milchrückgang, Fieber oder Durchfall, die innerhalb weniger Tage wieder abklingen. Diese Symptome treten meist in der Vektor-aktiven Zeit von April bis November auf. Die Virämiephase, während der Antigen im Blut nachweisbar ist, ist mit 1 bis 6 Tagen sehr kurz.

Die fetale Infektion während der Trächtigkeit spielt eine besondere Rolle. Kommt es im empfindlichen Stadium der Trächtigkeit zur Infektion (beim Schaf vermutlich zwischen dem 30. und 50. Trächtigkeitstag, beim Rind etwa während des 75. bis 175. Trächtigkeitstages), kann das Virus den Fetus infizieren und zu schweren Schädigungen führen. Es kommt dabei zu Missbildungen aus dem Formenkreis eines Arthrogrypose-Hydranenzephalie-Syndroms. Dies beinhaltet Missbildungen der Extremitäten mit Gelenksteife und Sehnenverkürzungen, Deformationen der Wirbelsäule und des Kopfes sowie teils schwerste Deformationen des zentralen Nervensystems. Durch diese ausgedehnten Missbildungen kann es zu Schweregeburten und somit zu einer Gefährdung des Muttertieres z. B. durch Verletzungen der Gebärmutter kommen. Darüber hinaus kann es zum Umbocken und Umrindern, d. h. die Kühe/Schafe/Ziegen werden nach der Besamung/dem Decken wieder brünstig, bzw. Aborten und mumifizierten Feten oder zu Tot- und Frühgeburten sowie nicht lebensfähigen Jungtieren kommen.

Es gibt zwar Missbildungen, die typisch für eine SBV-Infektion sind, aber nicht jedes missgebildete Kalb oder Lamm hat eine SBV-Infektion. Differenzialdiagnostisch können zum Beispiel Infektionen mit dem Blauzungenvirus (BTV) oder anderen Viren aber auch genetische Defekte zu ähnlichen Veränderungen führen.

Nach 2012 kam es auch 2014 und 2016 zu einer verstärkten Viruszirkulation und es wurden wieder vermehrt missgebildete Kälber und Lämmer geboren. Betroffen sind dabei insbesondere Jungtiere, deren Mütter erst nach 2013 geboren wurden und somit noch keinen Kontakt mit SBV hatten. Bereits infizierte Muttertiere entwickeln eine recht gute Immunität, so dass bei ihnen wiederholte Fälle missgebildeter Feten nur selten auftreten.

Es ist also immer wieder mit einem periodenhaften Auftreten und Neuausbrüchen zu rechnen. Auch die Ergebnisse der serologischen Untersuchungen auf SBV-Antikörper am CVUA Westfalen der letzten drei Jahre zeigen dieses wellenartige Auftreten: 2019 und 2020 wurden in ca. 1/3 der untersuchten Proben SBV-Antikörper nachgewiesen. 2021 war ca. die Hälfte der untersuchten Proben positiv auf SBV-Antikörper.

**Tabelle 16 : ELISA-Untersuchungen auf SBV-Antikörper am CVUA Westfalen 2019 bis 2021**

| <b>ELISA-Untersuchung auf SBV-Antikörper</b> |                |                 |                |              |
|--|----------------|-----------------|----------------|--------------|
|  | <b>positiv</b> | <b>fraglich</b> | <b>negativ</b> | <b>Summe</b> |
| 2019   | 419            | 17              | 968            | 1404         |
| 2020   | 415            | 16              | 818            | 1249         |
| 2021   | 763            | 22              | 675            | 1460         |

SBV-Antigen Nachweise sind aufgrund der kurzen Virämiephase wesentlich seltener. 2021 wurde am CVUA Westfalen ein totgeborenes Kalb zur Untersuchung gebracht. Das Kalb zeigte hochgradige Missbildungen der Extremitäten in Form von stark verkürzten Beugeschienen (Arthrogrypose), hochgradigen Deformationen der Wirbelsäule (Skoliose) und eine daraus resultierende degenerative Veränderung des Rückenmarks durch die Kompression (Mikromyelie) sowie eine Verkürzung des Unterkiefers (Brachygnathia inferior). Missbildungen des Gehirns wurden bei diesem Fall nicht festgestellt. Mittels real-time PCR wurde SBV-Antigen nachgewiesen.



**Abbildung 113** totgeborenes Kalb mit hochgradigen Missbildungen der Extremitäten (Arthrogrypose) und Deformation der Wirbelsäule



**Abbildung 114** totgeborenes Kalb mit hochgradigen Missbildungen der Extremitäten (Arthrogrypose) und Deformation der Wirbelsäule

Bei Abortuntersuchungen von Kälbern sowie Schaf- und Ziegenlämmern wird am CVUA Westfalen standardmäßig auf SBV untersucht. Infektionen mit dem Schmallenberg-Virus sind meldepflichtig.

Die insgesamt hohe Zahl an seropositiven Proben zeigt, dass ein großer Anteil der untersuchten Tiere Kontakt mit dem Schmallenbergvirus hatte und das Virus weiterhin in der Umwelt zirkuliert. Zum Schutz der Feten vor den Folgen einer SBV-Infektion, aber auch der Muttertiere vor Gefahren durch Schweregeburten empfiehlt sich daher ein guter Insektenschutz. Darüber hinaus kann der Besamungszeitpunkt weiblicher Tiere so gelegt werden, dass das vulnerable Stadium der Trächtigkeit außerhalb der Vektor-aktiven Zeit liegt. Ebenso sind Impfungen zugelassen und bieten einen verlässlichen Schutz.

#### Quellen

- [1] Steckbrief Schmallenbergvirus, FLI
- [2] Herder, V., Wohlsein, P., Peters, M., Hansmann, F., Baumgärtner, W. (2012) Salient Lesions in Domestic Ruminants Infected With the Emerging So-called Schmallenberg Virus in Germany, *Veterinary Pathology*, 49(4) 588-591
- [3] Wernike, K, Hoffmann, B., Conraths, F, Beer, M (2015) Schmallenberg Virus Recurrence, Germany, 2014, *Emerging Infectious Diseases* Vol. 21, No. 7

## Das Glück der Erde ....liegt nicht immer beim Pferde?

### *Actinobacillus equuli* - Nachweise bei Schweinen

Dr. Marion Stermann – CVUA-MEL

In den letzten Jahren erfolgten im CVUA-MEL sporadische Nachweise von *Actinobacillus equuli* bei Schweinen. Wie der Name bereits nahelegt, würde man diesen Erreger, ein nach Gramfärbung ca. 0,4 x 1,0 µm kleines gramnegatives Stäbchen-Bakterium, bei Pferden (lateinisch Equus) erwarten. Nachweise bei anderen Tierarten sind dagegen nicht alltäglich. Bei Pferden gehört dieser weltweit vorkommende Erreger zur normalen Keimflora z. B. im Rachenbereich oder im Darmtrakt. *Actinobacillus equuli* stellt zum einen eine Infektionsquelle für andere Artgenossen dar und kann darüber hinaus auch unter bestimmten Umständen zur Erkrankung führen. Die durch die Infektion verursachten Krankheitsbilder sind vielfältig und reichen von Aborten über Allgemeinerkrankungen bis hin zu chronischen Erkrankungen oder gar Todesfällen. Aufgrund des schnellen Verlaufes kommt eine Therapie häufig zu spät, daher ist das Augenmerk v. a. auf vorsorgliche Hygienemaßnahmen zu legen.

Bei dem hier beschriebenen Fall wurden zwei verendete Ferkel zur pathologisch-anatomischen Untersuchung in das CVUA-MEL verbracht, um die Todesursache herauszufinden. Das erste Tier wies hochgradige Gelenksentzündungen und zudem eine chronische Herzklappen- und Herzbeutelentzündung sowie eine Lungen- und Darmentzündung auf. Bakteriologisch wurde bei diesem Tier neben einer unspezifischen Keimflora *Streptococcus suis* nachgewiesen, ein wichtiger Krankheitserreger beim Schwein. Die Sektion des zweiten Tieres und die pathologisch-histologische Untersuchung von unterschiedlichen Organsystemen zeigte eitrige Entzündungen von Gelenken, der Lunge, dem Herzmuskel, der Leber, dem Darm und der Hirnhaut. Bakteriologisch wurde mittels Kulturverfahren bei diesem Tier nun *Actinobacillus equuli* ssp. *equuli* in der Lunge, der Niere und im Gelenk nachgewiesen, teilweise in Reinkultur. Aus der Lunge konnte ein zweites wichtiges Bakterium angezüchtet werden – *Pasteurella multocida* – ein bekannter Erreger, der häufig Lungenentzündung verursacht. Das Vorkommen von *Actinobacillus equuli* ssp. *equuli* in mehreren Organen in Kombination mit den pathologisch-anatomischen und -histologischen Befunden legt den Verdacht nahe, dass es sich hier um ein septikämisches Geschehen handelt, verursacht durch diesen Erreger mit möglicher Beteiligung der weiteren beschriebenen Bakterienspezies *Pasteurella multocida*. Passend zu diesem Fall und weiteren sporadischen Nachweisen von *Actinobacillus equuli* bei Schweinen mit vergleichbaren Sektionsbildern in den Vorjahren lassen sich vereinzelt Berichte in der Literatur zu dem Vorkommen dieses Erregers beim Schwein finden [1], die mit plötzlichen Todesfällen, Septikämien und Gelenksentzündungen bei Ferkeln einhergehen.



Abbildung 115 *Actinobacillus equuli* ssp. *equuli*, kultiviert auf Columbia-Blutagar



Abbildung 116 *Actinobacillus equuli* ssp. *haemolyticus*, kultiviert auf Columbia-Blutagar. Deutlich zu sehen ist die aufgehellte Zone, die sogenannte Hämolyse bei dieser Subspeziesvariante

#### Quellen

- [1] Maul C., Suchowski, M., Klose, K., Antov, V., Pfeffer, M., Schwarz, B.-A. (2020), Tierärztliche Praxis, Ausgabe Großtiere, 48 (01), S. 51 - 58, Thieme-Verlag

## Vater werden ist nicht schwer...? Zuchthygienische Untersuchung von Bullen am CVUA Westfalen

Sara Malberg – CVUA Westfalen

Hauptproduktionszweige der Rinderhaltung in Deutschland sind die Fleischrinder- und die Milchviehhaltung [1].

In der Fleischrinderzucht sorgt in vielen Betrieben ein Deckbulle im sogenannten „Natusprung“ für Nachwuchs.

In der Milchrinderzucht stammen die Kälber dagegen häufig aus künstlicher Besamung. Hier werden Zuchtbullen getrennt von den Kühen in Besamungsstationen gehalten. Von ihnen wird Samen gewonnen, der über längere Zeiträume eingefroren gelagert und immer bei Bedarf in den Heimatbestand einer brünstigen Kuh transportiert werden kann, wo die Besamung ein Tierarzt oder Besamungstechniker durchführt.



Abbildung 117 Pinzgauer-Zuchtbulle in einer Besamungsstation der Rinder Union West e.G., (Quelle: T. Meschede; Rinder Union West e.G., Münster)

Vorteile dieser Methode sind die Besamung zahlreicher Kühe mit den Samenportionen eines Deckbullens anstatt nur einer einzigen Kuh und der Verzicht auf Transporte der Zuchttiere. Gefrorener Samen kann außerdem weltweit verschickt werden, so dass auch ausländische Zuchtbullen in der deutschen Rinderzucht eingesetzt werden können [2].

Träger der Rinderzucht sind hierzulande hauptsächlich regional oder bundesweit aktive Zuchtverbände. Als Besitzer der Zuchtbullen stellen sie den Rinderhaltern den Samen gegen Gebühr zur Verfügung [3].

Die Tierzucht ist sowohl durch europäische (z. B. EU-Tierzuchtverordnung, EU-Tiergesundheitsrecht) als auch durch nationale Gesetze und Verordnungen (z. B. Tierzuchtgesetz, Tiergesundheitsgesetz) rechtlich geregelt [4, 5, 6, 7].

Ein Hauptziel dieser Vorschriften ist der Schutz vor der Übertragung ansteckender Krankheiten. Bei Rindern sind zahlreiche Infektionserreger bekannt, die beim Deckakt übertragen werden können. Der Einsatz der künstlichen Besamung reduziert dieses Risiko, trotzdem besteht die Gefahr, dass der Bullensamen Krankheitserreger enthält [8].

Um eine Krankheitsübertragung zu verhindern, schreiben die rechtlichen Regelungen die Untersuchung von Bullen vor ihrem ersten Zuchteinsatz auf potentiell sexuell übertragbare Krankheiten vor. Außerdem müssen Besamungsbullen mittels halbjährlicher Wiederholungsuntersuchungen überwacht werden.

Rechtlich vorgeschrieben sind unter anderem Untersuchungen auf Bovines Herpesvirus 1 (BHV-1), Bovines Leukosevirus (BLV), Bovines Virusdiarrhoevirus (BVDV), Brucellose, ausgelöst durch das Bakterium *Brucella abortus*, und Tuberkulose, ausgelöst durch das Bakterium *Mycobacterium bovis* [9]. Weitere potentiell sexuell übertragbare und teilweise anzeige- oder meldepflichtige Krankheiten wie das Virus der Blauzungenkrankheit (BTV), Schmallenbergvirus (SBV) oder Leptospirose, werden ebenfalls überwacht.

Untersuchungen auf diese Erkrankungen (mit Ausnahme der Untersuchung auf Tuberkulose) können am CVUA Westfalen in Arnsberg durchgeführt werden.

Zusätzlich ist die Untersuchung auf die Vibrionenseuche und die Trichomonadenseuche vorgeschrieben [9]. Dies sind die beiden wichtigsten Deckinfektionen beim Rind, die ausschließlich sexuell übertragen werden können. In Deutschland sind beide Erkrankungen anzeigepflichtig [10, 11].

Auslöser der Vibrionenseuche ist das gramnegative Stäbchenbakterium *Campylobacter fetus ssp. venerealis*.

Bei Bullen findet sich das Bakterium auf der Vorhautschleimhaut, wo es lebenslang verbleiben kann, ohne eine klinische Erkrankung auszulösen.

Wird *Campylobacter fetus ssp. venerealis* auf Kühe übertragen, besiedelt es die Gebärmutter- und Scheidenschleimhäute. Dort treten reaktive Entzündungen auf, was die normale Entwicklung der befruchteten Eizelle stört und zum Absterben des Embryos schon kurz nach der Befruchtung führen kann.

Bei einigen Kühen kommt es aber zunächst zu einer normalen Entwicklung des Kalbs und erst im Laufe der Trächtigkeit greift *Campylobacter fetus ssp. venerealis* auf den Fetus über. In diesen Fällen treten Fehlgeburten meistens zwischen dem 4.-6. Trächtigkeitsmonat auf.

Kühe bleiben, anders als Bullen, in der Regel nur etwa ein halbes bis ein Jahr Träger des Erregers. Danach sind sie für zwei bis drei Jahre vor einer erneuten Ansteckung geschützt [12].

Die Trichomonadenseuche wird durch den birnenförmigen einzelligen Parasiten *Tritrichomonas foetus* verursacht.

Ähnlich wie *Campylobacter fetus ssp. venerealis* kann dieser Einzeller bei Bullen lebenslang die Vorhaut besiedeln, ohne Krankheitssymptome zu verursachen.

Bei der Übertragung auf Kühe vermehrt der Parasit sich zunächst in der Scheide, wo er eine geringgradige lokale Entzündung auslöst. Dann wandern Parasitenstadien in die Gebärmutter, was zum Auftreten von Fehlgeburten in der Regel im 2.-4. Trächtigkeitsmonat führt.

Anders als Bullen bleiben Kühe nicht lebenslang Träger des Parasiten, sondern die Erkrankung heilt nach etwa einem halben Jahr aus. Sie können sich aber wiederholt anstecken [13].



Abbildung 119 *Tritrichomonas foetus* unter dem Mikroskop bei 10-facher Vergrößerung

Die nationalen Referenzlabore am Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), dem Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, schreiben in der Amtlichen Methodensammlung die Untersuchungsmethoden auf *Campylobacter fetus ssp. venerealis* und *Tritrichomonas foetus* vor [14, 15].

Für die Untersuchung auf *Campylobacter fetus ssp. venerealis* muss mit Lander-Kulturmedium eine Spülprobe aus der Vorhaut des Bullen gewonnen werden.

Für den Nachweis von *Tritrichomonas foetus* wird ein Vorhautabstrich entnommen und das gewonnene Material direkt in spezielle, kommerziell erhältliche Anzuchtssysteme (InPouch TF®-System) überführt.

Alle benötigten Materialien für die Entnahme von Vorhautspülproben bei Bullen können im CVUA Westfalen in Arnsberg bei Bedarf angefordert werden.

Die Proben müssen innerhalb von 24 Stunden nach der Entnahme im Labor eintreffen; bei längerer Transportdauer sind die Untersuchungsergebnisse nicht mehr



Abbildung 118 Kolonien von *Campylobacter fetus ssp. venerealis* auf modifiziertem Skirrow-Agar

aussagekräftig.

Das Lander-Kulturmedium wird zunächst einer Voranreicherung über zwei bis drei Tage unterzogen und anschließend auf modifizierten Skirrow-Agarplatten ausgestrichen, die weitere fünf bis sieben Tage bebrütet werden. Dann wird der Agar auf das Wachstum von *Campylobacter fetus ssp. venerealis*-verdächtige Bakterienkolonien kontrolliert. Verdächtige Kolonien werden mittels MALDI-TOF MS und/oder mittels molekularbiologischer Untersuchung (PCR) genauer bestimmt.

Auch die beimpften Anzuchtssysteme für *Tritrichomonas foetus* werden fünf bis sieben Tage bebrütet und jeden Tag mikroskopisch auf das Vorhandensein der einzelligen Parasitenstadien kontrolliert.

Im Regelfall nach ca. einer Woche erhält der Einsender einen Befund über die Untersuchungsergebnisse.

Im Jahr 2021 wurden 468 Vorhautspülproben von Zuchtbullen im CVUA Westfalen untersucht. In keiner Probe konnten *Campylobacter fetus ssp. venerealis* und *Tritrichomonas foetus* nachgewiesen werden. Zuletzt waren *Campylobacter fetus ssp. venerealis* und *Tritrichomonas foetus* in Deutschland 2018 bzw. 2004 nachweisbar [16, 17].



**Abbildung 120** Probennahmeset mit Lander-Kulturmedium, Anti-biotikazusatz zum Kulturmedium, kommerzielle erhältlichem InPouch TF®-System und Probennahmebürste für die Entnahme einer Präputialspülprobe eines Bullen

#### Quellen

- [1] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft-Statistik und Berichte: Rinderhaltung in Deutschland, <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/tierhaltung/rinderhaltung>, abgerufen am 13.02.2022
- [2] Moore, S. G., Hasler, J.F. (2017), A 100-Year Review: Reproductive technologies in dairy science. In Journal of Dairy Science 100 (12), S. 10314-10331
- [3] ADT-Arbeitsgemeinschaft Deutscher Tierzüchter e.V.-Mitglieder, <https://www.adt.de/mitglieder.html>, abgerufen am 13.02.2022
- [4] Verordnung (EU) 2016/1012 vom 08.06.2016 („Tierzuchtverordnung“)
- [5] Verordnung (EU) 2016/429 vom 09.03.2016 („Tiergesundheitsrecht“)
- [6] Tierzuchtgesetz in der Fassung vom 10.08.2021 (BGBl. I S. 18; BGBl. I S. 3436)
- [7] Tiergesundheitsgesetz in der Fassung vom 10.08.2021 (BGBl. I S. 1938; BGBl. I S. 3436)
- [8] Givens, M.D. (2018), Review: Risks of disease transmission through semen in cattle. In: Animal 12: S1, S. 165-171
- [9] Delegierte Verordnung (EU) 2020/686 vom 17.12.2019
- [10] Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen in der Fassung vom 31.03.2020 (BGBl. I S. 1404; BGBl. I S. 752)
- [11] Rinder-Deckinfektionen-Verordnung in der Fassung vom 17.04.2014 (BGBl. I S. 3512; BGBl. I S. 388)
- [12] Selbitz, H.-J., Truyen, U., Valentin-Weigand, P. (2015), Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre, 10. Auflage, S. 151-154, Enke-Verlag, Stuttgart
- [13] Eckert, J., Friedhoff, K. T., Zahner, H. Deplazes, P. (2008), Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, 2. Auflage, S. 40-41, Enke-Verlag, Stuttgart
- [14] Friedrich-Loeffler-Institut: Vibrionenseuche der Rinder (*Campylobacter fetus ssp. venerealis*). Amtliche Methode und Falldefinition. aktualisierte Fassung 2021.
- [15] Friedrich-Löffler-Institut: Trichomonadenseuche des Rindes. Amtliche Methode und Falldefinition. 2021.
- [16] TSIS-TierSeuchenInformationsSystem des Friedrich-Löffler-Instituts, Vibrionenseuche der Rinder, [https://tsis.fli.de/Reports/Info\\_SO.aspx?ts=203&guid=2220c2ae-2d11-4c69-b2c3-0e080bc32580](https://tsis.fli.de/Reports/Info_SO.aspx?ts=203&guid=2220c2ae-2d11-4c69-b2c3-0e080bc32580), abgerufen am 13.02.2022
- [17] TSIS-TierSeuchenInformationsSystem des Friedrich-Löffler-Instituts, Trichomonadenseuche der Rinder, [https://tsis.fli.de/Reports/Info\\_SO.aspx?ts=232&guid=221fdf67-598f-4ec3-a230-50d27c3f6c3f](https://tsis.fli.de/Reports/Info_SO.aspx?ts=232&guid=221fdf67-598f-4ec3-a230-50d27c3f6c3f), abgerufen am 13.02.2022

## Differenzierung des Erregers der Amerikanischen Faulbrut mittels Maldi-ToF

Luise Kaspers - CVUA-RRW

Pia Gödecke - CVUA Westfalen

Dr. Lina-Juana Dolch - CVUA -RRW

Bei der Amerikanischen Faulbrut handelt sich um eine Brutkrankheit der Honigbienen, die durch das sporenbildende Bakterium *Paenibacillus larvae* verursacht wird. Die widerstandsfähigen Sporen werden durch kontaminierte Gegenstände, belastetes Futter oder räubernde Bienen in die Bestände eingetragen und bei der Fütterung von den Bienenlarven aufgenommen. Die vegetativen Stadien keimen im Darm der Larve aus, vermehren sich und führen zum Absterben der Larven. Als typische Symptome werden lückenhafte Brutwaben mit eingefallenen, dunklen Zelldeckeln, fadenziehendem Inhalt (positive Streichholzprobe) und dunklen Schorfen beschrieben.

Die Erkrankung kann mit großen Verlusten bei den betroffenen Bienenvölkern einhergehen und wird im neuen EU-Tiergesundheitsrecht als Seuche der Kategorie D und E gelistet. Für die Bekämpfung auf nationaler Ebene werden aktuell die geltenden Verordnungen angepasst. Bis dahin gelten die Vorgaben des Tiergesundheitsgesetzes, der Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen und der Bienenseuchen-Verordnung fort. Für den Menschen ist die Amerikanische Faulbrut unbedenklich und auch der Honig kann bedenkenlos verzehrt werden.

In Deutschland kommen zurzeit vorwiegend zwei Genotypen von *Paenibacillus larvae* vor: ERIC I und ERIC II [Enterobacterial repetitive intergenic consensus I bzw. II]. Bei einer Infektion mit dem virulenteren Genotyp ERIC II sterben die meisten Larven bereits wenige Tage nach der Infektion und damit noch vor der Verdeckelung der Zellen ab. In der Wabe werden diese Larven von Hygienebienen erkannt, ausgeräumt und entsorgt. Ein geringer Teil der infizierten Larven stirbt erst nach der Verdeckelung und wird zu einer braunen, fadenziehenden Masse zersetzt, die später eintrocknet und den schwarzen hochinfektiösen Schorf bildet. Klinisch ist in diesem Falle vor allem ein lückenhaftes Brutbild erkennbar.



Abbildung 121 Bild 1 Lückenhafte Brutwabe mit fadenziehendem Inhalt

Der Genotyp ERIC I ist weniger virulent, so dass mehr infizierte Larven erst nach einer Weiterentwicklung in der verdeckelten Brutzelle absterben. Eingefallene, dunkle Zelldeckel mit fadenziehendem Inhalt und Schorfen sind bei einer Infektion mit ERIC I daher mit einer höheren Wahrscheinlichkeit erkennbar [1].

In den CVUÄ Nordrhein-Westfalens wurden im Jahr 2021 insgesamt 2245 Futterkranzproben und Brutwaben im amtlichen Auftrag oder für die Ausstellung eines Gesundheitszeugnisses auf den Erreger der Amerikanischen Faulbrut untersucht.

Bei der Untersuchung werden eventuell vorhandene *Paenibacillus larvae*-Sporen aus dem Probenmaterial zum Auskeimen gebracht und die Bakterien werden anschließend sechs Tage lang aerob bei 37 °C auf selektiven Agarplatten bebrütet. Die Platten werden das erste Mal nach drei Bebrütungstagen hinsichtlich des Wachstums verdächtiger Kolonien abgelesen.

Die Identifizierung der Bakterienkolonien erfolgt durch die Auswertung einer massenspektrometrischen Messung mittels Maldi ToF MS. Dabei wird zu analysierendes Koloniematerial nach einem Extraktionsschritt auf ein Metalltarget aufgebracht, mit

einer Matrix versetzt und ins Analysegerät (Maldi Biolyser der Firma Bruker) eingeschleust. Durch Laserbeschuss werden Proteinmoleküle aus den Erregern freigesetzt, ionisiert, in einem Magnetfeld beschleunigt und von einem Ionendetektor aufgefangen. Dabei findet eine Flugzeitmessung statt, aus der ein Massenspektrum generiert wird, welches Auskunft über die Proteinzusammensetzung des Erregers gibt. Durch Vergleich des erhaltenen Spektrums mit Referenzspektren einer Datenbank kann die Erregerspezies identifiziert werden.

Für die Diagnostik und auch für die Beurteilung der klinischen Befunde in infizierten Beständen ist eine Differenzierung des Genotyps bei einem Nachweis von *Paenibacillus larvae* sinnvoll und wird immer häufiger nachgefragt.

Eine molekularbiologische Subtypisierung von *Paenibacillus larvae* ist möglich, geht jedoch insbesondere bei der Analyse weniger Einzelproben mit einem hohen Arbeits- und Zeitaufwand einher. Um dennoch regelmäßig schnell und mit einem überschaubaren Zusatzaufwand ein Differenzierungsergebnis zu erhalten, wurde 2021 in den CVUÄ RRW und Westfalen die Möglichkeit einer massenspektrometrischen Differenzierung zwischen ERIC I und ERIC II über eine Subtypisierung etabliert.

Durch umfangreiche Messungen bereits typisierter *Paenibacillus larvae*-Isolate wurde, in Zusammenarbeit mit dem CVUA-Freiburg, dem Hessischen Landeslabor und dem Friedrich-Loeffler-Institut in Jena, eine Vergleichsspektren-Datenbank aufgebaut. Die starke Verwandtschaft der Subtypen und die Ähnlichkeit der Spektren machte dabei eine sehr große Datenmenge erforderlich, um möglichst viele Varianten abzudecken.

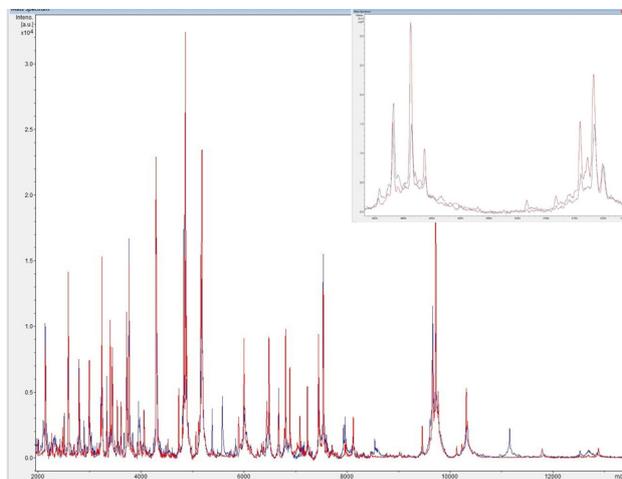


Abbildung 123 Spektren bei der Differenzierung von *Paenibacillus larvae* im Maldi ToF MS

ERIC II zugeordnet werden. Es handelt sich also um den virulenteren Genotyp, bei dem aufgrund des schnellen Krankheitsverlaufes die „typischen“ Symptome (eingefallene, dunkel verfärbte Zelldeckel mit fadenziehendem Inhalt oder Schorf) nur sporadisch oder gar nicht erkennbar sind. Diese Erkenntnis sollte beim Umgang mit Brutwaben und insbesondere bei der klinischen Untersuchung von Bienenvölkern unbedingt berücksichtigt werden. Denn auch ein lückenhaftes Brutbild ohne erkennbare Schorfe und ohne positive Streichholzprobe kann auf die Amerikanische Faulbrut hinweisen.



Abbildung 122 *Paenibacillus larvae* auf Columbia Blutagar

Die gemessenen Spektren jeder Probe werden nun zusätzlich mit denen der Subtypisierungs-Datenbank verglichen, ohne dass ein weiterer Arbeitsschritt notwendig ist. In den meisten Fällen ist auf diese Weise eine Differenzierung zwischen ERIC I und ERIC II möglich. Wenn einmal keine eindeutige Zuordnung möglich ist, kann eine zusätzliche molekularbiologische Untersuchung zur Differenzierung angeschlossen werden.

Die Isolate aus den positiven Proben des CVUA-Einzugsbereichs im vergangenen Jahr konnten nach Analyse im Maldi ToF MS Subtypisierungsmodul vorwiegend *Paenibacillus larvae*

#### Quellen

- [1] Boecking, O., Aumeier, P.(2019), Praxisleitfaden zur Bekämpfung der Amerikanischen Faulbrut, Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

## Ornithose- bzw. Psittakosefälle bei Haus-, Wild- und Zoovögeln

Dr. Claudia Bunzenthal, Dr. Annette Kuczka - CVUA-RRW

Chlamydien (*Chlamydiaceae*) sind eine Bakteriengruppe, die, anders als die meisten Bakterienarten, in den Wirtszellen leben und sich vermehren und daher als parasitische Bakterien bezeichnet werden. Sie kommen bei zahlreichen Tierarten und dem Menschen vor und nahezu alle Arten aus dieser Gruppe werden als Auslöser von Krankheiten eingestuft. Einige Chlamydienarten haben zoonotisches Potential. *Chlamydia psittaci*, der Erreger der Psittakose/Ornithose stellt einen bedeutenden Krankheitserreger aus dieser Gruppe dar. Er kommt bei Vögeln, Säugetieren und dem Menschen vor und es handelt es sich um einen Zoonoseerreger, der der Meldepflicht unterliegt.

Vögel, insbesondere Papageienvögel, gelten als das natürliche Reservoir. Infektionen wurden allerdings bei nahezu allen Vogelarten nachgewiesen. Weniger bekannt ist, dass Tauben recht häufig infiziert sind; es erkranken insbesondere Jungtauben. Auch bei Singvögeln gibt es häufig Nachweise.

Infizierte Vögel übertragen das Bakterium über Exkreme, Federstaub sowie Nasen- und Augensekrete. Der Keim ist gegen Austrocknung in der Umwelt sehr resistent und kann z. B. in Geflügelmist oder Staub bis zu mehreren Monaten überleben, so dass bei einer Übertragung auf den Menschen kein direkter Kontakt zu einem infizierten Tier notwendig ist. Die Infektion erfolgt durch Einatmen oder als Schmierinfektion.

Infektions- und erkrankungsgefährdet sind beim Menschen insbesondere Kinder sowie ältere und immungeschwächte Menschen. Die Erkrankung äußert sich insbesondere durch Atembeschwerden, verursacht durch eine atypische Pneumonie und grippeähnliche Symptome. Aber auch Herzmuskel-, Nerven- und Leberentzündungen können auftreten.

Infizierte Vögel können ebenfalls erkranken oder symptomlose Träger sein. Insbesondere Jungvögel verschiedener Arten entwickeln Erkrankungsscheinungen mit (oft unspezifischen) Symptomen wie gesträubtes Federkleid, Augen- und Nasenausfluss, erschwertes Atmen, Durchfall, zentralnervöse Symptome und Abmagerung.

Die pathomorphologischen Veränderungen bei der Erkrankung sind, in Abhängigkeit z. B. von Alter, individueller Immunitätslage und der Vogelspezies, sehr unterschiedlich und vielgestaltig, also letztlich unspezifisch. Man kann bei der Sektion u. a. schlechten Ernährungszustand, Milz-, Leber- und/oder Nierenschwellungen, Pneumonien, Körperhöhlenentzündungen und viele weitere Veränderungen feststellen. Auch histologisch können entzündliche Veränderungen in einem breiten Spektrum an Organen auftreten. Dabei können die Erreger in akuten Fällen manchmal in einigen Geweben mikroskopisch nachgewiesen werden.

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 67 Sektionstiere, 4 Sammelkotproben und 15 kombinierte Rachen-/kloakentupfer mittels real-time PCR auf die Gattung Chlamydiaceae untersucht.

Die Untersuchung der eingesandten Tupferproben unterstreicht die Bedeutung der Chlamydien als Zoonoseerreger: Die Proben wurden in einem Bestand von Halsbandsittichen im Kreis Euskirchen genommen, nachdem eine im Haushalt lebende Person mit schweren Grippeerscheinungen und einer Pneumonie auf der Intensivstation behandelt werden musste. In der Klinik wurde als Ursache eine Ornithose diagnostiziert. Bei sechs der 15 Tiere konnte eine Ausscheidung von *Chlamydia psittaci* nachgewiesen werden, obwohl sie keine klinischen Symptome zeigten.

Bei fünf zur Obduktion eingesandten Vögeln wurde in diesem Jahr ebenfalls eine Ornithose nachgewiesen. Dabei handelte es sich um drei Tauben, einen Kanarienvogel sowie einen älteren im Zoo gehaltenen exotischen Singvogel aus der Ordnung der

Sperlingsvögel. Alle Vögel waren vorberichtlich zwischen einigen Tagen und mehreren Wochen mit ganz unterschiedlichen klinischen Symptomen erkrankt und verendeten bzw. wurden im Endstadium euthanasiert. Als häufigste Symptome wurden Fresslust, Durchfall und Koordinationsstörungen genannt.

Bei allen drei Tauben handelte es sich um einige Monate alte Jungvögel; zwei der Jungtauben waren Haustauben (*Columba livia f. domestica*) aus verschiedenen Brieftaubenzuchten, das dritte Tier war eine wilde Stadttaube, die durch eine private Taubenauffangstation gepflegt wurde. Der adulte Kanarienvogel stammte aus einem der o. g. Brieftaubenbestände. In diesem Bestand starben innerhalb weniger Tage acht Tauben und 26 Kanarienvögel.

Pathomorphologisch wiesen die erkrankten Vögel unterschiedliche Befunde auf, wobei jedoch einige Organe bzw. Gewebe häufig betroffen waren. Bei allen Tieren lag ein guter Ernährungszustand, eine qualitativ und quantitativ unterschiedlich ausgeprägte Körperhöhlenentzündung und eine, teils massive, Leberschwellung und -entzündung vor. Milzschwellungen fanden sich bei einer Taube, dem Zoovogel sowie dem Kanari. Bis auf diesen wiesen alle anderen Vögel eine ausgeprägte Entzündung der Herzoberfläche auf. Eine Taube sowie der Sperlingsvogel zeigten deutliche entzündliche Veränderungen des Gehirns bzw. der weichen Hirnhaut.

Nur bei einer der Tauben konnten histologisch typische Erregerstrukturen gefunden werden.

Auffällig war das zusätzliche Auftreten teils ganz massiver weiterer Infektionskrankheiten, die als Sekundärinfektionen infolge der durch die Chlamydieninfektion und -erkrankung entstandene Schwächung des Immunsystems anzusehen sind und auch als typisch für die Ornithose bekannt sind. Zwei der Tauben wiesen eine teils nahezu sämtliche Organsysteme betreffende akute durch Pilze der Spezies *Aspergillus fumigatus* ausgelöste Erkrankung (generalisierte Aspergillose) auf. Bei dem Zoovogel wurde eine massive Dünndarmentzündung infolge einer Infektion durch einzellige Parasiten (Kokzidien) diagnostiziert und bei zwei Vögeln bestand aufgrund einiger pathomorphologischer Befunde in Verbindung mit den Ergebnissen der durchgeführten bakteriologisch-kulturellen Untersuchungen der Verdacht auf das Vorliegen einer sekundären, terminalen bakteriellen Sepsis durch *Escherichia coli*.

Die o.a. Befunde zeigen, dass die Ornithose nach wie vor eine bedeutende Infektionskrankheit mit erheblichem zoonotischen Potential darstellt. Dabei tritt die Infektion nicht nur, wie langläufig angenommen, bei Psittaciden, sondern bei nahezu allen Vögeln auf und stellt insbesondere auch bei Tauben ein ernst zu nehmendes Gefährdungspotential für die Halter bzw. Finder dieser Art dar.

Da das klinische und pathomorphologische Bild der Erkrankung äußerst vielgestaltig ist, sollte noch häufiger bei verstorbenen Vögeln, die vorberichtlich Kontakt mit Menschen hatten, auch eine Untersuchung auf Chlamydien durchgeführt werden.

## Leishmanien – eine Zoonose auf dem Vormarsch

Ann-Kathrin Kühling - CVUA-RRW

Leishmanien sind einzellige Parasiten, die in Deutschland bis vor einigen Jahren nur als Erreger der sogenannten „Reisekrankheit“ aus südlichen Ländern vor allem bei Tierärzten bekannt waren. Leishmanieninfektionen gehören zu den Zoonosen, stellen also eine vom Tier auf den Menschen übertragbare Krankheit dar. Vereinzelt können auch andere Tiere wie Katzen, Wiederkäuer und Pferde an einer Leishmaniose erkranken. Der bevorzugte Wirt ist aber der Hund. Im Mittelmeerraum sind bis zu 50 % der Hunde mit Leishmanien infiziert, die Infektionsrate bei Menschen liegt dort bei etwa 1 %. Vor allem Kinder und Erwachsene mit einem geschwächten Immunsystem (z. B. Krebspatienten, chronisch Kranke, Menschen mit dauerhafter Cortisontherapie, organtransplantierte Menschen) sind empfänglich.

Bei der Erkrankung des Menschen werden drei Verlaufsformen unterschieden, die durch verschiedene Gattungen der Spezies *Leishmania* ausgelöst werden können: die Hautform, die Schleimhautform und die Organform/innere Form. Eine vollständige Erregerelimination und somit eine Heilung der Krankheit ist häufig nicht möglich. Neben einer antiparasitären Therapie wird eine Stärkung des Immunsystems fokussiert. Ein wirksamer Mückenschutz stellt bislang die wirksamste Prophylaxe dar.

Der Erreger kann über verschiedene Wege übertragen werden. Diese umfassen vor allem die Übertragung durch Sandmücken (*Lutzomyia*- und *Phlebotomus*-Arten), weniger andere blutsaugende Insekten und Zecken. Aber auch der direkte Kontakt und die Übertragung vom Muttertier auf die Nachkommen sind beschrieben.

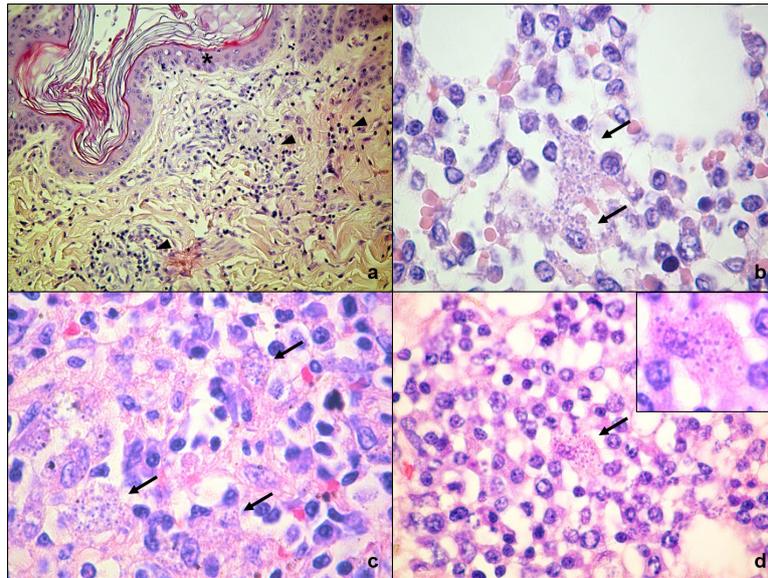
Vor allem durch die Ausbreitung der Sandmücken, aber auch durch vermehrtes Reisen (mit Haustieren) und durch den vermehrten Import von Tieren aus dem Mittelmeerraum kommen immer mehr Fälle in Deutschland vor.

Ein zweijähriger Jagdhund, der nie im Ausland war, wurde aufgrund von einer Reihe von Symptomen wie wiederkehrendem Fieber, Apathie, Fressunlust und Durchfall tierärztlich untersucht. Darüber hinaus wies der Hund nicht näher angegebene Hauterkrankungen, Zittern, Krämpfe, eine Verminderung der Muskelmasse, Aggressionen, eine Blutarmut und eine Verkleinerung der Hoden auf. Zudem gab es im Eiweißgehalt des Blutes Abweichungen. Vorbehandelt wurde das Tier unter anderem mit Antibiotika, Schmerzmittel und Cortison. In vorherigen Blutuntersuchungen wurden verschiedene Blutparasiten und Bakterien negativ getestet. Die Krankheitsursache konnte nicht ermittelt werden und das Tier wurde aufgrund einer schlechten Prognose euthanasiert und zur Klärung der Krankheitsursache ins CVUA-RRW gebracht.

Bei der makroskopischen pathologisch-anatomischen Untersuchung waren vor allem mehrere Körperlymphknoten, die Leber sowie die Milz stark vergrößert. Die Haut war sehr dünn, die Hoden deutlich zu klein und Muskulatur mittelgradig abgebaut. Zusätzlich hatte der Hund einige Würmer im Magen und im Darm. Darüber hinaus waren einige Nebenbefunde feststellbar.

In der histologischen Untersuchung waren massenhaft Entzündungszellen, vor allem Makrophagen, in vielen Organen nachweisbar. In den Lymphknoten, der Milz, der Leber, dem Knochenmark und der Haut konnten in diesen Makrophagen in der 400-fachen bis 1000-fachen Vergrößerung viele, kleine, punktförmige Erregerstrukturen nachgewiesen werden (Abbildung 124).

Weitere Befunde waren Begleiterscheinungen der therapeutischen Maßnahmen und Nebenbefunde.



**Abbildung 124** Leishmaniose, Hund. In der Unterhaut sind einige wenige Entzündungszellinfiltrate sichtbar (Pfeilspitzen), die Läsionen befinden sich unter der sehr dünnen Epidermis (Stern, a). Im Knochenmark (b), in der Milz (c) und im Lymphknoten (d) sind zahlreiche Makrophagen mit Leishmanien-Stadien (Pfeile) nachweisbar. Der Einsatz in Bild d zeigt eine Vergrößerung einer betroffenen Zelle mit Erregerstadien im Inneren. a: 100-fache Vergrößerung, b - d: 400-fache Vergrößerung, Einsatz: 1000-fache Vergrößerung

Diese Befunde waren bereits hochverdächtig für das Vorliegen einer Leishmaniose, die Bestätigung mittels Immunhistologie (Antigennachweis) erfolgte (auf Wunsch der behandelnden Tierärztin) am Institut für Veterinär-Pathologie der Justus-Liebig-Universität Gießen.

Die festgestellten Befunde sind typisch für die innere (viszerale) Form der Leishmaniose, wobei bei diesem Tier auch die Haut mitbetroffen war. Bei Hunden kommen derartige Mischformen, im Gegensatz zum Menschen, häufiger vor. Die viszerale Form beim Menschen trägt auch die Namen „Dum-Dum-Fieber“, „schwarzes Fieber“ oder „Kala-Azar“ und wird vor allem in Indien, China, Südamerika (v. a. Brasilien) und im europäischen Mittelmeerraum von der Türkei bis nach Portugal beobachtet. Diese Form der Leishmaniose endet ohne Therapie in 95 % der Fälle tödlich.

Bei der Hautform können beispielsweise Ulzerationen, schuppige Läsionen oder auch Depigmentierungen auftreten, beim Menschen auch Knoten, Papeln oder nicht schmerzende Geschwüre. Diese Form kommt bei Menschen vor allem nach Insektenstichen vor und hat dieser Verlaufsform auch den Namen „Orientbeule“ beschert.

Die Schleimhautform kommt vor allem bei Menschen in Südamerika vor und ist durch nicht heilende Schleimhautläsionen charakterisiert.

Zusammenfassend zeigt dieser Fall, dass in Zukunft mit vermehrten Fällen dieser Erkrankung vor allem bei unseren Haustieren gerechnet werden muss. Somit ist es auch denkbar, dass sich in Deutschland lebende Menschen in Zukunft nicht nur im Urlaub, sondern auch hier mit Leishmanien infizieren können.

## „Fuchs, hast du die Gänse gestohlen“ ...oder wer hat hier so viele Gänse auf dem Gewissen?

Dr. Maren Kummerfeld - CVUA-MEL

Am Neujahrstag des Jahres 2021 wurden in der Stadt Gelsenkirchen 12 im Sterben befindliche Kanadagänse und 3 Kormorane auf einem Parkgelände im Stadtgebiet gefunden und zum Beenden des Leids der Tiere durch einen beauftragten Jäger getötet. Als amtliche Einsendung durch das Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt der Stadt Gelsenkirchen zum Ausschluss der Geflügelpest, und mit dem Verdacht auf eine mögliche Vergiftung der Wasservögel erhielten wir die Tierkörper in der ersten Januarwoche 2021 zur pathologischen Untersuchung.

In der Nähe der Gänse wurden verstreute, ungewöhnlich blaugrau gefärbte Haferflocken sichergestellt, die ebenfalls der Untersuchung zur Abklärung der Todesursache zugeführt wurden.

Also, konnte man hier bereits im Vorfeld „den Fuchs“ aus dem bekannten deutschsprachigen Kinderlied als „Übeltäter“ sicher ausschließen.

Alle zwölf eingesandten Kanadagänse wiesen einen guten Ernährungsstand mit entsprechenden Fettreserven unter der Haut und in der Körperhöhle auf. Bei zehn Gänsen konnten in der Speiseröhre und im Drüsen- und Muskelmagen hellgrau-bläulich gefärbte Haferflocken nachgewiesen werden. Lediglich zwei Gänse hatten ausschließlich pflanzliches Futter im Magen. Als Folge der Nottötung durch den Jäger zeigten alle zwölf Gänse durch die Schrotflinte verursachte Verletzungen auf mit Blutungen, Rissen in Leber und Lungen, Knochenbrüchen an den Flügelknochen und Nachweis von Schrotkugeln in der Haut und Skelettmuskulatur. Bei elf Gänsen waren die Hälsen durchtrennt und bei einer Gans war der Kopf vollständig von Luft- und Speiseröhre abgetrennt worden.

Die drei Kormorane waren im Gegensatz zu den Gänsen deutlich abgemagert und litten an einem Spulwurmbefall. Sie hatten keine Haferflocken gefressen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit waren sie in einer nahrungsarmen, zehrenden Jahreszeit durch den starken Parasitenbefall einfach zu geschwächt.

Mittels weiterführender Untersuchungen bei den Kanadagänsen wurden weder Endoparasiten, noch Usutu-Virus, West-Nil Virus oder Aviäres Influenzavirus (Geflügelpest) nachgewiesen.

Die toxikologische Untersuchung des Mageninhaltes der Gänse ergab einen Nachweis des Giftes Phosphin. Der Mageninhalt der Gänse wurde für diese analytische Methode gepoolt. Aus der mitgelieferten Futterprobe der optisch verfärbten Haferflocken gelang dieser Nachweis von Phosphin zwar nicht, allerdings ist dies nicht ungewöhnlich. Der fehlende Nachweis der sehr flüchtigen Substanz aus der Futterprobe ist vermutlich aufgrund der Liegezeit im Freien und der zum Fundzeitpunkt vorherrschenden nasskalten, winterlichen Witterung zu erklären.

Das Gift Phosphin (Phosphorwasserstoff) entsteht nach oraler Aufnahme von zum Beispiel Aluminium- oder Zinkphosphiden im sauren Milieu des Magens. Solche Aluminium- oder Zinkphosphide sind in Form von Fertiggködern in gängigen Mäuse- und Rattenködern zu finden. Sowohl das Gas (Phosphin) als auch Aluminium- und Zinkphosphide werden im Magen resorbiert. Phosphorwasserstoff gelangt dann über das Blut in die Organe. Das zellschädigende Gas Phosphin ist ein schweres Stoffwechselfgift, es hemmt den Elektronentransport in den Mitochondrien durch Blockierung des Enzyms Cytochromoxidase. Betroffen sind vor allem Organe mit hohem Sauerstoffverbrauch wie Lunge, Herz, Leber, Niere und das Gehirn. Eine Resorption über die Haut findet nicht statt.

Bei der Sektion der Kanadagänse konnten hochgradige Lungenödeme, neben Stauungserscheinungen der Organe festgestellt werden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit handelte es sich hierbei um toxische Lungenödeme ausgelöst durch das nachgewiesene Gas.

Auf welchem der Wege es zu der Vergiftung der Kanadagänse kam, ob durch Vorsatz oder durch unsachgemäße Anwendung von Fertiggködern zur Schadnagerbekämpfung, bleibt am Ende offen.

Klar ist am Ende nur, dass in diesem Fall durch menschliches Fehlverhalten Wildvögel erheblichem Leid ausgesetzt wurden.

## Das Leben wär nur halb so nett, wenn keiner einen Vogel hätt... - Salmonellen-Infektionen bei Papageien

Dr. Marion Stermann - CVUA-MEL

Eine Infektion mit Salmonellen – gefürchtet bei jedem Gast und Gastgeber – kann nicht nur zu Erkrankungen beim Menschen führen, sondern spielt auch bei den unterschiedlichsten Tierarten eine Rolle. Der Infektionsverlauf und die Ausprägung der Erkrankung sind dabei von verschiedenen Faktoren, wie z. B. von der Tierart, vom Salmonellen-Serovar mit seiner charakteristischen Antigenformel oder von dem Immunstatus, abhängig. Manche Tierarten, wie bspw. Katzen und Hunde, sind im Regelfall (auch hier gibt es Ausnahmen!) relativ unempfindlich für eine Infektion mit diesem Erreger. Obwohl sie selber selten erkranken, sind sie aber in der Lage den Erreger auszuschleiden und andere Tiere oder den Menschen zu infizieren. Die Spannweite möglicher Krankheitsbilder bei Tierarten, die empfänglicher sind, ist breit und reicht von milden Verläufen über Magen-Darm-Erkrankungen, Aborten bis hin zu schweren Störungen des Allgemeinbefindens mitunter mit Todesfolge. Während der Mensch sich meist über kontaminierte Lebensmittel infiziert, stellen bei Tieren zumeist Artgenossen oder andere infizierte Tiere die Infektionsquelle dar, Übertragungen über kontaminierte Futtermittel oder über das Wasser sind aber auch möglich.

Bei dem hier beschriebenen Fall wurden im Zeitraum von mehreren Tagen 3 Papageien aus einer größeren Haltung zur Abklärung der Krankheits- und Todesursache ins CVUA-MEL verbracht. Vorberichtlich wurde die tot aufgefundene Nachzucht bei diesen Papageien und ein vermindertes Allgemeinbefinden genannt. Der pathologisch-anatomische Befund, untermauert durch die pathologisch-histologische Untersuchung der krankhaft veränderten Gewebe, zeigte eitrig-abszedierende Entzündungen verschiedener Organe wie Lunge, Leber, Milz und Darm. In der sich anschließenden bakteriologischen Untersuchung konnten bei allen Vögeln *Salmonella enterica* ssp. *enterica* sowohl in der Direktkultur verschiedenster Organe wie Lunge, Niere, Dünndarm, Dickdarm und Leber als auch in der Anreicherungskultur nachgewiesen werden, so dass von einem septikämischen Geschehen ausgegangen werden kann. Die Salmonellenisolate wurden einer weitergehenden Differenzierung unterzogen und jeweils als *Salmonella Typhimurium* bestätigt. Bei der Untersuchung des zweiten Tieres konnte zudem ein hochgradiger Gehalt an *Clostridium perfringens* in den Därmen kulturell nachgewiesen werden, ein Erreger, der möglicherweise das Krankheitsgeschehen zusätzlich negativ beeinflusst hat. Ein anderes pathogenes Bakterium konnte bei dem dritten Tier nachgewiesen werden: *Escherichia coli*, var. *haemolytica*, ebenfalls ein Erreger, der Darmentzündungen und mehr hervorrufen kann. Der Eintragungsweg der Salmonellen konnte nicht geklärt werden, möglicherweise können Wildvögel oder Personenverkehr eine Rolle im Infektionsgeschehen gespielt haben. Therapeutisch wurde ein Antibiogramm von den Salmonellen erstellt, hygienische Maßnahmen müssen aber immer im Vordergrund bei der Bekämpfung stehen. Dramatische Verläufe dieser Art sollten nicht vergessen lassen, dass es sich bei *Salmonella* spp. um einen Zoonoseerreger handelt, so dass man nicht nur bei der Zubereitung von Lebensmitteln ein hohes Maß an Hygiene anwenden sollte, sondern auch beim Umgang mit Tieren.

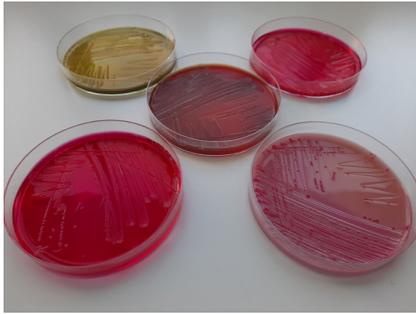


Abbildung 125 *Salmonella Typhimurium*, ausgestrichen auf verschiedenen Kulturmedien



Abbildung 126 *Salmonella Typhimurium* kultiviert auf XLD-Blutagar

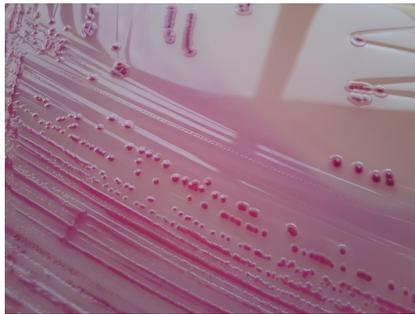


Abbildung 127 *Salmonella Typhimurium* kultiviert auf Rambach-Blutagar

#### **Was ist eine Zoonose?**

Zoonosen sind Infektionskrankheiten, die von Tieren auf den Menschen oder von Menschen auf Tiere übertragen werden können. Die Erreger dieser Infektionen oder Krankheiten gehören zu den Bakterien, Pilzen, Viren, Parasiten oder Prionen.

## Automatisierung in der Tierseuchen-Serologie

### Vorstellung eines selbst konfigurierten ELISA-Vollautomaten

Dr. Winterhoff - CVUA Westfalen

Im Rahmen der Diagnostik und Überwachung von Tierseuchen werden im CVUA Westfalen pro Jahr ca. 172.000 Untersuchungen von Blut- und Milchproben auf Antikörper und Antigene verschiedener Tierkrankheiten mittels ELISA-Testsystemen durchgeführt.

Im Sachgebiet 7.3 Serologie werden die Blutproben von Pipettierautomaten der Firma Tecan (Freedom Evo®) registriert und pipettiert. Die Pipettierautomaten erhalten die Testanforderung über das Laborinformationsmanagementsystem, genannt LIMS, der Serologie (MikroBas) und verteilen die Proben auf die angeforderten ELISA Platten.

Nach der Pipettierung erstellt die Software (EVOLogic™) des Automaten ein Pipettierprotokoll eines speziellen Dateiformats, das sowohl vom ELISA-Vollautomaten als auch vom MikroBas verarbeitet werden kann.

Die Abarbeitung der ELISA-Testsysteme wurde im Herbst 2021 von einem neuen, offen konfigurierbaren Pipettierautomaten übernommen, der mit Sonderkomponenten der Fa. LH Instruments GmbH zu einem vollautomatischen ELISA System ausgebaut wurde. Dieses System ist kombinierbar mit den vorhandenen Probenpipettierern (Freedom EVO®) und dem eingesetzten LIMS (MikroBAS).



**Abbildung 128** Pipettiersystem Freedom EVO® 200 als ELISA Workstation mit 8-Kanal Pipettierarm, 8 Festnadeln, 8 Spritzen 2,5 ml, Greifarm, Fast-Wash-Option, Waschstation, beschichtetem Arbeitstisch, Refill-System (LH Instruments) für Reagenzienwannen für Hochdurchsatz

Die Testplatte wird vom Probenverteiler (Freedom Evo®-Tecan) mit Proben, Kontrollen und Verdünnungspuffer befüllt und anschließend bei 2-8°C, Raumtemperatur oder 37°C inkubiert.

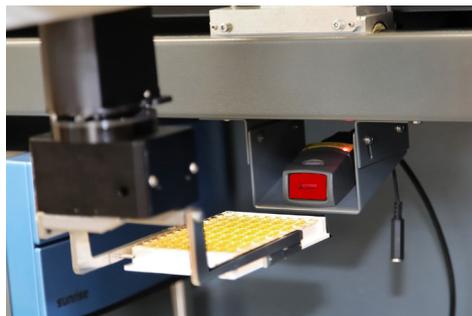
Nach der Inkubation beginnt die Testdurchführung (mehrmaliges Waschen, Aufgabe des Konjugats, Inkubation nach verschiedenen Testschritten bei Raumtemperatur oder 37°C, Zugabe Substrat- und Stopplösung, Messung) im ELISA-Automaten.

Insgesamt sind ca. 15 Testsysteme zur Diagnostik von Tierkrankheiten (Antigen- oder Antikörper-Nachweis mittels ELISA) auf dem Gerät zu etablieren. Neue Testsysteme können jederzeit hinzugefügt werden. Zusätzlich zur Anwendersoftware sorgt ein Programm der Fa. LH Instruments GmbH für die Korrelation der Plattenbarcodes mit den im Reader erzeugten Ergebnissen.

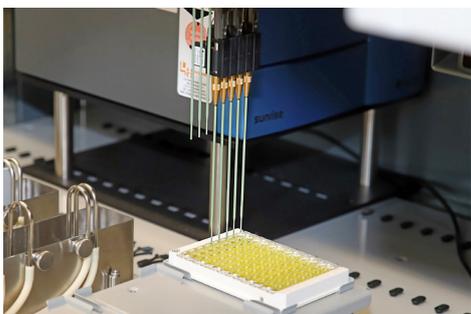


**Abbildung 129**  
Vorne: Spezialanfertigung Hotel (LH Instruments) mit fünf voll Auszügen (mit Teleskopschiene) zur Beladung mit je einer Mikrotiterplatte, optisch integriert in geteilter Frontscheibe, Hotel bündig abschließend mit Frontscheibe, Auszugsfronten aus UV-C Lampe geeignetem Glas

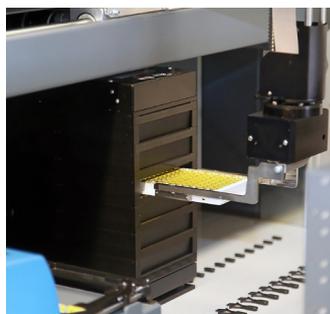
Hinten: INCUBATOR MIO2 37 °C mit 6 Mikrotiterplatten Positionen



**Abbildung 130** Barcodescanner zum Lesen der Plattenbarcodes



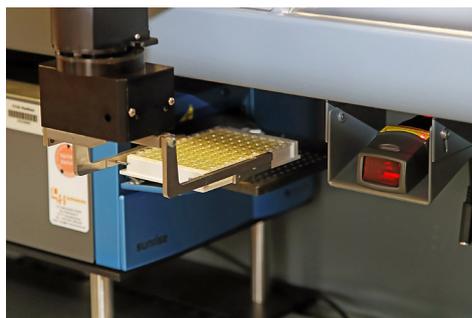
**Abbildung 131** 8-Kanal Pipettierarm, 8 Festnadeln, 8 Spritzen 2,5 ml



**Abbildung 132** Greifarm mit exzentrischen Greiferfingern zum Beladen von Hotels, Washer und Reader



**Abbildung 133** Tecan HydroSpeed™ Washer, 96 Kanal-Ausführung integriert in Freedom EVO®, 4-Kanal-Option zur parallelen Nutzung von bis zu 4 verschiedenen Waschlösungen



**Abbildung 134** Tecan Sunrise™ Photometer mit 4 Filtern, integriert in Pipettiersystem Freedom EVO®



**Abbildung 135** vier ELISA Teste können parallel mit einer maximalen Gesamtanzahl von 25 Mikrotiterplatten gestartet werden

Je nach Testkombination und Länge der Inkubationszeiten können z. B. 20 Platten in ca. 5 Stunden abgearbeitet werden. Im gezeigten Ablauf Schema werden 13 Platten in 3,5 Stunden bearbeitet. Es ist möglich während des Ablaufs neue Prozesse, z. B. einen weiteren ELISA oder eine Messung im Reader hinzuzufügen.

Dieses Gerät verbindet die Flexibilität eines offenen Systems mit der höchstmöglichen Durchsatzrate für Massenuntersuchungen.

## CVUÄ übermitteln Wildschweinergebnisse direkt an EU-Datenbank

Michael Saßerath - CVUA-RRW

Die **EU CSF wild boar database** startete 2002 als Projekt am Institut für Epidemiologie des FLI (Friedrich-Loeffler-Institut) in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Schweinepest bei Wildschweinen der Europäischen Kommission.

Ziel war ein einzeltierbasiertes Datenbanksystem zur epidemiologischen Situation der Klassischen Schweinepest [KSP] - int. Classic Swine Fever [CSF] - bei Wildschweinen in Belgien, Deutschland (anfangs die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland), Frankreich, Luxemburg und den Niederlanden. Die Datenbank wurde schließlich als internetbasiertes Projekt realisiert, mittlerweile um Afrikanische Schweinepest [ASP] - int. African Swine Fever [ASF] - erweitert und erlaubt u. a. die Dateneingabe sowie die Auswertung der Untersuchungsdaten alleine über einen Internetbrowser.

Zwischenzeitlich pflegen weitere neun europäische Länder ihre Daten ein.

In NRW waren bisher die Kreisordnungsbehörden (KOB) dazu verpflichtet, die von den CVUÄ-NRWs erhaltenen Untersuchungsergebnisse ergänzt um spezifische Daten zum beprobten Tier (Zustand, Alter, Geschlecht, Fundort) in die Datenbank einzupflegen.

Mitte 2020 hat das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) gemeinsam mit den CVUÄ beschlossen, mit Beginn des Jahres 2021 die Ergebnisse zu KSP und ASP direkt aus dem Labor in die Datenbank einzustellen. Die dafür notwendige Anpassung der Laborsoftware wurde in wenigen Wochen realisiert. Pünktlich in der ersten Januarwoche konnte das CVUA-RRW als Pilotamt erste Daten übermitteln. Im Laufe des Januars wurde das Update auch in Westfalen ausgerollt und sämtliche Daten zu den im Jahr 2021 untersuchten Wildschweinen konnten automatisiert eingetragen werden.

Die KOB selektiert in der **CSF/ASF WILD BOAR SURVEILLANCE DATABASE** die für den eigenen Zuständigkeitsbereich relevanten Datensätze, prüft auf Plausibilität und gibt sie dann für Auswertungen frei, wodurch sie für alle zugriffsberechtigten Nutzer zur Verfügung stehen.

Durch die CVUÄ wurden im Jahr 2021 zu rund 5.500 Wildschweinen Daten übermittelt, wovon das CVUA-RRW etwa 4.450 untersucht hat.

Zusätzlich werden seit 2021 sämtliche Untersuchungsergebnisse von allen im CVUA-RRW im FG 20-3 untersuchten Wildtieren in die HI-Tier Datenbank eingetragen – bei Wildschweinen sind das neben KSP und ASP auch Aujeszký- und Brucellose-Antikörper-Ergebnisse.

Für das Jahr 2022 ist in Planung, dass die CVUÄ elektronisch übermittelte Fund- bzw. Erlegedaten und insbesondere auch die Koordinaten des Fundortes von Wildschweinen (z. B. aus der Wildtier-App) nicht zuletzt auch als Vorbereitung für ein mögliches ASP-Geschehen im Land, bei dem sehr viele Wildtierkadaver anfallen könnten, automatisiert verarbeiten und letztere ebenfalls in die CSF/ASF-Datenbank eintragen.

## Besondere Untersuchungen

### Untersuchungen auf gentechnisch veränderte Pflanzen

Arbeitsgruppe Molekularbiologie/Immunologie der Untersuchungsämter in NRW

Im Jahr 2021 wurden in Nordrhein-Westfalen in den Chemischen und Veterinäruntersuchungsämtern Münsterland-Emscher-Lippe, Ostwestfalen-Lippe, Rhein-Ruhr-Wupper und Westfalen insgesamt 147 Lebensmittel und 17 Futtermittel auf in der EU zugelassene und nicht zugelassene gentechnisch veränderte (gv-)Pflanzen untersucht.

Bei den Lebensmittelproben handelte es sich um 80 Mais - und 49 Sojahaltige Lebensmittel sowie 18 Reiserzeugnisse. Keines der Lebensmittel war als gentechnisch verändert gekennzeichnet. In 96 % der Proben waren keine gentechnischen Veränderungen nachweisbar. Spuren zugelassener gentechnisch veränderter Bestandteile unter 0,1 % wurden in 3,2 % der Lebensmittel (4 Soja-Proben) gefunden. In einem Mais-Knabbergebäck mit Herkunft Syrien wurden vier in der EU zugelassene gentechnisch veränderte Maislinien nachgewiesen. Die Anteile waren jedoch gering, so dass eine Kennzeichnungspflicht ( $> 0,9\%$ ) nicht vorlag.

Bei den Futtermitteln handelte es sich um Futtermittel aus Soja (7), Mais (5), Raps (2), Leinsamen (1), Luzerne (1) und Zuckerrübenschnitzel (1). In keiner der Futtermittel-Proben waren gentechnische Veränderungen nachweisbar.

Lebensmittel und Futtermittel mit nicht zugelassenen gentechnischen Veränderungen, die z. B. durch nicht erlaubten Import von nur in Ländern außerhalb Europas zugelassenen gv-Pflanzen bzw. Erzeugnissen hieraus auf den deutschen Markt kommen könnten, wurden nicht nachgewiesen.

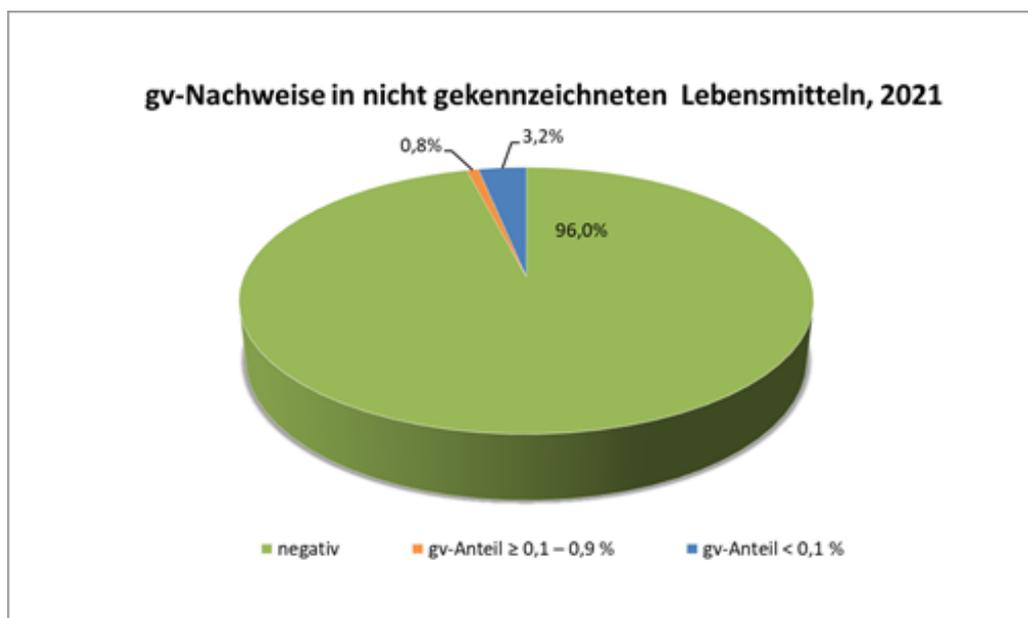


Abbildung 136 gv-Nachweise in nicht gekennzeichneten Lebensmitteln im Jahr 2021

Neben Lebens- und Futtermitteln werden auch Saatgut Proben im Auftrag der Bezirksregierungen und des LANUV auf Beimischungen mit gentechnisch verändertem Saatgut analysiert. Dabei wurden im CVUA-RRW 14 Mais- und 78 Raps-Saatgutproben untersucht. Keine der Proben enthielt Bestandteile aus gentechnisch veränderten Pflanzen.

Im Rahmen der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS) NRW, die vom LANUV durchgeführt wird, werden seit 2006 auch Blattproben zur GVO-Analyse gesammelt. Damit soll untersucht werden, ob sich gentechnisch veränderter Raps in der Umwelt ausgekreuzt. Dazu werden von den ÖFS-Flächen Blätter von Rapspflanzen und von acht möglichen Raps-Kreuzungspartnern gesammelt und diese im CVUA-RRW auf das Vorhandensein von gentechnisch veränderten DNA-Sequenzen untersucht. 2021 wurden 28 Proben eingeschickt, die die Pflanzenarten Raps (*Brassica napus*; 6), Wegrauke (*Sisymbrium officinale*; 13), Ackersenf (*Sinapis arvensis*; 4), Hederich (*Raphanus raphanistrum*; 1), Rübsen (*Brassica rapa*; 1) und Weißen Senf (*Sinapis alba*; 3) umfassten. Die Proben wurden zwischen Juni und November eingeliefert. Die Analyse der Proben ergab wie in den Vorjahren keine Hinweise auf das Auskreuzen von gentechnisch verändertem Raps in die Umwelt.

## **Aufdeckung von Lebensmittel- und Futtermittelbetrug bei Fleischerzeugnissen – NGS – Einführung eines nicht zielgerichteten Verfahrens zur Tierartenbestimmung**

Dr. Claudia Brünen-Nieweler - CVUA-MEL

Dr. Grégoire Denay - CVUA-RRW

Dr. Henning Petersen - CVUA-OWL

Eine sichere Identifizierung der in Lebensmitteln und Futtermitteln enthaltenen Tierarten ist von hoher Bedeutung, um den Verbraucher vor möglichem Betrug zu schützen. Vor diesem Hintergrund wurde in den Jahren 2020/21 in den Untersuchungsämtern in Münster und Detmold ein neues sehr leistungsfähiges auf dem Next Generation Sequencing (NGS) basierendes Verfahren etabliert und kürzlich akkreditiert. Die Einführung des Verfahrens erfolgte im Rahmen eines vom MKULNV geförderten Projektes und einer Bachelorarbeit. Im Gegensatz zu bisherigen Methoden können damit Proben unterschiedlichster Zusammensetzung in einem nicht zielgerichteten Untersuchungsgang gleichzeitig auf alle relevanten Säugetier- und Geflügelarten untersucht werden. Auch nicht erwartete Tierarten werden in den Proben automatisch miterfasst.

Der Nachweis der Tierarten basiert auf einem kurzen Genabschnitt, dem sogenannten DNA-Barcode, dessen Nukleotidsequenz eine Unterscheidung der Arten ermöglicht. Mittels NGS werden die Barcodes einer Probenserie, die man DNA-Bibliothek nennt, im Hochdurchsatz sequenziert (Metabarcoding) und im Anschluss die Tierarten in den untersuchten Proben durch Abgleich der Sequenzen mit einer Referenzdatenbank bestimmt. Die Probenvorbereitungen bis zur Erstellung der DNA-Bibliotheken erfolgen im CVUA-MEL, während die Sequenzierläufe im CVUA-OWL mit einer dort vorhandenen NGS-Plattform der Firma Illumina durchgeführt werden. Für die Auswertung der sehr umfangreichen Datensätze wurde vom CVUA-RRW ein bioinformatischer Workflow entwickelt, der nun routinemäßig im CVUA-MEL angewendet und weiterentwickelt wird.

Im Jahr 2020 wurde auf Basis dieses Verfahrens ein Ringversuch durchgeführt, an dem die CVUA MEL/OWL erfolgreich teilgenommen haben. Zur Kontrolle der Leistungsfähigkeit und Richtigkeit der Methode wurden ergänzend zu den Ringversuchsproben CVUA-eigene Probenmaterialien, und zwar Referenzmaterialien mit 5 % und 1 % verschiedener Tierarten sowie Modellproben mit 1 % und 0,1 % von bis zu 20 Tierarten untersucht. Dabei wurde die erwartete hohe Leistungsfähigkeit des Verfahrens bestätigt und gezeigt, dass das verwendete Metabarcoding für mehrere Proben gleichzeitig die Identifizierung von mindestens 23 verschiedenen Säugetier- und 8 verschiedenen Geflügelarten bis zu Anteilen von 0,1 % erlaubt.

Die gute Anwendbarkeit des Verfahrens für Routineuntersuchungen wurde in einer umfangreichen Studie gezeigt, die zusammen mit dem Methodenentwickler, der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit in Wien, durchgeführt und nun in einem frei zugänglichen Fachjournal veröffentlicht wurde (<https://doi.org/10.3390/foods10112875>). Im Rahmen der Studie wurden insgesamt 104 Proben (25 Referenzproben, 56 Lebensmittel und 23 Heimtierfuttermittel) mittels NGS und zum Vergleich auch mit den bisher gängigen PCR-Verfahren untersucht. Dabei zeigte sich eine sehr gute Übereinstimmung der Ergebnisse. Der Einsatz des Metabarcodings ist insbesondere für komplexe Proben vorteilhaft und zeitsparend, da hiermit anders als bei der Analyse mit verschiedenen spezifischen qualitativen und quantitativen PCR-Verfahren in einem Untersuchungsgang Proben unterschiedlichster Zusammensetzung auf die Tierarten untersucht werden können. Auch eine Abschätzung der relativen DNA-Anteile der verwendeten Tierarten sowie die Untersuchung hochprozessierter Produkte ist hiermit möglich. Das NGS-Verfahren ist auch im Hinblick auf die Kosten durchaus eine attraktive Alternative.

Im Hinblick auf die Ergebnisse war auffällig, dass insbesondere bei vielen Heimtierfuttermitteln die Zusammensetzung nicht der Deklaration entsprach (Abbildung 137). Die Heimtierfuttermittel stammten zum Großteil aus einem landesweiten Programm zur Tierart-Untersuchung von über das Internet bezogenen Futtermitteln. Aber auch bei den Lebensmitteln wurden in mehr als 20 Fällen hohe Anteile nicht gekennzeichnete Tierarten nachgewiesen. Sowohl bei den Lebensmitteln als auch bei den Heimtierfuttermitteln handelte es sich überwiegend um Erzeugnisse mit ausgelobten Zutaten von Hirsch, Reh oder Wildschwein. In vielen Fällen wurden diese Tierarten vollständig oder teilweise durch weniger hochwertige Erzeugnisse ersetzt.

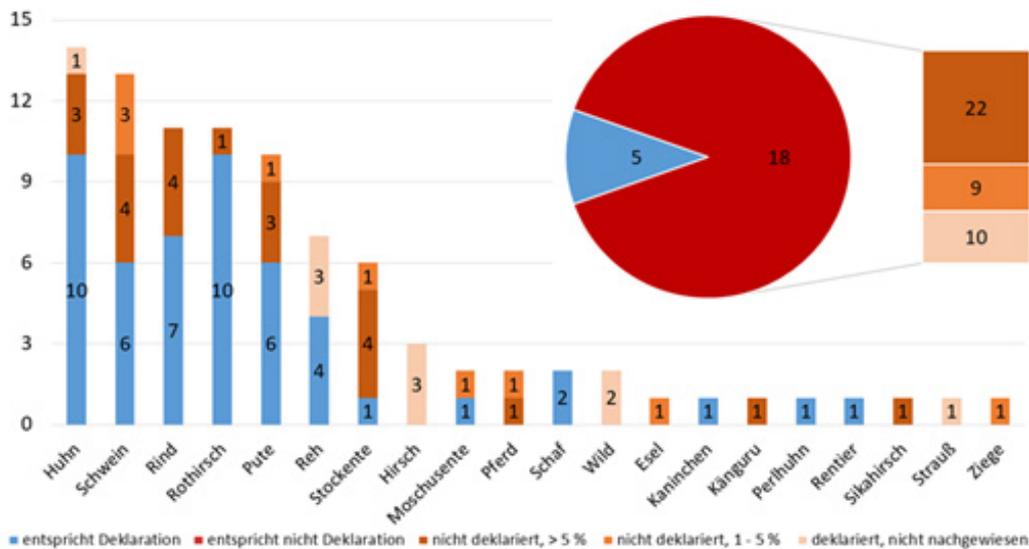


Abbildung 137 NGS-Ergebnisse für die untersuchten Futtermittel im Vergleich zu ihrer Deklaration

## **Europol/INTERPOL-Operation OPSON X zur Aufklärung von Lebensmittelbetrug bei Fleischerzeugnissen**

Auf internationaler Ebene gehen Europol und INTERPOL seit Jahren mit koordinierten Operationen systematisch gegen Lebensmittelbetrug vor. Im Jahr 2021 haben sich weltweit insgesamt 72 Staaten an der Operation OPSON X beteiligt. Ein Focus lag dabei u. a. auf der Untersuchung von Fleischerzeugnissen auf unzulässige Vermischung mit nicht gekennzeichneten Tierarten. Fleisch- und Fleischerzeugnisse belegen laut einem Bericht der der EU-Kommission den dritten Platz in der TOP 10 Liste der Fallzahlen für Lebensmittelbetrug [2].

Die Untersuchungsämter in NRW haben im Rahmen dieser Operation 51 Fleischerzeugnisse im Hinblick auf unzulässige Vermischungen mit nicht gekennzeichneten Tierarten untersucht. Bei den Proben handelte es sich überwiegend um Hackfleisch und Hackfleischerzeugnisse wie z. B. Hackfleisch-Drehspieße und Frikadellen. Für die Tierartendifferenzierung wurden verschiedene DNA- und Protein-analytische Verfahren eingesetzt. Ein Teil der Proben wurde zudem im Rahmen einer Labor Kooperation mit dem Nationalen Referenzzentrum für authentische Lebensmittel am Max Rubner-Institut einer vergleichenden NGS-Analyse unterzogen.

In vier Erzeugnissen wurden zusätzlich zu den deklarierten Tierarten hohe Anteile weiterer Tierarten nachgewiesen. Die Proben wurden beanstandet. Bei einem Rinderhackfleisch handelte es sich um gemischtes Hackfleisch vom Schwein und Rind, ein Schweinehackfleisch enthielt zusätzlich Rinderhackfleisch und bei zwei Hackfleischspießen waren Zutaten vom Huhn nicht gekennzeichnet.

### **Quellen**

[1] Preckel, L., Brünen-Nieweler, C., Denay, G., Petersen, H., Cichna-Markl, M., Dobrovoly, S., Hohegger, R. (2021). Identification of Mammalian and Poultry Species in Food and Pet Food Samples Using 16S rDNA Metabarcoding. *Foods*, 10, 2875. <https://doi.org/10.3390/foods10112875>

[2] FFN Annual Report 2019. [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/ff\\_ffn\\_annual-report\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/ff_ffn_annual-report_2019.pdf).

## Listerien in Betrieben mit Ready-to-eat-Produkten

Dr. Gritt Näther, Dr. Lena Schaal, Christine Bonaparte, Dr. Sylvia Klees, Dr. Birgit Stührenberg, Dr. Birgit Beneke, Sarah Reuber und Dr. Henning Petersen - CVUA-OWL

Auch wenn die Anzahl an Erkrankungen mit *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) im Jahr 2018 rückläufig war, kommt es immer wieder zu Ausbruchsgeschehen im Zusammenhang mit diesem Keim. So konnte im Jahr 2020 durch Analyse der Genomsequenzen ein bundeslandübergreifendes Ausbruchsgeschehen identifiziert und durch weitergehende epidemiologische Untersuchungen geräuchertes Forellenfilet als Ursache ermittelt werden. (RKI, 2021)

Neben Räucherfisch gelten auch andere verzehrfertige Produkte wie Rohmilchprodukte, Käse, Rohwurst, Wurstaufschnitt, Obst und Gemüse als mögliche Infektionsquelle. (BfR, 2017) Vor allem bei Risikogruppen wie alten Menschen, Schwangeren und auch immungeschwächten Personen kann dieses Bakterium zu schwerwiegenden Erkrankungen führen. Aus diesem Grunde ist dieser Keim in der Verordnung (EG) 2073/2005 im Anhang I Kapitel 1 als Lebensmittelsicherheitskriterium für verzehrfertige Lebensmittel geregelt.

Je nach Risikoeinstufung des Produktes sind dabei der Nachweis und/oder die Höhe der Keimbelastung an *L. monocytogenes* für die Verkehrsfähigkeit des Produktes relevant. Zudem verpflichtet Artikel 5 (2) der Verordnung (EG) 2073/2005 Unternehmen, welche verzehrfertige Lebensmittel herstellen, die ein durch *L. monocytogenes* verursachtes Risiko für die öffentliche Gesundheit bergen können, Proben aus den Verarbeitungsbereichen und von Ausrüstungsgegenständen auf *L. monocytogenes* zu untersuchen. Für Hersteller verzehrfertiger Lebensmittel gilt es, im Rahmen ihrer Eigenkontrollen Gefährdungspotentiale im Produktionsablauf zu erkennen und zu minimieren bzw. zu verhindern.

Im Rahmen eines Projektes wurden von 50 v. a. kleinen und mittelständischen ost-westfälischen Betrieben sowohl Endprodukte als auch Tupferproben und z. T. auch dazugehörige Rohstoffe analysiert. Hierbei handelte es sich v. a. um fleischverarbeitende Betriebe, aber auch um Hersteller von Feinkost- und Fertiggerichten oder Direktvermarkter von Milch und Milchprodukten.

### Untersuchungsumfang

#### Tupferproben

Insgesamt wurden 688 Tupfer auf *L. monocytogenes* untersucht. Der Großteil der Probenahme erfolgte im laufenden Betrieb, bei 7 Probenahmen nach Reinigung und Desinfektion (R&D). Bei den Entnahmestellen handelte es sich sowohl um Oberflächen mit direktem Lebensmittelkontakt (z. B. E2-Kiste, Fleischwolf, Kutter, Aufschnittmaschine, Schneidbretter, Messer, Arbeitsflächen) als auch um Flächen ohne direkten Lebensmittelkontakt (z. B. Wände, Fußböden, Waschbecken) sowie um mögliche Nischen (Kondenswasser, Gully).

#### Lebensmittel

Insgesamt wurden 367 Lebensmittelproben von den 50 Betrieben qualitativ und/oder quantitativ auf *L. monocytogenes* untersucht. Bei den Lebensmitteln handelte es sich i. d. R. um RTE- Produkte wie z. B. Wurstwaren, Hackfleisch, Mett sowie Feinkost und Fertiggerichte. Zudem wurde bei 20 Betrieben auch entsprechende Ausgangsware entnommen (z. B. rohes Fleisch, Rohmilch).

#### Untersuchungsmethoden

Die qualitative Untersuchung auf *L. monocytogenes* fand i. d. R. mittels real-time PCR (Bio-Rad iQ-Check™ *Listeria monocytogenes* II Kit) statt. Weitergehende Untersu-

chungen erfolgten kulturell nach DIN EN ISO 11290-1 (2017-09). Zur quantitativen Untersuchung auf *L. monocytogenes* wurde DIN EN ISO 11290-2 (2017-09) herangezogen.

Alle *L. monocytogenes*-Isolate wurden mithilfe der Next-Generation short-read Sequenzierertechnologie (NGS) auf dem Illumina MiSeq weitergehend analysiert. Die bioinformatische Analyse der Sequenzdaten erfolgte mittels cgMLST (core genome Multilocus Sequence Typing), durch die definierte Allele (Genvarianten) von Bakterien genetisch typisiert werden. Durch die Analyse von Allelunterschieden zwischen verschiedenen Isolaten lässt sich die genetische Verwandtschaft darstellen, wobei maximal sieben Allelunterschiede als Cluster definiert wurden. Zur epidemiologischen Interpretation der Cluster wurden zusätzlich weitere Probandaten wie Entnahmeort- und Entnahmezeitpunkt analysiert, da eine genetische Verwandtschaft nur ein Indiz darstellt.

## Ergebnisse

### Betriebe

In 38 Betrieben (76 %) wurde *L. monocytogenes* in Lebensmittel- und/oder Tupferproben detektiert (Abbildung 138)

Dabei war in 27 Betrieben (54 %) *L. monocytogenes* im Produktionsumfeld während des laufenden Herstellungsprozesses nachweisbar, in 3 Betrieben sogar nach Reinigung und Desinfektion. In 20 dieser auffälligen Betriebe (40 %) wurde *L. monocytogenes* auch aus dem fertigen Lebensmittel isoliert. In 11 Betrieben (22 %) war *L. monocytogenes* nur in Lebensmitteln nachweisbar, d. h. die durchgeführte Tupferprobenahme konnte keine Kontaminationsquelle im Umfeld ermitteln.

In 12 Betrieben (24 %) konnte *L. monocytogenes* weder in Produktproben noch in den entnommenen Umfeldproben nachgewiesen werden.

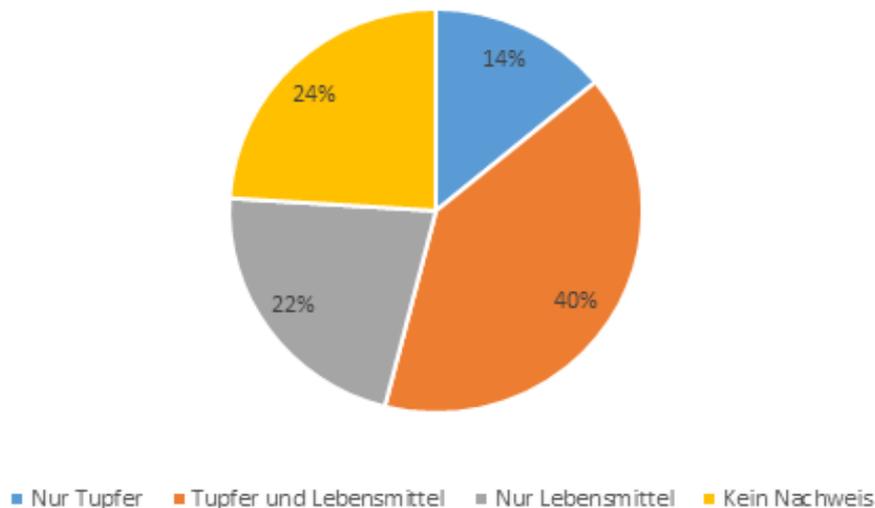


Abbildung 138 *L. monocytogenes*- Nachweise in Betrieben

Vor allem bei Herstellern von Fleisch und Fleischerzeugnissen sowie Herstellern von Feinkost und Fertiggerichten war *L. monocytogenes* in mehr als der Hälfte der beprobten Betriebe im Tupfer und/oder Lebensmittel nachweisbar. Im Lebensmitteleinzelhandel zeigten sich mit 30 % bzw. 40 % mittlere Nachweisraten (Abbildung 139).

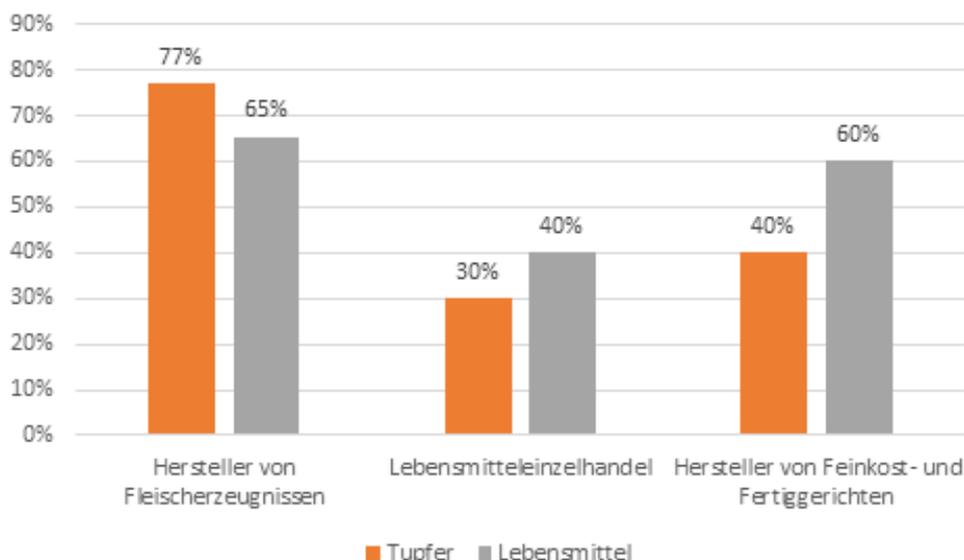


Abbildung 139 *L. monocytogenes*- Nachweise nach Betriebsart und Matrix

### Tupferproben

Von den insgesamt 688 Tupfern konnte von 103 Entnahmestellen (15 %) *L. monocytogenes* isoliert werden.

Bei Betrachtung der Probenahmestellen konnten 49,5 % der Nachweise Lokalisationen mit direktem Lebensmittelkontakt zugeordnet werden. Dabei handelte es sich um Kontaktflächen im Produktionsbereich mit Rohware wie z. B. Schneidebrett, E2-Kiste, Fleischwolf, Knochensäge, Kutter; bei einer Probe um Slicer-Abrieb. Bei 34,0 % der Nachweise wurden feuchte/bodennahe Beprobungsorte wie z. B. Gully, Bodenablauf, Bodenfläche, Pfütze und Wasserschlauch als kontaminiert ermittelt. Der Rest der Nachweise (16,5 %) fiel auf weitere Flächen ohne direkten Lebensmittelkontakt wie z. B. Türgriffe, Waschbecken, Spülmaschine, Wasserschieber, Schubladendichtung (Abbildung 140).

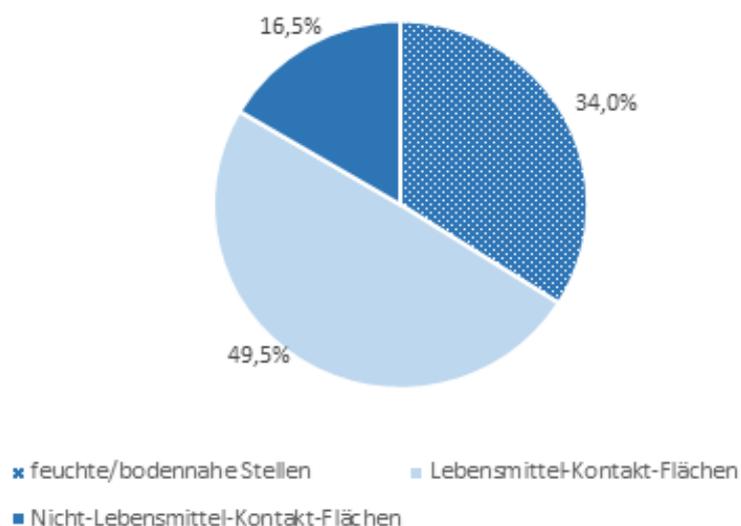


Abbildung 140 Lokalisationen der *L. monocytogenes*- Nachweise in Tupfern

## Lebensmittel

Insgesamt konnte in 20 % der Proben *L. monocytogenes* nachgewiesen werden. Die mit *L. monocytogenes* belasteten Proben stammten dabei aus 31 der 50 Betriebe (62 %).

33 % der Isolate stammten aus nicht verzehrfertigen Produkten wie rohem Fleisch und Fleischzubereitungen. Bei den verzehrfertigen Produkten handelte es sich v. a. um Mett, Rohwurstzeugnisse und Feinkostprodukte, aber auch um Produkte wie Hackfleisch und frische Bratwurst, welche vom Verbraucher unter Umständen ohne eine weitere Behandlung roh verzehrt werden. Dabei zeigten die sogenannten RTE-Produkte mit 14 % die niedrigste Nachweisrate an *L. monocytogenes*. Hier handelte es sich bei mehr als der Hälfte um Rohwurst und Mett, der andere Anteil entfiel auf Feinkostprodukte und Aspikwaren. Bei Hackfleisch und Bratwurst lag die Nachweisrate bei 21 % (Abbildung 141).

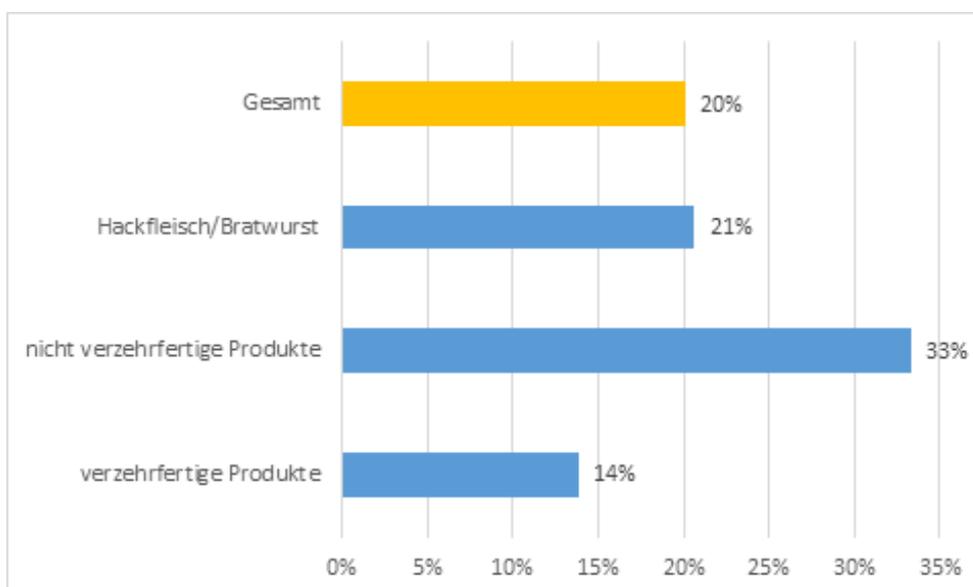


Abbildung 141. Nachweise von *L. monocytogenes* in Lebensmitteln

Bei der quantitativen Untersuchung lag der Keimgehalt aller untersuchten Lebensmittel unter 100 KbE/g, bis auf eine Probe „Mett“, bei der 100 KbE/g erreicht wurden.

## NGS

Mit Hilfe der NGS-Analytik konnten bei Vorliegen einer ausreichenden Datenlage verschiedene Aussagen zu den Betrieben und ihrer Betriebshygiene getroffen werden.

So war das Erkennen von Verwandtschaftsverhältnissen aller bisherigen Isolate aus einem Betrieb möglich. Probenahmen über einen längeren Zeitraum ermöglichten zudem eine Aussage zur möglichen Persistenz von Stämmen im Betrieb. Mitunter zeigten Isolate eine genetische Ähnlichkeit zu Isolaten aus humanen Ausbruchs-Clustern. Ob hier eine „echte“ Verbindung besteht, müssen zukünftige epidemiologische Untersuchungen zeigen.

Beispielhaft seien hier die Daten einer Fleischerei dargestellt, bei der im Zeitraum von 2018 bis 2021 in Summe 5 verschiedene Cluster erkannt wurden, daneben zahlreiche Einzelisolate. Einzelne Cluster beinhalteten dabei Isolate aus den Jahren 2018 bzw. 2019 und 2021 (Abbildung 142A). Das spricht für eine Persistenz des Erregers in der Umgebung. Die große Anzahl an Clustern weist zudem auf ein deutliches Hygieneproblem im Betrieb hin.

Ferner konnten mittels NGS Hinweise zu Kontaminationsquellen in der Produktionsumgebung als auch mögliche Eintragswege über Ausgangsmaterialien erkannt werden. Cluster 3 der Fleischerei beinhaltet sowohl Isolate vom RTE-Produkt „Schmierwurst“ als auch von der produktberührenden Oberfläche „Innenfläche Fleischwolf“ sowie der mit Ausgangsmaterial bestückten „E2 Kiste Eis Kutter“ (Abbildung 142B).

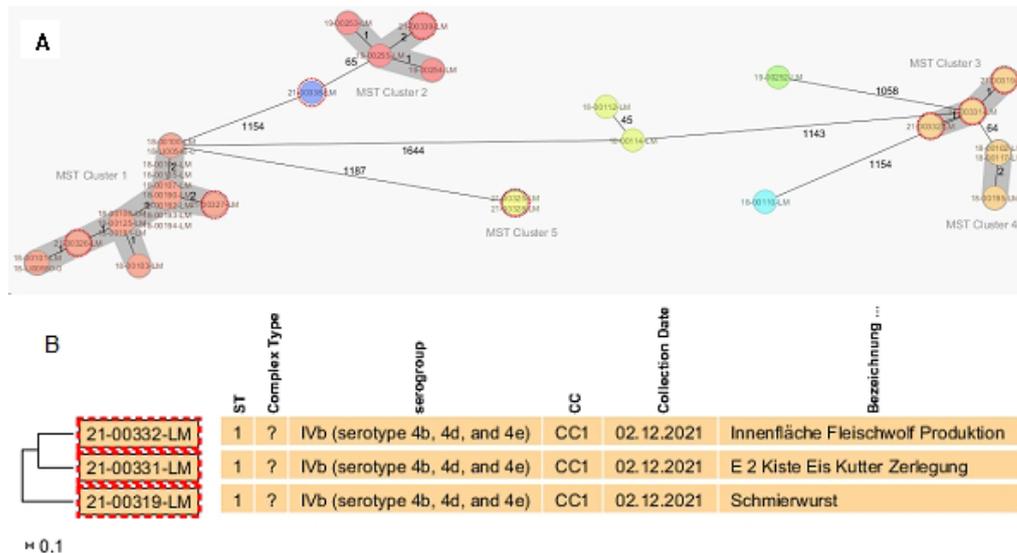


Abbildung 142

A) Minimaler Spannbaum mit *L. monocytogenes*-Isolaten einer Fleischerei (rot eingekreist aus dem Projektzeitraum), genetische Cluster sind grau hinterlegt, die Beschriftungen der Linien zeigen Allelunterschiede an.

B) Ausgewählte Metadaten von Cluster 3

Bei einigen Isolaten war ein Zusammenhang zwischen Proben aus unterschiedlichen Betrieben in OWL, zum Teil auch kreisübergreifend, erkennbar. Nicht nur im Falle eines Ausbruchsgeschehens wäre eine zielgerichtete Ursachenanalyse in enger Zusammenarbeit zwischen Betrieben bzw. Kreisen angezeigt. Beispielhaft sei eine Fleischerei mit Schlachthaus genannt (Abbildung 143), bei der sich im Cluster 1 neben eigenen Produkten und Umfeldproben auch Lebensmittelproben eines Lebensmittelgeschäftes befinden. Hier gilt es, Lieferbeziehungen zwischen diesen beiden Betrieben als mögliche Verbindung zu prüfen.

Im Gegensatz dazu konnten in Cluster 2 und 3 keine Zusammenhänge zu anderen Betrieben in OWL gefunden werden. Das Cluster 2 des Betriebes zeigt weiterhin einen möglichen persistierenden Stamm, der schon 2019 in einer Rohwurst (Rauchenden) zu finden war und 2021 erneut in einem weiteren RTE-Produkt und Umfeldproben isoliert wurde. Das Cluster 3 beinhaltet eine Rohwurst (Zwiebelmettwurst) aus 2020 und zwei Umfeldproben aus 2019.

Diese Beispiele verdeutlichen den möglichen Verbleib von *L. monocytogenes*-Stämmen im Produktionsumfeld und das damit verbundene Kontaminationsrisiko für RTE-Produkte.

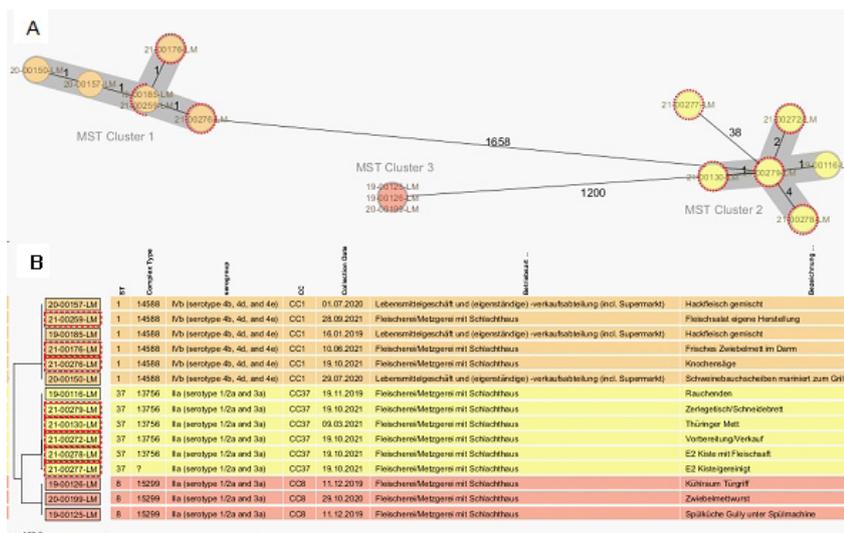


Abbildung 143

A) Minimaler Spannbaum mit *L. monocytogenes*-Isolaten einer Fleischerei und Proben anderer Betriebe (rot eingekreist aus dem Projektzeitraum), genetische Cluster sind grau hinterlegt, die Beschriftungen der Linien zeigen Allelunterschiede an.

B) Ausgewählte Metadaten von Cluster 1-3

## Diskussion

Die Untersuchungsergebnisse bestätigen das Vorkommen von *L. monocytogenes* in Lebensmittelunternehmen sowohl im verzehrsfertigen Produkt als auch in der Rohware sowie in der Umgebung des Herstellungsprozesses. Sie bekräftigen die Notwendigkeit eines Hygienemonitorings im Produktionsumfeld und eines HACCP-Konzeptes im Sinne der VO (EG) 2073/2005.

Die Nachweise von *L. monocytogenes* in Tupferproben entsprechen mit 15 % den Werten der knapp 1500 Tupfern (13 %), die in den letzten fünf Jahren (2016-2020) im CVUA-OWL zur Untersuchung gelangten (Näther et al., 2021), und decken sich mit Ergebnissen von anderen amtlichen Überwachungsbehörden (Haunhorst 2019; F. Schwarz et al., 2014).

Zudem wurde erneut der Gully als möglicher Rückzugsort für *L. monocytogenes* identifiziert (Näther et al., 2021; Schaal et al., 2021). So erfolgte in 44 % der Betriebe, bei denen eine Beprobung des Gullys bzw. Bodenablaufes stattfand, ein entsprechender Nachweis. Auch andere feuchte und schlecht zu reinigende Stellen (z. B. Bodenfläche, Bodenablauf, Pfütze, Wasserschlauch, Wasserschieber, Schubladdendichtung) waren mit *L. monocytogenes* belastet. In einzelnen Fällen war *L. monocytogenes* im Anschluss an Reinigung und Desinfektion im Betrieb detektierbar, was auf ein fehlerhaftes bzw. unzureichendes Hygienemanagement hinweist. Mitunter erschweren bauliche Mängel oder Nischen eine wirksame Reinigung und Desinfektion und sind deshalb schnellstmöglich zu beseitigen. Nischen und schwer zugängliche Stellen sollten aus diesem Grunde im Reinigungs- und Desinfektionskonzept ein besonderes Augenmerk erhalten.

Mit *L. monocytogenes* kontaminierte Arbeitsflächen im laufenden Betrieb können auf einen Eintrag durch Rohmaterial oder auf eine Kontamination aus dem Umfeld zurückzuführen sein. Für eine dezidierte Aussage sind hierbei Ergebnisse aus der NGS-Analytik hilfreich.

Der Nachweis von *L. monocytogenes* in verzehrsfertigen Produkten bestätigt das vorhandene gesundheitliche Risiko für diese Produktgruppe und bedarf weiterhin risikoorientiert einer Überwachung auch von amtlicher Seite. Vor allem rohe Produkte wie Mett und Rohwurst, aber auch Hackfleisch und frische Bratwurst, die i. d. R. vor dem Verzehr erhitzt werden, bei denen ein Rohverzehr durch den Verbraucher jedoch

nicht ausgeschlossen ist, waren belastet. Bei Herstellern verzehrfertiger Lebensmittel sollten daher als Kontrolle der Eigenkontrolle zunehmend sowohl Proben aus dem Produktionsumfeld, als auch das rohe Ausgangsmaterial entnommen werden, um präventiv mögliche Eintrags- und Kontaminationswege zu erkennen und das Risiko des Betriebes hinsichtlich *L. monocytogenes* besser einschätzen zu können. Bei Hackfleisch und frischer Bratwurst sollten dem Verbraucher zudem hinreichende Informationen für eine sichere Verwendung des Lebensmittels zur Verfügung gestellt werden.

Die im Rahmen des Projektes ermittelte Nachweisrate von 14 % in verzehrfertigen Produkten wie z. B. in Aspikwaren und Feinkostsalaten unterstreicht die Rekontaminationsgefahren in diesen Betrieben. Hier gilt es, laufend mögliche Kontaminationsquellen und Nischen in Betrieben zu ermitteln und abzustellen.

Positiv anzumerken ist, dass der Gehalt an *L. monocytogenes* bei fast allen untersuchten Proben unter 100 KbE/g lag. Lediglich ein RTE-Erzeugnis (Mett) enthielt einen Gehalt an *L. monocytogenes* von 100 KbE/g und wurde als gesundheitsschädlich und damit nicht sicheres Lebensmittel im Sinne des Art 14 Abs. 2 lit. a VO (EG) Nr. 178/2002 beurteilt.

Mithilfe der NGS-Analytik war in einigen Fällen aufgrund ausreichend vorhandener Daten eine verbesserte Beurteilung der Betriebe im Hinblick auf das Gefährdungspotential von *L. monocytogenes* möglich. Dies bekräftigt unsere Aussage, dass NGS ein hilfreiches Instrument bei der risikoorientierten Überprüfung der Betriebshygiene ist (Beneke et al., 2021). Mit Hilfe von NGS lassen sich Eintragswege und Kontaminationsquellen im Produktionsumfeld differenzierter betrachten sowie Aussagen zur möglichen Persistenz und Herkunft der Keime im Betrieb treffen. Die Ergebnisse zeigten ebenfalls mögliche Verbindungen zu Ausbruchsgeschehen und verdeutlichen auch diesen wichtigen Anwendungszweck der NGS-Analytik (BfR, 2020; Lüth et al, 2018).

## **Fazit**

Auf Grundlage aller bislang gesammelten Erkenntnisse wird eine verstärkte Probenahme von Umfeldproben und Ausgangsmaterial ergänzend zur Beprobung von RTE-Produkten auch von amtlicher Seite im Rahmen der Routinekontrollen als zielführend angesehen. Diese Strategie würde als eine Art „Frühwarnsystem“ erkennen, ob Schwachstellen im Hygienemanagement und Kontaminationsrisiken vorliegen. Neben Hersteller von verzehrfertigen Produkten sollten unter Umständen auch Hersteller von Rohprodukten, die als Ausgangsmaterial bei der Produktion von RTE-Erzeugnissen dienen, mit einbezogen werden. Nur so kann die Datenlage hinsichtlich der Prävalenz von *L. monocytogenes* verbessert und mögliche Eintragswege erkannt werden.

Der Umfang der Umfeldproben sollte dabei risikoorientiert entsprechend der Betriebs- und Produktart, Betriebsgröße sowie -struktur geplant werden. Bei der Probenahme sind sowohl Oberflächen mit direktem Lebensmittelkontakt als auch Oberflächen mit indirektem Lebensmittelkontakt sowie mögliche Nischen (z. B. Gully, Abfallbehälter, Kondenswasser, Profile, Risse) einzubeziehen. Hierfür stellen wir der amtlichen Überwachung ein mit den anderen Untersuchungsämtern in NRW erarbeitetes Merkblatt zur Probennahme auf Pathogene zur Verfügung (<https://cvua-owl.de/service/formulare/merkblaetter>).

Mit Hilfe der NGS-Analyse der im Projekt erhaltenen Isolate konnte die Datenlage verbessert und weitere Erkenntnisse zu Eintragsquellen, Persistenz oder Herkunft der Stämme gewonnen werden. Vielfach war die Datenmenge eines Betriebes aber zu gering, um fundierte Aussagen treffen zu können. Die Ergebnisse zeigten ebenfalls mögliche Verbindungen zu Ausbruchsgeschehen und verdeutlichen damit den großen Nutzen der NGS-Analytik für diesen wichtigen Anwendungszweck.

## Quellen

- [1] Merkblatt "Probenahme – Tupfer – Pathogene" (2022). Verfügbar unter: <https://cvua-owl.de/service/formulare/merkblaetter>
- [2] B. Beneke, G. Näther, S. Reuber und H. Petersen (2021). Next Generation Sequencing (NGS) von *Listerien*isolaten aus fleischverarbeitenden Betrieben in Ostwestfalen-Lippe; Amtsärztlicher Dienst 2021/II; S.84-89
- [3] G. Näther, L. Schaal, C. Bonaparte, B. Stührenberg und S. Klees (2021). Untersuchung von Tupferproben auf *L. monocytogenes* (*Listeria monocytogenes*) im CVUA-OWL; 61. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz
- [4] L. Schaal, G. Näther, C. Bonaparte, B. Stührenberg und S. Klees (2021). CVUA-OWL. Der Gully als Rückzugsort für *Listeria monocytogenes* in fleischverarbeitenden Betrieben; 61. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz
- [5] RKI (Robert Koch Institut) (2021). Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2020, Datenstand: 1. März 2021; S. 139-142
- [6] BfR (2020) Anwendung des Whole Genome Sequencing zur Aufklärung von lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen. Verfügbar unter: <https://www.bfr.bund.de/cm/350/anwendung-des-whole-genome-sequencing-zur-aufklaerung-von-lebensmittelbedingten-krankheitsausbruechen.pdf>
- [7] G. Näther, L. Schaal, C. Bonaparte, B. Stührenberg und S. Klees (2019). Untersuchung von Tupferproben auf *Listeria monocytogenes* in fleischverarbeitenden Betrieben; Jahresbericht CVUA-OWL 2019; S.10-12
- [8] E. Haunhorst (2019). LAVES. *Listeria monocytogenes* in Lebensmitteln - Erfahrungen in der amtlichen Überwachung in Niedersachsen; Ariana Food Day; 27.11.2019
- [9] DIN ISO 18593 (2018). Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln - Horizontales Verfahren für Probenahmetechniken von Oberflächen mittels Abklatschplatten und Tupfer
- [10] Lüth S, Kleta S, Al Dahouk S (2018) The whole genome sequencing as a typing tool for foodborne pathogens like *Listeria monocytogenes* – The way towards global harmonisation and data exchange. Trends Food Science Tech 73: 67-75 doi: 10.1016/j.tifs.2018.01.008
- [11] BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) (2017). Schutz vor Lebensmittelinfektionen mit Listerien; 2017
- [12] F. Schwarz, A. Wicke (2014). LAV. Empfehlung des Europäischen Referenzlabors zur Probenahme von *Listeria monocytogenes* auf Oberflächen und Ausrüstungsgegenständen; Referiernachmittag Lebensmittelsicherheit; 19.03.2014 (<https://verbraucherschutz.sachsen-Anhalt.de/fileadmin/Bibliothek>)
- [13] DIN ISO 18593 (2018-10) Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln – Horizontales Verfahren für die Probenahmetechniken von Oberflächen mittels Abklatschplatten und Tupfer
- [14] EN ISO 11290-1 (2017-09) Mikrobiologie der Lebensmittelkette - Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von *Listeria monocytogenes* und von *Listeria* spp.- Teil 1: Nachweisverfahren
- [15] EN ISO 11290-2 (2017-09) Mikrobiologie der Lebensmittelkette - Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von *Listeria monocytogenes* und von *Listeria* spp.- Teil 2: Zählverfahren
- [16] Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 der Kommission vom 15. November 2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel (ABl. Nr. L 338 S. 1, ber. ABl. 2006 Nr. L 278 S. 32) Zuletzt geändert durch Art. 1 VO (EU) 2020/205 vom 14.02.2020 (ABl. Nr. L 43 S. 63)
- [17] Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit (ABl. L 31 vom 01.02.2002, S. 1). Zuletzt geändert durch Art. 1 VO (EU) 2019/1381 vom 20.6.2019 (ABl. L 231 S. 1) [VO (EG) 178/2002]

## Flutkatastrophe Sommer 2021 – Wie das CVUA-MEL den betroffenen Regionen seine Unterstützung zukommen ließ

Dr. Christophe Goldbeck, Dr. Thorsten Bernsmann - CVUA-MEL

In der Nacht vom 14. zum 15. Juli 2021 gingen in weiten Teilen von Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz pro Quadratmeter mehr als 100 Liter Niederschlag nieder. Die Folgen waren verheerend, 134 Menschen kamen ums Leben, das jüngste Opfer war gerade einmal vier Jahre alt. Es folgten Aufräumarbeiten und die Solidarität unter den Menschen war riesig. Auch das CVUA-MEL konnte einen kleinen Beitrag dazu leisten, den betroffenen Menschen zu helfen.

Fast jeder kennt die unfassbaren Bilder von Autos und LKWs, sogar Häusern, die durch die Flut weggerissen wurden. Hinzu kamen Bauernhöfe, Handwerksbetriebe, Industrieanlagen sowie Tankstellen, die überflutet und z. T. zerstört wurden. Durch diese Katastrophe gelangten neben den riesigen Müllbergen auch Mineralöl, Heizöl und Kraftstoff völlig unkontrolliert in die Umwelt. Bei den Aufräumarbeiten mussten sich die Helfer in der Trümmerlandschaft durch den z. T. kontaminierten Schlamm kämpfen. Es wurden zudem Weideflächen und Graslandschaften, die der Futtermittelgewinnung dienen, kontaminiert. In dieser schwierigen Ausnahmesituation musste neben der Gesundheit und Versorgung der Menschen auch die der Weidetiere sichergestellt und vermieden werden, dass Lebensmittel wie Milchprodukte und Fleisch durch kontaminierte Futtermittel nachteilig beeinträchtigt werden.

Das CVUA-MEL wurde daher gebeten, Weidegras und Getreide auf Rückstände von Mineralöl, Dioxinen und PCB zu untersuchen, um anhand dieser Indikatoren beurteilen zu können, welche Gebiete kontaminiert sind und wo ggf. weitere Maßnahmen wie Dekontamination des Erdreichs, Entsorgung von Futtermitteln und vorübergehende Sperrung von Weideflächen erforderlich werden. Anhand von Kartenmaterial wurden systematisch Proben entnommen und vom CVUA-MEL untersucht. Danach waren etliche positive Mineralölbefunde zu verzeichnen, während bezüglich der Dioxine und PCB Entwarnung gegeben werden konnte.

Das CVUA-MEL hat die benötigte Hilfe selbstverständlich gerne und völlig unbürokratisch geleistet. Wir wünschen den betroffenen Menschen alles Gute für ihre Zukunft.

## Polychlorierte Naphthaline (PCN)

Dr. Thorsten Bernsmann - CVUA-MEL

PCN sind chlorierte Kohlenwasserstoffe, die durch die Chlorierung von Naphthalinen hergestellt werden. Es existieren 75 mögliche Kongenere von PCN, die entsprechend der Anzahl der Chlor-Atome im Molekül in 8 homologe Gruppen unterteilt werden. Die physikalisch-chemischen Eigenschaften sowie die Toxizität von PCN können zwischen den Kongeneren bzw. den 8 verschiedenen Gruppen stark variieren.

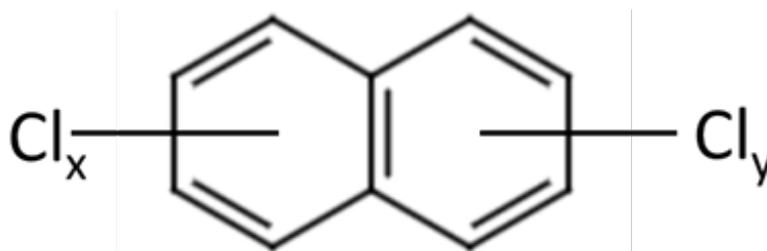


Abbildung 144 Strukturformel PCN; x/y = 1-4

PCN sind gut in Fett löslich und haben eine große chemische und thermische Stabilität. Als Polychlorchemikalie sind sie schwer entzündbar. Die früher hergestellten und verwendeten PCNs sind eine Mischung verschiedener Isomere. Ihr Einsatzbereich variiert von niedrigviskosen Ölen hin zu wachsartigen Feststoffen mit hohem Schmelzpunkt.

Aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften zählen die PCNs zu den persistenten organischen Schadstoffen (engl. Persistent Organic Pollutants, kurz POPs). Nach Freisetzung verbleiben sie lange in der Umwelt und gelangen über die Nahrungskette zum Menschen. Aufgrund ihrer Fettlöslichkeit akkumulieren sie im Fettgewebe und können so schließlich Konzentrationen erreichen, die gesundheitsschädlich sind. Daher sind Sie auch in den Anlagen A und C des Stockholmer Übereinkommens über POPs gelistet. Die Stockholmer Konvention, ist ein globales Übereinkommen über völkerrechtlich bindende Verbots- und Beschränkungsmaßnahmen für POPs. In Anlage A sind Substanzen gelistet, deren Produktion verboten bzw. eingestellt werden müssen (Eliminierung). In Anlage C sind Substanzen gelistet, die unbeabsichtigt von anthropogenen Quellen gebildet und von diesen freigesetzt werden. Wenn neue Stoffe/Stoffgruppen in den Übereinkommen als POPs eingestuft worden sind, werden sie nachfolgend in die Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Stoffe (EU POP-Verordnung) ins europäische Recht mit aufgenommen.

Bis in die 1970er Jahre wurden PCN in großen Mengen hergestellt. Eine Zeitlang dienten sie als Ersatzstoffe für die Polychlorierten Biphenyle (PCB). Sie haben eine insektizide und fungizide Wirkung und wurden daher in Holzschutzmitteln eingesetzt. Bei Schiffen wurden sie als Zusatz für wasserfeste Metallfarben verwendet. Zudem fanden sie in Kunstharzen und Dichtungsmassen, als Flammschutzmittel und als Weichmacher Verwendung. Seit 1989 werden in Deutschland keine PCN mehr produziert. PCN können aber immer noch unbeabsichtigt aus Alt-Produkten in die Umwelt gelangen oder bei Verbrennungsprozessen entstehen. Relevant dabei ist insbesondere die Verbrennung von Abfällen. Man geht davon aus, dass PCN unter ähnlichen Bedingungen wie Dioxine und Furane entstehen.

Im Jahr 2015 wurden die PCNs in das Stockholmer Übereinkommen und somit auch in die EU Verordnungen aufgenommen. Daher wurden Sie auch auf die Agenda des Europäischen Referenzlabors (EURL) für POP's in Freiburg gesetzt, als vorrangig zu bestimmende Substanzen. Es existieren kaum Daten zu PCN Gehalten in Lebensmitteln. Eine Voraussetzung für die Festlegung von Höchstgehalten z. B. in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Konta-

minanten in Lebensmitteln ist die detaillierte Kenntnis über das Vorhandensein der Schadstoffe in der Lebensmittelkette und der Kontaminationspfade. Auf der Grundlage der Daten sind Vorschläge für die Höchstgehalte sowie für bestimmte Kontaminationswege abzuleiten, die eine möglichst weitgehende Reduzierung von Schadstoffen in der Nahrungskette gewährleisten. Voraussetzung dafür ist eine valide Untersuchungsmethode im unteren Spurenbereich.

Die grundlegenden Analysenschritte sind bei fast allen Matrices recht ähnlich. Da die PCN, wie die Dioxine, sehr gut fettlöslich sind und im Fett akkumuliert werden, ist die Fettextraktion über Soxhlet, ASE oder Flüssig/Flüssig-Extraktion das Mittel der Wahl zur Aufkonzentrierung der Substanzen aus einem Untersuchungsmaterial. Die Zugabe von geeigneten <sup>13</sup>C-markierten internen Standards vor der Extraktion ermöglicht die genaue Bestimmung der PCNs über die Isotopenverdünnungsanalyse. Das Clean-up der Extrakte erfolgt wie bei den Dioxinen durch Säulenchromatographie mit geeigneten Adsorbentien. Dazu wird die Automatisierung über die DEXTechPlus™ Systeme verwendet (Abbildung 145). Die anschließende Analyse mittels Kapillargaschromatographie gekoppelt mit einem hochauflösenden Massenspektrometer dient der Identifizierung und Quantifizierung der Substanzen. Von den 75 verschiedenen PCN Kongeneren werden 22 in der Methode erfasst, wobei 5 Isomerenpaare chromatographisch nicht voneinander getrennt werden können und zusammen ausgewertet werden. Die Analytik erlaubt die Bestimmung der PCNs im pg/g Bereich.

### DEXTech™ Plus - 3 Säulen Setup zur Bestimmung der Dioxine/PCB/PBDE und PCN

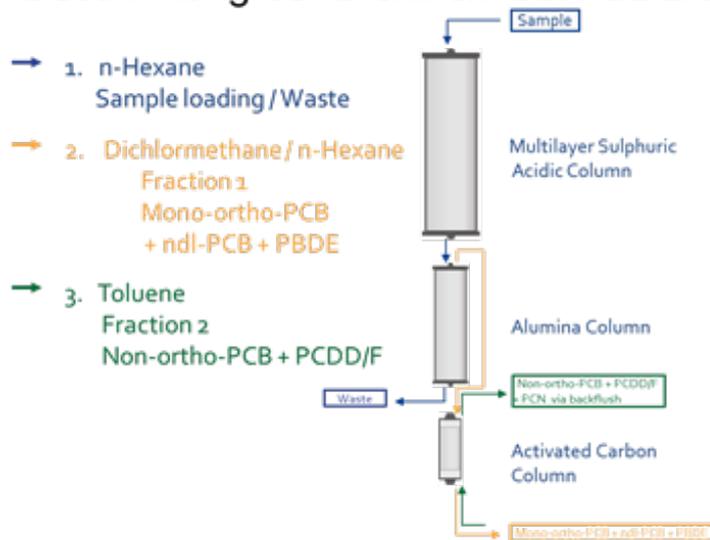


Abbildung 145 Schema der Aufarbeitung für die PCN Analytik

Im Jahr 2020 wurde die PCN Methode erfolgreich im CVUA MEL etabliert. Zusammen mit dem EURL für POPs in Freiburg gelang die Validierung über verschiedene Matrices hinweg. Damit ist das CVUA MEL eines der wenigen amtlichen Labore, die die Analytik der PCN in Lebensmitteln anbieten kann.

Die orale Exposition der PCN ist der wichtigste Aufnahmeweg. Im Fokus stehen hier besonders die tierischen Lebensmittel. Daher wurden im Jahr 2021 141 Proben (51 Eiprobe, 18 Fischproben, 63 Proben Fleisch und Leber und 9 Milchproben) auf PCN untersucht.

Erfreulicher Weise konnten mit einer Nachweisgrenze von 0,05 pg/g Frischgewicht in Milch keine PCN Gehalte bestimmt werden. Auch in den 63 Fleisch und Leberproben waren hauptsächlich nur PCN 46 (N=20) und PCN 66/67 (N=24) in geringen Konzen-

trationen von ca. 1 pg/g Frischgewicht zu bestimmen.

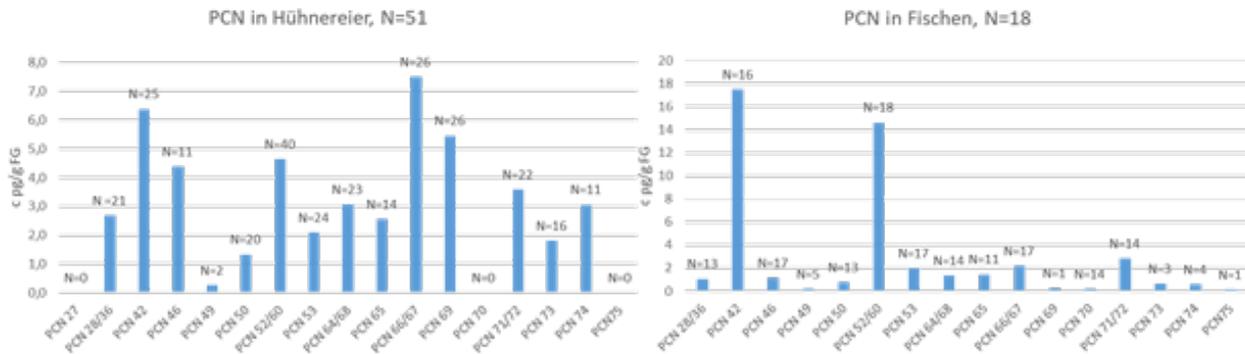


Abbildung 146 Schema der Aufarbeitung für die PCN Analytik

Wie in Abbildung 146 dargestellt, sind in den Hühnerei- und Fischproben deutlich mehr PCN und auch höhere Gehalte feststellbar. Auch die Verteilung der PCN ist eine andere. In den Eiproben konnten in 40 von 51 Proben PCN mit mittleren Gehalten von 0,1 bis 7,5 pg/g Frischgewicht nachgewiesen werden. Insbesondere die höheren Kongenere konnten mit höheren Gehalten bestimmt werden. Dies ist auch ein Unterschied zu den Fischproben, in denen vor allem die Kongenere PCN 42 und das Kongenerenpaar PCN 52/60 mit hohen mittleren Konzentrationen nachgewiesen wurden.

Die gefundenen PCN-Gehalte liegen aber alle weiterhin im unteren pg/g Bereich und in einer Größenordnung wie sie auch bei den Dioxinen zu finden sind. Da die PCN ein geringeres toxikologisches Potenzial als die Dioxine/PCB aufweisen, geht von den PCN Gehalten kein höheres Risiko für den Verbraucher aus. Dennoch sind die Substanzen weiter zu kontrollieren und deren Kontaminationspfade aufzudecken um auch diese Kontaminante wie die Dioxine weiter in unseren Lebensmitteln zu reduzieren.

## Untersuchung von Lebensmitteln auf Radioaktivität – Ein neuer Untersuchungsschwerpunkt in NRW

Dr. Doris Klatte - CVUA-MEL

Benjamin Bogdanski - CVUA-OWL

### Warum wurde ein neuer analytischer Schwerpunkt zur Untersuchung auf Radioaktivität eingerichtet?

Am 27. Juni 2017 wurde das Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrSchVG) vom 19.12.1986, das nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl zur Überwachung der Umweltradioaktivität in Kraft gesetzt wurde, durch das Strahlenschutzgesetz (StrSchG) abgelöst. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden in NRW jährlich insgesamt ca. 250 Lebensmittelproben aus dem Handel im Rahmen des StrSchVG von den für die Überwachung der Umweltradioaktivität zuständigen fünf NRW-Messstellen untersucht.

Zeitgleich wurde am 27. Juni 2017 auch das Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) geändert, in dem u. a. der § 1 um den Absatz 4 ergänzt und der Abschnitt 9a neu aufgenommen wurden.



Gemäß § 1 Absatz 4 LFGB bezweckt Abschnitt 9a bei Erzeugnissen, die radioaktiv kontaminiert sind oder kontaminiert sein können, den Schutz der Endverbraucher und von Tieren durch Vorbeugung gegen eine oder Abwehr einer Gefahr für die menschliche oder tierische Gesundheit sicherzustellen.

Zudem dient Abschnitt 9a der Umsetzung und Durchführung der den Schutz der Gesundheit vor ionisierenden Strahlen betreffenden europäischen Rechtsakte, enthält Ermächtigungsgrundlagen, um Verbote und Beschränkungen auszusprechen, und regelt die Überwachung.

Das Inkrafttreten des StrSchG und die Änderung des LFGB führten zu einer Verlagerung der Zuständigkeit für die 250 Handelsproben vom Umweltrecht zum Lebensmittelrecht.

Dem Prinzip der Schwerpunktbildung in NRW folgend wurde daher 2018 ein neuer analytischer Schwerpunkt zur Bestimmung von Radionukliden in Lebensmitteln eingerichtet. Die entsprechenden Untersuchungen werden von den beiden Messstellen zur Überwachung der Umweltradioaktivität im CVUA-MEL und im CVUA-OWL durchgeführt, die auch für die Planung und das Berichtswesen entsprechender Proben zuständig sind.

### Was ist eigentlich Radioaktivität?

Unter Radioaktivität versteht man die Eigenschaft instabiler Atomkerne, sich spontan ohne äußere Einwirkung direkt oder in mehreren Schritten unter Abgabe von energiereicher Strahlung in einen stabilen Endzustand umzuwandeln. Atome mit instabilen Kernen werden Radionuklide genannt. Radionuklide werden mit dem Namen des jeweiligen Elements und der Masse des Atomkerns bezeichnet (z. B. Cäsium-137).



Beim Zerfall radioaktiver Atomkerne wird energiereiche Strahlung in Form von Alpha-, Beta- und/oder Gammastrahlung freigesetzt. Trifft die freigesetzte Strahlung auf Materie, entstehen Ionen. Daher wird diese Strahlung auch als ionisierende Strahlung bezeichnet.

Charakteristisch für das jeweilige Radionuklid ist u. a. die Halbwertszeit ( $T_{1/2}$ ) und die Strahlungsart. Die Halbwertszeit ist der Zeitraum, in dem die Hälfte der Atomkerne

zerfällt. Sie kann sowohl Bruchteile von Sekunden als auch Milliarden Jahre betragen. Das Radionuklid Uran-238 ( $T_{1/2} = 4,5$  Milliarden Jahre) wandelt sich z. B. über mehrere Zerfallsschritte (u. a. über Radon-222) in das stabile, nicht mehr radioaktive Blei um.

### Welche Arten von Radioaktivität gibt es?

Man unterscheidet Radioaktivität ihrem Ursprung nach in **natürliche** und **künstliche Radioaktivität**. Natürliche und künstliche Radioaktivität haben die gleiche Wirkung auf Menschen, Tiere und Umwelt und unterscheiden sich lediglich durch ihre Herkunft. Sie verursachen u. U. gleichermaßen Strahlenschäden in lebendem Gewebe bei Mensch, Tier und Pflanze.

Die **natürliche Radioaktivität** existiert seit der Entstehung der Welt unabhängig von menschlichen Einflüssen und ist seit dieser Zeit in der Umwelt vorhanden. Natürlich vorkommende Radionuklide sind z. B. Kalium-40 oder Uran-238. Das farb-, geruch- und geschmacklose radioaktive Gas Radon-222 ist ein natürliches Zwischenprodukt beim Zerfall von Uran-238.

Tabelle 17 Übersicht über die Halbwertszeit einiger Radionuklide

| Radionuklid   | Halbwertszeit ( $T_{1/2}$ ) |                  | Ursprung  |
|---------------|-----------------------------|------------------|-----------|
| Technetium-99 | 6                           | Stunden          | künstlich |
| Radon-222     | 3,8                         | Tage             | natürlich |
| Jod-131       | 8                           | Tage             | künstlich |
| Cobalt-60     | 5,2                         | Jahre            | künstlich |
| Wasserstoff-3 | 12,3                        | Jahre            | natürlich |
| Cäsium-137    | 30,2                        | Jahre            | künstlich |
| Plutonium-239 | 24110                       | Jahre            | künstlich |
| Uran-238      | 4,5                         | Milliarden Jahre | natürlich |

Andere natürliche Radionuklide, wie Kohlenstoff-14 oder Wasserstoff-3, werden durch die Reaktion von Atomkernen mit der kosmischen Höhenstrahlung in den oberen Schichten der Erdatmosphäre ständig neu gebildet.

Kohlenstoff-14 wird wissenschaftlich für die Altersbestimmung von Proben verwendet.

Das in bestimmten Stollen natürlicherweise vorkommende gasförmige Radon-222 wird seit über 100 Jahren zu medizinischen Zwecken für kurze Zeit von Menschen inhaliert oder als Heilwasser getrunken bzw. zum Baden verwendet. Die kurzzeitige und ärztlich kontrollierte Anwendung hoher Dosen Radon-222 kann chronische Schmerzen lindern (Radon-Kur). Auf Radonkuren zu Wellnesszwecken sollte jedoch verzichtet werden.

Wird Radon-222, das über Risse und undichte Stellen in Gegenden aus Böden mit relativ hohem Urananteil in Gebäude eindringen kann, über lange Zeit (Jahre oder Jahrzehnte) unbemerkt durch Menschen eingeatmet, ist das Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken, bei den Betroffenen erhöht.

In den Gegenden Deutschlands, in denen natürlicherweise viel Radon-222 vorhanden ist (z. B. Erzgebirge, Harz, Thüringer Wald, Schwarzwald), werden von den betreffenden Bundesländern Radonvorsorgegebiete ausgewiesen, in denen besondere Regelungen zum Schutz vor Radon-222 gelten. In NRW ist derzeit keine Gemeinde als Radonvorsorgegebiet eingestuft.

Die **künstliche Radioaktivität**, die auch als **zivilisatorische Radioaktivität** bezeichnet wird, entsteht durch vom Menschen verursachte Kernreaktionen, bei denen Radionuklide entstehen.

Das Vorkommen künstlicher Radionuklide in der Umwelt ist vor allem durch die oberirdischen Atomwaffenversuche der 1950er und 1960er Jahre und in neuerer Zeit durch die Unfälle in den Kernkraftwerken in Tschernobyl (1986) und Fukushima (2011) bedingt.

Künstliche Radionuklide sind z. B. Strontium-90, Plutonium-239, Ameritium-241, Jod-131, Cäsium-134, Cäsium-137 und Kobalt-60.

Die energiereiche Gammastrahlung des Kobalt-60 wird heute u. a. in der Nuklearmedizin zur Bestrahlung von Tumoren eingesetzt. Zudem darf sie in der Europäischen Union bei aromatischen Kräutern und Gewürzen zur Keimreduzierung verwendet werden (Lebensmittelbestrahlung). Die Anwendung von ionisierender Strahlung zu Keim reduzierenden Zwecken macht die so behandelten Lebensmittel aber nicht radioaktiv und stellt nach derzeitigem Erkenntnisstand keine Gefahr für die menschliche Gesundheit dar.

### Warum werden Lebensmittel auf Cäsium-137 untersucht?

Auch 35 Jahre nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl gibt es wegen der Halbwertszeit von 30 Jahren auch in Deutschland noch regionalbedingte Höchstmengeüberschreitungen an radioaktivem Cäsium-137 in bestimmten Lebensmitteln.

Aufgrund der 1986 vorliegenden Wetterlage wurden in Folge des Reaktorunfalls von Tschernobyl einige Regionen, vor allem Südbayern und der Bayerische Wald, durch höheren radioaktiven Fallout stärker belastet als andere. Dies trifft in NRW auch auf Teile der Senne in Ostwestfalen zu, wo es vereinzelt bei dort lebenden Wildschweinen noch immer zu einer Überschreitung der Höchstmenge an radioaktivem Cäsium-137 im Muskelfleisch kommen kann, wie ein speziell darauf ausgerichtetes NRW-Umweltüberwachungsprogramm zeigt (Abbildung 147, Abbildung 148).

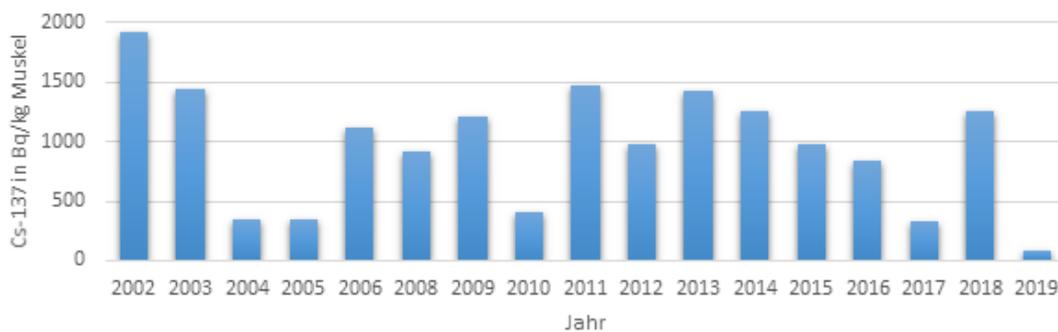


Abbildung 147 Maximalgehalte an Cs-137 in Wildschweinfleisch aus der Region Senne nach Jahren  
Höchstmenge 600 Bq/kg

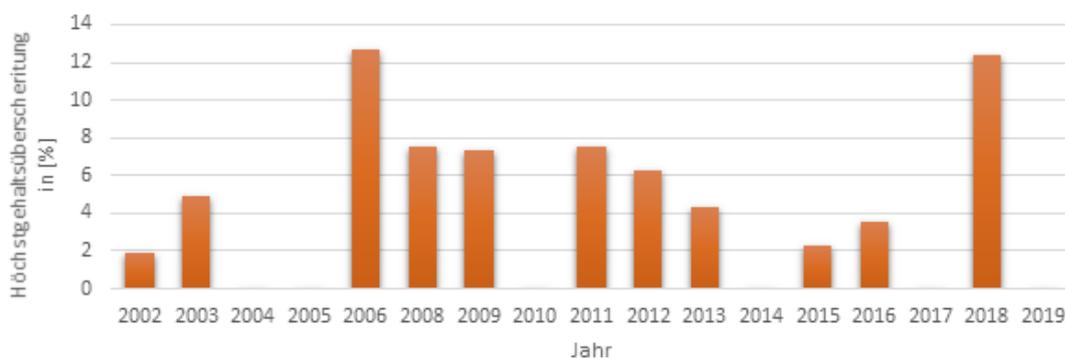


Abbildung 148 Prozentualer Anteil der Höchstmengeüberschreitung für Cs-137 in Wildschweinfleisch aus der Region Senne nach Jahren

## Was passiert mit Cäsium-137 im Boden?

Ackerböden haben natürlicherweise relativ hohe Lehm- bzw. Tonanteile. Die darin vorhandenen Mineralien binden sehr viel Cäsium-137, sodass es von den Wurzeln der Ackerpflanzen kaum aufgenommen werden kann. Gemüse, Getreide und Kartoffeln weisen daher nur geringe Gehalte an Cäsium-137 auf.

Bei Waldböden ist das anders. Waldboden besteht überwiegend aus einer dicken, humösen Bodenschicht, die kaum Lehm- oder Tonanteile enthält. Das vorhandene Cäsium-137 wird daher nur wenig gebunden und kann von wildwachsenden Pilzen und Pflanzen und über diese auch von Waldtieren aufgenommen werden. Da sich das Wachstum und die Zersetzung von Pilzen, Pflanzen und Lebewesen als ökologischer Kreislauf in oder auf der oberen Waldbodenschicht ständig wiederholt, bleibt das Cäsium-137 dort lange Zeit verfügbar und nimmt daher im Waldboden nur sehr langsam ab.

## Wie kommt Cäsium-137 in die Lebensmittel?

Radionuklide (z. B. Strontium-90) besitzen zum Teil vergleichbare chemische Eigenschaften wie die Nährstoffe, die Tiere, Pflanzen und Pilze aufnehmen. Neben den Nährstoffen, die zum Leben benötigt werden (wie z. B. Natrium, Kalium, Calcium, Strontium, Phosphor), werden daher auch verfügbare, chemisch verwandte Radionuklide (wie z. B. Kalium-14, Strontium-90, Cäsium-137) aufgenommen und u. U. angereichert.

## Welche Höchstmenge gilt für Cäsium-137 in Deutschland?

In Deutschland (und in der Europäischen Union) ist es nicht erlaubt, Lebensmittel mit Gehalten von mehr als 600 Bq/kg an Cäsium-137 in den Handel zu bringen. Für Lebensmittel, die für Säuglinge und Kleinkinder bestimmt sind, ist eine geringere Höchstmenge von 370 Bq/L bzw. Bq/kg festgelegt.

In NRW werden seit 1986 im Rahmen der Überwachung der Umweltradioaktivität stichprobenartig Lebensmittelproben aus dem Handel auf Radionuklide untersucht. Die Belastung der in Deutschland produzierten Lebensmittel mit Cäsium-137 ist heute sehr gering, wie die beispielhafte Übersicht unten zeigt.

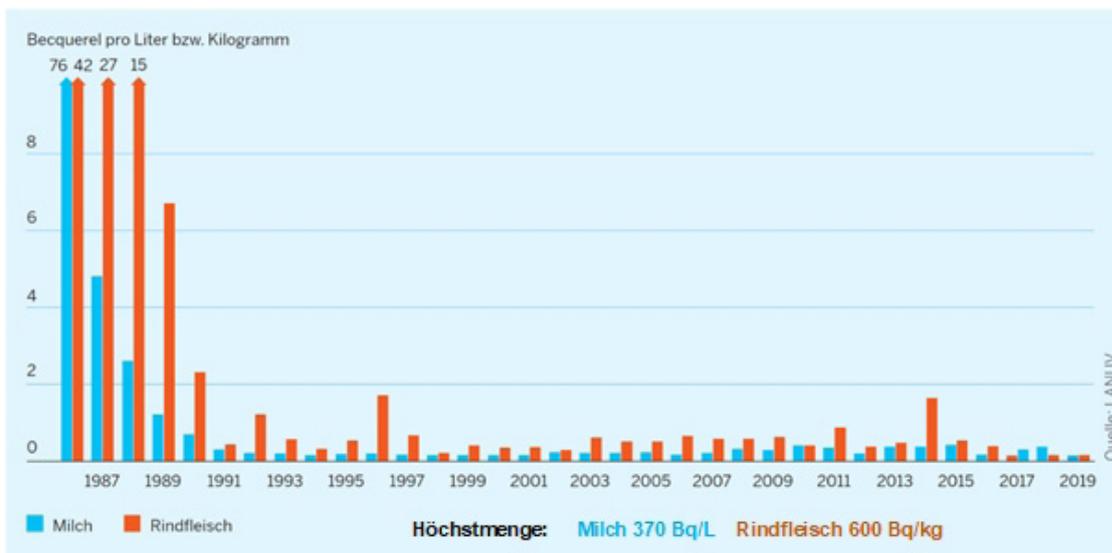


Abbildung 149 Zeitlicher Verlauf des Gehalts an Cs-137 in Milch und Rindfleisch aus NRW  
Die Daten stammen aus Untersuchungen nach StrISchG

Für den Eigenverzehr von im Wald gesammelten wildwachsenden Beeren und Pilzen oder für selbsterlegtes Wild (z. B. Wildscheinflisch) gilt die Höchstmenge von 600 q/kg an Cäsium-137 jedoch nicht. Wer also seine persönliche Belastung mit ioni-

sierender Strahlung so gering wie möglich halten möchte, sollte den häufigen Verzehr der o. a. Lebensmittel einschränken. Gegen einen gelegentlichen Genuss ist jedoch nichts einzuwenden.

### Wodurch werden Menschen heute radioaktiv belastet?

Die radioaktive Belastung des Menschen resultiert heutzutage zu ca. 50 % aus natürlicher Radioaktivität und zu ca. 50 % aus medizinischer Röntgendiagnostik und Nuklearmedizin (Abbildung 150). Durch bauliche und technische Maßnahmen kann die natürliche Belastung mit Radon-222 in den betroffenen Gebieten jedoch deutlich minimiert werden. In Deutschland ist die derzeitige Belastung eines „Durchschnittsmenschen“ durch Radioaktivität als nicht gesundheitsgefährdend einzuordnen.

| Quelle          | Ursprung                         | Belastung in % |     |
|-----------------|----------------------------------|----------------|-----|
| Natürlich       | Radon und seine Zerfallsprodukte | 27             | 52  |
|                 | Direkte terrestrische Strahlung  | 10             |     |
|                 | Direkte kosmische Strahlung      | 7,4            |     |
|                 | Nahrung                          | 7,4            |     |
| Zivilisatorisch | Atomwaffenversuche               | 0,2            | 48  |
|                 | Kernkraftunfälle                 | 0,2            |     |
|                 | Forschung, Technik, Haushalt     | 0,2            |     |
|                 | Kerntechnische Anlagen           | 0,2            |     |
|                 | Röntgendiagnostik                | 44,7           |     |
|                 | Nuklearmedizin                   | 2,6            |     |
| Stand: 2011     | <b>Summe</b>                     | 100            | 100 |

Abbildung 150 Übersicht über die „normale“ radioaktive Belastung eines Durchschnittsmenschen in Deutschland pro Jahr

Quelle: Parlamentsbericht der Bundesregierung 2013 zur Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung

## Authentizität von Lebensmitteln – Nachweis mittels NMR

Wiebke Behrens - CVUA-OWL

*Ist der zu untersuchende Honig wie deklariert ein Akazienhonig?*

*Wurde die aus dem Einzelhandel entnommene Probe „Natives Olivenöl extra“ in Italien hergestellt?*

*Handelt es sich bei dem vorliegenden Bio-Produkt um eine ökologisch erzeugte Milch?*

Solche Fragestellungen gilt es im Rahmen der Authentizitäts- bzw. Echtheitsprüfung von Lebensmitteln zu klären und damit Verfälschungen, beispielsweise aufgrund falscher Produktkennzeichnungen, aufzudecken. Oftmals erfolgt eine Verfälschung auch durch Zusatz eines kostengünstigeren, ggf. lebensmittelfremden Stoffes zur Vortäuschung einer besseren Qualität oder zur Streckung des Lebensmittels. Ziel ist dabei immer, dem Verbraucher den Eindruck eines qualitativ höherwertigen Produktes zu vermitteln und durch Auslobungen wie „Bio“ oder „Regionalität“ die Kaufentscheidung maßgeblich zu beeinflussen. Zu den besonders häufig gefälschten Lebensmitteln zählen Olivenöl, Milch und Honig.

In Bezug auf das Thema „Food Fraud“ (Lebensmittelbetrug) gewinnt die Authentizitätsprüfung von Lebensmitteln zum Schutz des Verbrauchers immer mehr an Bedeutung. So wird am CVUA-OWL zum Authentizitätsnachweis u. a. die Kernspinresonanz-Spektroskopie (engl. Nuclear Magnetic Resonance, kurz NMR) eingesetzt, eine der heutzutage vielseitigsten Analysemethoden. Neben der Identifikation und Strukturaufklärung nieder- und hochmolekularer Verbindungen sind mittels NMR sowohl die quantitative Erfassung einzelner Analyten als auch Multi-Analyt-Analysen bis hin zum sogenannten „non-targeted screening“ (nicht zielgerichtetes Verfahren) möglich. Vorteil der non-targeted Analyse mittels Protonen(<sup>1</sup>H)-NMR ist das schnelle Proben-screening, verbunden mit einem hohen Informationsgehalt durch den sogenannten „Fingerprint“ (Fingerabdruck) der Zusammensetzung einer Probe. In Kombination mit chemometrischen, auf Mustererkennung beruhenden Verfahren sind eine Visualisierung und automatische Auswertung der Daten möglich, wodurch sehr selektiv zwischen verschiedenen Probensorten einer Matrix differenziert werden kann.

Seit Dezember 2015 verfügt das CVUA-OWL über ein 400 MHz NMR-Spektrometer, das sich mittlerweile fest in den Routinebetrieb zur Lebensmitteluntersuchung in Detmold etabliert hat. In den letzten Jahren wurden regelmäßig und teilweise durch das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MULNV) des Landes Nordrhein-Westfalen finanziell geförderte NMR-Projekte zur Echtheitsprüfung verschiedener Lebensmittel bearbeitet, sodass insbesondere für die Matrizes Honig, Speiseöl und Milch je über hunderte, als authentisch definierte Proben untersucht wurden. Dies stellt die Basis für den Aufbau matrixspezifischer NMR-Datenbanken anhand der im CVUA-OWL programmierten, graphischen Benutzeroberfläche dar. Mithilfe dieses Tools ist im Rahmen der Deklarationsprüfung von Proben eine der folgenden Aussagen möglich: Probe unauffällig, auffällig oder nicht eindeutig.

Zur effizienten Nutzung dieser selbst erstellten Datenbanken im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung ist es unerlässlich, die validierten Prüfmethode zur nicht zielgerichteten NMR-Untersuchung durch die deutsche Akkreditierungsstelle gemäß Norm DIN EN ISO/IEC 17025:2018 begutachten zu lassen. Neben der bisher flexibel akkreditierten quantitativen NMR-Analyse verschiedener Inhalts- und Zusatzstoffe in Lebensmitteln wurde kürzlich die erfolgreiche Akkreditierung dieses neu beantragten Prüfbereichs „Bestimmung von Kennzahlen zur Authentizität und Qualität mittels <sup>1</sup>H-NMR-Spektroskopie“ bestätigt.



Abbildung 151 Neues 400 MHz NMR-Spektrometer am CVUA-OWL

Das im Sommer 2021 am CVUA-OWL installierte zweite 400 MHz NMR-Spektrometer (Abbildung 151) soll die Zusammenarbeit zwischen den Untersuchungsämtern in NRW im Rahmen der NMR-Analytik fördern und das Spektrum der mittels NMR analysierten Lebensmittel erweitern. Mit dem Schwesteramt in Krefeld (CVUA-RRW) läuft bereits eine Zusammenarbeit u. a. zu Fruchtsäften, die belegt, dass nach Hospitation und Schulung in Detmold eine Auslagerung der Probenvorbereitung und NMR-Datenauswertung in das für das Lebensmittel zuständige Amt möglich ist. Die gemeinsame Untersuchung von Proben zwischen den CVUÄ RRW und OWL wird durch eine allgemeine Standardarbeitsanweisung und gemeinsam formulierte NMR-Prüfverfahren gefestigt. Auch für Authentizitätsfragestellungen wie zu dem in 2020 durchgeführten MULNV-Projekt zur Differenzierung von konventionell und ökologisch produzierten Hühnereiern sind gemeinsame NMR-Prüfmethoden angedacht.

Die zunehmende Bedeutung der NMR in der Lebensmittelüberwachung zeigt sich auch darin, dass aktuell auf bundesweiter bzw. europäischer Ebene NMR-Verfahren in den Normungsprozess zur Standardisierung eingebracht werden. Ein Beispiel stellt die  $^1\text{H}$ -NMR-Methode zur Authentizitätsbestimmung von Kaffee dar. Hierbei birgt ein als „100 % Arabica“ ausgelobter Kaffee durch Zugabe von preisgünstigerem Robusta das Potenzial einer gewinnorientierten Verfälschung. Anfang 2019 wurden in einer von Europol (Europäisches Polizeiamt) und INTERPOL (Internationale kriminalpolizeiliche Organisation) koordinierten Operation OPSON VIII umfangreiche Kontrollen durchgeführt, bei denen in einzelnen Fällen Beimischungen von Robusta aufgedeckt wurden [1]. Mittels  $^1\text{H}$ -NMR-Spektrometrie kann die für Robusta-Bohnen spezifische Markersubstanz 16-O-Methylcafestol bestimmt und somit Anteile der Sorte Robusta in Arabica-Kaffee („Hochlandkaffee“) nachgewiesen werden.

Zusammenfassend ist die NMR-Analytik ein ressourcenschonendes Verfahren, mit der die Authentizität diverser Lebensmittel in Bezug auf Sorte, geographische Herkunft oder Produktionsmethode bestimmt werden kann. Diese Technik bietet in der Zukunft vielfältige, weitere Anwendungsmöglichkeiten wie die Differenzierung von Tierarten in Fleischprodukten, die Probenprüfung aus verschiedenen Erntejahren und den Nachweis von Veränderungen in Produktrezepturen. Eine gute Vernetzung zwischen den Untersuchungseinrichtungen beschleunigt die Weiterentwicklung von Methoden und den Aufbau von gemeinsamen Datenbanken. Das CVUA-OWL ist hierbei bereits zusammen mit den Kollegen der amtlichen Lebensmitteluntersuchungsämter aus Baden-Württemberg und Bayern an einem Projekt des am Max Rubner-Institut gegründeten „Nationalen Referenzzentrums für authentische Lebensmittel“ (NRZ-Au-

thent) beteiligt, welches den Aufbau einer ersten NMR-Datenbank für die Trachten-differenzierung von Honig zum Ziel hat. Eine Erweiterung dieser Datenbank um alle Mitglieder der Next-NMR-Arbeitsgruppe, bei der sich zweimal jährlich Fachexperten treffen, um sich über neue Erkenntnisse bzw. Entwicklungen im NMR-Bereich auszutauschen, wird angestrebt.

**Quellen**

[1] [https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01\\_Lebensmittel/03\\_Verbraucher/16\\_Food\\_Fraud/06\\_OPSON\\_Operationen/OpsonVIII/OPSON\\_Operationen\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/03_Verbraucher/16_Food_Fraud/06_OPSON_Operationen/OpsonVIII/OPSON_Operationen_node.html); Internet 16.12.2021.

## One Health

### Listerienenerkrankungen – Aufklärung mit geschärften Instrumenten im Rahmen des One Health

Dr. Olivier Aust - CVUA-RRW

Die klassische Listeriose des Menschen ist eine Erkrankung durch Bakterien der Umwelt, bevorzugt durch kontaminierte, tierische Lebensmittel wie Fleisch, Fisch oder Milch und Milchprodukte, sowie Käse, die als nicht erhitzte Lebensmittel roh verzehrt werden. Kleingeschnittene Salate verdienen gleichfalls eine erhöhte Aufmerksamkeit. Die anspruchslosen Bakterien können sich schon bei Kühlschranktemperaturen vermehren. Fleischverarbeitende Betriebe bieten mit ihren gekühlten Produktionsräumen die geeigneten Voraussetzungen, die Nesterbildungen von Listerien zu begünstigen. Sie sollten daher über Programme verfügen, mit denen sie regelmäßig die relevante Spezies *Listeria monocytogenes* aufspüren und ein weiteres Verschleppen in andere Bereiche der Produktion verhindern können.

Zwar sind schwangerschaftsassoziierte Erkrankungen insofern von Bedeutung, als dass ein Übergang der Listerien von der erkrankten Mutter auf das Ungeborene oder während der Geburt stattfinden kann. Der Anteil dieser Erkrankungen an der Gesamtheit aller dem Robert Koch-Institut gemeldeten Fälle beträgt jedoch nur 10 %. Die Inkubationszeit beträgt dann 17 – 67 Tage (im Mittel bei 28 Tagen) bei oftmals symptomlosem bis grippalem Verlauf.

Mit kürzeren Inkubationszeiten von 1 – 14 Tagen ist bei den fieberhaften Erkrankungen zu erwarten, die einen neuroinvasiven Verlauf zeigen, z. B. manifestiert durch eine Hirnhautentzündung, im Mittel bei 9 Tagen, oder einen septikämischen Verlauf zeigen, z. B. manifestiert durch eine Sepsis, im Mittel bei 2 Tagen. Jedoch treten auch Beschwerden des Magen-Darm-Trakts in Form von Erbrechen, deutlicher jedoch Durchfall, auf, die bereits nach einigen Stunden bis zu Tagen einsetzen können. Damit rückt *Listeria monocytogenes* eindeutig in das Blickfeld der potentiellen Magen-Darm-Erreger. Bevorzugt erkranken abwehrgeschwächte Menschen. Ausbruchsgeschehen mit hunderten Erkrankten sind beschrieben worden, wie der Ausbruch ausgelöst durch Milchreis bei Kleinkindern und Grundschulern in Paderborn eindrucksvoll zeigt (siehe Jahresbericht CVUA-OWL, 2015). Viele Listeriosen treten scheinbar sporadisch auf und können erst zu einem deutlich späteren Zeitpunkt als Teil eines Ausbruchs erkannt werden, der sich über einen langen Zeitraum und deutlich überregional darstellen kann. Die betroffene Population kann dabei auch nur aus einigen Erkrankten bestehen (z. B. 5).

Das Erkennen eines Ausbruchs setzt jedoch genaue genomische Kenntnisse des Erregers voraus, so dass bestenfalls ein einziger Stamm als Erreger definiert werden kann. Sollte eine Erkundung der Patientenumwelt deutliche Hinweise auf vorhandene Lebensmittel sowohl im Haushalt, als auch im Lebensmittelverkehr liefern, sind genau diese Proben mit dem Ziel einer Stammidentifikation eventuell anzüchtbarer *Listeria monocytogenes* zu entnehmen. Das in den Laboren des CVUA-OWL und CVUA-RRW hierfür genutzte Instrument ist das gleiche wie das in den humanmedizinischen Laboren genutzte – die Next Generation Sequencing (NGS).

### **Schwangerschaftsassozierte Listeriose mit Abort von Zwillingen**

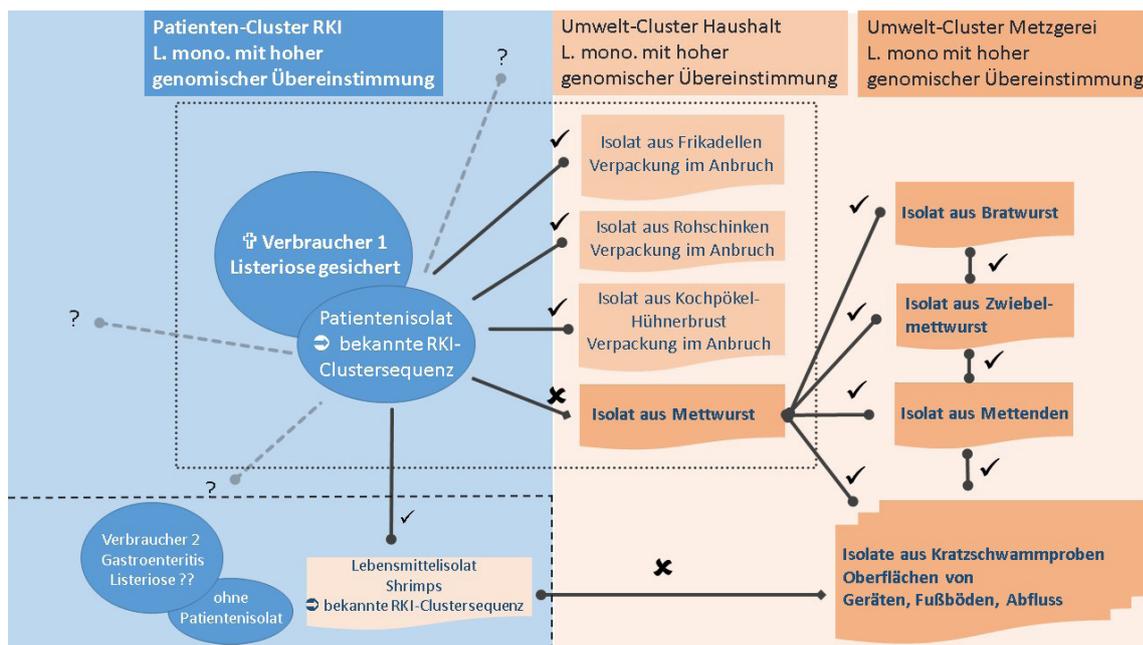
Eine Gastroenteritis zweier Verbraucher desgleichen Haushaltes im Sommer 2022 wurde nach Vorbericht der zuständigen Lebensmittelüberwachungsbehörde vermeintlich durch den Verzehr von zuvor am Vortag erworbenem Geflügelfleisch ausgelöst. Dabei setzten die Beschwerden der ersten Person am gleichen Tag ein, die der zweiten, schwangeren Person am Folgetag mit Durchfall und einer anschließenden Sepsis. Im Verlaufe dieser Erkrankung kam es während der Hospitalisierung zum Abort ihrer Zwillinge.

Sowohl die amtliche Entnahme des rohen Geflügelfleischs, als auch die Entnahme von Umweltproben ausgesuchter Arbeitsflächen und Gerätschaften wurden im herstellenden Betrieb auf Einzelhandelsebene unmittelbar veranlasst. Dem CVUA-RRW gelang es aus einem Oberflächentupfer von einem Schneidbrett für Geflügelfleisch *Listeria monocytogenes* zu isolieren und das relevante Genom zu sequenzieren. Hierbei wurde redundant auf Landesebene mit dem CVUA-OWL, als auch mit dem Nationalen Referenzlabor für Listerien des Bundeamtes für Risikobewertung gearbeitet. Damit konnten unter dem Dach eines One Health-Ansatzes sowohl Sequenzdaten über das BfR dem Robert Koch-Institut (RKI) zur Verfügung gestellt werden, als auch Sequenzvergleiche beim NRL selbst und innerhalb des CVUA-RRW mit einer im Aufbau befindlichen Datenbank initiiert werden. Gerade die Auswertungen der Sequenzen im CVUA- RW liessen die Vergleiche von konkreten Isolaten aus Tupferproben mit RKI-Sequenzdaten erst zu, da das NRL nicht jedes von den Ländern eingesandte *Listeria monocytogenes* Isolat sequenziert und mit dem RKI-Datensatz vergleichen lassen kann.

Schließlich konnte jedoch eine Übereinstimmung des klinischen Isolats der Patientin mit dem Umfeldisolat ausgeschlossen werden, so dass die in Betracht gezogene Quelle nicht die Ursache der Erkrankung sein konnte. Je mehr Daten zu *Listeria monocytogenes* Isolaten aus Umfeldproben der Lebensmittelüberwachung sowohl auf Landesebene als auch auf Bundesebene und der Infektionshygienüberwachung (RKI) vorliegen sollten, ist auch zu einem späteren Zeitpunkt noch die Klärung von Kausalketten oder noch akut andauernden, latenten Ausbrüchen möglich.

### **Listeriose mit neurologischer Klinik und anschließender Todesfolge**

Die Listeriose hat unter den nach dem Infektionsschutzgesetz meldepflichtigen Infektionskrankheiten die höchste Letalität von 7 %. Auch wenn schließlich ein männlicher, zuvor immunsupprimierter Patient mit gesicherter Listeriose nicht nachweislich an der Erkrankung verstarb, konnte nicht ausgeschlossen werden, dass die Infektion den Verlauf einer dem CVUA- RRW nicht weiter bekannten Krankheit beschleunigt haben könnte. Der im Patienten nachgewiesene Stamm war einem dem RKI bereits bekannten Cluster zuzuordnen. Ungeachtet dieser Dramatik ist allgemein mit Blick auf die hohe Letalität und einer noch höheren Sterblichkeitsrate bei älteren Menschen eine von der Lebensmittelüberwachung intensiv durchzuführende Umfelderkundung unerlässlich. Auch im beschriebene Fall gab es bereits auf Seiten des Gesundheitsamtes und der Lebensmittelüberwachung eine Initiative, die noch im häuslichen Kühlschranks des verstorbenen Verbrauchers Lebensmittel durch das CVUA-RRW sichten zu lassen. Es sollten die Proben auf die Anwesenheit von *Listeria monocytogenes* untersucht werden, die am wahrscheinlichsten mit dem Keim kontaminiert erschienen und die zur Vermehrung desselben geeignet erschienen. Das CVUA-RRW versuchte, *Listeria monocytogenes* aus den selektierten Lebensmitteln, die zuvor in einem blauen Sack gesammelt worden waren, zu isolieren- Die Sequenzierungen wurden durch das CVUA-OWL durchgeführt und anschließend die Auswertung im intensiven Austausch mit dem NRL *Listeria* im CVUA-RRW vorgenommen. Dabei zeigte sich bei drei im Anbruch befindlichen Lebensmitteln des Verbrauchers eine genomische Übereinstimmung mit der durch das RKI ermittelten Sequenz des klinischen Patientenisolats.



**Abbildung 152 Ursachenforschung eines verstorbenen Verbrauchers nach Listeriose – Die Isolate für *Listeria monocytogenes* aus Lebensmitteln im Haushalt wurden mit dem Patientenisolat verglichen. Eine Übereinstimmung wurde lediglich mit einem Isolat aus Shrimps in Verbindung einer weiteren hier unabhängigen Erkrankung gesehen. Lediglich eine Mettwurst aus dem Haushalt stellte eine Verbindung zu einer Metzgerei im Ort des Verbrauchers her. Die Isolate dieser weiteren Lebensmittelisolate und der Tupferproben der Umwelt zeigten jedoch keine Übereinstimmung, so dass eine Kausalkette nicht hergestellt werden konnte, aber Daten zur Verfügung stehen, eventuell weitere Cluster zu charakterisieren. Die Daten stehen dem Land NRW und den Bundesbehörden zur Verfügung**

1. Die Isolate der Proben Frikadellen, Rohschinken und Kochpökel- Hühnerbrust (Aufschnittware) waren genomisch nahezu identisch mit dem Patientenisolat. Jedoch wurde es als unwahrscheinlich angesehen, dass drei verschiedene Lebensmittel von unterschiedlichen Herstellern im Zusammenhang mit dem RKI-Cluster stehen würden. Diese untersuchten Lebensmittel wurden als kontaminiert bewertet.
2. Es wurden amtliche Proben aus einem Metzgereibetrieb entnommen, von dem mindestens ein Lebensmittel des Verstorbenen stammte. Das Isolat einer (rohen) Mettwurst aus dem Patientenhaushalt wies eine genomische Übereinstimmung mit weiteren Lebensmittelproben und den Umfeldproben (Tupferproben, Kratzschwammproben (KS)) auf. Der Abstammungsbaum verdeutlicht, dass die Unterschiede maximal 4 Positionen des untersuchten Genoms ausmachten.
3. Die Sequenzvergleiche vieler Isolate auf Bundes- und Landesebene verdeutlichten, dass in einem anderen Erkrankungsfall deutlich nördlicher in NRW gelegen ein Isolat aus Shrimps dem vorliegenden RKI-Cluster zuzuordnen war.
4. Es wurde erkannt, dass Zufallstreffer zum Zeitpunkt aktueller Untersuchungen noch keine weiteren hilfreichen Informationen in konkreten Fällen liefern müssen. Es stehen Daten zur Verfügung, eventuell weitere Cluster zu charakterisieren. Die Daten stehen dem Land NRW und den Bundesbehörden zur Verfügung, so dass ein Aufbau einer landesweiten oder länderübergreifenden Datenbank mitgestaltet werden kann.

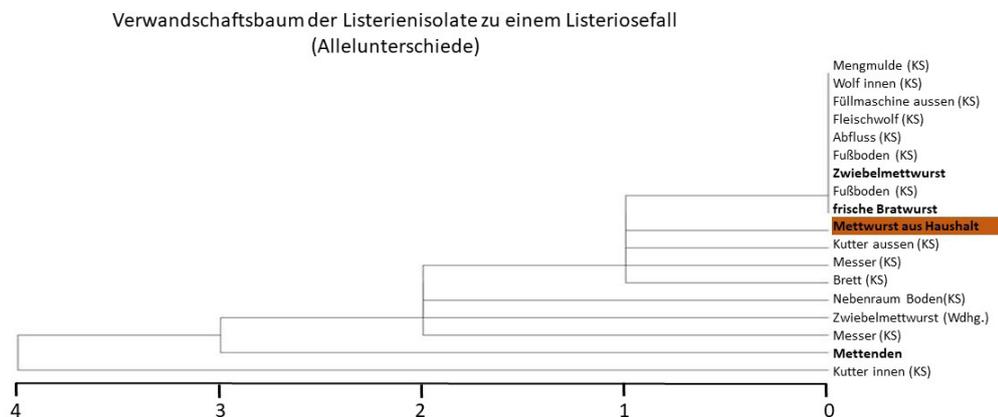


Abbildung 153 Die Verwandtschaft der in dem Metzgereibetrieb gewonnenen *Listeria monocytogenes* Isolate wird durch geringe, bis zu 4 Allelunterschiede deutlich. Es kann davon ausgegangen werden, dass damit ein einziger Stamm im Betrieb ständig präsent ist. Dieser Stamm ist auch in der Mettwurst aus dem Haushalt des Verstorbenen nachweisbar und die einzige Verbindung zwischen dem Patientenisolat und den Umfeldisolaten.

## SARS-CoV-2 – Lollipopuntersuchungen an Krefelder Kindertagesstätten

Dr. Joke Bernis Sierra - CVUA-RRW

Nachdem im Jahr 2020 und in der ersten Hälfte des Jahres 2021 Einzeluntersuchungen auf SARS-CoV-2 im Auftrag für mehrere Städte am CVUA-RRW durchgeführt wurden, ist das Verfahren im Herbst 2021 umgestellt und fortan SARS-CoV-2 Pooltests für die Kindertagesstätten des Krefelder Stadtgebietes durchgeführt worden.

Basierend auf der von der Uniklinik Köln etablierten Methodik [1] leistet das CVUA-RRW einen Beitrag zur sicheren Betreuung der Krefelder Kinder.

An vier Tagen in der Woche werden die Lollipools im CVUA-RRW untersucht. Jede Poolgruppe wird zweimal wöchentlich untersucht, wobei die Logistik von der Stadt selber über ein Taxiunternehmen organisiert wird.

Bis zu 20 Kinder pro Pool lutschen jeweils morgens nach der Ankunft in der Kita für 30 Sekunden an einem Tupfer und stecken ihn dann in ein von der Erzieherin vorbereitetes Zentrifugenröhrchen. Das Röhrchen wird ohne Medium an das CVUA eingeschendet, wobei der Gruppennamen, nicht aber die teilnehmenden Kinder dem CVUA mitgeteilt werden. Somit gibt es keine personenbezogenen Daten, die gespeichert werden.

Nach Ankunft im CVUA-RRW werden die Proben auf ein Rack im Sonderformat gestellt und die Proben im LIMS registriert. Nach Transport des Racks in das Labor, wird PBS hinzugegeben und die Pooltubes mit einem Multivortexer bearbeitet.

Die so vorbereiteten Proben werden in eine Deep-Well Platte mithilfe einer Einwegpasteurpipette überführt und die weitere Extraktion mit dem MagMaxCore nucleic acid purification Kit und dem KingFisher Extraktionsautomaten durchgeführt.

Mittels real-time RT-PCR wird ein Abschnitt des SARS-CoV-2 E-Gens nachgewiesen [2]. In Absprache mit dem Auftraggeber erfolgt keine Bestätigungsuntersuchung für einen Abschnitt des RdRP-Gens, sowohl ein positives als auch ein fragliches Ergebnis (Ct-Wert  $\geq 37$ ) werden als positiv befundet. In diesem Fall werden alle Kinder des Pools am nächsten Tag in Quarantäne geschickt sowie eine Einzel-PCR über ein städtisches Testzentrum veranlasst. Seit Anfang 2022 findet die Poolauflösung aufgrund von Kapazitätsengpässen nur noch über einen Bürgertest statt.

Bei weitgehend stabilen Untersuchungszahlen stieg der Anteil der positiven Poolergebnisse zum Winter 2021/2022 hin an. Nach dem Jahreswechsel erfolgte dieser Anstieg noch einmal deutlich schneller. Stellt man diesen Beobachtungen die Inzidenz in Krefeld gegenüber, so sind die Entwicklungen hier vergleichbar.

Die Lollipopuntersuchungen an Krefelder Kitas werden zunächst bis Ende März 2022 fortgeführt.

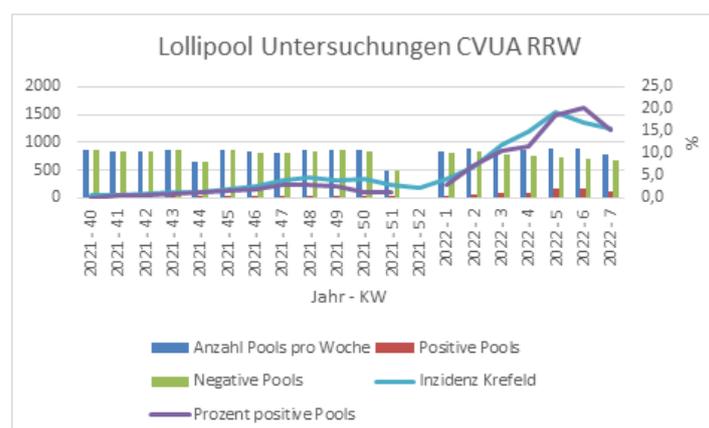


Abbildung 154 Übersicht über die Ergebnisse der untersuchten Lollipools

## Einsatz von Next Generation Sequencing (NGS) zur Genomsequenzierung und Variantenanalyse von SARS-CoV-2-positiven PCR-Proben

Dr. Henning Petersen - CVUA-OWL

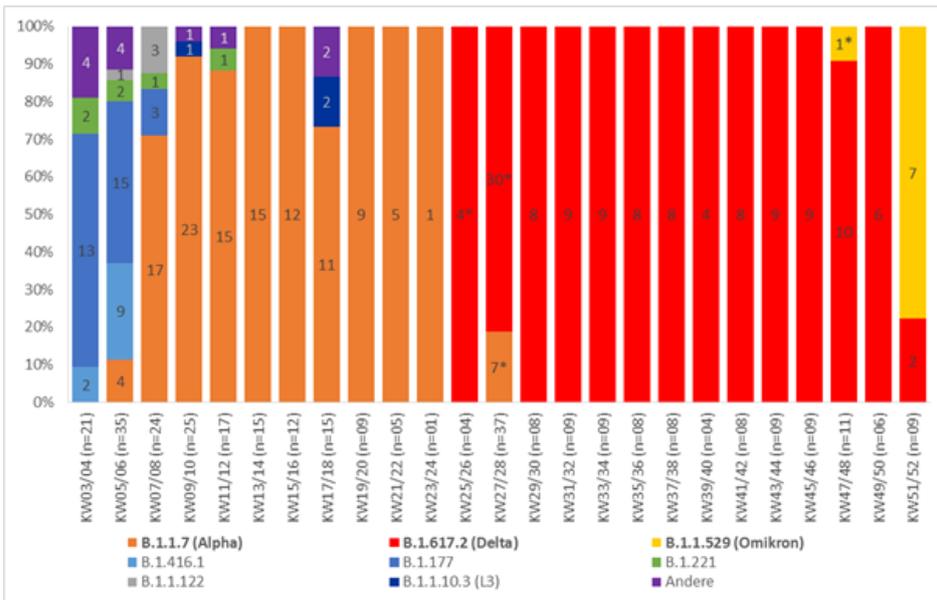
Dr. Daniela Bartsch - CVUA-MEL

Dr. Claudia Brünen-Nieweler - CVUA-MEL

Zu Beginn des Jahres 2021 wurde bedingt durch die hohe Verbreitung von SARS-CoV-2 sowie das Auftreten neuer Virusvarianten mit gesteigerter Übertragbarkeit bundesweit die Notwendigkeit einer zeitnahen Analyse der zirkulierenden Virusstämme erkannt. Maßnahmen zum Ausbau der Sequenzierung sowie der Meldung und epidemiologischen Analyse der Daten wurden in die Wege geleitet. Da in den CVUÄ bereits seit April 2020 humane Tupferproben aus Testzentren verschiedener Kreise und Städte routinemäßig mittels PCR auf SARS-CoV-2 untersucht wurden, wurde daraufhin, in einer Kooperation von CVUA-MEL und CVUA-OWL, mit der Genomsequenzierung von SARS-CoV-2 begonnen. Ziel war es, die lokalen Gesundheitsämter als auch das Robert-Koch-Institut (RKI) in ihrer Arbeit in der Pandemie zu unterstützen und einen Überblick über die regional kursierenden Coronavirus-Varianten zu bekommen.

Es wurde ein gemeinsamer Workflow erarbeitet, im Rahmen dessen im CVUA-MEL SARS-CoV-2-positive Proben ausgewählt und durch die sogenannte DNA-Bibliotheksherstellung für die Sequenzierung vorbereitet werden. Im CVUA-OWL werden die Proben mittels NGS-Technologie (Illumina-Sequenzierplattform) sequenziert und die Erbinformation der jeweiligen Virus-Variante mit einer bioinformatischen Pipeline entschlüsselt, welche dankenswerterweise durch die Uni Bielefeld über das Deutsche Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur (de.NBI) zur Verfügung gestellt wurde (Ergebnisbericht Dr. M. Beckstette s. Quellen). Die jeweiligen Virus-Varianten (z. B. B.1.1.7 als Bezeichnung für die Alpha-Variante) werden dabei durch das Pangolin-Tool ermittelt und benannt (<https://cov-lineages.org/index.html#about>).

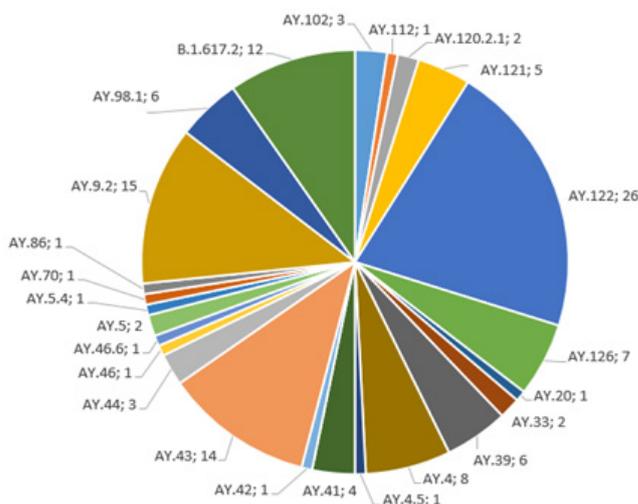
Das RKI hat im Rahmen der Coronavirus-Surveillanceverordnung (CorSurV) klare Vorgaben für die Probenauswahl, Sequenzierung und Datenübermittlung mittels DESH-Plattform gemacht ([https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/DESH/DESH.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/DESH/DESH.html)). So werden bei bundesweit erhöhter Inzidenz (mehr als 70.000 Neuinfektion in einer Woche) bis zu 5 % und bei niedriger Inzidenz bis zu 10 % der positiven Tupferproben sequenziert und die Ergebnisse dem jeweils zuständigen Gesundheitsamt und dem RKI gemeldet. Dazu werden die Proben zufällig ausgewählt, um eine repräsentative Stichprobe zu erhalten (Abbildung 155). Darüber hinaus können die Gesundheitsämter Proben mit einem epidemiologischen oder labordiagnostischen Verdacht auf das Vorliegen einer neuen Variante auch gezielt untersuchen lassen (Abbildung 155).



**Abbildung 155 SARS-CoV-2 Varianten im Jahresverlauf 2021 in NRW.** Das prozentuale Verhältnis der Corona-Varianten ist jeweils für zwei Kalenderwochen basierend auf zufälligen Stichproben positiver Tupfer sowie teils gezielten Anforderungen durch die Gesundheitsämter (\*) in Säulenform dargestellt; die Zahlen in den Säulen beschreiben die tatsächlich zugrundeliegende Anzahl an SARS-CoV-2-Genomsequenzen.

Insgesamt konnten so im Laufe des Jahres 2021 mehr als 300 SARS-CoV-2 Proben sequenziert und deren Virus-Varianten bestimmt werden. Dabei entsprachen die Ergebnisse überwiegend der bundesweiten Entwicklung der SARS-CoV-2-Varianten. Im Februar wurde mit der Alpha-Variante die erste VOC (Variant of Concern) detektiert. Die SARS-CoV-2 Alpha-Variante hat in den folgenden Wochen eine Vielzahl anderer Varianten verdrängt und bis zur Mitte des Jahres das Pandemie-Geschehen in NRW dominiert. Diese wurde wiederum durch die Delta-Variante abgelöst, welche im Laufe des restlichen Jahres in verschiedenen Untervarianten (s. Abb. 2) bestimmt wurde. Kurz vor Beginn des Jahreswechsels 21/22 wurde erstmalig die Omikron-Variante sequenziert, welche sich letztlich gegen die Delta-Variante durchsetzen sollte.

Die Kooperationen werden auch im Jahr 2022 weitergeführt und die Laborabläufe dem aktuellen Geschehen angepasst sowie weiterentwickelt.



**Abbildung 156 Aufschlüsselung der SARS-CoV-2 VOC Delta Untervarianten 2021.** Die Bezeichnungen entsprechen der Pango-Nomenklatur (<https://cov-lineages.org/index.html#about>) mit Angabe der für diese Untervariante detektierten Anzahl an positiven Tupferproben.

**Quellen**

Supporting local health authorities in fighting the SARS-CoV-2 pandemic. Beckstette M (S. 26 – 29); Stoye J, Wittler R, eds. The Bielefeld Institute for Bioinformatics Infrastructure. Bielefeld: Universität Bielefeld, Techn. Fakultät; 2021. (DOI: <https://doi.org/10.4119/unibi/2959449>)  
 German Network for Bioinformatics Infrastructure – de.NBI: <https://denbi.de/cloud>

## Multiresistente Krankheitserreger in der Lebensmittelkette – Eine Studie zur Prävalenz und Epidemiologie multiresistenter Krankheitserreger in der Kette der Fleischgewinnung

Dr. Sylvia Klees, Dr. Birgit Stührenberg, Dr. Gritt Näther, Dr. Lena Schaal - CVUA-OWL

Die Verbreitung von multiresistenten bakteriellen Erregern (MRE) stellt weltweit eine zunehmende Bedrohung für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Mensch und Tier dar. Multiresistente bakterielle Erreger (MRE) von Tieren können durch direkten Kontakt zwischen Mensch und Tier ausgetauscht werden. Auch durch kontaminierte Lebensmittel tierischer Herkunft ist eine Übertragung auf den Menschen möglich [1,2].

In der Kette der Fleischproduktion wurde die Prävalenz (Häufigkeit) von vier MRE untersucht, und zwar von Extended-Spektrum-Beta-Laktamase (ESBL)- und Carbapenemase-produzierenden (CPE) sowie Colistin-resistenten Enterobacterales (Col-E) und Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE).

Die Überwachung des Vorkommens von Antibiotikaresistenzen bei Bakterien von Menschen und Tieren sowie die Analyse der molekularen Resistenzmechanismen sind von Bedeutung, um ihre Verbreitung frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig Präventionsmaßnahmen einzuleiten. Die in den Jahren 2018 und 2019 entnommenen Proben stammten aus Schlachtbetrieben und aus weiteren Stufen der Fleischverarbeitung bis hin zum Einzelhandel in Ostwestfalen-Lippe. Zudem wurden Wasserproben sowie Abwasser, Klärschlamm und Bodenmaterial untersucht. Bei den insgesamt 505 Proben handelte es sich um Frischfleisch von Rind, Schwein und Geflügel sowie um Proben aus dem Umfeld der Betriebe.

Als Analyseverfahren kamen sowohl PCR-basierte als auch kulturbasierte Methoden zum Einsatz. Einen Überblick über die verschiedenen Probenarten, ihre Anzahl und Ergebnisse gibt Tabelle 18 und Abbildung 159.

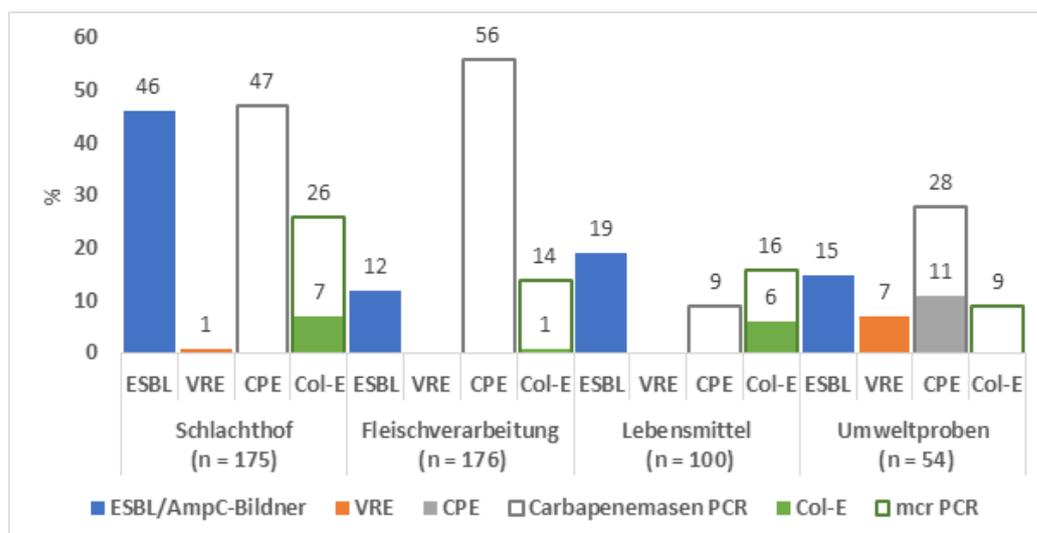


Abbildung 157 Prozentualer Anteil positiver Proben bei der kulturellen Untersuchung auf CPE, Col-E, VRE und ESBL-produzierende Enterobacterales und Anzahl positiver Proben bei der direkten PCR in verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette

Tabelle 18 Anzahl positiver Proben bei der kulturellen Untersuchung auf CPE, Col-E, VRE und ESBL-produzierende Enterobacterales und Anzahl positiver Proben bei der direkten PCR in verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette

| Probenart                          | Anzahl Proben (n) | Anzahl positiver Isolate bei der kulturellen Untersuchung          |                                       |     |      | Anzahl positiver Proben bei der direkten PCR  |  |
|------------------------------------|-------------------|--|---------------------------------------|-----|------|---|--|
|                                    |                   | CPE  | Col-E                                 | VRE | ESBL | Carbapenemase-Gene (n)  | <i>mcr</i> -Gene (n)                                       |
| Schlachtkörper Masthähnchen        | 57                | 0  | <i>mcr-1</i> (6),<br><i>mcr-5</i> (1) | 1   | 8*   | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (57)   | <i>mcr-1</i> (20),<br><i>mcr-5</i> (22)**                  |
| Blinddarminhalt Masthähnchen       | 36                | 0  | <i>mcr-1</i> (5)                      | 0   | 20   | –   | <i>mcr-1</i> (6),<br><i>mcr-5</i> (1)                      |
| Schlachtkörper Schwein             | 41                | 0  | 0                                     | 0   | n.a. | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (25)   | <i>mcr-2</i> (1),<br><i>mcr-4</i> (2)                      |
| Blinddarminhalt Schwein            | 41                | 0  | <i>mcr-1</i> (1)                      | 0   | 17   | –   | <i>mcr-1</i> (3)   |
| Umgebungstupfer (Gully)            | 88                | 0  | <i>mcr-1</i> (1)                      | 0   | 8    | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (60)   | <i>mcr-1</i> (1),<br><i>mcr-4</i> (14)                     |
| Fleischsafttupfer                  | 88                | 0  | <i>mcr-1</i> (1)                      | 0   | 13   | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (38)   | <i>mcr-1</i> (4),<br><i>mcr-4</i> (5)                      |
| Rindfleisch                        | 10                | 0  | 0                                     | 0   | 1    | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (1)  | –  |
| Schweinefleisch                    | 37                | 0  | 0                                     | 0   | 3    | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (4)  | <i>mcr-1</i> (1),<br><i>mcr-4</i> (1),<br><i>mcr-5</i> (1) |
| Geflügelfleisch                    | 53                | 0  | <i>mcr-1</i> (6)                      | 0   | 15   | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (4)  | <i>mcr-1</i> (13)  |
| Wasser                             | 37                | 0  | 0                                     | 0   | 0    | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (6)  | <i>mcr-4</i> (1)   |
| Abwasser/<br>Klärschlamm/<br>Boden | 17                | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (6),<br><i>bla</i> <sub>KPC</sub> (2) | 0                                     | 4   | 8    | <i>bla</i> <sub>OXA-48</sub> (7),<br><i>bla</i> <sub>KPC</sub> (3), <i>bla</i> <sub>VIM/</sub><br>NDM (6) | <i>mcr-1</i> (4)   |

\*es wurden nur 21 von 57 Proben getestet, \*\*9 Proben waren positiv für *mcr-1* und *mcr-5*

## Ergebnisse

In 9–56 % der Proben aller Stufen konnten Gene detektiert werden, die für Carbapenemasen kodieren (*bla*<sub>OXA-48</sub>, *bla*<sub>KPC</sub>, *bla*<sub>NDM</sub>, *bla*<sub>VIM</sub>) und in 9–26 % der Proben Colistin-Resistenz vermittelnde *mcr*-Gene. Eine kulturbasierte Analyse ergab CPE und VRE-Nachweise nur in 11 %, bzw. 7 % der Umweltproben, aber den Nachweis von Col-E- und ESBL-Produzenten in 1–7 %, bzw. 12–46 % der Proben aus allen Stufen der Lebensmittelkette. ESBL/AmpC-Bildner und colistinresistente Enterobakterien wurden auf allen untersuchten Stufen in der Kette der Fleischgewinnung und Verarbeitung nachgewiesen. CRE konnten aus wenigen Umweltproben (6 von 54) isoliert werden. In keiner der anderen Proben in der Lebensmittelkette gelang der kulturelle Nachweis von CRE. Mittels PCR konnten jedoch Gene, die für Carbapenemasen und Colistin-Resistenz kodieren, in vielen Proben nachgewiesen werden.

Zur Verbesserung der Sensitivität von Screening-Methoden wurde eine Kombination von PCR-basierten und kulturbasierten Ansätzen verwendet, denn insbesondere beim Nachweis von Carbapenem-resistenten Bakterien wurde über Schwierigkeiten beim Nachweis mittels kulturbasierter Analysen bei Nutztieren berichtet [3]. Die hier mittels PCR-Verfahren detektierten CPE (speziell CPE, welche über *bla*<sub>OXA-48</sub>-ähnliche Gene verfügen) zeigten häufig niedrige minimale Hemmkonzentrationen, was

zu falsch negativen Ergebnissen bei der kulturellen Anzucht auf Antibiotika-supplementierten Selektivmedien führen kann [4]. Daher wurde versucht, die Identifizierung relevanter Proben durch Kombination von kulturbasierten mit genotypischen Screening-Methoden zu erleichtern.

So fanden sich deutlich mehr Carbapenemase-kodierende Gene mit dem PCR-Screening als sich CPE isolieren ließen. Darüber hinaus korrelierte das Vorhandensein eines Carbapenemase-Gens nicht notwendigerweise mit phänotypischer Resistenz. Zwei *E. coli*-Isolate, die das vollständige blaOXA-48-Gen trugen, zeigten eine phänotypische Empfindlichkeit gegenüber Ertapenem, Imipenem und Meropenem. In der vorliegenden Erhebung fanden sich in 18 % aller Proben mcr-Gene, mit der höchsten Prävalenz in Proben aus einem Geflügelschlachtbetrieb (43 %). In Deutschland liegen aktuell ähnliche Ergebnisse aus anderen Studien vor (Borowiak et al. [4]).

Die Gesamtprävalenz von MRE-Isolaten innerhalb der Fleischproduktionskette war für die analysierten Gruppen (ESBL, Col-E, CPE, VRE) sehr unterschiedlich. Das Risiko einer Übertragung durch den Verzehr kontaminierter Lebensmittel erscheint jedoch eher gering. Innerhalb der Gruppe der untersuchten MRE ist das Risiko für die Übertragung von ESBL/AmpC-Produzenten vergleichsweise am höchsten. Nachgewiesene VRE haben vermutlich eher keinen zoonotischen Ursprung. Weitere Untersuchungen sollten dies verifizieren. Der Vergleich der Tierarten Geflügel und Schwein zeigte eine deutlich höhere Prävalenz von MRE in der Lebensmittelkette des Geflügelfleisches. Dies bestätigt frühere Erhebungen zur Verbreitung von MRSA in der Kette der Fleischgewinnung und -verarbeitung [6]. Inwieweit das Hygiene- (insbesondere Reinigungs- und Desinfektions-) Management der Betriebe im Schlacht- und Zerlegebereich einen Einfluss darauf hat, sollte geprüft werden. Um Überwachungsprogramme weiter zu verbessern, sollten empfindlichere Teststrategien entwickelt werden, mit dem Ziel, die Unterscheidung zwischen potenziell pathogenen CPE und intrinsisch Carbapenem-resistenten Umweltbakterien zu erleichtern. Die hier vorgestellte Kombination von molekularen und kulturbasierten Techniken könnte eine nützliche Grundlage dafür sein. Eine ausführliche Darstellung aller Ergebnisse wurde veröffentlicht [5].

#### Quellen

- [1] Da Costa, P.M.; Loureiro, L.; Matos, A.J.F. Transfer of multidrug-resistant bacteria between intermingled ecological niches: The interface between humans, animals and the environment. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2013, **10**, 278–294, doi:10.3390/ijerph10010278.
- [2] Fischer, J.; Hille, K.; Ruddat, I.; Mellmann, A.; Köck, R.; Kreienbrock, L. Simultaneous occurrence of MRSA and ESBL-producing Enterobacteriaceae on pig farms and in nasal and stool samples from farmers. *Vet. Microbiol.* 2017, **200**, 107–113, doi:10.1016/j.vetmic.2016.05.021.
- [3] Pauly, N.; Hammerl, J.A.; Grobber, M.; Tenhagen, B.-A.; Käsbohrer, A.; Bisenius, S.; Fuchs, J.; Horlacher, S.; Lingstädt, H.; Mauermann, U.; Mitro, S.; Müller, M.; Rohrmann, S.; Schiffmann, A.P.; Stührenberg, B.; Zimmermann, P.; Schwarz, S.; Meemken, D.; Irrgang, A. ChromID® CARBA Agar Fails to Detect Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae With Slightly Reduced Susceptibility to Carbapenems. *Front. Microbiol.* 2020, **11**, 1678, doi:10.3389/fmicb.2020.01678.
- [4] Borowiak, M.; Baumann, B.; Fischer, J.; Thomas, K.; Deneke, C.; Hammerl, J.A.; Szabo, I.; Malorny, B. Development of a Novel mcr-6 to mcr-9 Multiplex PCR and Assessment of mcr-1 to mcr-9 Occurrence in Colistin-Resistant *Salmonella enterica* Isolates From Environment, Feed, Animals and Food (2011–2018) in Germany. *Front. Microbiol.* 2020, **11**, 80, doi:10.3389/fmicb.2020.00080.
- [5] Klees, S.; Effelsberg, N.; Stührenberg, B.; Mellmann, A.; Schwarz, S.; Köck, R. Prevalence and Epidemiology of Multidrug-Resistant Pathogens in the Food Chain and the Urban Environment in Northwestern Germany. *Antibiotics* 2020, **9**, 708.
- [6] Beneke, B.; Klees, S.; Stührenberg, B.; Fetsch, A.; Kraushaar, B.; Tenhagen, B.A. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a fresh meat pork production chain. *J. Food Prot.* 2011, **74**, 126–129, doi:10.4315/0362-028X.JFP-10-250.

## Verbesserung der Lebensmittelsicherheit – Etablierung der genomischen Überwachung von bakteriellen Zoonoseerregern in NRW

Dr. Grégoire Denay - CVUA-RRW

Dr. Henning Petersen - CVUA-OWL

Die Länderarbeitsgruppe Verbraucherschutz (LAV) hat in dem mehrjährigen nationalen Kontrollplan (MNKP) die Verbesserung der Lebensmittelsicherheit u. a. durch die Nutzung neuer Analysemethoden zur Verringerung der Belastung mit Zoonose-Erregern aus der Lebensmittelkette als strategisches Ziel beschlossen. Daraufhin starteten das CVUA-RRW und das CVUA-OWL ein Kooperationsprojekt zur Etablierung der Next-Generation-Sequencing Technologie für die genomische Überwachung von zoonotischen Bakterien mit hoher Prävalenz in Lebensmitteln: Listerien, Salmonellen, *Campylobacter* und *Escherichia coli*. Ein Hochdurchsatzsequenziergerät wurde im CVUA-OWL angeschafft, und die Probenaufbereitung und bioinformatische Datenanalyse wurden in beiden Ämtern etabliert. Die Methoden der Probenaufbereitungen (OWL, RRW), der NGS-Sequenzierung (OWL) und der bioinformatischen Analysen (OWL, RRW) wurden von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) im Oktober 2021 erfolgreich auditiert und werden nun routinemäßig durchgeführt.

Durch die Sequenzierung des gesamten Genoms dieser Bakterien ist es möglich Ähnlichkeiten zwischen Isolaten unterschiedlicher Herkunft mit einer bisher unerreichten Präzision im Hochdurchsatzverfahren festzustellen. Durch die Verknüpfung der genetischen Analyseergebnisse mit epidemiologischen Daten ist es möglich, bisher unbekannte Ausbrüche zu entdecken, ihre Quellen zu lokalisieren und Strategien zu ihrer Eindämmung zu entwickeln. Weitere Einzelheiten zu diesen Aspekten sind in den unten aufgeführten Berichten nachzulesen.

Da genomische Methoden in der Regel eine große Menge an Daten liefern, wurde ein Pilotprojekt gestartet, um den Datenaustausch zwischen den beiden Ämtern zu erleichtern. Die Lösung wurde gemeinsam mit dem Kommunalen Rechenzentrum Niederrhein (KRZN) entwickelt und ermöglicht den automatischen Austausch von Daten in beide Richtungen.

## Futtermittel

### Probenahme und Probenvorbereitung von Futtermitteln

Dr. Sandra Marie Müller - CVUA Westfalen

Viele Verbraucher denken an Heimtiernahrung, wenn sie den Begriff „Futtermittel“ hören. Die Zielgruppe für Futtermittel umfasst aber nicht nur unsere tierischen Mitbewohner, sondern auch Zootiere sowie Nutztiere, also Sport- und Pelztiere, sowie solche, die der Lebensmittelproduktion dienen [1, 2] Obwohl sich Futtermittel und Lebensmittel in ihrer Zusammensetzung oftmals ähneln, gibt es auch zahlreiche Tierfutter, die nicht auf unseren Tellern landen würden, darunter Rübenmelasseschnitzel, Grünfutter oder Futterkalk. Ein weiterer wichtiger Unterschied zwischen Futtermitteln und Lebensmitteln besteht auch darin, dass Erstere nicht nur häufiger, sondern zugleich höher chemisch und botanisch verunreinigt sein können.

Ähnlich wie Lebensmittel, unterliegen auch Futtermittel rechtlichen Normen. Die Basisverordnung VO (EG) Nr. 178/2002 nimmt Futtermittelhersteller (mit eingeschlossen Landwirte, die Futter für die eigenen Tiere produzieren) besonders in die Pflicht. Es sind nämlich die Futtermittelhersteller selbst, die für die Einhaltung rechtlicher Anforderungen ihrer Produkte verantwortlich sind [1]. Hier sollten Futtermittelhersteller innerhalb ihrer regelmäßigen Eigenkontrollen prüfen (lassen), ob ihre Produkte sicher sind. Wie auch im Lebensmittelbereich wird diese Eigenkontrolle von der amtlichen Überwachung geprüft. Ein sensibler Teil dieser Kontrollaktivität ist die korrekte Probenahme, die bei Chargengrößen von mehreren Tonnen alles andere als trivial ist. Grundsätzlich sollen bei einer Beprobung Stichproben gebildet werden, die für die Grundgesamtheit (= Partien bzw. Teilpartien) repräsentativ sind. Dies ist die Grundvoraussetzung dafür, dass durch Untersuchungen festgestellte Merkmale einer kleinen Stichprobe auch für die Grundgesamtheit angenommen werden können.

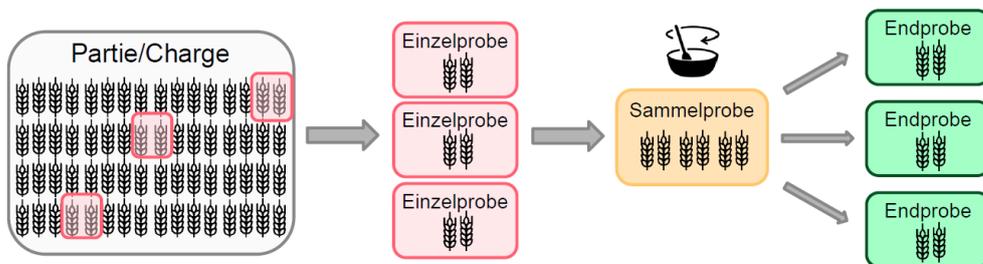


Abbildung 158 Prinzip der Probenahme

Im Futtermittelbereich wird die Probenahme in der VO (EG) Nr. 152/2009 reguliert [3]. Die Probenahme sollte mit Gerätschaften erfolgen, die keine Kontaminationsquelle darstellen und bei Mehrfachgebrauch leicht zu reinigen sind. Hier werden dann nach einem vorgeschriebenen Verfahren Einzelproben aus Teilpartien entnommen und zu einer Sammelprobe vereint. In einem nächsten Schritt folgt die repräsentative Reduktion der Probe, oftmals durch klassisches Kegeln und Vierteln oder mithilfe eines Riffelteilers. Schließlich werden aus der reduzierten Sammelprobe die Endproben gebildet, die zur Analyse an die CVUÄ geschickt werden (Abbildung 158). Eine Endprobe verbleibt auch beim Futtermittelhersteller, der bei Auffälligkeiten der Probe eine Gegenuntersuchung veranlassen kann. Die Mindestmengen der Endproben richten sich nach den Vorgaben der VO (EG) Nr. 152/2009 und liegen für die gängigen Untersuchungszwecke bei mindestens 500 g bzw. 500 mL. Die Mindestmenge kann sich auf 1 kg erhöhen, wenn auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht werden soll bzw. auf 3 kg, wenn das Untersuchungsziel gentechnisch veränderte Organismen lautet.

In der VO (EG) Nr. 152/2009 werden zwar Anforderungen an die Probenvorbereitung im Labor genannt, jedoch werden diese von DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Laboren ohnehin eingehalten. Damit die Zusammensetzung der Probe keinen nachteiligen Veränderungen unterworfen ist, müssen nicht nur Kontaminationen, sondern auch der Kontakt zu Luft, Licht oder Erhitzung vermieden werden. Sauerstoffkontakt führt z. B. dazu, dass in der Probe enthaltene ungesättigte Fettsäuren oxidieren und Licht beschleunigt den Abbau diverser Vitamine oder Mykotoxine. Durch übermäßige Erwärmung können sich kleine organische Säuren wie die als Futtermittelzusatzstoff verwendete Ameisensäure verflüchtigen und somit zu Unterbefunden in der Probe führen.



Abbildung 159 großvolumige Strohpuppe; Drehstuhl für Größenvergleich

Sehr häufig unterschätzt wird der Anteil, zu dem die Probenvorbereitung zum Gesamtlaborfehler beiträgt.

Um die Repräsentativität von Laborproben zu gewährleisten und Kontaminationen zu vermeiden, wurde die Norm DIN EN ISO 6498:2012 erarbeitet, die auf nationaler Ebene in die amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren als § 64 LFGB F 0098 integriert wurde. Zwar handelt es sich bei der Norm laut Titel um einen „Leitfaden“ und suggeriert damit einen gewissen Spielraum, jedoch schreiben einige amtliche Untersuchungsmethoden die Vorbereitung von Futtermitteln gemäß DIN EN ISO 498:2012 explizit vor. Zu berücksichtigen ist ebenso, dass diese Norm nicht für mikrobiologische Analysen anwendbar ist, auch wenn an einigen Stellen auf mikrobiologische Besonderheiten hingewiesen wird.

Die Futtermittelprobenvorbereitung besteht aus bis zu sechs Schritten, wobei in Abhängigkeit von der Probenbeschaffenheit auch Schritte übersprungen werden können. Teilweise werden ganze Pflanzen beprobt, darunter auch kolbentragende Maispflanzen. Diese müssen zur weiteren Bearbeitung erst mit einem Häcksler oder Messer vorzerkleinert werden. Sofern zutreffend wird in den Proben die Restfeuchte auf unter 15 % reduziert. Falls temperaturlabile Parameter beauftragt wurden, wird die Probe schonend gefriergetrocknet, andernfalls wird der Probe über Warmluft die Feuchtigkeit entzogen. Sofern sich die Komponenten einer Probe in Farbe, Form, Größe oder Zusammensetzung unterscheiden, folgt die Grobzerkleinerung zur Verringerung der konstitutionellen Heterogenität. Nachdem die Teilchen eine Größe von weniger als 6 mm erreicht haben, wird die Verteilungsheterogenität verringert, indem die Probe ausgiebig gemischt wird. Tatsächlich kann „falsches Mischen“ zur Segregation, also zur Entmischung, der Probe führen, wobei dichtere Teilchen durch die Bewegungen stetig nach unten wandern. Für die anschließende Probenmengenreduktion stehen drei gängige Verfahren zur Auswahl: das Kegeln und Vierteln, die Nutzung eines Riffelteilers oder der Einsatz eines Rotationsprobenteilers. Letzterer liefert die besten Ergebnisse, da hier je Minute mindestens 1000 Einzelproben erhalten werden und demzufolge die Fehlerrate entsprechend gering ist. Die weitere Reduktion der Teilchengröße stellt den Mittelpunkt der Probenvorbereitung dar, da hier die eigentliche homogene Laborprobe erhalten wird. Die Auswahl der hierfür geeigneten Geräte ist genau so vielfältig wie das Probenmaterial selbst. Während faserige Matrices (z. B. Heu) geschnitten werden, muss feuchtes Dosenfutter gemixt, aber sprödes Material wie Futterpellets gemahlen werden. Außerdem können Proben auch gebrochen, pulverisiert, mazeriert oder ausgepresst werden. Um Kontaminationen zu vermeiden, müssen die eingesetzten Geräte aus abriebfestem Material bestehen. Hier muss auch zwingend auf die Legierung geachtet werden, um Überbefunde in der Analytik zu vermeiden (Bsp.: Eisen als Legierungsbestandteil und gleichzeitig als Analyt). Weiterhin sollen laut Norm alle Geräte leicht

zu reinigen sein, um Verschleppungen in die nächste Probe zu umgehen. Dies wird durch abgerundete Ecken, glatte Oberflächen oder einem möglichst einfachen Aufbau ermöglicht, wodurch nicht nur Aufwand, sondern auch wertvolle Zeit gespart werden kann. Ebenso relevant ist die vielseitige Einsetzbarkeit der Gerätschaften, da hierdurch Anschaffungskosten und auch der Platzbedarf reduziert werden können. Für die meisten Futtermittelmatrizes sind Ultrazentrifugal-, Schneid- und Kugelmøhlen vollkommen ausreichend. Obwohl die DIN EN ISO 6498:2012 für einige Analyten auch Zielteilchengrößen vorgibt, empfiehlt es sich diese Angaben mit den angeschlossenen Prüfmethöden abzugleichen.

### Fazit

Obgleich der Fokus des Analytikers auf präzisen Messtechniken liegt, darf die Relevanz der repräsentativen Probenahme und Probenvorbereitung nicht außer Acht gelassen werden. Analytisches, Probenvorbereitungs- und Probenahmepersonal müssen dafür sensibilisiert werden, dass es Kenntnisse aus dem landwirtschaftlichen und technologischen Bereich bedarf, allein schon, um Quellen für potentielle Kontamination und Inhomogenität identifizieren zu können.

### Quellen

[1] Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit.

[2] Verordnung (EG) Nr. 767/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über das Inverkehrbringen und die Verwendung von Futtermitteln, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1831/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Richtlinien 79/373/EWG des Rates, 80/511/EWG der Kommission, 82/471/EWG des Rates, 83/228/EWG des Rates, 93/74/EWG des Rates, 93/113/EG des Rates und 96/25/EG des Rates und der Entscheidung 2004/217/EG der Kommission.

[3] Verordnung (EG) Nr. 152/2009 der Kommission vom 27. Januar 2009 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Untersuchung von Futtermitteln.

## Untersuchungen auf Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Futtermitteln die auf möglichen Risikoflächen angebaut wurden

Dr. Paul Just - CVUA Westfalen

### Hintergrund

Als PFAS wird eine Vielzahl von per- und polyfluorierten Verbindungen bezeichnet, die als Industriechemikalien für verschiedenste Zwecke ihren Einsatz finden bzw. gefunden haben.

Diese Substanzen können sich in der Umwelt (Boden, Oberflächengewässer, Grundwasser) anreichern und so in Lebensmittel, Futtermittel und Trinkwasser gelangen.

Man geht derzeit bei den PFAS von ca. 8000 Substanzen aus.

Seit September 2020 gibt es einen durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, [EFSA]) festgelegten Summenparameter bestehend aus den wichtigsten PFAS (Perfluorooctansäure [PFOA], Perfluorononansäure [PFNA], Perfluorhexansulfonsäure [PFHxS] und Perfluorooctansulfonsäure [PFOS]) [1].

### Untersuchungsprogramm

In 2021 wurden in einem Landesuntersuchungsprogramm 36 Futtermittelproben, die auf durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV, Fachbereich 32) identifizierten möglichen Risikoflächen im Umfeld bestimmter Industrieanlagen und Überschwemmungsflächen erzeugt wurden, auf PFAS untersucht.

Die möglichen Risikoflächen wurden den Kreisordnungsbehörden mitgeteilt.

Zur Untersuchung gelangten unterschiedliche Einzelfutter wie Heu, Gras- und Mais-silage, Weideaufwuchs sowie Getreidekörner und wurden in den Monaten Mai bis Dezember 2021 eingesendet.

### Durchführung

Die Durchführung der Untersuchungen erfolgte entsprechend der validierten Methode (P7006). Nach entsprechender Vorbereitung, Aufarbeitung und Aufreinigung wurden mittels gekoppelter Flüssigkeitschromatographie/Tandemmassenspektrometrie (LC-MS/MS) 22 PFAS-Substanzen bestimmt.

Das Untersuchungsspektrum erstreckte sich bei den Perfluorierten Carbonsäuren von C4-C14 und bei den Perfluorierten Sulfonsäuren auf C4, C6 - C8, C10, C12 sowie auf die weiteren PFAS 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfonsäure, 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorooctansulfonsäure, 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordecansulfonsäure, Perfluor-4,8-dioxa-3H-nonansäure und 2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)propansäure.

Die Nachweisgrenzen (LOD) bei den hier untersuchten PFAS liegen zwischen 0,03 µg/kg und 0,32 µg/kg und Bestimmungsgrenzen (LOQ) zwischen 0,06 µg/kg und 0,64 µg/kg.

### Ergebnisse

(Hinweis: Die angegebenen Gehalte beziehen sich auf Futtermittel mit 88% Trockenmasse)

In 5 Proben konnten keine der untersuchten PFAS mit Gehalten über der Nachweisgrenzen nachgewiesen werden.

Die übrigen 31 Futtermittelproben enthielten PFAS mit unterschiedlichsten Gehalten.

Eine Zusammenstellung dieser Ergebnisse zeigt Tabelle 19.

(Die angegebenen Gehalte beziehen sich auf ein Futtermittel mit 88% Trockenmasse)

Tabelle 19 Zusammenstellung der PFAS-Ergebnisse

| Parameter   | Anzahl Proben mit Nachweis | davon Proben < Bestimmungsgrenze | Proben mit quantitativem Ergebnis | Ergebnisbereich [µg/kg] |
|---|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Perfluorbutansäure [PFBA]                         | 18                         | -                                | 18                                | 0,20 bis 1,71           |
| Perfluorpentansäure [PFPeA]                       | 13                         | 1                                | 12                                | 0,14 bis 4,89           |
| Perfluorhexansäure [PFHxA]                        | 10                         | 5                                | 5                                 | 0,13 bis 1,52           |
| Perfluorheptansäure [PFHpA]                       | 5                          | 3                                | 2                                 | 0,12 bis 0,15           |
| Perfluoroctansäure [PFOA]                         | 6                          | 3                                | 3                                 | 0,08 bis 0,34           |
| Perfluorononansäure [PFNA]                        | 6                          | 4                                | 2                                 | 0,41 bis 4,86           |
| Perfluorundecansäure [PFUnA]                      | 7                          | 7                                | -                                 | -                       |
| Perfluortridecansäure [PFTrDA]                    | 1                          | 1                                | -                                 | -                       |
| Perfluorbutansulfonsäure [PFBS]                   | 7                          | 5                                | 2                                 | 0,10 bis 0,19           |
| Perfluorhexansulfonsäure [PFHxS]                  | 2                          | 2                                | -                                 | -                       |
| Perfluoroctansulfonsäure [PFOS]                   | 12                         | 6                                | 6                                 | 0,13 bis 1,44           |
| 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluoroctansulfonsäure [6:2 FTS] | 1                          | -                                | 1                                 | 0,26                    |

Die übrigen Parameter:

- Perfluordecansäure [PFDA],
- Perfluordodecansäure [PFDoA],
- Perfluortetradecansäure [PFTeDA],
- Perfluorheptansulfonsäure [PFHpS],
- Perfluordecansulfonsäure [PFDS],
- Perfluordodecansulfonsäure [PFDoS],
- 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfonsäure [4:2 FTS],
- 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordecansulfonsäure [8:2 FTS],
- Perfluor-4,8-dioxa-3H-nonansäure [DONA] und
- 2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)propansäure [HFPO-DA]

konnten in keiner Probe nachgewiesen werden.

Entsprechend dem durch die EFSA in 2020 festgelegten Summenparameter, bestehend aus PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS, ergibt sich hier folgendes Ergebnis:

### Zusammenfassung

Tabelle 20 Zusammenstellung bezüglich des EFSA-Summenparameters

| EFSA-Summenparameter | Anzahl Proben mit Nachweis | davon Proben < Bestimmungsgrenze | Proben mit quantitativem Ergebnis | Ergebnisbereich [µg/kg] |
|----------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|                      | 16                         | 7                                | 9                                 | 0,08 bis 5,20           |

In diesem Projekt wurden 36 Futtermittelproben auf 22 PFAS-Parameter untersucht. Die Futtermittelpflanzen wuchsen auf möglichen Risikogebieten im Umfeld von Industrieanlagen und Überschwemmungsgebieten auf.

Die Untersuchungen erfolgten mittels LC/MSMS.

In 5 Proben konnten keine der untersuchten PFAS nachgewiesen werden.

Die restlichen 31 Proben enthielten unterschiedlichste PFAS-Substanzen mit Gehalten < LOQ bis 4,86 µg/kg.

Bezüglich des EFSA-Summenparameters, bestehend aus PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS, ergab sich bei 16 Proben ein entsprechender Nachweis. Bei 9 der 16 Proben lag der Gehalt des Summenparameters bei 0,08 µg/kg bis 5,20 µg/kg. Die übrigen 7 der 16 Proben hatten einen Gehalt des Summenparameters < LOQ.

In diesem ersten Landesuntersuchungsprogramm NRW zur Untersuchung von Futtermittel auf PFAS zeigt sich, dass die Industrie- und Umweltchemikalien PFAS auch über das Futter in den Nahrungskreislauf gelangen kann.

Weitere Erkenntnisse und vertiefende Einblicke in die Problematik um PFAS wird sicherlich das in 2022 geplante Monitoring „PFAS in Futtermittel“ bringen.

#### Quellen

[1] <https://www.efsa.europa.eu/de/news/pfas-food-efsa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake>

## Futtermitteluntersuchung

Pia Gödecke - CVUA Westfalen

Futtermittel sind nicht nur die Grundlage für die Tierhaltung und die Tierernährung, sondern auch Ausgangspunkt der Produktionskette von tierischen Lebensmitteln wie Fleisch, Milch und Eiern. In Nordrhein-Westfalen sind ca. 40.000 Unternehmen behördlich erfasst, die sich mit der Erzeugung, der Herstellung, der Verarbeitung, der Lagerung, dem Transport und dem Handel von Futtermitteln beschäftigen. Sie alle werden regelmäßig auf die Einhaltung des Futtermittelrechts hin von den zuständigen Behörden kontrolliert.

Die amtliche Kontrolle von Futtermitteln erfolgt in Nordrhein-Westfalen nach den Vorgaben der Verordnung (EU) 2017/625 über amtliche Kontrollen. Die Kreise und kreisfreien Städte sind zuständig für die Verfütterung in den landwirtschaftlichen Betrieben, das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) überwacht alle anderen Futtermittelunternehmen im Land, hauptsächlich die Mischfuttermittelhersteller und den Handel. Die zuständigen Behörden prüfen in den Betrieben, ob die Rechtsvorschriften eingehalten werden und die Futtermittel die Anforderungen an die Verkehrs- und Verfütterungsfähigkeit erfüllen. Zu den Kontrollmaßnahmen gehören neben Inspektionen in angemessener Häufigkeit auch die Entnahme von Proben zu Zwecken der analytischen Überprüfung.

Bedingt durch die Corona-Pandemie wurden im Jahr 2021 in NRW nur 1263 Proben entnommen. Dies entspricht etwa 60 % des üblichen Probenkontingents. Die Probenverteilung zwischen Herstellung und Handel („LANUV-Proben“) sowie der Verfütterung („KOB-Proben“) zeigt die nachfolgende Tabelle:

**Tabelle 21 Anzahl und Herkunft der Proben**

|   | <b>Anzahl</b> |
|---|---------------|
| <b>Proben NRW gesamt</b>                            | 1263          |
| <b>Proben aus Herstellung und Handel</b>            | 568           |
| <b>Proben aus der Verfütterung (vom Tierhalter)</b> | 695           |

Einzelfuttermittel werden nach ihrer botanischen Zugehörigkeit in verschiedene Gruppen eingeteilt. Bei Mischfuttermitteln erfolgt eine Gruppierung nach der Tierart. Da in Nordrhein-Westfalen die Herstellung von Mischfuttermitteln eine verhältnismäßig große Bedeutung hat, sollen ca. 50 % der Proben auf diesen Bereich entfallen, die sich gemäß der Bestandszahlen wie unten dargestellt auf die verschiedenen Tierarten verteilen. Die Aufteilung der Einzelfuttermittelproben orientiert sich am Rohstoffeinsatz der Mischfutterhersteller. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Probenzahlen der einzelnen Futtermittelgruppen sowie die diesbezüglichen Beanstandungszahlen.

Tabelle 22 Übersicht Beanstandungen von Futtermitteln nach Futtermittelgruppen

| Futtermittelgruppe                                    | Anzahl Proben | Anzahl der Beanstandungen | % Anteil   |
|---|---------------|---------------------------|------------|
| Getreide und daraus gewonnene Erzeugnisse             | 115           | 2                         | 1,7        |
| Grün- und Raufutter und daraus gewonnenen Erzeugnisse | 170           | 6                         | 3,5        |
| Ölsaaten und Ölfrüchte                                | 44            | 1                         | 2,3        |
| Knollen und Wurzeln                                   | 1             | 0                         | 0          |
| Körnerleguminosen                                     | 1             | 1                         | 100        |
| mineralische Einzelfuttermittel                       | 29            | 0                         | 0          |
| Erzeugnisse von Landtieren                            | 35            | 2                         | 5,7        |
| Tränkwasser   | 45            | 0                         | 0          |
| Mischfuttermittel für Fische                          | 24            | 0                         | 0          |
| Mischfuttermittel für Geflügel                        | 188           | 9                         | 4,8        |
| Mischfuttermittel für Heimtiere                       | 51            | 15                        | 29,4       |
| Mischfuttermittel für Kaninchen                       | 6             | 1                         | 16,7       |
| Mischfuttermittel für Pferde                          | 18            | 5                         | 27,8       |
| Mischfuttermittel für Schweine                        | 356           | 20                        | 5,6        |
| Mischfuttermittel für Wiederkäuer                     | 152           | 7                         | 4,6        |
| Mischfuttermittel für Nicht-Lebensmitteltiere         | 10            | 0                         | 0          |
| Vormischungen   | 2             | 0                         | 0          |
| Zusatzstoffe  | 6             | 0                         | 0          |
| Sonstige  | 10            | 0                         | 0          |
| <b>Summe</b>  | <b>1263</b>   | <b>69</b>                 | <b>5,5</b> |

Die Beanstandungsgründe sind vielseitig. Bei Mischfuttermitteln sind sie häufig auf Kennzeichnungsverstöße zurückzuführen.

Auch die hohe Beanstandungsquote von 29,4 % bei den Mischfuttermitteln für Heimtiere kommt vor allem durch Kennzeichnungsverstöße zustande. Aber auch Salmonellen Funde in BARF-Futtermitteln haben einen hohen Anteil an der Beanstandungsquote.

te. Unter BARF-Futter wird rohes Heimtierfuttermittel verstanden, welches vor allem an Hunde verfüttert wird. Da es sich um rohes Fleisch handelt ist es besonders anfällig für Mikroorganismen.

Bei Mischfuttermitteln für Schweine ist der häufigste Beanstandungsgrund eine Höchstgehaltsüberschreitung ernährungsphysiologischer Zusatzstoffe, besonders der Spurenelemente Kupfer, Zink und Selen sowie von Vitamin A. Die Ursache dafür liegt darin, dass viele Mischbetriebe den Anteil der auch natürlich vorkommenden Spurenelemente unterschätzen und in Größenbereichen nahe des Höchstgehaltes supplementieren.

In die Rubrik Grün- und Raufutter fallen unter anderem Gras, Heu und Silage. Die Beanstandungsquote von 3,5 % in dieser Futtermittelgruppe ist unter anderem auf die Überschwemmungen im Jahr 2021 zurückzuführen. Das Hochwasser kontaminierte Futter vom Feld, vom Grünland oder vom Lager im Silo durch direkten Kontakt mit kontaminiertem Wasser beziehungsweise Schlämmen. Zudem können die Pflanzen durch ihre Ernährung oder durch die Ernte die Schadstoffe aus dem Erdreich aufnehmen, die das Hochwasser dorthin verfrachtet hat. Dadurch kam es in diesen Proben zu Höchstgehaltsüberschreitungen von Schwermetallen und Dioxinen, die Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (MOSH/MOAH) lagen teilweise um ein Vielfaches über existierenden Orientierungswerten.

Unter den beanstandeten Proben sind auch einige Pferdefutter-Proben zu erwähnen, die Anfang 2021 entnommen wurden. In den Proben wurden Coffein-haltige Teeblätter vermutet. Coffein gilt im Pferdesport als Dopingmittel. In einem Mischfuttermittel und mehreren Proben Apfeltrester konnte der Tee mikroskopisch anhand der typischen Idioblasten und dem Vorkommen an Coffein, Theobromin und Theophyllin identifiziert werden.

Teeblätter können gemäß VO (EU) 68/2013 zu den in Anhang C Nummer 7.7.1 genannten „Blätter, getrocknet“ gezählt werden, die als „getrocknete Blätter essbarer Pflanzen und ihrer Fraktionen“ beschrieben werden. Damit handelt es sich eigentlich um ein zugelassenes Einzelfuttermittel, dessen Verwendung für Pferde im Leistungssport vor dem o. g. Kontext hinterfragt werden muss.

## Wir über uns...

Die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter (CVUÄ) des Landes Nordrhein-Westfalen sind nach dem Gesetz zur Bildung integrierter Untersuchungsanstalten für Bereiche des Verbraucherschutzes (IUAG NRW) zuständig für die Untersuchungen auf dem Gebiet des Lebensmittel- und Futtermittelrechts, der Tierseuchenbekämpfung, der Tiergesundheit und des Tierschutzes. Hierzu zählen auch Untersuchungen von kosmetischen Mitteln, Bedarfsgegenständen, Erzeugnissen der Weinwirtschaft sowie Tabakerzeugnissen. Die oben genannten Tätigkeiten umfassen auch die Erstellung von Gutachten, Beurteilungen und Stellungnahmen, die in diesem Zusammenhang erforderlich sind.

Im Bereich des Verbraucherschutzes (Lebensmittel, Futtermittel, Non-Food Artikel) haben die CVUÄ einige ihrer Aufgaben aufgeteilt. Es bestehen Kompetenzzentren, die für das gesamte Land NRW jeweils Proben bestimmter Warengruppen wie z. B. Fisch, Bier oder Kosmetika untersuchen, bewerten und abschließend Gutachten erstellen. Schwerpunktlabore untersuchen landesweit auf ausgewählte Analyten, die in der Regel einer aufwändigen Technik bedürfen. Dies geschieht auch im Auftrag für die anderen Untersuchungsanstalten in NRW.

Die Leistungen der CVUÄ im Bereich Verbraucherschutz können Bürgerinnen und Bürger nicht direkt, sondern nur mittelbar über die Lebensmittelüberwachungsämter der Kreise und kreisfreien Städte in Anspruch nehmen. Diese überbringen die zu untersuchenden Proben z. B. als Planproben, Verdachtsproben oder auch als Beschwerdeprobe von Verbraucherinnen und Verbraucher. Um eine rechtssichere Untersuchung zu gewährleisten ist die richtige Probennahme und Dokumentation sehr wichtig; sie wird daher von ausgebildetem Kontrollpersonal durchgeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden von den CVUÄ nur den Lebensmittelüberwachungsämtern, versehen mit einer rechtlichen Bewertung, mitgeteilt. Diese ergreifen dann die erforderlichen Maßnahmen.

Im Bereich der Tiergesundheit werden Tierkörper und tierisches Material wie Organe, Blut-, Milch, Kot- oder Tupferproben auf Krankheiten untersucht. Die durchgeführten Untersuchungen umfassen u. a. Bestands- und Einzeltieruntersuchungen.

Die meisten Untersuchungen erfolgen an landwirtschaftlichen Nutztieren. Aber auch Haus- und Heimtiere sowie Wildtiere und Zootiere gehören zum Untersuchungsspektrum. Neben Sektionen von Tierkörpern werden auch Proben von lebenden Tieren serologisch, bakteriologisch, parasitologisch, virologisch oder molekularbiologisch untersucht.

Damit ist es uns möglich, Tierseuchen und auf den Menschen übertragbare Krankheiten (Zoonosen) zu erkennen und zu deren Bekämpfung beizutragen. Zunehmend bekommen unsere Untersuchungen auch Bedeutung bei der Aufklärung von Tiergeschützverstößen und können Grundlage einer gezielten Behandlung von Tieren sein.

Die CVUÄ in NRW sind als amtliche Untersuchungslabore nach der Norm DIN EN/IEC 17025 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiert. Mit der Akkreditierung weisen die CVUÄ ihre Kompetenz als Prüflaboratorien nach.

Nachfolgend finden Sie einen kurzen Überblick über die einzelnen Ämter.

## Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL)

### Personalzahlen (Stand: 31.12.2021)

|              |     |
|--------------|-----|
| Beschäftigte | 151 |
|--------------|-----|

| Probenarten   | Anzahl  |
|---|---|
| Lebensmittel  | 7.376   |
| Bedarfsgegenstände  | 1.032   |
| Tabakerzeugnisse  | 168   |
| Untersuchungen gemäß Rückstandskontrollpläne und Fleischhygiene | 45.349  |
| Untersuchungen zur Diagnose von Tierkrankheiten                 | 143.085   |
| Untersuchungen zur Umweltanalytik                               | 11.525  |
| Untersuchungen auf SARS-COV-2                                   | 2.248 mittels PCR<br>295 Sequenzierungen mittels NGS zur Variantenkontrolle |



Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL) in Detmold wurde zum 01.01.2008 als erste eigenständige Anstalt des öffentlichen Rechts auf Grundlage des IUAG NRW errichtet. Sie entstand aus den kommunalen Untersuchungsämtern der Stadt Bielefeld und des Kreises Paderborn sowie dem Staatlichen Veterinäruntersuchungsamt Detmold.

Das CVUA-OWL ist zuständig für den Regierungsbezirk Detmold mit seinen Kreisen Minden-Lübbecke, Herford, Lippe, Gütersloh, Paderborn, Höxter sowie der Stadt Bielefeld. Im Einzugsbereich des Untersuchungsamtes leben z.Zt. rund 2,1 Millionen Einwohner.

Als amtliche Untersuchungseinrichtung im Bereich des gesundheitlichen Verbraucher-, Tier- und Umweltschutzes werden im CVUA-OWL Lebensmittel, Bedarfsgegenstände und Tabakerzeugnisse sowie Proben im Rahmen der Tiergesundheit und der Tierseuchenbekämpfung untersucht. Dabei ist das CVUA-OWL NRW-weit für die Analyse und Beurteilung von alkoholfreien Erfrischungsgetränken, Wasser, Honig, Süßwaren, Tabakerzeugnissen, Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt aus Metall, Keramik, Emaille oder Glas und Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt zuständig.

Darüber hinaus ist das CVUA-OWL privatrechtlich auf dem Gebiet der Wasseruntersuchungen tätig.

## Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW)

|              |     |
|--------------|-----|
| Beschäftigte | 273 |
|--------------|-----|

| Probenarten  | Anzahl  |
|--|---------|
| Lebensmittel, davon  | 24.552  |
| Wein und Weinerzeugnisse   | 208     |
| Futtermittel   | 486     |
| Non-Food, davon  | 869     |
| Bedarfsgegenstände   | 426     |
| Wasch- und Reinigungsmittel  | 108     |
| Kosmetika  | 335     |
| Gentechnische Untersuchungen   | 118     |
| SARS-CoV-2-Untersuchungen  | 11.840  |
| Tiergesundheit, davon  | 437.178 |
| - Serologische Untersuchungen  | 159.962 |
| - Sektionen inkl. Histologie   | 1.509   |
| - weitere Untersuchungen<br>(Bakteriologie & Mykologie,<br>Parasitologie, Virologie) | 275.707 |



Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper ([www.cvua-rrw.de](http://www.cvua-rrw.de)) wurde im Rahmen der Neuorganisation der Chemischen und Lebensmitteluntersuchungsämter im gesamten Land Nordrhein-Westfalen zum 01.01.2009 als Anstalt des öffentlichen Rechts errichtet, und mit dem Beitritt der Kooperation Düsseldorf/Mettmann zum 01.01.2020 umfasst der Einzugsbereich den gesamten Regierungsbezirk Düsseldorf mit 5,2 Mio. Einwohnern. Darüber hinaus ist das CVUA-RRW für Untersuchungen auf dem Gebiet des Gentechnikrechtes zuständig und führt weiterhin für die Regierungsbezirke Düsseldorf

und Köln die amtlichen Untersuchungen auf dem Gebiet der Tierseuchenbekämpfung, der Tiergesundheit und des Tierschutzes durch.



und Köln die amtlichen Untersuchungen auf dem Gebiet der Tierseuchenbekämpfung, der Tiergesundheit und des Tierschutzes durch.

Im Rahmen der Schwerpunktbildung ist das CVUA-RRW NRW-weit für die Warengruppen Eier, Desserts, Fruchtsäfte, Bier Konfitüren und Tee zuständig. Neben dem Zentralstandort in Krefeld verfügte das CVUA-RRW im Jahr 2021 über zwei weiteren Standorte (Düsseldorf und Mettmann), so dass insgesamt 273 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Herausforderungen im Rahmen des Verbraucherschutzes nachkamen.

## Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe

Das CVUA-MEL wurde zum 01.07.2009 per Errichtungsverordnung als Anstalt des öffentlichen Rechts gegründet. Sie ist entstanden aus der Fusion der beiden bisherigen Ämter „Chemisches Landes- und Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Münster“ und dem „Chemischen und Lebensmitteluntersuchungsamt für den Kreis Recklinghausen und die Stadt Gelsenkirchen in der Emscher-Lippe-Region“. Zum 01.01.2019 wurden die Aufgaben der Standorte Münster und Recklinghausen in Münster zusammengefasst. Träger der Anstalt sind die Kreise Borken, Coesfeld, Recklinghausen, Steinfurt und Warendorf, sowie die kreisfreien Städte Bottrop, Gelsenkirchen und Münster des Regierungsbezirkes Münster sowie das Land Nordrhein-Westfalen.

Das CVUA-MEL führt für ca. 2,6 Millionen Einwohner des Regierungsbezirks Münster Untersuchungen auf dem Gebiet des Lebensmittel- und Futtermittelrechts, der Tierseuchenbekämpfung, der Tiergesundheit und des Tierschutzes durch. Hierzu zählen auch Untersuchungen von Bedarfsgegenständen sowie Erzeugnissen der Weinwirtschaft. Zu seinen Aufgaben gehören die Erhaltung der Tiergesundheit und der Schutz des Verbrauchers vor Täuschung, Irreführung und gesundheitlicher Gefährdung.

Im Jahr 2021 wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

### Personalzahlen

|  |               |
|--|---------------|
| Beschäftigte   | 228           |
| <b>Probenarten</b>   | <b>Anzahl</b> |
| Lebensmittel, davon  | 6.895         |
| - gentechnische Untersuchungen   | 147           |
| - Wein   | 319           |
| Non-Food, davon  |               |
| - Bedarfsgegenstände   | 1.597         |
| Nationaler Rückstandskontrollplan  | 5.657         |
| Tiergesundheit, davon  | 292.648       |
| - serologische Untersuchungen  | 106.823       |
| - Sektionen  | 3.255         |
| - weitere Untersuchungen (Bakteriologie & Mykologie, Parasitologie, Virologie) | 178.310       |
| - Untersuchungen auf SARS-COV-2  | 30.975        |



## Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland)

|              |    |
|--------------|----|
| Beschäftigte | 84 |
|--------------|----|

| Probenarten         | Anzahl |
|---------------------|--------|
| Lebensmittel, davon | 7.481  |
| Wein, -erzeugnisse  | 560    |
| Non-Food (Kosmetik) | 1.484  |

Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland wurde zum 01. Januar 2011 als vierte integrierte Untersuchungsanstalt in Nordrhein-Westfalen gegründet. Nach Fertigstellung des Neubaus und Auflösung der Standorte Aachen, Bonn, Köln und Leverkusen befindet sich das CVUA Rheinland seit Mitte 2016 am gemeinsamen Standort in Hürth.

Der Einzugsbereich umfasst den Regierungsbezirk Köln mit rund 4,4 Millionen Einwohnern. Träger der Anstalt sind das Land NRW sowie die Städteregion Aachen, die Städte Aachen, Bonn, Köln, Leverkusen, die Kreise Düren, Euskirchen, Heinsberg, der Oberbergische Kreis, der Rheinisch-Bergische Kreis, der Rhein-Erft-Kreis und der Rhein-Sieg-Kreis.

Es werden Untersuchungen von Lebensmitteln, Wein- und Weinerzeugnissen und kosmetischen Mitteln durchgeführt. Das CVUA Rheinland ist im Regierungsbezirk Köln regional zuständig für die amtliche Untersuchung von Proben aus den Warengruppen Milch und Milcherzeugnisse, Fleisch, Fleischerzeugnisse, Wurstwaren, Speiseeis, Feine Backwaren, Feinkost und Fertiggerichte.

Die Bereiche Futtermitteluntersuchung, Tierseuchenbekämpfung, Tiergesundheit, Tierschutz und Tierarzneimittel werden für den Regierungsbezirk Köln im CVUA Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW) durchgeführt.

Im Rahmen der Schwerpunktbildung ab 2017 ist das CVUA Rheinland Kompetenzzentrum für die Untersuchung aller Proben aus Nordrhein-Westfalen aus den Bereichen Kaffee, Kakao und Schokolade, Würzmittel und Gewürze, MCPD, Glycidol und Ester zuständig.

Regierungsbezirksübergreifend werden Wein, Weinerzeugnisse, Spirituosen und Kosmetischen Mittel untersucht sowie die Mykotoxinanalytik durchgeführt.



## Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen (CVUA- Westfalen)

|   |               |
|---|---------------|
| Beschäftigte  | 200           |
| <b>Probenarten</b>  | <b>Anzahl</b> |
| Lebensmittel  | 12.710        |
| Non-food, davon   | 1.287         |
| Kosmetik  | 850           |
| Wasch- und Reinigungsmittel   | 437           |
| Nationaler Rückstandskontrollplan (NRKP)  | 792           |
| Gentechnische Untersuchungen  | 33            |
| Futtermittel  | 775           |
| Tiergesundheit, davon   | 258.941       |
| Serologische Untersuchungen   | 124.830       |
| Sektionen   | 1.753         |
| TSE-Untersuchungen  | 19.855        |
| weitere Untersuchungen<br>(Bakteriologie & Mykologie, Parasitologie, Virologie) | 109.045       |

Das chemische und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen wurde zum 01. Januar 2014 als fünfte integrierte Untersuchungsanstalt in Nordrhein-Westfalen gegründet. Träger der Anstalt sind neben dem Land Nordrhein-Westfalen die Städte Bochum, Dortmund, Hagen und Hamm, der Ennepe-Ruhr-Kreis, der Hochsauerlandkreis, der Märkische Kreis sowie die Kreise Olpe, Siegen-Wittgenstein, Soest und Unna. Der Sitz ist in Bochum, weitere Standorte befinden sich in Arnsberg, Hagen und Hamm. Das Zusammenführen der bestehenden vier Standorte in einem neuen Gebäude in Holzwickede ist in Planung.



Der Einzugsbereich umfasst den Regierungsbezirk Arnsberg mit fast 3,6 Millionen Einwohnern. Es werden Untersuchungen von Lebensmitteln, Futtermitteln, Bedarfsgegenständen und kosmetischen Mitteln ebenso durchgeführt wie Untersuchungen im Rahmen der Tiergesundheit, des Tierschutzes und Tierseuchenbekämpfung. Im Rahmen des Verbraucherschutzes ist das CVUA-Westfalen schwerpunktmäßig für die Untersuchung aller Proben aus Nordrhein-Westfalen aus den Bereichen Butter, Öle und Fette, Fisch- und Fischerzeugnisse, Öle und Fette, Suppen und Soßen, Hülsenfrüchte und Ölsamen sowie Wasch- und Reinigungsmittel zuständig. In Kooperation mit den anderen CVUÄ in NRW werden Proben von Getreide und Getreideerzeugnissen, Futtermitteln und kosmetischen Mitteln untersucht.

## Veröffentlichungen

| Autor*in   | Jahr | Titel   | Quellenverweis  |
|--|------|---|---|
| Attig F und Aust O   | 2021 | Was das Mikroskop sonst noch findet - die histologische Untersuchung von Lebensmitteln  | 49. Deutscher Lebensmittelchemikertag, 30.08.-01.09.2021, Zoom-Konferenz (Poster)   |
| Attig F und Aust O   | 2021 | Was das Mikroskop sonst noch findet - die histologische Untersuchung von Lebensmitteln  | Lebensmittelchemie 75, Issue S2S041; DOI 10.1002/lemi.202158041   |
| Aust O   | 2021 | Buchbesprechung - Julia Strahlendorf und Herbert Weber (Hrsg.): Mikrobiologie der Lebensmittel, 3. Band, Fleisch – Fisch – Feinkost, 2. Aufl., Behr`s Verlag, 2020, 912 S., ISBN: 978-3-95468-673-5 | Lebensmittelchemie 75 (1), 30-31; DOI 10.1002/lemi.202170106  |
| Even M, Wilke O, Kalus S, Schultes P, Hutzle C, Luch A   | 2021 | Formaldehyde Emmissions from Wooden Toys: Comparison of Different Measurement Methods and Assessment of Exposure  | Materials 2021, 14, 262   |
| Fischer L, Peters M, Merbach S, Eydner M, Kuczka A, Lambertz J, Kummerfeld M, Kahnt K, Weiss A, Petersen H                             | 2021 | Increased mortality in wild tits in North Rhine-Westphalia (Germany) in 2020 with a special focus on <i>Suttonella ornithocola</i> and other infectious pathogens                                   | European Journal of Wildlife Research 67, 56, <a href="https://doi.org/10.1007/s10344-021-01500-7">https://doi.org/10.1007/s10344-021-01500-7</a>     |
| Gerhard M N, Schymanski, D, Ebner I, Esselen M, Stahl T, Humpf H U   | 2021 | Can the presence of additives result in false positive errors for microplastics in infant feeding bottles?  | Food Additives & Contaminants: Part A, DOI: <a href="https://doi.org/10.1080/19440049.2021.1989498">https://doi.org/10.1080/19440049.2021.1989498</a> |
| Kaiser FK, van Dyck L, Jo WJ, Schreiner T, Pfankuche VN, Wohlsein P, Baumann I, Peters M, Baumgärtner W, Osterhaus ADME, Ludlow M      | 2021 | Detection of Systemic Canine Kobovirus Infection in Peripheral Tissues and the Central Nervous System of a Fox Infected with Canine Distemper Virus   | Microorganisms 9 (12), 2521   |
| Kaiser FK, Wiedemann A, Kühl B, Menke L, Beineke A, Baumgärtner W, Wohlsein P, Rigbers K, Becher P, Peters M, Osterhaus ADME, Ludlow M | 2021 | Swinepox Virus Strains Isolated from Domestic Pigs and Wild Boar in Germany Display Altered Coding Capacity in the Terminal Genome Region Encoding for Species-Specific Genes                       | Viruses 13 (10), 2038   |
| Keuth O  | 2021 | Hanflebensmittel - lukrativ, an der Grenze zum Betäubungsmittel und toxikologisch relevant  | Food & Recht Praxis, Ausgabe 03, 2021   |
| Keuth O, Humpf H U, Fürst P  | 2021 | Determination of pyrrolizidine alkaloids in tea and honey with automated SPE clean-up and ultra-performance liquid chromatography/tandem mass spectrometry  | Food Additives & Contaminants: Part A, 39:1, 149-157, DOI:10.1080/19440049.2021.1982149   |
| Klees S , Effelsberg N, Stührenberg B , Beneke B , Näther G , Schaal L , Mellmann A , Schwarz S , Köck R                               | 2021 | Multiresistente Krankheitserreger in der Lebensmittelkette  | Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle, 28/2, 74-79  |

| Autor*in  | Jahr | Titel  | Quellenverweis   |
|---|------|--|--|
| Klees S , Effelsberg N, Stührenberg B , Beneke B , Näther G , Schaal L , Mellmann A , Schwarz S, Köck R   | 2021 | Vorkommen von Antibiotika-resistenten Erregern in der Kette der Fleischgewinnung und Verarbeitung sowie in Umweltproben  | 61. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz 2021 der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, 28.09.-30.09.2021 Hybridveranstaltung Online und Garmisch-Partenkirchen (Poster)  |
| Korte K, Schulz S, Brauer B   | 2021 | Chloropropanols (3-MCPD, 1,3-DCP) from foodcontact materials: GC-MS method improvement, market survey and investigations on the effect of hot water extraction   | Food Additives & Contaminants: Part A, DOI:10.1080/19440049.2021.1903569   |
| Kronen M, Schäfer H, Steigerwald K  | 2021 | Bestimmung von THC und THCA sowie weiteren Cannabinoiden in Lebens- und Futtermitteln mittels GC-MSMS nach Derivatisierung   | 49. Deutscher Lebensmittelchemikertag, 30.08.-01.09.2021, Zoom-Konferenz, Poster   |
| Kronen M, Schäfer H, Steigerwald K  | 2021 | Bestimmung von THC und THCA sowie weiteren Cannabinoiden in Lebens- und Futtermitteln mittels GC-MSMS nach Derivatisierung   | Lebensmittelchemie 75, S2S048; DOI 10.1002/lemi.202158048  |
| Merbach S, Peters M, Kilwinski J, Fischer L , Eydner M , Kuczka A, Lambert J, Kummerfeld M, Kahnt K, Weiss A, Petersen H  | 2021 | Meisensterben 2018 und 2020 in NRW mit dem Nachweis von <i>Suttonella ornithocola</i>  | 64. Jahrestagung und 26. Schnittseminar der DVG-Fachgruppe Pathologie, Tagungsband S. 10   |
| Patzak J, Keuth O   | 2021 | Hanftée - BGH, Urt. v. 24.3.2021 – 6 StR 240/20 (LG Braunschweig), Praxiskommentar von Dr. Jörn patzak und Oliver Keuth zur Betäubungsmittelleigenschaft von Hanftée. (Ls. d. Schriftlgt.)               | Neu Zeitschrift für Strafrecht (NSTZ), 2021, 41. Jahrgang S. 549.  |
| Peters M, Wohlsein P, Osamnn C, Moser I, Barth SA   | 2021 | Mycobacterium xenopi-Infektion bei einem Weißgesichtsmaki ( <i>Pithecia pithecia</i> ): Pathomorphologie und Erregercharakterisierung  | 64. Jahrestagung und 26. Schnittseminar der DVG-Fachgruppe Pathologie , Tagungsband S. 36  |
| Preckel L, Brünen-Nieweler C, Denay G, Petersen H, Cichna-Markl M, Dobrovoly S, Hochegger R   | 2021 | Identification of Mammalian and Poultry Species in Food and Pet Food Samples Using 16S rDNA Metabarcoding Foods. 2021 Nov 20;10(11):2875, doi: 10.3390/foods10112875. PMID: 34829156; PMCID: PMC8620145  | Foods 10(11), 2875; doi: 10.3390/foods10112875; PMID: 34829156; PMCID: PMC8620145  |
| Preckel L, Brünen-Nieweler C, Denay G, Petersen H, Cichna-Markl M, Dobrovoly S, Hochegger R   | 2021 | Meat species identification in food and pet food samples using 16S rDNA metabarcoding  | Foods 2021, 10, 2875. <a href="https://doi.org/10.3390/foods10112875">https://doi.org/10.3390/foods10112875</a>  |
| Rau, J, Dolch, L-J, Eisenberg, T, Erhard, M, Fuchs, J, Gödecke, P, Hilgarth, M, Huber, I, Huschek, G, Neumann, N, Mailänder, M, Pavlovic, M, Stahl, A, Wind, Ch, Wittmann, C, Becker, R | 2021 | Leitlinien für die Validierung von Spezies-Identifizierungen mittels matrixunterstützter Laser-Desorption-/Ionisations-Flugzeit-Massenspektrometrie (MALDI-TOF-MS) im Einzellabor oder in Laborverbänden | BVL (Hrsg.), <a href="https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/07_Untersuchungen/Leitlinien-Validierung-von-Spezies-Identifizierungen-MALDI-TOF-MS.pdf">https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/07_Untersuchungen/Leitlinien-Validierung-von-Spezies-Identifizierungen-MALDI-TOF-MS.pdf</a> |

| Autor*in  | Jahr | Titel   | Quellenverweis   |
|---|------|---|--|
| Rentaria-Solis Z, Peters M, Gawlowska S, Schmäsche R  | 2021 | Diplotriaena obtusa infection in an Eurasian blue tit (Cyanistes caeruleus) in Gemnay. Pathology and phylogenetic analysis          | Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports 23, 100527   |
| Santos PD, Ziegler U, Szillat KP, Szentiks CA, Strobel B, Skuballa J, Merbach S, Grothmann P, Birke Andrea Tews BA Martin Beer M, Höper D                                     | 2021 | In action—an early warning system for the detection of unexpected or novel pathogens  | Virus Evolution , 7(2), 1-15   |
| Störk T, de le Roi M, Haverkamp AK, Jesse ST, Peters M, Fast C, Gregor KM, Könenkamp L, Steffen I, Ludlow M, Beineke A, Hansmann F, Wohlsein P, Osterhaus ADME, Baumgärtner W | 2021 | Analysis of avian Usutu virus infections in Germany from 2011 to 2018 with focus on dsRNA detection to demonstrate viral infections | Scientific Reports 11(1), 24191  |
| Stührenberg B   | 2021 | Detection of <i>Salmonella</i> spp. from reptiles in a veterinary diagnostic institute from 2015 to 2019                            | 73. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie e.V., 12.-14.09.2021; Onlineveranstaltung (Poster) |
| Struck C  | 2021 | Clean meat – die eierlegende Wollmilchsau!?   | Food & Recht Praxis - Behr's Verlag - Ausgabe 03 - September 2021  |
| Voigt, AM, Freff, S   | 2021 | Furocumarine: Phototoxische Substanzen in nicht reglementierten kosmetischen Mitteln  | 49. Deutscher Lebensmittelchemikertag 2021 (online) 30.08.- 01.09.2021, Zoom-Konferenz (Poster)                              |
| Voigt, AM, Freff, S   | 2021 | Furocumarine: Phototoxische Substanzen in nicht reglementierten kosmetischen Mitteln  | Lebensmittelchemie 75: S024-S024   |

## Berichtstabellen

### Bedarfsgegenstände NRW 2021

|   | Warencode | Zahl der untersuchten Proben | Zahl der Proben mit mindestens einem Beanstandungsgrund | Prozentsatz der beanstandeten Proben | Gesundheitsschädlich | Verwechselbar mit Lebensmitteln | Übergang von Stoffen auf Lebensmittel | Abweichende stoffliche Beschaffenheit | Verstöße gegen Kennzeichnungsvorschriften |
|---|-----------|------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Verpackungsmaterial für kosmetische Mittel und für Tabakerzeugnisse | 810000    | 1                            | 0   | 0,0                                  | 0                    | 0                               | 0                                     | 0                                     | 0   |
| Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt und zur Körperpflege           | 820000    | 1169                         | 120   | 10,3                                 | 0                    | 0                               | 0                                     | 46                                    | 79  |
| Bedarfsgegenstände zur Reinigung und Pflege, Haushaltschemikalien   | 830000    | 542                          | 67  | 12,4                                 | 0                    | 0                               | 0                                     | 5                                     | 63  |
| Spielwaren und Scherzartikel  | 850000    | 643                          | 48  | 7,5                                  | 1                    | 0                               | 0                                     | 22                                    | 26  |
| Bedarfsgegenstände mit Lebensmittelkontakt                          | 860000    | 1327                         | 110   | 8,3                                  | 2                    | 0                               | 52                                    | 9                                     | 51  |
| <b>Gesamtprobenzahl</b>   |           | <b>3682</b>                  | <b>345</b>  | <b>9,4</b>                           | <b>3</b>             | <b>0</b>                        | <b>52</b>                             | <b>82</b>                             | <b>219</b>                                |

## Kosmetische Mittel NRW 2021

|  | Warencode | Zahl der untersuchten Proben | Zahl der Proben mit mindestens einem Beanstandungsgrund | Prozentsatz der beanstandeten Proben | Gesundheitsschädlich | verwechselbar mit Lebensmitteln | Verwendung verschreibungspflichtiger oder verbotener Stoffe | Irreführende Aufmachung | Verstöße gegen Kennzeichnungsvorschriften | Fehlende Dokumentationen zu Zusammensetzungen, Sicherheitsbewertungen, Nebenwirkungen, Wirkungsnachweisen | Verstöße gegen Vorschriften zur Notifizierung, Mitteilungspflichten |
|--|-----------|------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------|---|-------------------------|---|---|---|
| Kosmetische Mittel und Stoffe zu deren Herstellung | 840000    | 2664                         | 772   | 29,0                                 | 4                    | 72                              | 81  | 280                     | 682                                       | 5   | 36  |
| <b>Gesamtprobenzahl</b>                            |           | <b>2664</b>                  | <b>772</b>  | <b>29,0</b>                          | <b>4</b>             | <b>72</b>                       | <b>81</b>   | <b>280</b>              | <b>682</b>                                | <b>5</b>  | <b>36</b>   |

## Lebensmittel NRW 2021

|  | Zahl der untersuchten Proben | Zahl der Proben mit mindestens einem Beanstandungsgrund (%) | Mikrobiologische Verunreinigung (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen) | Nicht mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen von Rückständen und Kontaminanten) | Abweichungen der stofflichen Beschaffenheit (nachgemacht, wertgemindert, unzulässige Zusatzstoffe) | Kennzeichnung (fehlerhaft, irreführend, nicht vorhanden bei Zusatzstoffen oder gentechnisch veränderten Organismen) | Nichterfüllung an Anforderungen zur Beschaffenheit und Kennzeichnung spezieller Lebensmittel | Nichterfüllung der Anforderungen an neuartige Lebensmittel |
|--|------------------------------|---|---|---|--|---|--|--|
| Milch  | 544                          | 19 (3,5)  | 2   | 2   | 2  | 26  | 0  | 0  |
| Milchprodukte, ausgenommen 030000 und 040000                                   | 2290                         | 178 (7,8)   | 38  | 104   | 25   | 166   | 4  | 0  |
| Käse   | 2420                         | 228 (9,4)   | 34  | 23  | 10   | 340   | 3  | 0  |
| Butter   | 423                          | 57 (13,5)   | 0   | 16  | 0  | 99  | 0  | 0  |
| Eier, Eiprodukte   | 674                          | 44 (6,5)  | 6   | 18  | 0  | 28  | 33   | 0  |
| Fleisch warmblütiger Tiere, auch tiefgefroren                                  | 3878                         | 239 (6,2)   | 31  | 132   | 29   | 240   | 18   | 0  |
| Fleischerzeugnisse warmblütiger Tiere, ausgenommen 080000                      | 3915                         | 617 (15,8)  | 50  | 166   | 55   | 833   | 6  | 0  |
| Wurstwaren   | 4484                         | 621 (13,8)  | 62  | 218   | 30   | 844   | 2  | 0  |
| Vegane/Vegetarische Ersatzprodukte   | 698                          | 69 (9,9)  | 0   | 8   | 7  | 142   | 6  | 0  |
| Fische, Fischzuschnitte  | 839                          | 109 (13,0)  | 16  | 93  | 20   | 64  | 1  | 0  |
| Fischerzeugnisse   | 748                          | 97 (13,0)   | 13  | 66  | 28   | 71  | 0  | 0  |
| Krusten-, Schalen-, Weichtiere, sonstige Tiere und Erzeugnisse daraus          | 465                          | 114 (24,5)  | 6   | 94  | 20   | 150   | 0  | 0  |
| Fette, Öle, ausgenommen 040000   | 1942                         | 277 (14,3)  | 60  | 348   | 28   | 186   | 0  | 0  |
| Suppen, Soßen, ausgenommen 200000 und 520100                                   | 892                          | 176(19,7)   | 2   | 251   | 4  | 107   | 0  | 0  |
| Getreide   | 370                          | 23 (6,2)  | 0   | 14  | 8  | 21  | 2  | 0  |
| Getreideprodukte, Backvormischungen, Brotteige, Massen und Teige für Backwaren | 1132                         | 84 (7,4)  | 0   | 104   | 16   | 69  | 0  | 0  |
| Brote, Kleingebäcke  | 1351                         | 235 (17,4)  | 2   | 274   | 10   | 222   | 6  | 0  |

|  | Zahl der untersuchten Proben | Zahl der Proben mit mindestens einem Beanstandungsgrund (%) | Mikrobiologische Verunreinigung (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen) | Nicht mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen von Rückständen und Kontaminanten) | Abweichungen der stofflichen Beschaffenheit (nachgemacht, wertgemindert, unzulässige Zusatzstoffe) | Kennzeichnung (fehlerhaft, irreführend, nicht vorhanden bei Zusatzstoffen oder gentechnisch veränderten Organismen) | Nichterfüllung an Anforderungen zur Beschaffenheit und Kennzeichnung spezieller Lebensmittel | Nichterfüllung der Anforderungen an neuartige Lebensmittel |
|--|------------------------------|---|---|---|--|---|--|--|
| Feine Backwaren:   | 3886                         | 557 (14,3)  | 48  | 76  | 28   | 991   | 14   | 0  |
| Mayonnaisen, emulgierte Soßen, kalte Fertigsoßen, Feinkostsalate:  | 1427                         | 113 (7,9)   | 9   | 14  | 9  | 194   | 1  | 0  |
| Puddinge, Kremspeisen, Desserts, süße Soßen:   | 533                          | 39 (7,3)  | 0   | 0   | 0  | 78  | 0  | 0  |
| Teigwaren:   | 458                          | 51 (11,1)   | 2   | 38  | 0  | 63  | 3  | 0  |
| Hülsenfrüchte, Ölsamen, Schalenobst:   | 1132                         | 141 (12,5)  | 0   | 250   | 32   | 35  | 0  | 0  |
| Kartoffeln, stärkereiche Pflanzenteile:  | 389                          | 33 (8,5)  | 0   | 2   | 0  | 60  | 2  | 0  |
| Frischgemüse, ausgenommen Rhabarber:   | 1562                         | 29 (1,9)  | 4   | 26  | 2  | 25  | 4  | 0  |
| Gemüseerzeugnisse, Gemüsezubereitungen, ausgenommen Rhabarber und 200700 und 201700:   | 702                          | 180 (25,6)  | 4   | 119   | 19   | 331   | 2  | 0  |
| Pilze:   | 87                           | 0 (0,0)   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  |
| Pilzerzeugnisse:   | 69                           | 1 (1,4)   | 0   | 0   | 0  | 2   | 0  | 0  |
| Frischobst einschl. Rhabarber:   | 1248                         | 37 (3,0)  | 2   | 38  | 0  | 44  | 2  | 0  |
| Obstprodukte, ausgenommen 310000 und 410000 einschl. Rhabarber:  | 525                          | 78 (14,9)   | 2   | 4   | 0  | 162   | 0  | 0  |
| Fruchtsäfte, Fruchtnektare, Fruchtsirupe, Fruchtsaft getrocknet:   | 499                          | 80 (16,0)   | 2   | 6   | 4  | 150   | 7  | 0  |
| Alkoholfreie Getränke, Getränkeansätze, Getränkepulver, auch brennwertreduziert:   | 1154                         | 137 (11,9)  | 6   | 8   | 8  | 256   | 7  | 0  |
| Weinhaltige und weinähnliche Getränke, auch entalkoholisiert, Mischgetränke mit Wein/ Schaumwein sowie Vor- und Nebenprodukte der Weinbereitung: | 122                          | 23 (18,9)   | 0   | 0   | 2  | 47  | 0  | 0  |
| Bier, bierähnliche Getränke und Rohstoffe für die Bierherstellung:   | 775                          | 96 (12,4)   | 0   | 2   | 0  | 185   | 8  | 0  |
| Spirituosen, spirituosenhaltige Getränke, ausgenommen 340000:  | 794                          | 203 (25,6)  | 0   | 6   | 3  | 383   | 30   | 0  |
| Zucker:  | 121                          | 26 (21,5)   | 0   | 10  | 0  | 43  | 0  | 0  |

|   | Zahl der untersuchten Proben | Zahl der Proben mit mindestens einem Beanstandungsgrund (%) | Mikrobiologische Verunreinigung (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen) | Nicht mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen von Rückständen und Kontaminanten) | Abweichungen der stofflichen Beschaffenheit (nachgemacht, wertgemindert, unzulässige Zusatzstoffe) | Kennzeichnung (fehlerhaft, irreführend, nicht vorhanden bei Zusatzstoffen oder gentechnisch veränderten Organismen) | Nichterfüllung an Anforderungen zur Beschaffenheit und Kennzeichnung spezieller Lebensmittel | Nichterfüllung der Anforderungen an neuartige Lebensmittel |
|---|------------------------------|---|---|---|--|---|--|--|
| Honige, Blütenpollen, -zubereitungen, Brotaufstriche, auch brennwert-vermindert, ausgenommen 410000 | 813                          | 109 (13,4)  | 1   | 6   | 6  | 186   | 19   | 2  |
| Konfitüren, Gelees, Marmeladen, Fruchtzubereitungen, auch brennwertreduziert                        | 514                          | 136 (26,5)  | 2   | 2   | 16   | 271   | 4  | 0  |
| Speiseeis, Speiseeishalberzeugnisse   | 3268                         | 219 (6,7)   | 42  | 60  | 8  | 297   | 0  | 0  |
| Süßwaren, ausgenommen 440000  | 874                          | 121 (13,8)  | 0   | 12  | 8  | 258   | 1  | 0  |
| Schokoladen und Schokoladenwaren  | 769                          | 41 (5,3)  | 0   | 6   | 0  | 71  | 2  | 0  |
| Kakao   | 174                          | 8 (4,6)   | 0   | 0   | 0  | 16  | 0  | 0  |
| Kaffee, Kaffee-Ersatzstoffe, Kaffeezusätze  | 352                          | 41 (11,6)   | 0   | 2   | 0  | 80  | 2  | 0  |
| Tee, teeähnliche Erzeugnisse  | 489                          | 84 (17,2)   | 0   | 22  | 0  | 174   | 6  | 0  |
| Säuglings- und Kleinkindernahrung   | 708                          | 113 (16,3)  | 0   | 0   | 0  | 113   | 140  | 0  |
| Diätetische Lebensmittel  | 308                          | 101 (32,8)  | 0   | 0   | 0  | 150   | 66   | 3  |
| Fertiggerichte, zubereitete Speisen, ausgenommen 480000   | 3045                         | 316 (10,4)  | 12  | 102   | 7  | 490   | 14   | 0  |
| Nährstoffkonzentrate und Ergänzungsnahrung  | 666                          | 291 (43,7)  | 0   | 7   | 4  | 722   | 101  | 10   |
| Würzmittel  | 1159                         | 163 (14,1)  | 0   | 4   | 4  | 330   | 6  | 0  |
| Gewürze   | 840                          | 99 (11,8)   | 0   | 38  | 2  | 181   | 2  | 0  |
| Aromastoffe   | 88                           | 16 (18,2)   | 0   | 0   | 0  | 32  | 0  | 0  |
| Hilfsmittel aus Zusatzstoffen und/oder LM   | 99                           | 4 (4,0)   | 0   | 0   | 0  | 5   | 0  | 0  |
| Zusatzstoffe, wie Zusatzstoffe verwendete Lebensmittel und Vitamine                                 | 79                           | 20 (25,3)   | 0   | 0   | 0  | 23  | 0  | 0  |
| Trinkwasser, Mineralwasser, Tafelwasser, Quellwasser, Brauchwasser                                  | 1012                         | 189 (18,7)  | 102   | 12  | 0  | 37  | 46   | 0  |
| <b>Gesamtprobenzahl</b>   | <b>57805</b>                 | <b>7082 (12,3)</b>  | <b>560</b>  | <b>2803</b>   | <b>454</b>   | <b>10093</b>  | <b>570</b>   | <b>15</b>  |

## Tabak NRW 2021

|                         | Warencode | Zahl der untersuchten Proben | Zahl der Proben mit mindestens einem Beanstandungsgrund | Prozentsatz der beanstandeten Proben | nicht zugelassene Stoffe | verbotene Werbung | abweichende stoffliche Zusammensetzung | nicht kernmäßig gemachte Zusatzstoffe | Verstöße gegen Kennzeichnungsvorschriften | Nicht Einhaltung sonstiger Vorschriften | Verbot zum anderweitigen oralen Gebrauch | abweichende Beschaffenheit und fehlerhafte Kennzeichnungen beielektronischen Zigaretten |
|-------------------------|-----------|------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|--|---------------------------------------|---|---|--|---|
| Tabakerzeugnisse        | 600000    | 168                          | 71  | 42,26                                | 21                       | 8                 | 4                                      | 0                                     | 18  | 11                                      | 3  | 26  |
| <b>Gesamtprobenzahl</b> |           | <b>168</b>                   | <b>71</b>   | <b>42,26</b>                         | <b>21</b>                | <b>8</b>          | <b>4</b>                               | <b>0</b>                              | <b>18</b>                                 | <b>11</b>                               | <b>3</b>                                 | <b>26</b>   |

## Wein NRW 2021

|                       | Warencode | Zahl der untersuchten Proben | Zahl der Proben mit mindestens einem Beanstandungsgrund | Prozentsatz der beanstandeten Proben | Mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich) | Nicht handelsübliche Beschaffenheit, sensorische Mängel | Unzulässige Behandlungsmittel oder Verfahren | Über- bzw. Unterschreitung von Grenz- oder Richtwerten für Bestandteile, Zutaten und Zusatzstoffen | Überschreitung von Grenz- oder Richtwerten für Rückstände, Verunreinigungen, Kontaminanten | Irreführende Bezeichnung, Aufmachung | Nicht vorschriftsgemäße Bezeichnung und Aufmachung VO (EU) 2019/33 i.V.m. VO (EU) Nr. 1308/2013; § 27 Abs. 1 WeinG | Verstöße gegen sonstige Rechtsvorschriften |
|-----------------------|-----------|------------------------------|---|--------------------------------------|--|---|--|--|--|--------------------------------------|--|--|
| Weine                 | 330000    | 820                          | 110   | 13,4                                 | 0  | 3   | 5  | 0  | 0  | 9                                    | 79   | 20   |
| Erzeugnisse aus Wein  | 340000    | 261                          | 33  | 12,6                                 | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 13                                   | 14   | 7  |
| Weinähnliche Getränke | 350000    |                              |   | 0,0                                  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0                                    | 0  | 0  |
| Gesamtprobenzahl      |           | 1081                         | 143   | 13,2                                 | 0  | 3   | 5  | 0  | 0  | 22                                   | 93   | 27   |

## Untersuchungen im Bereich Tiergesundheit 2022

| <b>Untersuchungen im Bereich Tiergesundheit 2022</b>           | <b>CVUA MEL</b> | <b>CVUA OWL</b> | <b>CVUA RRW</b> | <b>CVUA Westfalen</b> |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Gesamtzahl der Untersuchungen                                  | 292.648         | 150.071         | 439.127         | 258.941               |
| Pathologisch-anatomische und histopathologische Untersuchungen | 6.510           | 3.105           | 3.336           | 3.623                 |
| Bakteriologische Untersuchungen                                | 14.724          | 9.493           | 4.606           | 11.662                |
| Mykologische Untersuchungen                                    | 28              | 70              | 109             | 368                   |
| Parasitologische Untersuchungen (davon Trichinellen)           | 3455 (0)        | 2.985 (0)       | 1.887 (96)      | 1.919 (0)             |
| Virologische Untersuchungen                                    | 116.158         | 83.677          | 269.105         | 95.096                |
| Serologische Untersuchungen                                    | 106.823         | 50.501          | 159.962         | 124.830               |
| TSE Untersuchungen   | 0               | 0               | 0               | 19.855                |
| Antibiotika-Resistenztests                                     | 977             | 240             | 122             | 1.588                 |

## AHL (animal health law) gelistete Tierseuchen/Tierkrankheiten (Europäische Gesetzeslage)

| Nachgewiesene Erkrankung   | Nachweis von | Tierart/-gruppe                            | CVUA-MEL                                | CVUA-OWL     | CVUA-RRW  | CVUA Westfalen | AHL-Einteilung (Kategorie) | Anzeige (A)-/Melde(M)-Pflicht |     |   |
|--|--------------|--|---|--------------|-----------|----------------|----------------------------|-------------------------------|-----|---|
|  |              |  | positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere) |              |           |                |                            |                               |     |   |
| Maul- und Klauenseuche   | Erreger      | Rinder                                     | 0 (50)                                  | 0 (2)        | 0 (78)    | 0 (0)          | A+D+E                      | A                             |     |   |
|  |              | kleine Wiederkäuer                         | 0 (3)                                   | 0 (14)       | 0 (10)    | 0 (0)          |                            |                               |     |   |
|  |              | sonstige                                   | 0 (0)                                   | 0 (1)        | 0 (9)     | 0 (0)          |                            |                               |     |   |
| Infektion mit dem Virus der Lumpy-skin- Krankheit                              | Erreger      | Rinder                                     | 0 (0)                                   | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (0)          | A+D+E                      | A                             |     |   |
| Infektion mit Mycoplasma mycoides subsp. mycoides SC (Lungenseuche der Rinder) | Antikörper   | Rinder                                     | 0 (0)                                   | 0 (0)        | 0 (2)     | 0 (0)          | A+D+E                      | A                             |     |   |
| Pockenseuche der Schafe und Ziegen   | Erreger      | kleine Wiederkäuer                         | 0 (0)                                   | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (0)          | A+D+E                      | A                             |     |   |
| Infektion mit Burkholderia mallei (Rotz)                                       | Antikörper   | Pferde                                     | 0 (14)                                  | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (0)          | A+D+E                      | A                             |     |   |
|  |              | Ziegen                                     | 0 (0)                                   | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (0)          |                            |                               |     |   |
|  |              | Kamelartige (Alpakas, Lamas, Kamele, etc.) | 0 (0)                                   | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (0)          |                            |                               |     |   |
| Klassische Schweinepest  | Erreger      | Hausschweine                               | 0 (3.935)                               | 0 (835)      | 0 (678)   | 0 (1836)       | A+D+E                      | A                             |     |   |
|  |              | Wildschweine                               | 0 (171)                                 | 0 (279)      | 0 (4522)  | 0 (735)        |                            |                               |     |   |
| Afrikanische Schweinepest  | Erreger      | Hausschweine                               | 0 (4.329)                               | 0 (806)      | 0 (717)   | 0 (1641)       |                            |                               |     |   |
|  |              | Wildschweine                               | 0 (173)                                 | 0 (281)      | 0 (4517)  | 0 (735)        |                            |                               |     |   |
| Hochpathogene Aviäre Influenza (HPAI)  | Erreger      | Nutzgeflügel                               | 20 (2162)                               | 402 (12.992) | 74 (1132) | 81 (1076)      | A+D+E                      | A                             |     |   |
|  |              | Wildvögel                                  | 7 (301)                                 | 15 (580)     | 3 (386)   | 1 (1)          |                            |                               |     |   |
|  |              | Zoo-/Ziervögel                             | 0 (858)                                 | 0 (72)       | 0 (327)   | 0 (0)          |                            |                               |     |   |
| Niedrigpathogene Aviäre Influenza (LPAI)                                       | Erreger      | Nutzgeflügel                               | 176 (2162)                              | 0 (12.992)   | 0 (1132)  | 1 (1076)       | D+E                        | M                             |     |   |
|  |              | Wildvögel                                  | 10 (301)                                | 1 (580)      | 6 (386)   | 10 (159)       |                            |                               |     |   |
|  |              | Zoo-/Ziervögel                             | 1 (858)                                 | 0 (72)       | 0 (327)   | 0 (87)         |                            |                               |     |   |
| Infektion mit dem Virus der Newcastle-Krankheit                                | Erreger      | Nutzgeflügel                               | 0 (3)                                   | 1 (85)       | 0 (43)    | 0 (91)         | A+D+E                      | A                             |     |   |
|  |              | Tauben                                     | 3 (8)                                   | 0 (5)        | 3 (17)    | 16 (29)        |                            |                               |     |   |
|  |              | sonstige Vögel                             | 0 (1)                                   | 0 (2)        | 0 (40)    | 0 (48)         |                            |                               |     |   |
| Epizootische Hämatoepoetische Nekrose  | Erreger      | Fische                                     | 0 (0)                                   | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (5)          | A+D+E                      | A                             |     |   |
| Infektion mit Brucella abortus, B. melitensis, B. suis                         | Erreger      | Rinder                                     | 0 (23)                                  | 0 (43)       | 0 (45)    | 0 (82)         | B+D+E                      | A                             |     |   |
|  |              | kleine Wiederkäuer                         | 0 (9)                                   | 0 (54)       | 0 (7)     | 0 (23)         |                            |                               |     |   |
|  |              | andere Paarhufer, davon:                   | 0 (263)                                 | 0 (18)       | 0 (0)     | 0 (111)        |                            |                               | D+E | A |
|  |              | Hausschweine                               | 0 (263)                                 | 0 (1)        | 0 (14)    | 0 (99)         |                            |                               |     |   |
|  |              | Wildschweine                               | 0 (0)                                   | 0 (17)       | 0 (2)     | 0 (2)          |                            |                               |     |   |
|  |              | Unpaarhufer (z.B. Pferde)                  | 0 (17)                                  | 0 (14)       | 0 (0)     | 0 (0)          |                            |                               | E   |   |
|  |              | Hundartige                                 | 0 (1)                                   | 0 (1)        | 0 (1)     | 0 (3)          |                            |                               |     |   |
| Hasenartige  | 0 (0)        | 0 (1)                                      | 0 (7)                                   | 0 (4)        |           |                |                            |                               |     |   |

| Nachgewiesene Erkrankung   | Nachweis von           | Tierart/-gruppe                            | CVUA-MEL                                | CVUA-OWL   | CVUA-RRW      | CVUA Westfalen | AHL-Einteilung (Kategorie) | Anzeige (A) - / Melde(M) - Pflicht |
|--|------------------------|--|---|------------|---------------|----------------|----------------------------|------------------------------------|
|  |                        |  | positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere) |            |               |                |                            |                                    |
| Infektion mit dem Mycobacterium-tuberculosis-Komplex (z.B. M. bovis, M. caprae, M. tuberculosis) | Erreger                | Rinder                                     | 0 (4)                                   | 0 (1)      | 0 (0)         | 0 (3)          | B+D+E                      | A                                  |
|  |                        | kleine Wiederkäuer                         | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (3)         | 0 (1)          |                            |                                    |
|  |                        | andere Paarhufer (z.B. Schweine)           | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (7)         | 0 (1)          | D+E                        | A                                  |
|  |                        | andere Landsäugetiere                      | 0 (1)                                   | 0 (0)      | 0 (28)        | 0 (0)          | E                          | A                                  |
| Infektion mit dem Tollwut-Virus  | Erreger                | Hundeartige, davon:                        | 0 (7)                                   | 0 (26)     | 0 (136)       | 0 (97)         | B+D+E                      | A                                  |
|  |                        | Hunde                                      | 0 (0)                                   | 0 (14)     | 0 (16)        | 0 (2)          |                            |                                    |
|  |                        | Füchse                                     | 0 (7)                                   | 0 (12)     | 0 (120)       | 0 (83)         |                            |                                    |
|  |                        | Rinder                                     | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (0)         | 0 (1)          |                            |                                    |
|  |                        | Schweine                                   | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (0)         | 0 (0)          |                            |                                    |
|  |                        | Einhufer (z.B. Pferde)                     | 0 (1)                                   | 0 (0)      | 0 (0)         | 0 (0)          |                            |                                    |
|  |                        | Hirschartige                               | 0 (0)                                   | 0 (1)      | 0 (0)         | 0 (30)         |                            |                                    |
|  |                        | Kamelartige (Alpakas, Lamas, Kamele, etc.) | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (0)         | 0 (0)          |                            |                                    |
|  |                        | Fledertiere                                | 1 (9)                                   | 0 (2)      | 0 (11)        | 0 (0)          | E                          | A                                  |
|  |                        | Katzen                                     | 0 (1)                                   | 0 (1)      | 0 (3)         | 0 (4)          | keine Kategorie            | A                                  |
|  |                        | sonstige Wildtiere                         | 0 (2)                                   | 0 (6)      | 0 (10)        | 0 (5)          |                            |                                    |
| Befall mit Echinococcus multilocularis   | Erreger                | Hundeartige, davon:                        |   | 0 (0)      | 0 (0)         | 0 (0)          | Kat. C+D+E                 | M                                  |
|  |                        | Hunde                                      | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (0)         | 0 (0)          |                            |                                    |
|  |                        | Füchse                                     | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (0)         | 0 (0)          |                            |                                    |
|  |                        | sonstige Säugtiere                         | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (0)         | 2 (7)          | keine Kategorie            |                                    |
| Infektion mit dem Virus der Blauzungkrankheit (Serotypen 1-24)                                   | Erreger                | Rinder                                     | 0 (271)                                 | 0 (46)     | 0 (65.968)    | 0 (5032)       | Kat. C+D+E                 | A                                  |
|  |                        | kleine Wiederkäuer                         | 0 (57)                                  | 0 (66)     | 0 (124)       | 0 (244)        |                            |                                    |
|  |                        | Wildwiederkäuer                            | 0 (12)                                  | 0 (22)     | 0 (65)        | 0 (88)         |                            |                                    |
| Infektiöse Bovine Rhinotracheitis/Infektiöse Pustulöse Vulvovaginitis (BHV1)                     | Antikörper und Erreger | Rinder                                     | 278 (73.469)                            | 1 (6295)   | 850 (101.342) | 434 (76.828)   | Kat. C+D+E                 | A                                  |
|  |                        | Hirschartige                               | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (8)         | 0 (3)          | Kat. D+E                   | A                                  |
|  |                        | Kamelartige (Alpakas, Lamas, Kamele, etc.) | 0 (4)                                   | 0 (0)      | 0 (10)        | 0 (3)          | Kat. D+E                   | A                                  |
| Bovine Virus Diarrhoe  | Erreger                | Rinder                                     | 1 (99.187)                              | 5 (57.560) | 17 (191.639)  | 9 (79.613)     | Kat. C+D+E                 | A                                  |
|  |                        | Wild-/Zoowiederkäuer                       | 0 (0)                                   | 0 (22)     | 0 (16)        | 0 (1)          |                            |                                    |
|  |                        | Kamelartige (Alpakas, Lamas, Kamele, etc.) | 0 (0)                                   | 0 (0)      | 0 (0)         | 0 (1)          |                            |                                    |
| Enzootische Leukose der Rinder   | Antikörper             | Rinder                                     | 0 (6732)                                | 0 (7570)*  | 0 (18.342)    | 0 (12.937)     | Kat. C+D+E                 | A                                  |

| Nachgewiesene Erkrankung  | Nachweis von           | Tierart/-gruppe           | CVUA-MEL                                | CVUA-OWL | CVUA-RRW | CVUA Westfalen | AHL-Einteilung (Kategorie) | Anzeige (A) - / Melde(M) - Pflicht |
|---|------------------------|---------------------------|---|----------|----------|----------------|----------------------------|------------------------------------|
|   |                        |                           | positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere) |          |          |                |                            |                                    |
| Infektion mit dem Virus der Aujeszky'schen Krankheit                            | Antikörper und Erreger | Hauschweine               | 0 (9331)                                | 0 (1178) | 0 (1767) | 0 (4638)       | Kat. C+D+E                 | A                                  |
|   |                        | Wildschweine              | 0 (325)                                 | 0 (279)  | 0 (4474) | 0 (722)        |                            |                                    |
|   |                        | sonstige Tiere            | 0 (0)                                   | 0 (4)    | 0 (16)   | 0 (0)          | keine Kategorie            |                                    |
| Befall mit Varroa spp. (Varroose)   | Erreger                | Bienen                    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          | Kat. C+D+E                 |                                    |
| Virale Hämorrhagische Septikämie  | Erreger                | Fische                    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 1 (182)        | Kat. C+D+E                 | A                                  |
| Infektiöse Hämato-poetische Nekrose   | Erreger                | Fische                    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 44 (216)       | Kat. C+D+E                 | A                                  |
| Infektion mit dem HPR- de-letierten Virus der Ansteckenden Blutarmut der Lachse | Erreger                | Fische                    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (12)         | Kat. C+D+E                 | A                                  |
| Milzbrand   | Erreger                | Rinder                    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          | Kat. D+E                   | A                                  |
|   |                        | kleine Wiederkäuer        | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |                            |                                    |
|   |                        | andere Paarhufer          | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |                            |                                    |
|   |                        | Unpaarhufer (z.B. Pferde) | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |                            |                                    |
|   |                        | Rüsseltiere (Elefanten)   | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |                            |                                    |
| Bovine Genitale Campylobakteriose (Vibriosenoseuche)                            | Erreger                | Rinder                    | 0 (0)                                   | 0 (9)    | 0 (43)   | 0 (547)        | Kat. D+E                   | A                                  |
| Trichomonadose  | Erreger                | Rinder                    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (458)        | Kat. D+E                   | A                                  |
| Infektiöse Epididymitis (Brucella ovis)   | Antikörper             | kleine Wiederkäuer        | 0 (75)                                  | 0 (54)   | 0 (0)    | 0              | Kat. D+E                   | A                                  |
| Infektion mit dem Virus der Equinen Viralen Arteritis                           | Erreger                | Pferde                    | 0 (3)                                   | 0 (0)    | 0        | 0              | Kat. D+E                   | M                                  |
| Ansteckende Blutarmut der Einhufer  | Antikörper             | Pferde                    | 0 (48)                                  | 0 (0)    | 0        | 0              | Kat. D+E                   | A                                  |
| Beschälseuche   | Antikörper             | Pferde                    | 0(14)                                   | 0 (0)    | 0        | 0              | Kat. D+E                   | A                                  |
| Ansteckende Pferdemitris (CEM)  | Erreger                | Pferde                    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0        | 0              | Kat. D+E                   | M                                  |
| Infektion mit dem Virus des Seuchenhaften Spätaborts der Schweine (PRRS-Virus)  | Erreger                | Schweine                  | 612 (1.077)                             | 17 (52)  | 5 (44)   | 91 (485)       | Kat. D+E                   |                                    |
| Infektion mit Salmonella Pullorum, S. Gallinarum, S. arizonae                   | Erreger                | Nutzgeflügel              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (599)  | 0 (278)        | Kat. D+E                   | M                                  |
| Chlamydiose der Vögel   | Erreger                | Nutzgeflügel              | 0 (1)                                   | 1 (31)   | 0 (40)   | 1 (16)         | Kat. D+E                   | M                                  |
|   |                        | Zoo-/Ziervögel            | 1 (26)                                  | 0 (48)   | 11 (148) | 0 (36)         |                            |                                    |
|   |                        | Wildvögel                 | 0 (0)                                   | 0 (40)   | 1 (32)   | 2 (24)         |                            |                                    |

| Nachgewiesene Erkrankung                                     | Nachweis von           | Tierart/-gruppe    | CVUA-MEL  | CVUA-OWL | CVUA-RRW  | CVUA Westfalen | AHL-Einteilung (Kategorie) | Anzeige (A)-/Melde(M)-Pflicht |
|--|------------------------|--------------------|-----------|----------|-----------|----------------|----------------------------|-------------------------------|
| positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere)                      |                        |                    |           |          |           |                |                            |                               |
| Befall mit <i>Aethina tumida</i> (Kleiner Bienenbeutenkäfer) | Erreger                | Bienen             | 0 (0)     | 0 (0)    | 0 (0)     | 0 (0)          | Kat. D+E                   | A                             |
| Amerikanische Faulbrut ( <i>Paenibacillus larvae</i> )       | Erreger                | Bienen             | 26 (574)  | 85 (479) | 129 (469) | 141 (724)      | Kat. D+E                   | A                             |
| Befall mit <i>Tropilaelaps</i> spp.                          | Erreger                | Bienen             | 0 (0)     | 0 (0)    | 0 (0)     | 0 (0)          | Kat. D+E                   | A                             |
| Paratuberkulose  | Erreger und Antikörper | Rinder             | 11 (691)  | 0 (0)    | 39 (1561) | 26 (639)       | Kat. E                     | M                             |
|  |                        | kleine Wiederkäuer | 0 (4)     | 0 (0)    | 4 (88)    | 0 (131)        |                            |                               |
|  |                        | sonstige           | 0 (0)     | 0 (0)    | 0 (26)    | 3 (88)         |                            |                               |
| West-Nil-fieber  | Erreger                | Vögel              | 0 (23)    | 0 (118)  | 0 (111)   | 0 (107)        | Kat. E                     | A                             |
|  |                        | Pferde             | 0 (0)     | 0 (14)   | 0 (3)     | 0 (0)          |                            |                               |
| Q-Fieber   | Erreger und Antikörper | Rinder             | 158 (637) | 1 (21)   | 182 (599) | 61 (470)       | Kat. E                     | M                             |
|  |                        | kleine Wiederkäuer | 0 (103)   | 2 (28)   | 3 (50)    | 33 (107)       |                            |                               |
| Koi-Herpesvirus-Infektion                                    | Erreger                | Fische             | 0 (0)     | 0 (0)    | 0 (0)     | 13 (344)       | Kat. E                     | A                             |

**Legende**

- lila: Kategorie A+D+E Seuche
- gelb: Kategorie B+D+E Seuche
- grün: Kategorie C+D+E Seuche
- rosa: Kategorie D+E Seuche
- blau: Kategorie E Seuche
- farblos: keine Kategorie

## Tierseuchen nach nationaler Gesetzeslage (anzeigepflichtig)

| Nachgewiesene Erkrankung<br>(Erregernachweis)    | Tierart/-gruppe          | CVUA-MEL | CVUA-OWL | CVUA-RRW | CVUA<br>Westfalen |
|--|--------------------------|----------|----------|----------|-------------------|
|  |                          |          |          |          |                   |
| Rauschbrand                                      | Rinder                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (5)    | 0 (0)             |
| Salmonellose der Rinder                          | Rinder                   | 7 (385)  | 8 (779)  | 0 (101)  | 63 (3.098)        |
| Transmissible Spongiforme<br>Encephalopatien TSE | Rinder                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (16.940)        |
|  | kleine Wie-<br>derkäufer | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (2.915)         |

## Tierkrankheiten nach nationaler Gesetzeslage (meldepflichtig)

| Nachgewiesene Erkrankung<br>(Erregernachweis)       | Tierart/-gruppe     | CVUA-MEL | CVUA-OWL | CVUA-RRW | CVUA<br>Westfalen |
|---|---------------------|----------|----------|----------|-------------------|
|   |                     |          |          |          |                   |
| Bornavirusinfektionen der Säugetiere                | kleine Wiederkäufer | 0 (0)    | 0 (0)    | 0        | 0                 |
|   | Pferde              | 0 (0)    | 0 (1)    | 0        | 0                 |
|   | sonstige            | 0 (0)    | 0 (1)    | 0        | 0                 |
| Campylobacteriose (thermophile Campy-<br>lobacter)  | Rinder              | 61 (68)  | 0 (9)    | 0 (0)    | 27 (51)           |
|   | kleine Wiederkäufer | 0 (0)    | 0 (6)    | 0 (1)    | 0 (1)             |
|   | Hunde               | 0 (0)    | 11 (50)  | 0 (19)   | 11 (92)           |
|   | Katzen              | 0 (0)    | 2 (43)   | 0 (5)    | 4 (45)            |
|   | Nutzgeflügel        | 0 (0)    | 0 (0)    | 1 (1)    | 1 (3)             |
|   | sonstige            | 56 (61)  | 0 (2)    | 3 (9)    | 11 (68)           |
| Chlamydiose   | Rinder              | 0 (38)   | 0 (11)   | 0 (76)   | 0 (150)           |
|   | kleine Wiederkäufer | 0 (10)   | 0 (6)    | 0 (8)    | 9 (36)            |
|   | sonstige            | 5 (244)  | 0 (9)    | 1 (84)   | 21 (225)          |
| Gumborokrankheit                                    | Nutzgeflügel        | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (1)             |
| Infektiöse Laryngotracheitis des Geflügels<br>(ILT) | Hühner              | 0 (0)    | 4 (75)   | 3 (14)   | 0 (5)             |
| Leptospirose  | kleine Wiederkäufer | 0 (3)    | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|   | Schweine            | 9 (243)  | 0 (0)    | 1 (16)   | 2 (2)             |
|   | Sonstige            | 0 (41)   | 0 (0)    | 2 (25)   | 1 (349)           |

| Nachgewiesene Erkrankung<br>(Erregernachweis) | Tierart/-gruppe       | CVUA-MEL                                | CVUA-OWL | CVUA-RRW | CVUA<br>Westfalen |
|---|-----------------------|---|----------|----------|-------------------|
|   |                       | positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere) |          |          |                   |
| Listeriose ( <i>Listeria monocytogenes</i> )  | Rinder                | 1 (8)                                   | 3 (18)   | 1 (8)    | 5 (45)            |
|   | kleine Wiederkäuer    | 2 (3)                                   | 2 (14)   | 1 (13)   | 3 (86)            |
|   | Schweine              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|   | Pferde                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (1)             |
|   | Hunde                 | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|   | Katzen                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|   | Wild (Säugetiere)     | 1 (2)                                   | 2 (4)    | 0 (1)    | 3 (21)            |
|   | Zootiere (Säugetiere) | 3 (8)                                   | 0 (1)    | 0 (1)    | 2 (18)            |
|   | Nutzgeflügel          | 1 (1)                                   | 1 (1)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|   | Wildvögel             | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|   | Zoo-/Ziervögel        | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|   | Sonstige              | 0 (0)                                   | 0 (6)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
| Maedi / Visna                                 | kleine Wiederkäuer    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 15 (2014)         |
| Mareksche Krankheit                           | Hühner                | 0 (0)                                   | 4 (75)   | 0 (0)    | 6 (14)            |
| Rauschbrand                                   | kleine Wiederkäuer    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (1)    | 0 (0)             |
| Säugerpocken (Orthopoxinfektion)              | Rinder                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (1)             |
|   | Schweine              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (1)             |
|   | Pferde                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|   | Katze                 | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (2)             |
|   | Wild (Säugetiere)     | 0 (1)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 2 (4)             |
|   | Zootiere (Säugetiere) | 0 (3)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (2)             |
|   | Sonstige              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (1)    | 0 (0)             |
| Salmonellose (außer Rind)                     | kleine Wiederkäuer    | 0 (73)                                  | 4 (55)   | 4 (87)   | 5 (92)            |
|   | Schweine              | 160 (2013)                              | 15 (169) | 3 (62)   | 33 (437)          |
|   | Pferde                | 0 (29)                                  | 0 (12)   | 2 (29)   | 0 (51)            |
|   | Hunde                 | 1 (52)                                  | 55 (2)   | 3 (108)  | 2 (100)           |
|   | Katzen                | 1 (27)                                  | 47 (0)   | 4 (118)  | 0 (43)            |
|   | Wild (Säugetiere)     | 1 (150)                                 | 5 (71)   | 3 (39)   | 19 (185)          |
|   | Zootiere (Säugetiere) | 5 (2239)                                | 2 (17)   | 0 (132)  | 1 (57)            |
|   | Nutzgeflügel          | 16 (411)                                | 5 (461)  | 20 (599) | 2 (265)           |
|   | Wildvögel             | 3 (67)                                  | 3 (52)   | 0 (27)   | 4 (94)            |
|   | Zoo-/Ziervögel        | 6 (126)                                 | 0 (64)   | 7 (234)  | 0 (69)            |
|   | Reptilien             | 5 (15)                                  | 71 (179) | 4 (19)   | 0 (1)             |
|   | Sonstige              | 0 (63)                                  | 1 (22)   | 0 (136)  | 0 (73)            |
| SARS-CoV-2                                    | Hunde                 | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (1)    | 0 (0)             |
|   | Katzen                | 0 (1)                                   | 0 (4)    | 0 (2)    | 0 (0)             |
|   | Marderartige          | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (1)    | 0 (0)             |
|   | Hamster               | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|   | sonstige              | 0 (0)                                   | 0 (3)    | 0 (2)    | 0 (81)            |

| Nachgewiesene Erkrankung<br>(Erregernachweis)      | Tierart/-gruppe       | CVUA-MEL                                | CVUA-OWL | CVUA-RRW | CVUA<br>Westfalen |
|--|-----------------------|---|----------|----------|-------------------|
|  |                       | positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere) |          |          |                   |
| Schmallenberg-Virus                                | Rinder                | 2 (94)                                  | 1 (13)   | 5 (972)  | 8 (721)           |
|  | kleine Wiederkäuer    | 0 (11)                                  | 0 (12)   | 0 (18)   | 0 (63)            |
|  | sonstige              | 0 (4)                                   | 0 (0)    | 0 (20)   | 0 (4)             |
| Toxoplasmose                                       | Rinder                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 3(20)    | 0 (17)            |
|  | kleine Wiederkäuer    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 1 (15)            |
|  | Schweine              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (09)            |
|  | Pferde                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|  | Katzen                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (6)             |
|  | Heim-/Pelztiere       | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|  | sonstige              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 4 (17)            |
| Transmissible virale Gastroenteritis des Schweines | Schweine              | 0 (176)                                 | 0 (12)   | 0 (0)    | 0 (0)             |
|  | sonstige              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
| Tuberkulose / Mykobakteriose (außer MTC-Komplex)   | Rinder                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 13 (38)           |
|  | kleine Wiederkäuer    | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (3)    | 0 (13)            |
|  | Schweine              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|  | Pferde                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 1 (1)    | 0 (0)             |
|  | Hunde                 | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|  | Katzen                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (2)    | 0 (0)             |
|  | Wild (Säugetiere)     | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (7)    | 1 (3)             |
|  | Zootiere (Säugetiere) | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (12)   | 0 (5)             |
|  | Nutzgeflügel          | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 3 (17)   | 0 (0)             |
|  | Wildvögel             | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (7)    | 5 (5)             |
|  | Zoo-/Ziervögel        | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 17 (49)  | 0 (0)             |
|  | Reptilien             | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (2)    | 0 (0)             |
|  | Sonstige              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 1 (13)   | 0 (0)             |
| Tularämie  | Hasen, Kaninchen      | 0 (0)                                   | 18 (73)  | 31 (166) | 68 (290)          |
|  | sonstige              | 0 (0)                                   | 0 (3)    | 0 (3)    | 0 (6)             |
| Verotoxin-bildende E. coli                         | Rinder                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 30 (60)           |
|  | kleine Wiederkäuer    | 0 (1)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 3 (6)             |
|  | Schweine              | 2 (2)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 13 (31)           |
|  | Pferde                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|  | Hunde                 | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|  | Katzen                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|  | Wild (Säugetiere)     | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
|  | Zootiere (Säugetiere) | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (3)             |
|  | sonstige              | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)             |
| Vogelpocken (Avipoxinfektion)                      | Hausgeflügel          | 0 (1)                                   | 0 (0)    | 1 (3)    | 1 (3)             |
|  | Tauben                | 0 (0)                                   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (3)             |
|  | sonstige Vögel        | 1 (4)                                   | 0 (0)    | 0 (7)    | 0 (4)             |

## Zoonosen

| Erregergruppe    | Zoonosen<br>(Erregernachweise)         | Tierart/-gruppe       | CVUA MEL                                       | CVUA OWL | CVUA RRW | CVUA Westfalen |
|------------------|--|-----------------------|--|----------|----------|----------------|
|                  |  |                       | <b>positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere)</b> |          |          |                |
| <b>Bakterien</b> | Brucellose (Brucella spp.)             | Rinder                | 0 (23)   | 0 (43)   | 0 (45)   | 0 (82)         |
|                  |  | kleine Wiederkäuer    | 0 (9)  | 0 (54)   | 0 (7)    | 0 (23)         |
|                  |  | Schweine              | 0 (263)  | 0 (1)    | 0 (16)   | 0 (99)         |
|                  |  | Pferde                | 0 (17)   | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Hunde                 | 0 (1)  | 0 (1)    | 0 (1)    | 0 (3)          |
|                  |  | Hasen/Kaninchen       | 0 (0)  | 0 (1)    | 0 (7)    | 0 (4)          |
|                  |  | Sonstige              | 0 (7)  | 0 (14)   | 1 (9)    | 0 (15)         |
|                  | Milzbrand (Bacillus anthracis)         | Rinder                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | kleine Wiederkäuer    | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Pferde                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | sonstige              | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  | Salmonellose (Salmonella spp.)         | Rinder                | 10 (385)                                       | 8 (779)  | 0 (101)  | 63 (3098)      |
|                  |  | kleine Wiederkäuer    | 0 (73)   | 4 (55)   | 4 (87)   | 5 (92)         |
|                  |  | Schweine              | 160 (2013)                                     | 15 (169) | 3 (62)   | 33 (437)       |
|                  |  | Pferde                | 0 (29)   | 0 (12)   | 2 (29)   | 0 (51)         |
|                  |  | Hunde                 | 1 (52)   | 55 (2)   | 3 (108)  | 2 (100)        |
|                  |  | Katzen                | 1 (27)   | 47 (0)   | 4 (118)  | 0 (43)         |
|                  |  | Wild (Säugetiere)     | 1 (150)  | 5 (71)   | 3 (39)   | 19 (185)       |
|                  |  | Zootiere (Säugetiere) | 5 (2239)                                       | 2 (17)   | 0 (132)  | 1 (57)         |
|                  |  | Nutzgeflügel          | 16 (411)                                       | 5 (461)  | 20 (599) | 2 (265)        |
|                  |  | Wildvögel             | 3 (67)   | 3 (52)   | 0 (27)   | 4 (94)         |
|                  |  | Zoo-/Ziervögel        | 6 (126)  | 0 (64)   | 7 (234)  | 0 (69)         |
|                  |  | Reptilien             | 5 (15)   | 71 (179) | 4 (19)   | 0 (1)          |
|                  |  | Sonstige              | 0 (63)   | 1 (22)   | 0 (136)  | 0 (73)         |
|                  | Campylobacteriose (Campylobacter spp.) | Rinder                | 61 (68)  | 0 (9)    | 0 (0)    | 27 (51)        |
|                  |  | kleine Wiederkäuer    | 0 (0)  | 0 (6)    | 0 (1)    | 0 (1)          |
|                  |  | Hunde                 | 0 (0)  | 11 (50)  | 0 (19)   | 11 (92)        |
| Katzen           |  | 0 (0)                 | 2 (43)   | 0 (5)    | 4 (45)   |                |
| Nutzgeflügel     |  | 0 (0)                 | 0 (0)  | 1 (1)    | 1 (3)    |                |
| Sonstige         |  | 56 (61)               | 0 (2)  | 3 (9)    | 11 (68)  |                |

| Erregergruppe         | Zoonosen<br>(Erregernachweise)      | Tierart/-gruppe       | CVUA MEL                                       | CVUA OWL | CVUA RRW | CVUA Westfalen |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|----------|----------|----------------|
|                       |                                     |                       | <b>positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere)</b> |          |          |                |
| <b>Bakterien</b>      | Chlamydiose (Chlamydia spp.)        | Rinder                | 0 (38)   | 0 (11)   | 0 (76)   | 0 (150)        |
|                       |                                     | kleine Wiederkäuer    | 0 (10)   | 0 (6)    | 0 (8)    | 9 (36)         |
|                       |                                     | Schweine              | 5 (234)  | 0 (0)    | 0 (17)   | 18 (89)        |
|                       |                                     | Nutzgeflügel          | 0 (1)  | 1 (31)   | 0 (40)   | 1 (16)         |
|                       |                                     | Wildvögel             | 1 (26)   | 0 (40)   | 1 (32)   | 2 (24)         |
|                       |                                     | Zoo-/Ziervögel        | 0 (0)  | 0 (48)   | 11 (148) | 0 (36)         |
|                       |                                     | Sonstige              | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (67)   | 0 (18)         |
|                       | Verotoxin-bildende E. coli          | Rinder                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 30 (60)        |
|                       |                                     | kleine Wiederkäuer    | 0 (1)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 3 (6)          |
|                       |                                     | Schweine              | 2 (2)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 13 (31)        |
|                       |                                     | Pferde                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Hunde                 | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Katzen                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Wild (Säugetiere)     | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Zootiere (Säugetiere) | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (3)          |
|                       | E. coli, ESBL                       | Rinder                | 85 (170)                                       | 1 (4)    | 2 (6)    | 27 (62)        |
|                       |                                     | kleine Wiederkäuer    | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 1 (1)          |
|                       |                                     | Schweine              | 31 (61)  | 15 (41)  | 5 (7)    | 12 (21)        |
|                       |                                     | Pferde                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Hunde                 | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Katzen                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 2 (2)          |
|                       |                                     | Wild (Säugetiere)     | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Zootiere (Säugetiere) | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       | Listeriose (Listeria monocytogenes) | Rinder                | 1 (8)  | 3 (18)   | 1 (8)    | 5 (45)         |
|                       |                                     | kleine Wiederkäuer    | 2 (3)  | 2 (14)   | 1 (13)   | 3 (86)         |
|                       |                                     | Schweine              | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Pferde                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (1)          |
|                       |                                     | Hunde                 | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Katzen                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                       |                                     | Wild (Säugetiere)     | 1 (2)  | 2 (4)    | 0 (1)    | 3 (21)         |
| Zootiere (Säugetiere) |                                     | 3 (8)                 | 0 (1)  | 0 (1)    | 2 (18)   |                |

| Erregergruppe    | Zoonosen<br>(Erregernachweise)                           | Tierart/-gruppe       | CVUA MEL                                       | CVUA OWL | CVUA RRW | CVUA Westfalen |
|------------------|--|-----------------------|--|----------|----------|----------------|
|                  |  |                       | <b>positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere)</b> |          |          |                |
| <b>Bakterien</b> |  | Nutzgeflügel          | 1 (1)  | 1 (1)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Wildvögel             | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Zoo-/Ziervögel        | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Sonstige              | 0 (0)  | 0 (6)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  | Mykobakteriose<br>(MTC-Komplex und andere Mykobakterien) | Rinder                | 0 (4)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 13 (41)        |
|                  |  | kleine Wiederkäuer    | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (3)    | 0 (14)         |
|                  |  | Schweine              | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (1)          |
|                  |  | Pferde                | 0 (0)  | 0 (0)    | 1 (1)    | 0 (0)          |
|                  |  | Hunde                 | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Katzen                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (2)    | 0 (0)          |
|                  |  | Wild (Säugetiere)     | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (7)    | 1 (3)          |
|                  |  | Zootiere (Säugetiere) | 0 (1)  | 0 (0)    | 0 (12)   | 0 (5)          |
|                  |  | Nutzgeflügel          | 0 (0)  | 0 (0)    | 3 (17)   | 0 (0)          |
|                  |  | Wildvögel             | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (7)    | 5 (5)          |
|                  |  | Zoo-/Ziervögel        | 0 (0)  | 0 (0)    | 17 (49)  | 0 (0)          |
|                  |  | Reptilien             | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (2)    | 0 (0)          |
|                  |  | Sonstige              | 0 (0)  | 0 (0)    | 1 (13)   | 0 (0)          |
|                  | Q-Fieber ( <i>Coxiella burnetii</i> )                    | Rinder                | 0 (38)   | 1 (21)   | 2 (90)   | 9 (86)         |
|                  |  | kleine Wiederkäuer    | 0 (10)   | 2 (28)   | 0 (12)   | 3 (34)         |
|                  |  | sonstige              | 0 (2)  | 0 (0)    | 0 (11)   | 0 (7)          |
|                  | Staphylococcus aureus,<br>MRSA                           | Rinder                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | kleine Wiederkäuer    | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Schweine              | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Pferde                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Hunde                 | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Katzen                | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 1 (1)          |
|                  |  | Wild (Säugetiere)     | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 1 (1)          |
|                  |  | Zootiere (Säugetiere) | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  |  | Sonstige              | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|                  | Tularämie ( <i>Francisella tularensis</i> )              | Hase, Kaninchen       | 0 (0)  | 18 (73)  | 31 (166) | 68 (290)       |
|                  |  | Sonstige              | 0 (0)  | 0 (3)    | 0 (3)    | 0 (6)          |
|                  | <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>                       | Wild (Säugetiere)     | 16(16)   | 9 (5)    | 21       | 48 (57)        |

| Erregergruppe | Zoonosen<br>(Erregernachweise)               | Tierart/-gruppe    | CVUA MEL                                       | CVUA OWL | CVUA RRW | CVUA Westfalen |
|---------------|--|--------------------|--|----------|----------|----------------|
|               |  |                    | <b>positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere)</b> |          |          |                |
| Bakterien     |  | Hausgeflügel       | 0 (0)  | 0 (0)    | 0        | 0 (0)          |
|               |  | Wildvögel          | 2 (2)  | 0 (0)    | 0        | 0 (0)          |
|               |  | Zoo-/Ziervögel     | 0 (0)  | 0 (0)    | 0        | 0 (0)          |
|               |  | sonstige           | 3 (3)  | 2 (2)    | 5        | 3 (3)          |
|               | Yersinia enterocolitica                      | Schweine           | 1 (59)   | 0 (6)    | 0        | 0              |
|               | Sonstige                                     | 0 (0)              | 6 (13)   | 5        | 4 (61)   |                |
| Pilze         | Aspergillose                                 | Wildvögel          | 2 (2)  | 2 (4)    | 1 (6)    | 2 (24)         |
|               |  | Zoo-/Ziervögel     | 1 (1)  | 0 (16)   | 5 (14)   | 4 (39)         |
|               |  | Sonstige           | 0 (0)  | 1 (55)   | 2 (80)   | 6 (305)        |
|               | Microsporum spp.                             | Hunde              | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (17)   | 0 (0)          |
|               |  | Katzen             | 0 (0)  | 1 (1)    | 0 (2)    | 0 (0)          |
|               |  | Sonstige           | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 1 (11)         |
|               | Trichophyton spp.                            | Rinder             | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (7)    | 0 (1)          |
|               |  | kleine Wiederkäuer | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|               |  | Hunde, Katzen      | 0 (0)  | 0 (0)    | 1 (26)   | 0 (0)          |
|               |  | Sonstige           | 0 (0)  | 1 (1)    | 3 (74)   | 0 (11)         |
| Parasiten     | Ascarirose                                   | Nutztier           | 10 (10)  | 4 (229)  | 30 (478) | 33 (840)       |
|               |  | Wild (Säugetier)   | 0 (0)  | 3 (73)   | 7 (269)  | 30 (327)       |
|               | Großer Leberegel (Fasciola hepatica)         | kleine Wiederkäuer | 2 (2)  | 0 (59)   | 1 (125)  | 1 (81)         |
|               |  | Wild (Säugetiere)  | 0 (0)  | 0 (15)   | 1 (83)   | 0 (43)         |
|               |  | Sonstige           | 0 (0)  | 0 (170)  | 6 (74)   | 0 (181)        |
|               | Kleiner Leberegel (Dicrocoelium dendriticum) | Rinder             | 0 (0)  | 0 (57)   | 0 (28)   | 0 (42)         |
|               |  | kleine Wiederkäuer | 0 (0)  | 0 (59)   | 0 (125)  | 0 (81)         |
|               |  | Wild (Säugetiere)  | 0 (0)  | 1 (15)   | 0 (83)   | 0 (43)         |
|               |  | Sonstige           | 0 (0)  | 0 (170)  | 0 (46)   | 0 (181)        |
|               | Kryptosporidose                              | Rinder             | 14 (49)  | 18 (34)  | 7 (11)   | 21 (60)        |
|               |  | kleine Wiederkäuer | 0 (1)  | 0 (6)    | 0 (0)    | 4 (10)         |
|               |  | Wild (Säugetiere)  | 1 (3)  | 0 (5)    | 0 (3)    | 17 (27)        |
|               |  | Reptilien          | 0 (0)  | 34 (112) | 1 (7)    | 0 (0)          |
|               |  | Sonstige           | 3 (12)   | 2 (10)   | 0 (9)    | 0 (1)          |
|               | Giardia spp.                                 | Hunde              | 3 (16)   | 29 (102) | 10 (52)  | 15 (86)        |
|               |  | Katzen             | 3 (8)  | 1 (16)   | 14(49)   | 2 (31)         |
|               |  | Heim- u. Pelztier  | 2 (7)  | 10 (28)  | 2 (9)    | 1 (3)          |
|               | Sonstige                                     | 2 (13)             | 7 (14)   | 5 (19)   | 4 (35)   |                |

| Erregergruppe         | Zoonosen<br>(Erregernachweise)   | Tierart/-gruppe    | CVUA MEL                                       | CVUA OWL     | CVUA RRW  | CVUA Westfalen |          |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------|--|--------------|-----------|----------------|----------|
|                       |                                  |                    | <b>positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere)</b> |              |           |                |          |
| <b>Parasiten</b>      | Toxoplasmose (Toxoplasma gondii) | Rinder             | 0 (0)  | 0 (0)        | 3 (20)    | 0 (17)         |          |
|                       |                                  | kleine Wiederkäuer | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 1 (15)         |          |
|                       |                                  | Schweine           | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (09)         |          |
|                       |                                  | Pferde             | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (0)          |          |
|                       |                                  | Katzen             | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (6)          |          |
|                       |                                  | Heim- u. Pelztiere | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (0)          |          |
|                       |                                  | Sonstige           | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 4 (17)         |          |
|                       | Zecken                           | Nutztiere          | 0 (0)  | 0 (295)      | 0 (30)    | 6 (283)        |          |
|                       |                                  | Hunde              | 0 (0)  | 0 (54)       | 0 (3)     | 10 (75)        |          |
|                       |                                  | Katzen             | 1 (0)  | 0 (49)       | 0 (1)     | 5 (47)         |          |
|                       |                                  | Wild (Säugetiere)  | 6 (6)  | 5 (124)      | 12 (18)   | 35 (301)       |          |
|                       |                                  | Reptil             | 0 (0)  | 0 (188)      | 0 (0)     | 0 (0)          |          |
|                       | Flohbefall                       | Sonstige           | 0 (0)  | 1 (233)      | 0 (20)    | 8 (58)         |          |
|                       |                                  | Hunde              | 0 (0)  | 0 (54)       | 1 (3)     | 2 (75)         |          |
|                       |                                  | Katzen             | 1 (1)  | 2 (49)       | 0 (1)     | 3 (47)         |          |
|                       |                                  | Wild (Säugetiere)  | 1 (1)  | 0 (124)      | 2 (18)    | 5 (310)        |          |
|                       |                                  | Sonstige           | 0 (0)  | 0 (233)      | 0 (50)    | 6 (58)         |          |
| <b>Viren</b>          |                                  | Influenzavirus     | Schweine                                       | 127 (752)    | 5 (38)    | 0 (7)          | 59 (464) |
|                       |                                  |                    | Pferde   | 0 (0)        | 0 (2)     | 0 (0)          | 11 (42)  |
|                       | Nutzgeflügel                     |                    | 20 (2162)                                      | 402 (12 992) | 74 (1132) | 82 (1076)      |          |
|                       | Wildvögel                        |                    | 7 (301)  | 15 (580)     | 3 (386)   | 11 (159)       |          |
|                       | Zoo-/Ziervögel                   |                    | 1 (858)  | 0 (72)       | 0 (327)   | 0 (87)         |          |
|                       | Sonstige                         |                    | 0 (1)  | 0 (0)        | 0 (1)     | 0 (2)          |          |
|                       | Pockeninfektion (Orthopoxvirus)  | Rinder             | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (1)          |          |
|                       |                                  | Schweine           | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (1)          |          |
|                       |                                  | Pferde             | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (0)          |          |
|                       |                                  | Katzen             | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (0)     | 0 (2)          |          |
| Wild (Säugetiere)     |                                  | 0 (1)              | 0 (0)  | 0 (0)        | 2 (4)     |                |          |
| Zootiere (Säugetiere) |                                  | 0 (3)              | 0 (0)  | 0 (0)        | 0 (2)     |                |          |
| Sonstige              |                                  | 0 (0)              | 0 (0)  | 0 (1)        | 0 (0)     |                |          |
| Rotavirus-Infektion   | Rind                             | 8 (34)             | 9 (23)   | 7 (24)       | 20 (53)   |                |          |
|                       | kleine Wiederkäuer               | 0 (0)              | 0 (3)  | 0 (1)        | 0 (7)     |                |          |
|                       | Schwein                          | 64 (160)           | 4 (9)  | 1 (6)        | 18 (66)   |                |          |
|                       | Hund, Katze                      | 0 (6)              | 0 (3)  | 9 (16)       | 20 (30)   |                |          |
|                       | Sonstige                         | 0 (0)              | 0 (3)  | 0 (0)        | 0 (6)     |                |          |

| Erregergruppe | Zoonosen<br>(Erregernachweise) | Tierart/-gruppe           | CVUA MEL                                       | CVUA OWL | CVUA RRW | CVUA Westfalen |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|--|----------|----------|----------------|
|               |                                |                           | <b>positiv (Gesamtzahl untersuchter Tiere)</b> |          |          |                |
| Viren         | Tollwut                        | Rinder                    | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (1)          |
|               |                                | Schweine                  | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|               |                                | Pferde                    | 0 (1)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (0)          |
|               |                                | Hunde                     | 0 (0)  | 0 (14)   | 0 (16)   | 0 (2)          |
|               |                                | Katzen                    | 0 (1)  | 0 (1)    | 0 (3)    | 0 (4)          |
|               |                                | Wild (Säugetiere), davon: |  |          |          |                |
|               |                                | Füchse                    | 0 (7)  | 0 (12)   | 0 (118)  | 0 (83)         |
|               |                                | Fledermäuse               | 1 (9)  | 0 (2)    | 0 (8)    | 0 (0)          |
|               |                                | Zootiere (Säugetiere)     | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (5)    | 0 (3)          |
|               |                                | Sonstige                  | 0 (2)  | 0 (7)    | 0 (10)   | 0 (0)          |
|               | West-Nil-Fieber                | Pferd                     | 0 (0)  | 0 (14)   | 0 (3)    | 0 (0)          |
|               |                                | Wildvögel                 | 0 (23)   | 0 (81)   | 0 (49)   | 0 (84)         |
|               |                                | Zoovögel                  | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (42)   | 0 (17)         |
|               | sonstige                       | 0 (0)                     | 0 (37)   | 0 (20)   | 0 (6)    |                |
| TSE           | TSE                            | Rind                      | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (16.940)     |
|               |                                | kleine Wiederkäuer        | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (2915)       |
|               |                                | Sonstige                  | 0 (0)  | 0 (0)    | 0 (0)    | 0 (25)         |

## Pathologie

| Tierart / Tiergruppe  | CVUA      | Pferd | Rind | Schwein | Schaf / Ziege | Hund | Katze | Heim-/Pelztiere | Wild (Säugetiere) | Zootiere (Säugetiere) | Nutzgeflügel | Wild-/Zier-/Zoovogel | Reptilien | Amphibien | Fische | Sonstige | Summe |
|---|-----------|-------|------|---------|---------------|------|-------|-----------------|-------------------|-----------------------|--------------|----------------------|-----------|-----------|--------|----------|-------|
| Anzahl der Einsendungen   | MEL       | 32    | 230  | 1923    | 66            | 125  | 53    | 80              | 288               | 81                    | 118          | 236                  | 13        | 0         | 10     | 0        | 3.255 |
|   | OWL       | 12    | 73   | 101     | 74            | 68   | 52    | 86              | 127               | 18                    | 97           | 132                  | 198       | 42        | 17     | 1        | 1.098 |
|   | RRW       | 21    | 75   | 76      | 87            | 96   | 113   | 129             | 299               | 131                   | 104          | 347                  | 20        | 1         | 0      | 10       | 1.509 |
| Tierschutz  | Westfalen | 38    | 169  | 495     | 114           | 75   | 47    | 64              | 301               | 56                    | 185          | 205                  | 0         | 0         | 0      | 0        | 1.749 |
|   | MEL       | 1     | 62   | 32      | 0             | 7    | 12    | 0               | 0                 | 0                     | 2            | 0                    | 0         | 0         | 0      | 0        | 116   |
|   | OWL       | 2     | 27   | 22      | 13            | 22   | 5     | 3               | 0                 | 0                     | 3            | 1                    | 1         | 0         | 0      | 0        | 99    |
| Vergiftungen / Vergiftungsverdacht  | RRW       | 2     | 3    | 0       | 10            | 14   | 14    | 4               | 0                 | 1                     | 2            | 15                   | 2         | 0         | 0      | 0        | 67    |
|   | Westfalen | 0     | 5    | 11      | 2             | 7    | 3     | 0               | 0                 | 0                     | 11           | 0                    | 0         | 0         | 0      | 0        | 39    |
|   | MEL       | 1     | 58   | 32      | 1             | 6    | 12    | 0               | 4                 | 1                     | 2            | 23                   | 0         | 0         | 0      | 0        | 140   |
| Forensik (außer Tierschutz)   | OWL       | 0     | 0    | 0       | 0             | 1    | 0     | 0               | 0                 | 0                     | 0            | 4                    | 0         | 0         | 0      | 0        | 5     |
|   | RRW       | 0     | 0    | 0       | 0             | 4    | 5     | 0               | 0                 | 0                     | 0            | 8                    | 0         | 0         | 0      | 0        | 17    |
|   | Westfalen | 0     | 1    | 0       | 1             | 3    | 1     | 0               | 1                 | 0                     | 0            | 10                   | 0         | 0         | 0      | 0        | 17    |
| Tumoren   | MEL       | 1     | 2    | 0       | 0             | 2    | 1     | 1               | 0                 | 0                     | 0            | 0                    | 0         | 0         | 0      | 0        | 7     |
|   | OWL       | 0     | 0    | 0       | 0             | 0    | 0     | 0               | 0                 | 0                     | 0            | 0                    | 0         | 0         | 0      | 0        | 0     |
|   | RRW       | 1     | 0    | 0       | 7             | 5    | 12    | 2               | 5                 | 0                     | 0            | 0                    | 0         | 0         | 0      | 0        | 32    |
| weitere Befunde (infektiöse Erkrankungen inklusive Zoonosen, degenerative Erkrankungen, Traumata, etc.) | Westfalen | 0     | 5    | 1       | 0             | 21   | 4     | 1               | 8                 | 5                     | 9            | 4                    | 0         | 0         | 0      | 0        | 58    |
|   | MEL       | 28    | 187  | 1962    | 63            | 86   | 39    | 68              | 230               | 75                    | 82           | 206                  | 6         | 0         | 5      | 0        | 3.037 |
|   | OWL       | 8     | 44   | 77      | 61            | 33   | 44    | 75              | 126               | 17                    | 90           | 124                  | 190       | 41        | 15     | 0        | 945   |
| Befunde   | RRW       | 17    | 70   | 74      | 69            | 64   | 76    | 115             | 293               | 124                   | 92           | 321                  | 17        | 1         | 0      | 10       | 1.343 |
|   | Westfalen | 38    | 158  | 483     | 111           | 44   | 39    | 63              | 292               | 51                    | 165          | 191                  | 0         | 0         | 0      | 0        | 1.635 |

## Abkürzungsverzeichnis

|          |   |
|----------|---|
| 4:2 FTS  | 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfonsäure   |
| 6:2 FTS  | 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluoroctansulfonsäure   |
| 8:2 FTS  | 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordecansulfonsäure   |
| ADI      | Acceptable Daily Intake   |
| AFFL     | Arbeitsgruppe „Fleisch- und Geflügelfleischhygiene und fachspezifische Fragen von Lebensmittel tierischer Herkunft“ der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz (LAV) |
| AI       | Aviäre Influenza  |
| ALARA    | As Low As Reasonably Achievable   |
| ALT      | Altenuen  |
| AME      | Alternariol-9-monomethylether   |
| AME-3-G  | Alternariol-9-monomethylether-3-glucosid  |
| AME-3-S  | Alternariol-9-monomethylether   |
| AOH      | Alternariol   |
| AOH-3-G  | Alternariol-3-beta-glucosid   |
| AOH-3-S  | Alternariol-3-sulfat  |
| ARfD     | Akute Referenzdosis   |
| ASF      | African Swine Fever   |
| ASP      | Afrikanische Schweinepest   |
| ATW      | Artificial Tap Water, künstliches Leitungswasser  |
| BBP      | Benzylbutylphthalat   |
| BfArM    | Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte   |
| BfR      | Bundesinstitut für Risikobewertung  |
| BGH      | Bundesgerichtshof   |
| BgVV     | Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin  |
| BHV-1    | Bovines Herpes Virus Typ 1  |
| BierV    | Bierverordnung  |
| BLtU     | (Datenbank) Betriebe Lebensmittel tierischen Ursprungs  |
| BLV      | Bovines Leukosevirus  |
| BPA      | Bisphenol A   |
| BRSV     | Bovines Respiratorisches Syncytialvirus   |
| BT/BTV   | Bluetonguevirus   |
| BtMG     | Betäubungsmittelgesetz  |
| BTV      | Bluetongue Virus, Virus der Blauzungenkrankheit   |
| BÜP      | Bundesweiter Überwachungsplan   |
| BVDV     | Bovines Virusdiarrhoe Virus   |
| BVL      | Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit  |
| CA       | Chinolizidinalkaloide   |
| CBD      | Cannabidiol   |
| cgMLST   | core genome Multilocus Sequence Typing  |
| CLP      | Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures  |
| Col-E    | Colistin-resistente Enterobacterales  |
| CPE      | Carbapenemase-produzierenden Enterobacterales   |
| CSF      | Classical Swine Fever   |
| CVUÄ     | Chemische und Veterinäruntersuchungsämter   |
| CVUA-OWL | Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe   |
| CVUA-RRW | Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper  |
| d. h.    | das heißt   |

|          |   |
|----------|---|
| DBP      | Dibutylphthalat   |
| DecaBDE  | Decabromdiphenylether   |
| DEHP     | Diethylhexylphthalat  |
| DGHM     | Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie                 |
| DGHM     | Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie                 |
| DIBP     | Diisobutylphthalat  |
| DIN      | Deutsches Institut für Normung                                      |
| dl-PCB   | dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle                             |
| DNA      | Desoxyribonukleinsäure  |
| DONA     | Perfluor-4,8-dioxa-3H-nonansäure                                    |
| dpi      | Tage nach der Infektion   |
| ECHA     | European Chemicals Agency   |
| EFSA     | European Food Safety Authority                                      |
| EG       | Europäische Gemeinschaft  |
| E-Gen    | Envelope-Gen  |
| ELISA    | Enzyme-linkes Immunosorbent Assay                                   |
| EMA      | Ethylmethacrylat  |
| EN       | Europäische Norm  |
| ERIC     | Enterobacterial repetitive intergenic consensus                     |
| ESBL     | Extended-Spektrum-Beta-Laktamase Enterobacterales                   |
| EU       | Europäische Union   |
| Europol  | Europäisches Polizeiamt   |
| FLI      | Friedrich-Loeffler-Institut   |
| GC-MS    | Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion                   |
| GC-MS/MS | Gaschromatographie-Tandem-Massenspektrometrie                       |
| gv       | gentechnisch verändert  |
| HEMA     | 2-Hydroxyethylmethacrylat   |
| HFPO-DA] | 2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)propansäure |
| HPAI     | Hochpathogene Aviäre Influenza                                      |
| i. d. R. | in der Regel  |
| IBP      | Infektiöse Balanoposthitis  |
| IBR      | Infektiöse Bovine Rhinotracheitis                                   |
| IFRA     | International Fragrance Association                                 |
| INTERPOL | Internationale kriminalpolizeiliche Organisation                    |
| IPV      | Infektiöse Pustulöse Vulvovaginitis                                 |
| ISO      | International Organization for Standardization                      |
| KBE/g    | Kolonie bildende Einheiten je Gramm                                 |
| kg       | Kilogramm   |
| KmV      | Kontaminantenverordnung   |
| KOB      | Kreisordnungsbehörde  |
| KSP      | Klassische Schweinepest   |
| LANUV    | Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW               |
| LC-MS/MS | Liquid-Chromatographie-Massenspektrometrie/Massenspektrometrie      |
| LFGB     | Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch                            |
| LG       | Landgericht   |
| LIMS     | Laborinformationsmanagementsystem                                   |
| LMBZ     | Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke                      |
| LMIV     | Lebensmittelinformationsverordnung                                  |
| LMZDV    | Lebensmittelzusatzstoff-Durchführungsverordnung                     |
| LOD      | Limit Of Detection, Nachweisgrenze                                  |
| LOQ      | Limit Of Quantification, Bestimmungsgrenze                          |

|              |  |
|--------------|--|
| LUP          | Landesweites Untersuchungsprogramm   |
| MALDI-TOF-MS | Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisations Time-Of-Flight Massenspektrometrie                                  |
| mg           | Milligramm   |
| MKULNV       | Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen |
| MOAH         | aromatische Mineralöl-Kohlenwasserstoffe   |
| MOSH         | gesättigte Mineralöl-Kohlenwasserstoffe  |
| MRE          | Multiresistente bakterielle Erreger  |
| MRI          | Max Rubner-Institut  |
| MULNV        | Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz   |
| NAAX         | N-Acetoacetyl-m-xylidin  |
| NDPA         | N-(2,4-Dimethylphenyl)acetamid   |
| NGS          | Next Generation Sequencing   |
| NMR          | Nuclear Magnetic Resonance, magnetische Kernspinresonanz   |
| NOAEL        | No-Observed-Adverse-Effect Level   |
| NpSG         | Neue psychoaktive Stoffe Gesetz  |
| NRKP         | Nationaler Rückstandskontrollplan  |
| NRL          | Nationales Referenzlabor   |
| NRW          | Nordrhein-Westfalen  |
| NRZ-Authent  | Nationales Referenzzentrum für authentische Lebensmittel   |
| NVS          | Nationale Verzehrsstudie   |
| o. ä.        | oder ähnliches   |
| ÖFS          | Ökologische Flächenstichprobe  |
| OIE          | Weltorganisation für Tiergesundheit  |
| OSPSON       | Länder- und behördenübergreifende Operation zur Bekämpfung von Lebensmittelbetrug                                |
| OVG          | Oberverwaltungsgericht   |
| paA          | primäre aromatische Amine  |
| PAK          | Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe   |
| PBDE         | Polybromierte Diphenylether  |
| PBS          | Phosphatgepufferte Salzlösung  |
| PCB          | Polychlorierte Biphenyle   |
| PCN          | Polychlorierte Naphthaline   |
| PCR          | Polymerase Chain Reaction, Polymerase-Ketten-Reaktion  |
| PFAS         | Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen  |
| PFBA         | Perfluorbutansäure   |
| PFBS         | Perfluorbutansulfonsäure   |
| PFDA         | Perfluordecansäure   |
| PFDoA        | Perfluordodecansäure   |
| PFDoS        | Perfluordodecansulfonsäure   |
| PFDS         | Perfluordecansulfonsäure   |
| PFHpA        | Perfluorheptansäure  |
| PFHpS        | Perfluorheptansulfonsäure  |
| PFHxA        | Perfluorhexansäure   |
| PFHxS        | Perfluorhexansulfonsäure   |
| PFNA         | Perfluornonansäure   |
| PFOA         | Perfluoroctansäure   |
| PFOS         | Perfluoroctansulfonsäure   |
| PFPeA        | Perfluorpentansäure  |
| PFTeDA       | Perfluortetradecansäure  |

|                  |  |
|------------------|--|
| PFTrDA           | Perfluortridecansäure  |
| PFUnA            | Perfluorundecansäure   |
| PI 3             | Parainfluenza Virus Typ 3  |
| PMMA             | Polymethylmethacrylat  |
| POP              | Persistent Organic Pollutant   |
| PSMKP            | Pflanzenschutzmittelkontrollplan                                     |
| PVC              | Polyvinylchlorid   |
| R&D              | Reinigung und Desinfektion   |
| RAPEX            | Rapid Exchange of Information System                                 |
| RdRP-Gen         | RNA abhängige RNA Polymerase   |
| REACH            | Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals |
| real-time RT-PCR | real-time Reverse Transkription Polymerase-Ketten-Reaktion           |
| RHG              | Rückstandshöchstgehalt   |
| RKI              | Robert Koch-Institut   |
| RNA              | Ribonucleic Acid, Ribonukleinsäure                                   |
| RTE              | Ready-To-Eat   |
| saA              | sekundäre aromatische Amide  |
| SARS-CoV-2       | Severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2                 |
| SBV              | Schmallenbergvirus   |
| SCCP             | Scientific Committee on Consumer Products                            |
| SRL-Wert         | spezifischer Abgabewert  |
| ssp.             | Subspezies, Unterart   |
| SVHC             | substances of very high concern                                      |
| TEA              | Tenuazonsäure  |
| TEN              | Tentoxin   |
| THC              | Tetrahydrocannabinol   |
| THC              | Tetrahydrocannabinol   |
| THCA             | Tetrahydrocannabinolsäure  |
| TSN              | TierSeuchenNachrichtensystem   |
| TWI              | Tolerable Weekly Intake, tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge     |
| u. a.            | unter anderem  |
| v. a.            | vor allem  |
| VG               | Verwaltungsgericht   |
| VO               | Verordnung   |
| VorlBierG        | Vorläufiges Biergesetz   |
| VorlBierG-DV     | Verordnung zur Durchführung des Vorläufigen Biergesetzes             |
| VRE              | Vancomycin-resistente Enterokokken                                   |
| WOG              | Warenobergruppe  |
| z. B.            | zum Beispiel   |
| z. T.            | zum Teil   |
| ZPE              | Zytopathischer Effekt  |
| Zusatzstoff-VO   | Zusatzstoff-Verordnung   |
| ZZuIV            | Zusatzstoffzulassungsverordnung                                      |

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Em-scher-Lippe (CVUA-MEL) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Joseph-König-Straße 40, 48147 Münster  
Telefon: 0251 9821-0  
Telefax: 0251 9821-250  
**E-Mail:** [poststelle@cvua-mel.de](mailto:poststelle@cvua-mel.de)

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Westerfeldstraße 1, 32758 Detmold  
Telefon: 05231 911-9  
Telefax: 05231 911-503  
**E-Mail:** [poststelle@cvua-owl.de](mailto:poststelle@cvua-owl.de)

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA-Rheinland) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Winterstraße 19, 50354 Hürth  
Telefon: 02233 96839-100  
Telefax: 02233 96839-198  
**E-Mail:** [poststelle@cvua-rheinland.de](mailto:poststelle@cvua-rheinland.de)

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Deutscher Ring 100, 47798 Krefeld  
Telefon: 02151 849-0  
Telefax: 02151 849-4042  
**E-Mail:** [poststelle@cvua-rrw.de](mailto:poststelle@cvua-rrw.de)

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen (CVUA-Westfalen) – Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Westhoffstr. 17, 44791 Bochum  
Telefon: 0234 957194-0  
Telefax: 0234 957194-290  
**E-Mail:** [poststelle@cvua-westfalen.de](mailto:poststelle@cvua-westfalen.de)