

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt

Ostwestfalen-Lippe, CVUA-OWL

Westerfeldstraße 1, 32758 Detmold

Telefon: 05231/911-9

Telefax: 05231/911-503

E-Mail: poststelle@cvua-owl.de

www.cvua-owl.de

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Chemischen und Veterinäruntersuchungsamtes Ostwestfalen-Lippe herausgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Herausgeber:

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt

Ostwestfalen-Lippe, CVUA-OWL

Grafische Umsetzung:

Kreativagentur topp+moeller conAct, Detmold

Fotonachweis:

CVUA-OWL, Privat

Vorwort	4
Einleitung	6

Ernährung und Gesundheit 7-41

– Unbekannter Farbstoff in einer Wurstware – die Suche wird zur Detektivarbeit	7
– Laktosefreie Lebensmittel – besonders wertvoll und gesund?	10
– Brot, Kleingebäck und Feinen Backwaren – mehr als 25 % zu beanstanden	13
– Schokolade – ein Problem für Allergiker?	16
– Nahrungsergänzungsmittel – alles ist erlaubt?	18
– Wenn frittieren – dann richtig! Worauf man auch als Verbraucher achten kann	21
– Chia-Samen – ein neuartiges Superfood?	23
– Möglichkeiten der mikrobiologischen Differenzierung von Keimen in Wässern mittels MALDI-TOF	25
– Gefrorenes Trinkwasser – mikrobiologisch belastet?	30
– Gesamtchrom und Chrom(VI) in Mineralwasser	31
– Unter der Lupe – nikotinhaltige und nikotinfreie E-Liquids	33
– Entzündungshemmer Diclofenac nachgewiesen – ein zweifelhafter Befund	37
– NMR – Erste Schritte für ein neues Verfahren zur Authentizitätsbestimmung	39

Gentechnik und Futtermittel 42-47

– Schwerpunktbildung der Untersuchungsbereiche Molekularbiologie und Gentechnik in NRW – wie geht es weiter im CVUA-OWL	42
– Das letzte Jahr Futtermittel im CVUA-OWL – Untersuchungen, Probenzahlen, Besonderheiten	45

Bedarfsgegenstände 48-51

– Flammenschutzmittel in Bedarfsgegenständen – ein Projekt mit Folgen	48
---	----

Tiergesundheit 52-63

– Verdachtsfälle „Wolfsriss“	52
– Tierschutzfälle	54
– Brucella microti bei einer Gämse nachgewiesen	56
– <i>Bacillus licheniformis</i> -bedingte Plazenta-Infektion beim Rind	59
– Nidovirusinfektion bei Riesenschlangen	59
– Neues Herpesvirus bei Wasserschildkröten	60
– Brucellose-Leukose-Tankmilchmonitoring	61
– BHV1: Artikel 10-Status erreicht – wie geht es weiter?	62

Autorenliste 64

CVUA-OWL im Überblick 2016 65

Karte des Regierungsbezirkes Detmold 66

Notizen 67

„Die Welt kann verändert werden. Zukunft ist kein Schicksal.“

(Robert Jungk)

Das Berichtsjahr 2016 stand ganz im Zeichen der Planung, Organisation und Umsetzung der zwischen den Chemischen- und Veterinäruntersuchungsämtern (CVUÄ) in Nordrhein-Westfalen (NRW) vereinbarten Schwerpunkt- und Stichtag 1. Januar 2017. Betroffen sind vor allem die Arbeitsgebiete Lebensmittel und Futtermittel sowie Bedarfsgegenstände und Tabak. Hier haben wir in den Ämtern landesweit zuständige Kompetenzzentren und Schwerpunktlabore gebildet:

Kompetenzzentren sind für bestimmte Warenobergruppen (wie z.B. Süßwaren oder Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt) verantwortlich und untersuchen und bewerten diese umfassend. Dabei erhalten sie auch Proben von Überwachungsbehörden, die außerhalb ihres originären Einzugsbereichs

liegen. Zu ihren Aufgaben zählen unter anderem auch das Erstellen und Übermitteln der abschließenden Prüfberichte und die gutachterliche Bewertung der Befunde. Sie sind landesweite Ansprechpartner für die ihr zugeordneten Warenobergruppen.

Schwerpunktlabore hingegen bearbeiten beziehungsweise bündeln landesweit bestimmte Analyseverfahren, ggf. auch in Verbindung mit verschiedenen Matrixkombinationen wie z.B. die Untersuchung auf Pestizide, Mykotoxine oder Dioxine. Die Beauftragung dieser Untersuchungen erfolgt in der Regel durch die jeweiligen Verantwortlichen der Warenobergruppen der einzelnen CVUÄ in NRW.

Für das CVUA-OWL ergeben sich in diesem Rahmen künftig folgende Zuständigkeiten:

Warenobergruppen	Zuständigkeitsbereich
Milch, Milcherzeugnisse, Käse	Regierungsbezirk Detmold
Fleisch, Fleischerzeugnisse, Wurstwaren	Regierungsbezirk Detmold
Feine Backwaren, Feinkost	Regierungsbezirk Detmold
Honig ¹	Landesweit ²
Speiseeis	Regierungsbezirk Detmold
Süßwaren ¹	Landesweit ²
Säuglings- und Kleinkindnahrung ¹	Regierungsbezirke Detmold, Arnsberg
Diätetische Lebensmittel ¹	Regierungsbezirke Detmold, Arnsberg, Köln
Fertiggerichte, zubereitete Speisen	Regierungsbezirk Detmold
Alkoholfreie Erfrischungsgetränke ¹	Landesweit ²
Wasser ¹	Landesweit ²
Tabak und Tabakerzeugnisse ¹	Landesweit ²
Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt ¹	Landesweit ²
Bedarfsgegenstände mit Lebensmittelkontakt ¹	Landesweit ² (Materialien aus Keramik, Glas, Metall und/oder Textilien)
Nationaler Rückstandskontrollplan ¹	Landesweit für bestimmte Wirkstoffgruppen

1 = Kompetenzzentrum 2 = gilt nicht für den Einzugsbereich des CUA Düsseldorf/Mettmann



Eine derartige Umgestaltung unseres Aufgabenspektrums hat es bislang in NRW nicht gegeben. Es erforderte zahlreiche Abstimmungen zwischen den Untersuchungsämtern, um einen gemeinsamen Umgestaltungsfahrplan, einen geordneten Wissenstransfer und eine neue Probenlogistik zu verabreden. Mit der Fachaufsicht mussten Vereinbarungen hinsichtlich der rechtlichen Umsetzung und der Implementierung eines nachhaltigen Standards bei der Untersuchung und der Ausbildung getroffen werden. Nicht zuletzt mussten innerbetrieblich die Aufgabenbereiche, Labore und Personal den neuen Anforderungen entsprechend umgestaltet, zugeordnet und qualifiziert werden.

Wir sind sehr froh und dankbar, zu sehen, wie unsere Träger, Partner, Kunden und unser Personal diesen Umgestaltungsprozess konstruktiv mitgestaltet und begleitet haben. Wir sehen darin eine tragfähige Basis für unsere tagtägliche Arbeit im Rahmen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Tiergesundheit.

Detmold, im März 2017

Manfred Stolz

Dr. Manfred Stolz

Ansgar Ferner

Dr. Ansgar Ferner

Das Chemische- und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL) führt als integrierte Untersuchungseinrichtung umfassende Dienstleistungen im Bereich des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Tiergesundheit durch.

Unser Aufgabenspektrum beinhaltet die Laboranalyse und Begutachtung von Tier-, Lebensmittel- und Umweltproben. Dazu untersuchen wir unter anderem Tierkrankheiten, klären Tierschutzsachverhalte, bestimmen Rückstände und Strahlenbelastungen oder prüfen das Vorhandensein von Erzeugnissen auf Basis von gentechnisch veränderte Organismen (GVO). Unsere Experten unterstützen dabei mit ihrem Sachverstand die Überwachungs- und Kontrollbehörden auf allen Ebenen der Verwaltung.

Aus der Fülle unserer Arbeit haben wir für Sie in dieser Broschüre ausgesuchte Beispiele unserer Arbeit des Jahres 2016 zusammengestellt.

Für weitere, über den Inhalt dieser Broschüre hinausgehende Informationen, möchten wir Sie auf unserer Homepage www.cvua-owl.de aufmerksam machen.

Ernährung und Gesundheit

Unbekannter Farbstoff in einer Wurstware – die Suche wird zur Detektivarbeit

Die Bedeutung Ostwestfalens für die Fleischwarenherstellung und den Verkehr mit Fleisch besitzt eine lange Tradition. Etwa 20 % aller in Deutschland produzierten Fleisch- und Wurstwaren werden im Raum Gütersloh-Versmold hergestellt. Über 100 zugelassene Betriebe sind hier ansässig. Die großen Hersteller vertreiben ihre Waren europaweit, nicht zuletzt über Discounter. Produziert wird neben einer umfassenden Palette an Roh-, Brüh- und Kochwurst sowie Roh- und Kochpökelfleisch eine Vielfalt an rohen Fleischzuschnitten und -zubereitungen. Allein ein Fabrikant mit Europas größtem Schlachtbetrieb fertigt täglich viele Tonnen verschiedener Fleischprodukte. Hinzu kommen die Fleischereien und der Einzelhandel im Bezirk sowie Imbisse und Gastronomiebetriebe, in denen Fleisch und Wurstwaren produziert werden.

Bei der überwiegenden Anzahl der im Regierungsbezirk Detmold untersuchten Fleisch und Fleischerzeugnissen handelt es sich um sogenannte Planproben. Hier werden Probenumfang und Untersuchungsziele bereits im Vorfeld festgelegt. Dies erfolgt zusammen mit den Lebensmittelüberwachungsämtern in Ostwestfalen-Lippe (OWL), in Abhängigkeit vom Risikopotential der Hersteller und ihrer Produkte.

Etwa die Hälfte dieser Planproben wird mikrobiologisch untersucht, insbesondere im Hinblick auf pathogene Keime, Hygiene und Haltbarkeit. Bei der anderen Hälfte steht der Schutz vor Irreführung und Täuschung im Vordergrund. Besonderes Augenmerk richtet

sich dann auf die Konformität der Proben hinsichtlich der Kennzeichnung und Zusammensetzung.

Zur Überprüfung der allgemeinen Verkehrsauffassung werden sensorische, chemische, histologische, immunologische, gravimetrische und molekularbiologische Analysen durchgeführt.

Neben den Planproben gelangen auch Verdachtsproben zur Untersuchung. Proben, die bereits im Vorfeld Auffälligkeiten aufwiesen. Im folgenden Beispiel war es der Hinweis eines Untersuchungslabors aus einem anderen Bundesland, dass sich in der Wurstware eines in OWL ansässigen Herstellers ein unbekannter und bisher nicht spezifizierbarer Farbstoff befinden würde. Von der zuständigen Kreisordnungsbehörde erfolgte umgehend eine Probenahme, so dass uns die Wurstware und die färbende Zutat zur Untersuchung zur Verfügung standen. Laut Spezifikation des Herstellers sollte die Wurst einen natürlich färbenden Pflanzenextrakt aus Roter Bete bzw. Hibiskus enthalten. Im Rahmen unserer Untersuchung mittels Dünnschichtchromatographie (DC) auf Farbstoffe, einem Verfahren, bei dem Farbstoffe auf einer Kieselgelplatte getrennt und die Position der Farbstoffe gegen eine Vergleichssubstanz identifiziert werden können, konnten wir in der Wurstware tatsächlich einen färbenden Stoff nachweisen. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigten jedoch, dass es sich nicht um Rote Bete und/oder Hibiskus handelte (s. Abb. 1): die in diesen Pflanzen enthaltenen Farbstoffe (Rote Bete = Betanin und Hibiskus = Anthocyan) ließen sich hier nicht bestimmen. Jedoch blieb am „Startpunkt“ der DC-Platte

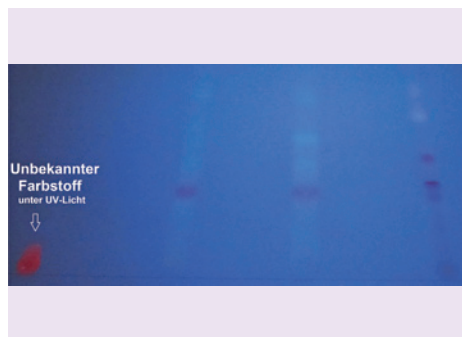
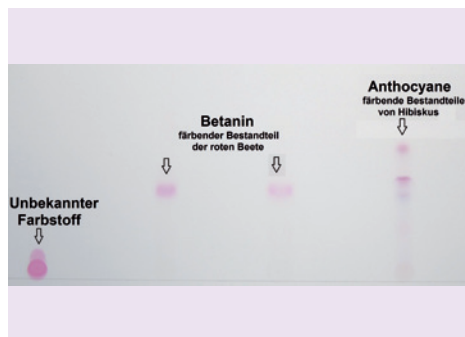


Abb. 1: Dünnschichtchromatographie (§64 LFGB L08.00-52) Farbstoffe bei Tageslicht und UV-Licht

ein intensiv rot-pink leuchtender Fleck unbekannter Herkunft zurück. Unter UV-Licht hob sich dieser noch intensiver hervor (s. Abb. 1).

Zusätzliche Untersuchungen unserer Farbstoffspezialisten aus dem Dezernat „Süßwaren, Honig und Backwaren“ auf weitere Rotfarbstoffe direkt von der mitgelieferten färbenden Zutat mittels Flüssigchromatographie, einem instrumentellen Verfahren, bei der in Flüssigkeit gelöste Farbstoffe von einer beschichteten Säule getrennt werden und mittels Peaks graphisch auf einem sogenannten Chromatogramm dargestellt und identifiziert werden können, blieben zunächst erfolglos. Zur Identifizierung fehlten Vergleichssubstanzen, die zu den ermittelten Peaks hätten in Bezug gesetzt werden können.

Erst über das Landesamt für Natur Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV), welches uns auf eine Veröffentlichung der Universität Hohenheim im Journal „Food Control“ (70, 2016, S. 333-338) aufmerksam machte, erhielten wir den entscheidenden Hinweis, um der Thematik weiter auf den Grund gehen zu können. Hier war von der Verfälschung färbender Pflanzenextrakte mit nicht zugelassenen Azofarbstoffen die Rede. Bei der dort

aufgeführten Vergleichssubstanz handelte es sich nach Angaben der Wissenschaftler um ein technisches Gemisch eines Textilfarbstoffes, welches den Azofarbstoff „Reactive Red 195“ enthalten sollte.

Um zu prüfen, ob es sich bei unserem unbekannten Farbstoff um diesen Textilfarbstoff handelte, wurde zunächst eine Vergleichsuntersuchung mittels DC durchgeführt. Diese deutete darauf hin, dass es sich tatsächlich um den gesuchten Farbstoff handeln könnte.

Allerdings gestaltete sich der Nachweis dieser Einzelsubstanz in der färbenden Zutat weiterhin als schwierig. Ein Grund dafür kann, wie der Name „Reactive Red“ schon vermuten lässt, in dem äußerst reaktionsfreudigen Aufbau des Moleküls liegen. Das bedeutet, mögliche Derivatisierungsreaktionen des Textilfarbstoffes mit Inhaltsstoffen der Probe (wie z.B. dem Trägerstoff Dextrose) können zu „neuen“ Substanzen reagieren, die sich in den Untersuchungen anders verhalten als das Farbstoffmolekül für sich allein.

Bei dem verdächtigen Farbstoff gab es nun offensichtliche Hinweise, dass ein Textilfarbstoff eingesetzt worden ist. Durch Unterstützung des Dezernates „Bedarfsgegenstände“

erfuhren wir von einem Verfahren (§64 LFGB B 82.02-15), das für gefärbte Textilien oder extrahierte Textilfarbstoffe angewendet wird. Es handelt sich dabei um eine Methode zur reduktiven Spaltung von Azofarbstoffen, anhand dessen diese in aromatische Amine gespalten werden. Anhand der Spaltprodukte (Fragmente) können Rückschlüsse auf die vorhandenen Azofarbstoffe gezogen werden. Die Fragmente werden dann mittels Flüssigchromatographie mit Photodetektion identifiziert.

Nach der reduktiven Spaltung ergaben sich beim Textilfarbstoff und den Inhaltsstoffen aus der Probe vergleichbare Fragmente, die jedoch keinem der hier zur Verfügung stehenden 22 Standardsubstanzen zugeordnet werden konnten. Eine eindeutige Identifizierung der Fragmente war damit nicht möglich. Insgesamt wurden vier Fragmente nachgewiesen, die in Retentionszeit (Zeit, die eine chemische Verbindung bei einer Säulenchromatographie benötigt, um die Säule zu durchwandern) und UV-Spektrum übereinstimmten. Die Intensitäten der Fragmente waren beim Textilfarbstoff und der Probe jedoch verschieden.

Inhaltsstoffe der Probe und Textilfarbstoff zeigten also vergleichbare Fragmente. Ob diesen jedoch die gleiche Substanz zugrunde lag, konnte damit noch nicht zweifelfrei belegt werden.

Weitere Erkenntnisse brachte das Know-how aus dem Bereich „Rückstände und Kontaminanten“. Hier wurden unsere Extrakte aus der reduktiven Spaltung mittels Flüssigchromatographie, gekoppelt mit einer Tandem-Massenspektroskopie, einem Verfahren zum Messen von Atom- oder Molekülmassen, also mittels einer sogenannten LC-MS/MS-Methode, untersucht.

Dazu wurden die beiden Farbstoffextrakte zunächst sowohl im positiven als auch im negativen Scan-Modus gemessen. Bei diesen Messungen wurden charakteristische Signale (Massen) bestimmt, diese wurden sowohl beim Textilfarbstoff als auch bei den Inhaltsstoffen der Probe festgestellt. Zur Überprüfung, ob die charakteristischen Signale (Massen) aus dem Textilfarbstoff und den Inhaltsstoffen der Probe auf die gleichen Substanzen zurückzuführen sind, wurde ein Produkt-Ionen-Scan für die drei markantesten Massen durchgeführt. Hierbei zeigte sich, dass für die drei markantesten Massen aus dem Textilfarbstoff und der Probe ein vergleichbares Produkt-Ionen-Muster (Massenfragmentspektrum) entstand.

Das bedeutet, dass beim Textilfarbstoff und der Probe drei identische Fragmentmassen auftreten, die zusätzlich in ihrem Fragmentierungsmuster identisch sind. Die Ergebnisse belegten, dass sowohl in dem Textilfarbstoff als auch in der Probe Stoffe vorhanden sind, die chemisch eine strukturelle Ähnlichkeit aufweisen. Die Identität der Massen konnte bis hierher jedoch nicht aufgeklärt werden.

Nun gelangte die fachliche Unterstützung des im CVUA-OWL seit kurzem etablierten NMR-Bereiches zum Einsatz. Die Kernspinresonanzspektroskopie (NMR-Spektroskopie oder *nuclear magnetic resonance*) ist eine spektroskopische Methode zur Untersuchung der elektronischen Umgebung einzelner Atome und der Wechselwirkungen mit den Nachbaratomen. Dies ermöglicht die Aufklärung der Struktur und der Dynamik von Molekülen sowie Konzentrationsbestimmungen. Aus dem Textilfarbstoff und der Probe wurden wässrige Lösungen hergestellt, um diese mittels NMR für wässrige Multianalysenmischungen zu untersuchen.

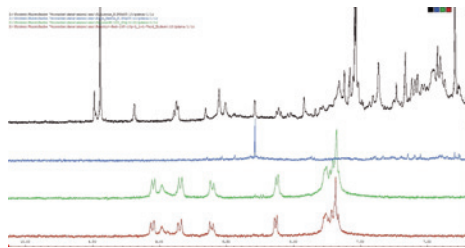


Abb. 2: Gegenüberstellung der NMR-Spektren von Hibiskusextrakt (schwarz), Rote-Beete-Extrakt (blau), Probe (grün) und Textilfarbstoff (rot)

Zusätzlich wurden nach gleichartiger Probenvorbereitung die Protonenspektren von wässrigem Rote-Bete-Extrakt und Hibiskusblütenblätter-Extrakt aufgenommen, um die vorgeblichen natürlichen Farbstoffe der Probe spektral zu vergleichen.

Abbildung 2 zeigt, dass keinerlei Ähnlichkeit der Spektren von Hibiskus- oder Rote-Bete-Extrakt mit der Probe oder dem Textilfarbstoff besteht. Dagegen wies die Probe eine Gruppe identischer Signale in der für aromatische Verbindungen typischen Region des Protonenresonanzspektrums auf.

Auch eine Mischung der Probe mit dem Textilfarbstoff (s. Abb. 3) zeigte nur eine höhere Intensität dieser Peaks, jedoch keine Änderung der Peakform oder zusätzliche Signale, wie sie unterschiedliche Molekülstrukturen verursachen würden.

Die Ergebnisse der Untersuchung weisen auf identische Molekülstrukturen in der Probe und dem Textilfarbstoff hin. Die vorgeblichen natürlichen Farbstoffe Rote-Bete-Extrakt und Hibiskusblütenblätter konnten ausgeschlossen werden.

Fazit:

Der Nachweis identischer Molekülstrukturen sowohl bei der Probe als auch im Textil-

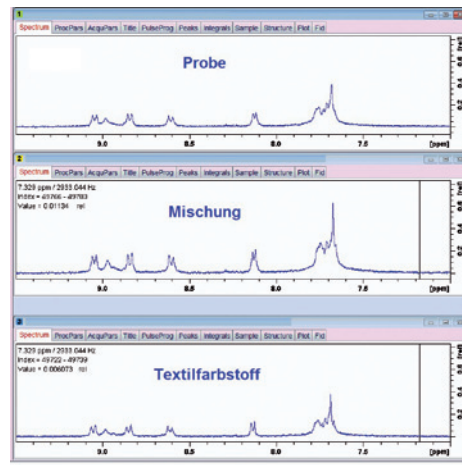


Abb. 3: ¹H-NMR Spektren von Probe (oben), Textilfarbstoff (unten) und ihrer Mischung (Mitte)

farbstoff legt nahe, dass der Textilfarbstoff Bestandteil der Probe ist.

Nur durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit und mit Hilfe der zur Verfügung stehenden technischen und fachlichen Mittel war es möglich nachzuweisen, dass der „natürlich färbende Pflanzenextrakt“ und folglich auch die zur Untersuchung gelangte Wurst einen nicht zugelassenen Textilfarbstoff enthielt.

Die Produktion von Wurstwaren mit diesem „natürlich färbenden Pflanzenextrakt“ wurde mittlerweile eingestellt.

Laktosefreie Lebensmittel – besonders wertvoll und gesund?

Laktose freie Lebensmittel stehen derzeit hoch im Kurs. Die Werbestrategen der Lebensmittelindustrie stellen bei vielen Lebensmitteln die Abwesenheit von Laktose heraus, so dass den Verbrauchern suggeriert wird, dieser Stoff sei generell für die Gesundheit problematisch oder diese Lebensmittel

leistet einen besonderen Beitrag zu einer ausgewogenen Ernährung. Ist diese „Werbemessage“ tatsächlich gerechtfertigt?

Betrachten wir dazu zunächst, was Laktose ist und wo diese vorkommt.

Definition:

Laktose = Milchkucker besteht als Disaccharid aus den beiden Zuckermolekülen D-Glukose und D-Galaktose, die über eine β -glykosidische Bindung verknüpft sind. Laktose ist in der Milch fast aller Säugetiere sowie des Menschen enthalten. Daher kommt Laktose natürlich in Milchprodukten wie Frischkäse, Joghurt oder Sahne vor, wobei der Gehalt umgekehrt proportional zu dessen Fettgehalt ist.

Aufgrund seiner günstigen Eigenschaften wird Laktose aber auch als Hilfsstoff bei der Herstellung von Lebensmitteln, Nahrungsergänzungsmitteln oder Arzneimitteln eingesetzt. Laktose dient als Trägerstoff von Aromen, als Füllstoff zur Verbesserung der Konsistenz oder zur Geschmacksabrundung. Man findet Laktose als Zutat z. B. in Wurstwaren, Suppen oder Soßen.

Naturreiche Lebensmittel wie Fleisch, Fisch, Obst, Gemüse oder Getreide enthalten keine Laktose.

Wie wird Laktose verstoffwechselt?

Als Disaccharid kann Laktose nicht direkt im Dünndarm absorbiert und verwertet werden, sondern muss zuvor durch das spezifisch wirkende Enzym Laktase in Glukose und Galaktose gespalten werden. Das Enzym zeigt bei einem pH von 5,5 bis 6,0 die höchste Aktivität im Dickdarm. Bei einer verminderten oder fehlenden Laktaseaktivität (Laktosemangel) spricht man von Laktosemalabsorption.

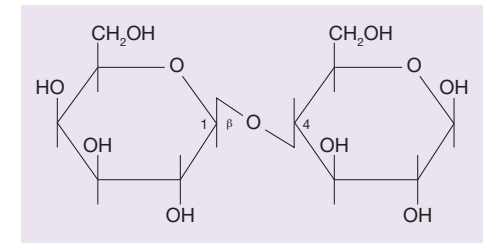


Abb. 1: 4-O- β -D-Galactopyranosyl-D-glucopyranose

tion. Laktose wird dann im Dickdarm durch Bakterien abgebaut, wobei sich Säuren und Gase wie Kohlendioxid, Methan und Wasserstoff bilden, so dass Blähungen und Krämpfe auftreten. Zusätzlich führt ungespaltene Laktose aufgrund der osmotischen Wirkung zum Wassereinstrom in das Darmlumen und verursacht Durchfall. Da die entstehenden Gase zum Teil über das Blut in die Lunge und dann in die Atemluft gelangen, dient die Messung des Wasserstoffanteils in der Atemluft (H₂-Atemtest) als Diagnose einer Laktosemalabsorption.

Am häufigsten tritt primärer Laktasemangel auf, der sich im Kleinkindalter physiologisch entwickelt. Hierbei nimmt die maximale Laktaseaktivität schrittweise auf ein individuelles Niveau ab, allerdings in starker Abhängigkeit von genetischem und ethnischen Hintergrund. Von sekundärem Laktasemangel spricht man, wenn Krankheiten wie Sprue oder Morbus Crohn ursächlich sind.

Verbraucher mit Laktoseintoleranz können erhebliche Beschwerden bekommen, wenn sie Erzeugnisse mit Laktose verzehren.

Laktoseintoleranz tritt bei ca. 15 % der Mitteleuropäer auf. In Afrika, Südamerika und Asien liegt der Anteil jedoch weit höher.

Darauf begründet zählt Laktose nach der europäischen Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) ebenso wie z. B. Gluten, Milch, Senf oder Sellerie zu den Stoffen oder Erzeugnissen, die Allergien oder Unverträglichkeiten auslösen und entsprechend zu kennzeichnen sind.

Wie ist die Laktosefreiheit zu kennzeichnen?

Diese Stoffe oder Erzeugnisse müssen im Zutatenverzeichnis eines vorverpackten Lebensmittels durch die Schriftart, den Schriftstil oder durch die Hintergrundfarbe besonders hervorgehoben werden, damit sie von Allergikern oder empfindlich reagierenden Verbrauchern schnell erkannt werden. Bei loser Ware muss diese Information durch einen Aushang oder eine Informationsschrift zugänglich sein. Verunreinigungen, die aufgrund einer Kreuzkontamination beim Produktionsprozess in das Lebensmittel gelangen können, werden damit jedoch nicht erfasst. In diesen Fällen sichern sich die Hersteller bzw. Lebensmittelunternehmer aufgrund der gesetzlich geregelten Produkthaftung durch einen Hinweis auf mögliche Allergenspuren ab. Hersteller sind aber verpflichtet, solche Kreuzkontaminationen im Rahmen der guten Herstellungspraxis, so weit wie technisch möglich, auszuschließen.

Auf einigen Lebensmitteln findet man den Hinweis „laktosefrei“, obwohl aufgrund der Art des Lebensmittels oder der Herstellungstechnologie generell keine Laktose zu erwarten ist. Zum Beispiel ist bei gereiftem Käse wie Schnittkäse oder Hartkäse die ursprünglich in der verwendeten Milch noch vorhandene Laktose durch die Reifungskulturen (Bakterien) abgebaut worden. Da alle Schnitt- und Hartkäse somit „laktosefrei“ sind, wird eine selbstverständliche Eigenschaft beworben. Nach der Lebensmittelinformationsverordnung sind Informationen über



Abb. 2: Auslobung auf Käseverpackung

das Lebensmittel, die zu verstehen geben, dass sich das Lebensmittel durch besondere Merkmale auszeichnet, obwohl alle vergleichbaren Lebensmittel dieselben Merkmale aufweisen, als irreführend und verboten zu beurteilen. Daher sollte der Hinweis „laktosefrei“ bei gereiftem Käse immer mit einer Erklärung versehen sein, wie z.B. „durch natürliche Reifung laktosefrei“ oder bei anderen Lebensmittel ggf. „von Natur aus laktosefrei“.

Milch, Sahne, Joghurt oder Frischkäse, die von Natur aus Laktose enthalten, können durch Zusatz des Enzyms Laktase im Produktionsprozess als „laktosefreie“ Milchprodukte hergestellt werden, um sie für Verbraucher, die eine Laktoseintoleranz aufweisen, verträglich zu machen. Der Laktosegehalt wird durch das besondere Herstellungsverfahren von ca. 4 g/100 g auf unter 0,1 g/100 g gesenkt. Für die Herstellung bestimmter laktosefreier Milchprodukte wie Frischkäse benötigt der Hersteller eine Ausnahmegenehmigung nach dem Milch- und Margarinegesetz. Für die Herstellung laktosefreier Milch ist diese Ausnahmegenehmigung jedoch nicht notwendig, da die Verringerung des Laktosegehaltes der Milch durch Umwandlung von Laktose in Glukose und Galaktose ausdrücklich nach der europäischen Marktorganisationsverord-



Abb. 3: Auslobung auf Speisequarkverpackung

nung Nr. 1308/2013 erlaubt ist. Laktosefreie Milch schmeckt aufgrund des Spaltproduktes Glukose süßer als normale Milch.

Fazit:

Laktose ist in der Milch von nahezu allen Säugetieren und des Menschen vorhanden. Aufgrund der positiven Eigenschaften wird diese auch als Hilfsstoff bei der Herstellung anderer Lebensmittel eingesetzt. Verbraucher ohne Laktoseintoleranz benötigen keine laktosefreien Lebensmittel. Die Auslobung „laktosefrei“ soll Verbrauchern mit Laktoseintoleranz bei der Auswahl der für sie geeigneten Lebensmittel unterstützen. Ein über die Information für laktoseintolerante Verbraucher hinausgehender besonderer Beitrag zur Ernährung oder ein Gesundheitsaspekt ist allein auf Grund einer Laktosefreiheit nicht gegeben.

Untersuchungen auf Laktosefreiheit in 2016:

Im Jahr 2016 untersuchte das CVUA-OWL 22 Milchprodukte, die als laktosefrei beworben wurden. Es handelte sich um Milch, Frischkäse und Speisequarkzubereitungen. Die Laktosegehalte lagen bei allen Erzeugnissen im geforderten Bereich von <0,1 g/100 g, 90 % lagen sogar <0,05 g/

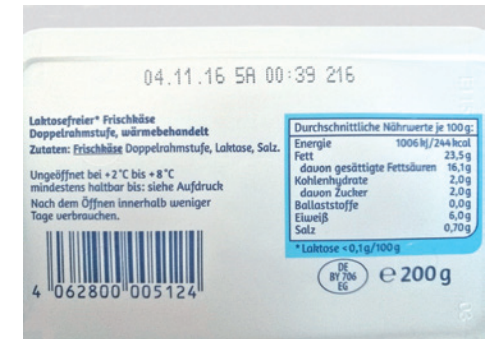


Abb. 4: Kennzeichnung laktosefrei in der Bezeichnung und in Verbindung der Nährwertangaben

100 g, so dass das Herstellungsverfahren und damit die Kennzeichnung nicht zu beanstanden war.

Brot, Kleingebäck und Feinen Backwaren – mehr als 25 % zu beanstanden

Im Berichtsjahr wurden ca. 500 Proben Brot und Kleingebäck sowie Feine Backwaren untersucht. Dabei kam es zu insgesamt 130 Beanstandungen und Bemängelungen, also rund 25 %. Das heißt, es gab an jeder vierten Probe etwas auszusetzen. Das ist ein überdurchschnittlich hoher Anteil verglichen mit anderen Warengruppen.

Was waren die Gründe?

1. Gesetzesänderung

Die Lebensmittelinformationsverordnung VO (EU) 1169/2011 (LMIV) ist seit dem 13.12.2014 in Kraft und hat die alte Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung (LMKV) abgelöst. Diese Verordnung führt u. a. auf:

„Zur Erreichung eines hohen Gesundheitsschutzniveaus sollen die Verbraucher über die Lebensmittel, die sie verzehren, in geeigneter Weise informiert werden.“

Die Regelungen in der LMIV sollen den Verbraucher umfassender informieren als es bisher der Fall gewesen ist. Die Auswirkungen sind mittlerweile für jedermann sichtbar der im Supermarkt eine Lebensmittelverpackung in die Hand nimmt. Augenfällig sind die Hervorhebungen in der Zutatenliste, die die Allergenen Stoffe kennzeichnen sowie nun aktuell ab Ende 2016 auch die allgegenwärtigen Nährwertdeklarationen.

Parallel zum Inkrafttreten der LMIV kam zu deren Ergänzung eine Verordnung für die unverpackten Lebensmittel hinzu. Was bisher industrielle Lebensmittelhersteller umsetzen mussten betraf nun auch die handwerklichen Betriebe wie Bäckereien. Sie wurden verpflichtet, eine „Allergen-Kennzeichnung“ für ihre Lebensmittel in der Ladentheke an den Broten, Brötchen, Kuchen, Keksen, Snacks etc. anzubringen bzw. zur Information bereitzuhalten. Dies war auch im Jahr zwei der LMIV häufig nicht zufriedenstellend umgesetzt worden.

Anhand der Informationen in der Verkaufsstelle vor Ort, die mit der Entnahme einer amtlichen Probe durch den Lebensmittelkontrollleur dokumentiert wurden, teilweise auch mit einer Digitalkamera, konnte dies bei der Beurteilung der Proben im Untersuchungsamt berücksichtigt werden.

		Glutenhaltige Getreide	Eiweißhaltige Getreide	Eier	Fisch	Erbsen	Bohnen	Milch und Milchprodukte	Schneekahle	Schokolade	Soja	Senf	Beeren	Bienenstich und Süße	Lebenseiweißgehalt	Wachstums
447	Bienenstich groß	X	X													
448	Mandarinplunder	X	X													
449	Bienenstich rund 20 cm	X	X													
450	Nusschnecken															
451	Erdbeer-Plunder	X	X													
452	Puddingbrezel	X	X													
453	Schokobombe mit Herz	X	X													

Abb. 1: Allergenkennzeichnung in einer Bäckereifiliale

In Brot und Brötchen sind Gluten haltige Getreide verarbeitet, die auch mit ihrem Namen Weizen, Roggen, Gerste ... benannt werden müssen. In Mehrkornbrot ist häufig Sesam zu finden, der auch als Allergen gilt. Kuchen und Kekse, die Nüsse enthalten, müssen einen Hinweis bekommen. Apfelkuchen, der aus geschwefelten Äpfeln hergestellt wurde, muss einen Hinweis auf das Schwefeldioxid bekommen, sofern davon noch Spuren enthalten sind und Feine Backwaren, die mit Erzeugnissen aus Milch wie Quark, Sahne, Schmand o.ä. hergestellt wurden, müssen einen Hinweis auf das Allergen Milch tragen.

All diese Informationen muss der Lebensmittelunternehmer direkt an dem Produkt selbst anbringen oder in einem Informationsordner bereithalten. Auf diese gesammelten Informationen ist vor dem Kauf deutlich hinzuweisen und sie müssen verlässlich sein. Der Verbraucher hat diese Informationen zu erhalten, um seine Kaufentscheidung entsprechend treffen zu können.

Da die erforderlichen Informationen überhaupt nicht vorhanden oder nicht ausreichend waren und den Anforderungen der LMIV somit nicht genügten, gab es mit 60 Fällen eine große Zahl an Beanstandungen.

2. Kennzeichnung „nachgemachte Lebensmittel“

„Nachgemachte Lebensmittel“ sind z.B. kakao-haltige Fettglasuren (statt Schokolade) oder Persipan (statt Marzipan). Beide Produkte sind als Lebensmittel uneingeschränkt verkehrsfähig. Diese dürfen und werden auch häufig bei der Herstellung von Backwaren verwendet.

Mithilfe der chemischen Analytik lassen sich die echten Lebensmittel von den nachgemachten leicht unterscheiden. Das Problem ist



Abb. 2: Osterhasen mit Überzug aus Fettglasur dekoriert mit gefärbten Zuckerperlen

jedoch, dass man mit den Augen das eine vom anderen nicht unterscheiden kann. Wenn ein Verbraucher einen augenscheinlich knackigen Schokoladenüberzug erwartet, wird er enttäuscht sein, nach dem Kauf in eine softe Fettglasur zu beißen. Deshalb ist ein Hinweis erforderlich, der für Klarstellung sorgt und der Verbraucher nicht getäuscht wird.

Bei 10 Proben mit schokoladenähnlichen Überzügen war im letzten Jahr nicht klar angegeben, dass es sich hier um das „Imitat“ handelt, was demzufolge zu Beanstandungen führte.

3. Kennzeichnung „Zusatzstoffe“

„Zusatzstoffe“ wie z.B. Farbstoffe sind bei Backwaren beliebt, wenn es um saisonale Produkte geht. Grüner Zuckerguss als Osterhasen, bunt gefärbte Zuckereier, Zuckerperlen und Schokolinsen als Deko sollen Kinder als Käufer gewinnen. Aber auch manch großer Genießer würde sich wundern, wenn er einen gelben Azofarbstoff in seinem Stück Philadelphia-Torte wüsste, obwohl dies nicht auf Anhieb erkennbar ist. Deshalb hat bei Lebensmitteln mit Farbstoffen auf einem Schild an der Ware eine klare Angabe „mit Farbstoff“ zu stehen. Bei 10 Proben war das nicht der Fall und führte zu einer entsprechenden Beanstandung.



Abb. 3: Thekenaushang in einer Bäckerei (oben), Saisonbackware zu Ostern (unten)



Fazit:

Die überdurchschnittliche hohe Anzahl an Beanstandungen im Vergleich zu anderen Warengruppen, ist vor allem durch Kennzeichnungsmängel verursacht. Zum einen ist es in dieser Branche üblich, Zusatzstoffe wie Farbstoffe oder nachgemachte Lebensmittel wie „kakaohaltige Fettglasuren“ zu verwenden, die dann eine Kennzeichnung erfordern, welche aber insbesondere bei losen Waren häufig nicht erfolgt. Darüber hinaus hat die Gesetzesänderung „Einführung der LMIV“ dazu geführt, dass auch bisher weniger betroffene Lebensmittelunternehmer, wie die handwerklich geprägten Bäckereien, zusätzliche Anforderungen, wie die Kennzeichnung von losen Backwaren mit Allergenen, erfüllen müssen, die bisher noch nicht vollständig umgesetzt sind.

Quellen:

Lebensmittelinformationsverordnung LMIV 1169/2011 leicht gemacht – von Praktikern für Praktiker Taschenbuch – 2015 von Hanna Knörnschild, Markus Kraus, Alfred H. Meyer, Andreas Reinhart, Levke Voß Natalie Ahmann (Autor), Prof. Dr. Alfred H. Meyer & Dr. Andreas Reinhart (Herausgeber) Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.10.2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel (LMIV) (ABl. Nr. L 304 S. 18, ber. ABl. 2014 Nr. L 331 S. 41 und ber. ABl. 2015 Nr. L 50 S. 48), zuletzt geändert durch Art. 33 ÄndVO (EU) 2015/2283 vom 25.11.2015 (ABl. Nr. L 327 S. 1) Vorläufige Verordnung zur Ergänzung unionsrechtlicher Vorschriften betreffend die Information der Verbraucher über die Art und Weise der Kennzeichnung von Stoffen oder Erzeugnissen, die Allergien und Unverträglichkeiten auslösen, bei unverpackten Lebensmitteln (Vorläufige Lebensmittelinformations-Ergänzungsverordnung – VorLMIEV) vom 28.11.2014 (BGBl. I S.1994) Verordnung über die Zulassung von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln zu technologischen Zwecken (Zusatzstoff-Zulassungsverordnung – ZZuLV) vom 29. Januar 1998 (BGBl. I S. 230), zuletzt geändert durch Art. 3 Zweite VO zur Änd. der FruchtsaftVO und anderer lebensmittelrechtl. Vorschriften vom 21.5.2012 (BGBl. I S. 1201)



Abb. 1: Dunkle Schokolade

Schokolade – ein Problem für Allergiker?

Schokolade zählt zu den beliebtesten Süßwaren der Deutschen. Rund 9 kg davon werden jedes Jahr pro Kopf verzehrt. Doch für Allergiker ist der Genuss oft problematisch, denn Schokolade kann eine ganze Reihe von allergenen Stoffen wie Milch, Nüsse, Mandeln u.a. enthalten.

Bei einer Milchallergie zum Beispiel reagiert der Organismus auf das in der Milch befindliche Milcheiweiß, das für den normalen Körper vollkommen harmlos ist. Bei einem Allergiker jedoch löst das Protein über das Immunsystem eine Überempfindlichkeitsreaktion aus: die allergische Reaktion, die mit der Bildung von Antikörpern einhergeht. Die Betroffenen können bereits bei kleinsten Allergenspuren mit gesundheitlichen Beschwerden reagieren.

Wer unter einer Allergie leidet, muss bei Schokolade aufpassen, denn das Risiko einer Kontamination ist groß. Gelangen nicht gekennzeichnete Allergene in ein Produkt, kann das für Allergiker lebensgefährlich sein.

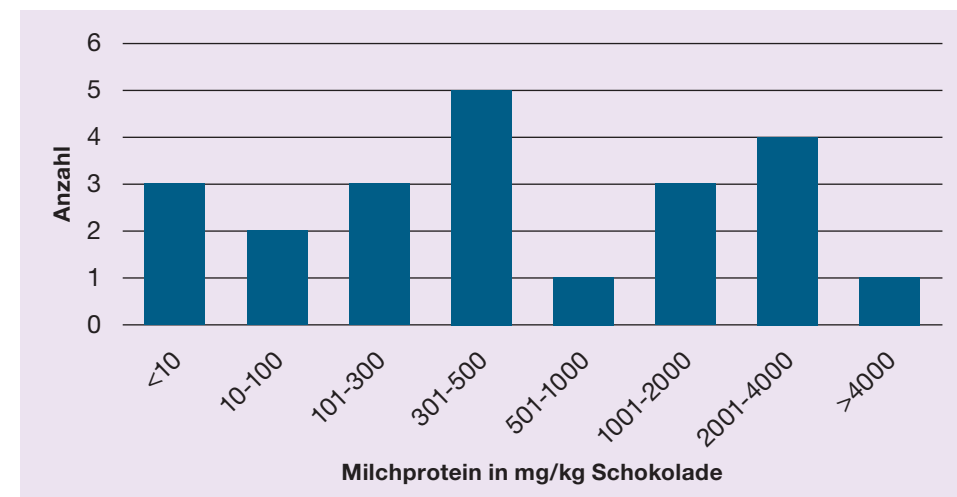
Bitterschokoladen und Kuvertüren werden in der Regel ohne Milchbestandteile hergestellt. Ursachen für eine Milchkontamination gibt es viele. Besonders groß ist das Risiko in Erzeugerwerken, in denen z.B. sowohl Milkschokolade als auch Schokolade, der keine Milch zugesetzt wurde, produziert wird. Bei Produktion und Abfüllung können dann Rückstände über Rohrleitungen, Geräte, Maschinen oder Verpackungsanlagen in das Produkt gelangen. Ein effektives Allergenmanagement mit strengen Hygienevorschriften und regelmäßigen Analysen ist hier ganz besonders wichtig.

Ende 2014 trat die europaweit geltende Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) in Kraft. Die bis dahin vorgeschriebene Kennzeichnung von allergenen Zutaten in Fertigpackungen wurde nun auch auf lose Ware erweitert. Allergene Zutaten müssen danach immer auf dem Etikett deutlich erkennbar und gut lesbar sein, auch wenn sie nur in kleinsten Mengen als Zutat im Lebensmittel verarbeitet worden sind. Nicht geregelt ist

dagegen die Deklaration von Allergenen, die nicht als Zutaten zugesetzt werden, aber während der Lebensmittelherstellung oder -verarbeitung unbeabsichtigt in die Endprodukte gelangen.

Da die Schokoladenproduzenten eine Kontamination meist nicht ausschließen können, wird freiwillig auf der Schokoladenverpackung der Hinweis wie „kann Spuren von Milchbestandteilen enthalten“ angebracht. Eine einheitliche Definition, welche Menge unter der Angabe „Spur“ zu verstehen ist, gibt es bis heute nicht. Für Allergiker ist das keine befriedigende Lösung, denn immer mehr Produkte werden mit der Angabe „kann Spuren von ... enthalten“ gekennzeichnet.

Um einen Überblick über den Allergengehalt der auf dem Markt befindlichen Schokoladen zu erhalten, wurden im Berichtsjahr dunkle Schokoladen auf Milchproteine untersucht. Die Ergebnisse gibt die folgende Abbildung wieder:



Graphik 1: Milchproteingehalte in dunklen Schokoladen

Sämtliche untersuchte Schokoladen wiesen den Hinweis „kann Spuren von Milchbestandteilen enthalten“ auf.

Bei 2 Schokoladen traf dieses auch zu und bei 3 Proben waren überhaupt keine Milchproteine zu finden.

Alle anderen Schokoladen wiesen deutlich höhere Gehalte auf. Der Spitzenreiter war eine dunkle Haselnusschokolade, die sage und schreibe um 5000 mg/kg Milchprotein enthielt. Hier kann keineswegs mehr von Spuren die Rede sein, da dieser Gehalt in etwa 2 % Milchpulver entspricht.

Da der Gesetzgeber bislang keine Werte für den Spurenbereich durch Kontamination festgelegt hat und nur eine Kennzeichnung von absichtlich zugesetzten allergenen Zutaten vorschreibt, ist im Zusammenhang mit der hier durchgeführten Untersuchung festzuhalten, dass für Milchallergiker leider auch beim Verzehr von dunklen Schokoladen Vorsicht geboten ist.

Nahrungsergänzungsmittel – alles ist erlaubt?

Nahrungsergänzungsmittel sind, im wahren Sinne des Wortes, nicht nur in aller Munde, sondern schafften es auch in die Meinungsbörse der „Neuen Westfälischen“ mit den Aussagen: *...Doch es gibt weder eine behördliche Prüfung der Präparate noch ein Zulassungsverfahren... Die Politik ist gefordert, für eine wirksame Marktüberwachung zu sorgen.*

Hierbei handelt es sich glücklicherweise um eine Falschmeldung, Nahrungsergänzungsmittel werden nicht ungeprüft vertrieben. Sie zählen zu den Lebensmitteln und die

MEINUNGSBÖRSE

Nahrungsergänzungsmittel

Fehlende Kontrolle

Wolfgang Mulke

Nahrungsergänzungsmittel sind in vielen Haushalten fester Bestandteil der Vorratshaltung. Auf künstliche Vitamine und Mineralstoffe greift jeder dritte Haushalt zurück. Dabei ist diese Exportation an lebenswichtigen Stoffen im Normalfall überflüssig. Bei ausgewogener Ernährung ist eine ausreichende Versorgung mit allen notwendigen Bestandteilen gegeben.

Der Glaube, dass viel auch viel hilft, ist aber weit verbreitet. Anders sind die Milliardenumsätze der Branche mit den Tabletten nicht zu er-

klären. Es mag unvernünftig sein, sich mehr Magnesium oder Vitamin C reinzuziehen als nötig. Verbraucher sollten vor allem vor Gefahren geschützt werden. Anscheinend sind nicht alle Angebote der Gesundheit förderlich. Doch es gibt weder eine behördliche Prüfung der Präparate noch ein Zulassungsverfahren.

Überdosierungen können unangenehme Folgen haben. Die Politik ist gefordert, für eine wirksame Marktüberwachung zu sorgen.

wolfgang.mulke@
ihr-kommentar.de

Abb. 1: Artikel Neue Westfälische

Prüfung der Präparate erfolgt im Rahmen der normalen Lebensmittelüberwachung. Im Berichtsjahr wurden 116 Proben von Lebensmittelkontrollen im Regierungsbezirk Detmold entnommen und zur Untersuchung und Begutachtung ins CVUA-OWL eingeliefert. Bei 39 Proben wurden Mängel festgestellt.

Produktvielfalt

Einen großen Anteil der Proben (67 %) machen Vitamin- und Mineralstoffpräparate aus. Dazu zählen die klassischen Kunststoffröhrchen mit Brausetabletten (s. Abb. 2).

Daneben werden Vitamine und Mineralstoffe in Tabletten oder Kapseln oder in verzehrfertiger flüssiger Zubereitung oder in Sticks zur Verfügung gestellt. Eine vielfältige Gruppe (15 %) ist die der Nahrungsergänzungsmittel mit Pflanzenextrakten und mit Pflanzeninhaltsstoffen. Hierunter fallen auch Produkte der indischen Heilkunst Ayurveda oder der traditionellen chinesischen Medizin (s. Abb. 3).



Abb. 2: Brausetabletten als Nahrungsergänzungsmittel

Weitere Nahrungsergänzungsmittel enthalten Öle mit speziellen Fettsäuren, Ballaststoffe, Glukosaminsulfat/Chondroitinsulfat, Carnitin oder das Enzym Lactase, Stutenmilch und Propolis.

Dosierung

Rechtlich sind keine Höchstmengen für Mineralstoffe und Vitamine in Nahrungsergänzungsmitteln festgelegt. Es gibt die grundsätzliche Vorgabe, dass das Lebensmittel sicher sein muss und nicht gesundheitsgefährdend sein darf. In der LMIV sind Tagesverzehrempfehlungen für Mineralstoffe und Vitamine definiert. Eine besondere Auslobung dieser darf nur erfolgen, wenn mindestens 15 % der Tagesempfehlung in dem jeweiligen Nahrungsergänzungsmittel vorhanden sind. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat für Vitamine und Mineralstoffe Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt. Empfehlungen für Höchstmengen



Abb. 3: Nahrungsergänzungsmittel aus der Traditionellen Chinesischen Medizin

Tagesverzehrsmenge (2 Tabletten) enthält:

Thiamin (Vitamin B1)	5 mg	(455%*)
Riboflavin (Vitamin B2)	5,6 mg	(400%*)
Niacin (Vitamin B3)	21,3 mg	(133%*)
Pantothensäure (Vitamin B5)	22,5 mg	(375%*)
Pyridoxin (Vitamin B6)	6,8 mg	(486%*)
Folsäure (Vitamin B9)	500 µg	(250%*)
Cyanocobalamin (Vitamin B12)	11,7 µg	(468%*)
Biotin	230 µg	(460%*)

* Prozentsatz des Referenzwertes gemäß LMIV (NRV)

Abb. 4: Hohe Tagesverzehrsmengen eines Nahrungsergänzungsmittels

wurden z.B. für die Vitamine A, D, E, B6, C, Folsäure und Niacin ausgesprochen. Diese liegen zum Teil deutlich über den Referenzwerten in der LMIV. Daher sind auch Produkte, die ein Vielfaches des Referenzwertes enthalten, verkehrsfähig.

Kennzeichnung

„Meine Nachbarin hat gesagt, dass sie, seit sie diese Tabletten aus dem Supermarkt mit Cranberries nimmt, keine Blasenentzündung mehr bekommen hat.“

Das kann wohl sein, ist aber als Aussage auf einer Verpackung oder auf der Internetseite nicht zulässig. Angaben, die einem Nährstoff einen gesundheitsfördernden Effekt zuschreiben, werden als gesundheitsbezogene Angaben (Health Claims) bezeichnet. Gesundheitsbezogene Angaben zu den Inhaltsstoffen wurden ebenfalls von der EFSA geprüft und sind inzwischen strikt in der entsprechenden Verordnung (Health Claims Verordnung) geregelt. Für Vitamin C sind hier z.B. 15 gesundheitsbezogene Angaben zugelassen, für den Mineralstoff Zink, der an vielen Reaktionen im Körper beteiligt ist, sogar 18 Angaben. Die stringente Festlegung soll sicherstellen, dass nur nachgewiesene Gesundheitseffekte ausgelobt werden dürfen und stellt somit einen aktiven Verbraucherschutzaspekt dar (s. Abb. 5).

Untersuchungsergebnisse

Zahlreiche Untersuchungen der eingelieferten Proben betrafen die Überprüfung der gekennzeichneten Gehalte an Vitaminen und Mineralstoffen. Bei zwei Proben wurden Überdosierungen festgestellt, bei sieben Proben lagen die gefundenen Gehalte weit unterhalb der deklarierten Werte.

Zink trägt zu einem normalen Säure-Basen-Stoffwechsel bei
Zink trägt zu einem normalen Kohlenhydrat-Stoffwechsel bei
Zink trägt zu einer normalen kognitiven Funktion bei
Zink trägt zu einer normalen DNA-Synthese bei
Zink trägt zu einer normalen Fruchtbarkeit und einer normalen Reproduktion bei
Zink trägt zu einem normalen Stoffwechsel von Makronährstoffen bei
Zink trägt zu einem normalen Fettsäurestoffwechsel bei
Zink trägt zu einem normalen Vitamin-A-Stoffwechsel bei
Zink trägt zu einer normalen Eiweißsynthese bei
Zink trägt zur Erhaltung normaler Knochen bei
Zink trägt zur Erhaltung normaler Haare bei
Zink trägt zur Erhaltung normaler Nägel bei
Zink trägt zur Erhaltung normaler Haut bei
Zink trägt zur Erhaltung eines normalen Testosteronspiegels im Blut bei
Zink trägt zur Erhaltung normaler Sehkraft bei
Zink trägt zu einer normalen Funktion des Immunsystems bei
Zink trägt dazu bei, die Zellen vor oxidativem Stress zu schützen
Zink hat eine Funktion bei der Zellteilung

Abb. 5: Gesundheitsbezogene Angaben zu Zink

Der Verbraucher wird irreführt

Ein großes Augenmerk wird auf die Kennzeichnung der Proben gelegt. Wird dem Verbraucher etwas versprochen, was das Produkt nicht erfüllen kann? Beurteilt werden auch der Auftritt und die Werbung im Internet. Bei 32 Proben entsprachen Kennzeichnungselemente nicht den Vorgaben des Lebensmittelrechts.

Zwei besonders auffällige Negativbeispiele waren ein „Weizengraspulver“ und „Kapseln mit Cranberry, Preiselbeere, Acerola, Brennnessel“.

Das Weizengraspulver wurde beschrieben als „reich an Vitaminen, Mineralstoffen, mit einem enormen Eiweißanteil.“ Dem im Weizengras vorhandenen Chlorophyll wurden Eigenschaften zugeschrieben wie „regt die Bildung neuer Blutzellen an, fördert den Sauerstofftransport zu den Zellen, sorgt für einen ausgeglichenen Säure-Basen-Haushalt.“ Und darüber hinaus „lindert Weizengras die Beschwerden bei entzündlichen Darm-erkrankungen“. Die im Hause durchgeführten Mineral- und Vitaminbestimmungen ergaben dagegen nur sehr geringe Gehalte, die bei der empfohlenen täglichen Verzehrempfehlung von 1,5-3 g Weizengraspulver nur Aufnahmemengen von höchstens 3 % des Nährstoffbezugswertes ausmachten.

Auch fehlten jegliche Angaben zu den Gehalten, wie sie bei derartigen Nährwertbezogenen Angaben rechtlich vorgeschrieben sind. Angaben zu Chlorophyll oder Weizengras und einer gesundheitsfördernden Wirkung sind nur zulässig, wenn sie wissenschaftlich nachgewiesen und auf EU-Ebene zugelassen sind. Diese Liste der zugelassenen Claims enthält keinerlei Angaben zu Chlorophyll und Weizengras, so dass die Wirkaussagen auf der Inter-

netseite alle nicht wissenschaftlich gesichert und nicht zulässig sind. Auch Aussagen, die einen Krankheitsbezug herstellen, die dem Lebensmittel Eigenschaften der Behandlung oder Heilung einer Krankheit zuschreiben, sind für Lebensmittel nicht erlaubt.

Bei dem zweiten Beispiel „Kapseln mit Cranberry, Preiselbeere, Acerola, Brennnessel“ wurden ebenfalls hohe Gehalte an Inhaltsstoffen ausgelobt, die tatsächlichen Gehalte jedoch nicht angegeben. Es wurden nicht zugelassene gesundheitsbezogene Angaben verwendet wie z.B.: „Spargel enthält viel Mangan, das an der Entgiftung des Körpers mitwirkt“. Auch hier wurden dem Produkt unzulässige heilende Wirkungen zugeschrieben.

Quintessenz

Bei Nahrungsergänzungsmitteln besteht eine hohe Gefahr der Täuschung des Verbrauchers. Die Überwachung insbesondere des Internets gestaltet sich aufwändig und schwierig. Gut zu erreichen sind Hersteller in der Regel nur im eigenen Überwachungsbereich.

Nahrungsergänzungsmittel ade

Im Rahmen der Schwerpunktbildung wurde die Untersuchung und Begutachtung von Nahrungsergänzungsmitteln zum 1.1.2017 auf das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper in Krefeld übertragen.

Quellen:

Nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel:
http://www.bvl.bund.de/DE/01_Lebensmittel/04_AntragstellerUnternehmen/01_HealthClaims/lm_healthClaims_node.html
 Tolerable upper intake levels for Vitamins and Minerals, Scientific Committee on Food, Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies, Februar 2006:
http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/efsa_rep/blobserver_assets/ndatolerableuil.pdf

Wenn frittieren – dann richtig! Worauf man auch als Verbraucher achten kann

Bei der Produktgruppe der Fette und Öle wird nicht nur die Qualität und Authentizität von für den Handel vorgesehenen Fetten und Ölen kontrolliert, sondern auch ein besonderes Augenmerk auf die über Umwege an die Verbraucher gelangenden Fette oder Öle gelegt. Hierbei handelt es sich vornehmlich um Proben aus der Gastronomie, welche diese zum Frittieren von Lebensmitteln verwenden (Imbissbetriebe, Restaurants, Kantinen, Bäckereien).

Das eingesetzte Frittierfett erfährt durch die Erhitzungs- und Garprozesse des Frittiergutes stoffliche Veränderungen. Ziel der analytischen Kontrolle ist die Feststellung, ob das eingesetzte Frittierfett noch als Lebensmittel verkehrsfähig ist oder der Frittierprozess das Fett bereits soweit verändert hat, dass diese Einstufung nicht mehr gegeben ist.

Für die Beurteilung werden die Kriterien der DGF (Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaften e.V.) und des ALS (Arbeitskreis Lebensmittelchemischer Sachverständiger) herangezogen. Danach steht bei der Beurteilung von Frittierfetten und -ölen der sensorische Befund (Aussehen, Geruch, Geschmack) im Vordergrund. Hierzu wird das vorliegende Frittierfett auf 40°C (maximal jedoch 10°C über dessen Schmelzpunkt) temperiert und sensorisch geprüft.

Geschmackliche Attribute, die einen Verderb des Fettes/Öls beschreiben, sind zum Beispiel kratzend, bitter, kittig, talgig oder seifig. Geruchlich wird oftmals eine stichige oder beißende Note beschrieben, aber auch tranig und fischig sind feststellbar und führen je nach Intensität zur Abwertung. Das Aussehen bzw. die Farbe der Proben wird maßgeblich



Abb. 1: Frittierfett-Verkostung

durch die Beschaffenheit des Frittiergutes beeinflusst. Je nach Eiweiß- oder Zucker-gehalt des Lebensmittels können durch Bräunungsreaktionen deutliche Farbveränderungen des Ausgangsöls beobachtet werden. Die Farbe des Öls stellt aber kein Verderbs-Kriterium dar.

Zur Objektivierung der sensorischen Feststellungen können verschiedene chemisch untersuchbare Merkmale herangezogen werden. Der ALS nennt als objektivierende Kriterien folgende chemische Parameter: Petrolether-unlösliche oxidierte Fettsäuren, Polare Anteile, Rauchpunkt, Rauchpunktdifferenz sowie die Säurezahl.

Untersuchungen 2016

Im Jahr 2016 wurden von den Überwachungsämtern in OWL u.a. 17 gebrauchte Frittierfette zur Kontrolle auf Verkehrsfähigkeit (Genuss-tauglichkeit und gesundheitliche Unbedenklichkeit) eingereicht. Bei der sensorischen und chemischen Überprüfung der gebrauchten Frittierfette zeigten sich vier Proben als nicht zum Verzehr geeignet. Bei neun Proben zeigte die sensorische Überprüfung einen beginnenden Verderb, so dass der Hinweis ausgesprochen wurde, das Frittierfett nicht weiter zu nutzen. Bei weiteren vier Proben

ergaben sich weder sensorische noch analytische Auffälligkeiten.

Der Frittierprozess und worauf man achten sollte

Ziel des Frittierens ist es, dem Frittiergut eine weitere Aromakomponente zuzufügen, sowie eine Textur-Veränderung zu erreichen. Dies wird hauptsächlich durch Dehydratisierungsprozesse während des Frittierens erreicht.

Hierbei gehen Wasser und wasserlösliche Komponenten des Frittiergutes auf das Frittierfett über. Die daraus resultierende Dampfschicht zwischen Lebensmitteloberfläche und Frittierfett hat einen isolierenden Charakter. So lange dem Lebensmittel noch Wasserdampf entweicht, ist es vor Anbrennen weitestgehend geschützt. Parallel zum Entweichen der Feuchtigkeit aus dem Frittiergut dringt Fett in die freigewordenen Hohlräume ein, so dass auch der innere Teil des frittierten Lebensmittels einem Garprozess unterworfen wird.

Durch verschiedenste Reaktionen, wie zum Beispiel die Maillard-Reaktion zwischen Aminosäuren und Zuckerbestandteilen des Lebensmittels, kommt es zu Bräunung und Aromatisierung des Frittiergutes. Eine Vielzahl von Abbauprodukten des Frittierfettes während des Frittier-Prozesses tragen zu einem erwünschten Frittieraroma bei. Andere Abbauprozesse führen zu Fehlparfums im Frittiergut und ernährungsphysiologisch ungünstigen Veränderungen.

Um die Lebensdauer eines Frittierfettes zu verlängern, sollte die Fritteuse möglichst frei von Frittiergutpartikeln sein. Das Öl sollte daher nach Gebrauch filtriert werden. Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, eine Gar-temperatur von 175°C nicht zu überschreiten.

Auch bei der Auswahl eines geeigneten Frittierfettes gelten ein paar einfache Vorgaben. Da während des Frittierprozesses eine gewisse Menge des Fettes auf das Lebensmittel übergeht, sollten nicht nur geringe Kosten, sondern auch ernährungsphysiologische Kriterien zur Auswahl des richtigen Frittierfettes herangezogen werden. So sollte gerade im Hausgebrauch auf die Nutzung von raffiniertem Olivenöl oder Rapsöl verwiesen werden. Diese Öle enthalten einen aus ernährungsphysiologischer Sicht zu bevorzugenden Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren. Während einfach ungesättigte Fettsäuren (z.B. Ölsäure) ausreichende Temperaturstabilität aufweisen, sind Öle mit höheren Anteilen an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Linolsäure, vor allem aber Linolensäure) oxidationsanfälliger.

Quellen:

ALS- Stellungnahme zur Beurteilung von Frittierfetten, Bundesgesundheitsblatt 4/98
Speiseöle und Fette; Recht, Sensorik, Analytik; B. Matthäus, H.J. Fiebig; 2013; Ehrling Verlag GmbH & Co. KG
Taschenbuch für Lebensmittelchemiker; W. Frede; 2006; Springer-Verlag Berlin Heidelberg]
DGF Frittierempfehlungen, www.dgfett.de

Chia-Samen – ein neuartiges Superfood?

Schon seit geraumer Zeit sieht man sowohl bei Bäckern als auch in den Backshops der Supermärkte Brote und Brötchen mit Chiasamen. Inzwischen kann sich auch jeder abgepackte Chiasamen in Supermärkten und Drogerien kaufen. Aufgrund ihrer Nährstoffzusammensetzung werden Chiasamen von einigen Kreisen als „Superfood“ bezeichnet¹⁾.

Was steckt dahinter und welche Dinge machen Chiasamen vielleicht nicht so super?



Abb. 1: Backware mit Chiasamen

Chiasamen sind die Samen der Mexikanischen Chia (*Salvia hispanica*), einer in Lateinamerika beheimateten Pflanzenart aus der Gattung des Salbeis. In Lateinamerika werden sie schon seit langer Zeit kultiviert und konsumiert²⁾.

Üblicherweise bestehen Chiasamen aus 31 % Fett, 6 % Kohlenhydraten, 16 % Eiweiß und 38 % Ballaststoffen. Eine Besonderheit von Chiasamen stellt der sehr hohe Anteil an Omega-3-Fettsäuren dar. Dieser liegt bei über 50 % des Gesamtfettes³⁾.

Dieser im Vergleich zu vielen anderen Lebensmitteln sehr hohe Anteil an Omega-3-Fettsäuren ist ein wesentliches Argument, welches bei der Einordnung von Chiasamen als „Superfood“ angebracht wird⁴⁾. Omega-3-Fettsäuren sind essentielle Fettsäuren, die vom menschlichen Körper nicht selbst produziert werden können, weswegen eine Zufuhr über die Nahrung erforderlich ist. Sie stellen eine Vorstufe der hormonähnlichen Eicosanoide dar, die u.a. wichtig für die Regulierung des Herz-Kreislauf-Systems und von Entzündungsreaktionen sind¹⁰⁾. Darüber hinaus ist der Gehalt an Ballaststoffen in Chiasamen sehr hoch. Ballaststoffe wirken sich positiv auf die Verdauung aus und

können aufgrund ihres Quellungsvermögens sättigend wirken.

Das Nährstoffprofil von Chiasamen ist aufgrund des hohen Gehaltes an mehrfach ungesättigten Fettsäuren und Ballaststoffen durchaus als positiv zu bewerten. Allerdings ist der Energiegehalt von Chiasamen aufgrund des hohen Fettgehalts ebenfalls recht hoch.

Im Gegensatz zu Lateinamerika sind Chiasamen in Europa als Lebensmittel noch nicht sehr lang in nennenswertem Umfang in Gebrauch. Daher fallen sie unter die Regelungen der Novel-Food-Verordnung VO (EG) 258/97⁵¹ (Verordnung über neuartige Lebensmittel). Durch die Entscheidung 2009/827/EG über die Zulassung des Inverkehrbringens von Chiasamen als neuartige Lebensmittelzutat wurde die Verwendung von Chiasamen als Zutat in Brot und Brötchen zulässig, zunächst bis 5 % Gesamtanteil⁶¹. Der Durchführungsbeschluss 2013/50/EU erweiterte die Zulassung von Chiasamen auf den Vertrieb als abgepacktes Lebensmittel sowie die Verwendung in Broterzeugnissen mit einem Anteil von bis zu 10 %. Dabei ist die Vorgabe dieses Beschlusses, dass bei der Abgabe von Chiasamen als abgepacktes Lebensmittel Verzehrhinweise und eine bestimmte Bezeichnung zu verwenden sind. Die Verzehrhinweise besagen, dass nicht mehr als 15 g Chiasamen täglich gegessen werden sollen⁷¹.

Die vorgegebene Verzehrbeschränkung liegt darin begründet, dass in der Gemeinschaft noch keine Erfahrungen mit mittel- und langfristigem Verzehr von Chiasamen in weiten Teilen der Bevölkerung gemacht wurden. Unter anderem lässt sich dadurch das allergene Potential noch nicht abschließend abschätzen. Aus Gründen des vorbeugenden

Verbraucherschutzes und zur Reduzierung des Risikos möglicher Gefahren durch einen erhöhten Verzehr wurde diese Grenze festgelegt. Sie wird als gesundheitlich unbedenklich angesehen.

Allerdings ist bei einer punktuellen Überschreitung der maximalen Verzehrmenge noch keine Gefahr für die Gesundheit zu erwarten. Grundsätzlich sollte aber beachtet werden, dass aufgrund des hohen Ballaststoffgehalts von Chiasamen bei deren Verzehr entsprechend viel Flüssigkeit mitverzehrt wird.

Anfang 2016 ist im CVUA-OWL eine Probe Chiasamen durch einen erhöhten Gehalt an Aflatoxin B1 aufgefallen, der über dem nach Kontaminanten-Verordnung VO (EG) 1881/2006 zulässigen Gehalt von 2 µg/kg lag⁸¹. Aflatoxine stellen eine Lebensmittelkontaminante (Schimmelpilzgift) von hoher Relevanz dar, da sie ein hohes toxikologisches Potential aufweisen. Sie zählen zu den stärksten bekannten natürlichen Kanzerogenen und können bei einer nicht sachgerechten Lagerung des Lebensmittels vermehrt gebildet werden.

Dieser Befund und gleichzeitig festgestellte Mängel bei der Kennzeichnung der Probe wurden zum Anlass genommen, Chiasamen im Jahr 2016 verstärkt zu untersuchen.

Überprüft wurden in diesem Zeitraum 13 weitere Proben Chiasamen von verschiedenen Anbietern und mit unterschiedlichen Ursprüngen (u.a. Mexico, Argentinien, Paraguay).

Hinsichtlich der Aflatoxine erwies sich erfreulicherweise keine der weiteren untersuchten Proben als auffällig. Es konnten keine Gehalte oberhalb der Nachweisgrenze von 0,1 µg/kg bestimmt werden.

Die Kennzeichnung der Proben war allerdings nicht in allen Fällen rechtskonform. Vor allem die Vorgaben im Zusammenhang mit Novel Food wurden nicht immer eingehalten.

Bei einer Probe war im Rahmen der Kennzeichnung ein „Rezepttipp“ angegeben, bei dessen genauer Umsetzung die maximale tägliche Verzehrmenge von 15 g deutlich überschritten wurde.

Bei einer weiteren Probe waren der Verzehrhinweis und die Bezeichnung falsch angegeben.

Im Rahmen der hier durchgeführten Untersuchungen kann festgehalten werden, dass kein relevantes Gefahrenpotential durch Kontaminanten beim Verzehr von Chiasamen festgestellt werden konnte. Die ernährungsphysiologischen Vorteile durch Omega-3-Fettsäuren, die mit einem Verzehr von Chiasamen einhergehen können, lassen sich auch bei Einhaltung der Verzehrbeschränkung von 15 g täglich erreichen. Laut Deutscher Gesellschaft für Ernährung wird für Erwachsene eine Aufnahme an Omega-3-Fettsäuren von mindestens 0,5 % der Energiezufuhr empfohlen. Das entspricht ca. 1–1,3 g täglich⁹¹. Schon beim Verzehr von 10 g Chiasamen werden ca. 1,5 g Omega-3-Fettsäuren aufgenommen und somit der empfohlene Wert sogar überschritten.

Für eine gezielte Erhöhung der Zufuhr an Omega-3-Fettsäuren bieten sich mit Fettfischen und Leinsamen aber auch gute Alternativen aus einheimischen Quellen an. Bei diesen Lebensmitteln ist der Gehalt an Omega-3-Fettsäuren ebenfalls überdurchschnittlich hoch.

Dennoch können Chiasamen aufgrund ihrer insgesamt positiven Nährstoffzusammensetzung

zugleich durchaus einen guten Beitrag zu einer abwechslungsreichen und gesunden Ernährung leisten.

Quellen:

- ⁵¹ Apotheken-Umschau Webseite; abgerufen am 3.2.2017 <http://www.apotheken-umschau.de/Ernaehrung/Chia-Samen-Wirklich-ein-Superfood-491003.html>
- ⁶¹ Wikipedia-Artikel: Mexikanische Chia; abgerufen am 3.2.2017 https://de.wikipedia.org/wiki/Mexikanische_Chia#cite_note-6
- ⁷¹ USDA, National Nutrient Database for Standard Reference Release 28; Mai 2016
- ⁸¹ <http://www.chia-samen.info> abgerufen am 3.2.2017
- ⁹¹ Verordnung (EG) 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27.1.1997 über neuartige Lebensmittel und neuartige Lebensmittelzutaten
- ⁶¹ Entscheidung der Kommission vom 13.10.2009 über die Zulassung des Inverkehrbringens von Chiasamen (*Salvia hispanica*) als neuartige Lebensmittelzutat gemäß der Verordnung (EG) 258/97
- ⁷¹ Durchführungsbeschluss der Kommission vom 22.1.2013 über die Genehmigung einer Erweiterung der Verwendungszwecke von Chiasamen (*Salvia hispanica*) als neuartige Lebensmittelzutat gemäß der Verordnung (EG) 258/97
- ⁸¹ Verordnung (EG) 1881/2006 der Kommission vom 19.12.2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln
- ⁹¹ Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/fett/> abgerufen am 6.2.2017
- ¹⁰¹ Evidenzbasierte Leitlinie: „Fettsäure- und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten“, 2. Version 2015; Deutsche Gesellschaft für Ernährung, <https://www.dge.de/wissenschaft/leitlinien/leitlinie-fett/> abgerufen am 6.2.2017

Möglichkeiten der mikrobiologischen Differenzierung von Keimen in Wässern mittels MALDI-TOF

Wasser ist das Lebensmittel Nr. 1. Bezüglich der mikrobiologischen Reinheit von Wässern gilt das Indikatorprinzip, welches bereits von Robert Koch eingeführt wurde. Hierbei werden stellvertretend für andere Mikroorganismen einzelne, meist fäkale Keime bestimmt. Sind diese abwesend, geht man davon aus, dass auch andere Krankheitserreger nicht anwesend sind.

Die hierbei benutzten Verfahren basieren auf dem Wachstum der Bakterien auf unterschiedlichen Nährmedien. Eine genaue Spezifizierung erfolgt durch weiteres Überimpfen und verschiedene biochemische Tests. Meist dauern die Untersuchungen mehrere Tage. Die Reaktionszeit dieser Verfahren ist damit recht langsam. Dies ist insbesondere im Krisenfall problematisch.

Im Rahmen eines Projektes hat das CVUA-OWL geprüft, ob mit Hilfe der MALDI-TOF-Technologie die Bearbeitungszeiten verkürzt und die Identifizierung der Spezies im Vergleich zu den herkömmlichen Verfahren vergleichbar oder besser ist.

Hierzu sollten bei mindestens 80 „auffälligen“ Wasserproben (Crasheis, Wasser aus Wasserspendern, Trinkwasser, Mineralwasser, Badewasser, ggf. auch Erfrischungsgetränke,...) die Spezifizierung herkömmlich und mit MALDI-TOF parallel erfolgen. Im Bedarfsfall wurde eine zusätzliche biochemische Differenzierung durchgeführt.

Untersuchungsspektrum gemäß Mineral- und Tafelwasser-Verordnung (MTVO) / Trinkwasserverordnung (TrinkwV):

- Koloniezahl bei 20°C und 37°C (MTVO)
- Koloniezahl bei 22°C und 36°C (TrinkwV)
- coliforme Keime
- *E. coli*
- Faekalstreptokokken
- Enterokokken
- *Pseudomonas aeruginosa*
- sulfitreduzierende, sporenbildende Anaerobier
- *Clostridium perfringens*

Untersuchungsmethodik

Hinter dem Namen MALDI-TOF-MS (matrix assisted laser desorption ionization-time of

flight-mass spectrometry) verbirgt sich eine effiziente und zeitsparende Technik zur Identifizierung von Bakterien und Pilzen.

Bei dem Verfahren werden die Keime mit einer Matrix aus organischer Säure überschichtet und mit einem UV-Laser beschossen. Dadurch werden aus den Erregern überwiegend Proteinmoleküle freigesetzt und ionisiert. Diese geladenen Moleküle werden in einem elektrostatischen Feld beschleunigt und danach ihre Flugzeit (time of flight) in einem Flugrohr gemessen. Da die Flugzeit abhängig von der Größe (Masse) der Moleküle ist, erhält man ein Massenspektrum, das Auskunft über die Proteinzusammensetzung des Erregers gibt. Im Messbereich von 2.000 bis 20.000 Dalton sind dies überwiegend ribosomale Proteine. Ihre Spektren sind idealerweise für die Erreger-(Sub-) Spezies charakteristisch. Durch Vergleich des erhaltenen Spektrums mit den Spektren, die in der Datenbank eingetragen sind, wird der Erreger bestimmt.

Dieser Prozess dauert nur wenige Minuten, und es können in einem Lauf bis zu 96 verschiedene Bakterienkolonien identifiziert werden.

Die Datenbank enthält zurzeit ca. 5.800 Einträge und wird laufend erweitert.

Im Vergleich dazu wird bei der bisher durchgeführten biochemischen Differenzierung eine größere Menge an Bakterienkolonien benötigt und die Auswertung kann in der Regel erst nach 24-48 Stunden erfolgen. Es können entweder einzelne biochemische Reaktionen mit Hilfe entsprechender Reagenzien durchgeführt werden oder die Untersuchung erfolgt mittels miniaturisierter Teststreifen mit ca. 20 bis 50 Reaktionen gleichzeitig, im Folgenden als API bezeichnet. Dazu wird für jede zu

bestimmende Bakterienkultur ein gesonderter, mit Chemikalien beschichteter Teststreifen aus Kunststoff benötigt, der nur zur einmaligen Verwendung konzipiert ist und nach dem Autoklavieren entsorgt werden muss.

Bei der Messung von Bakterienspektren mittels MALDI-TOF steht dagegen ein sog. „Target“ aus Edelstahl zur Verfügung, das für 96 Proben Platz bietet und nach der Messung und der Durchführung entsprechender Reinigungsschritte immer wieder verwendet werden kann. Somit fallen so gut wie keine Verbrauchsmaterialien und Abfälle an.

Ergebnisse

Für das Projekt wurden 103 Wasser-Proben (91 Proben Trinkwasser, 5 Proben Mineralwasser, 6 Proben Eis aus Trinkwasser, 1 Probe Brauchwasser), bei denen mittels herkömmlicher Untersuchungstechnik nach Trinkwasser-Verordnung bzw. Mineral- und Tafelwasser-Verordnung Keimwachstum festgestellt wurde, mittels MALDI-TOF-Technologie untersucht.

Pro Wasser-Probe wurden bis zu 15 Bakterienkolonien/Subkulturen massenspektrometrisch untersucht. Bei insgesamt 73 Bakterienkolonien, bei denen eine Differenzierung mittels MALDI-TOF nicht möglich waren (keine Peaks oder unzuverlässige Identifikation) wurde eine Subkultur angefertigt und eine biochemische Differenzierung durchgeführt. In 38 von 73 Fällen zeigte die Subkultur kein Wachstum (Bebrütung für 48-72 Stunden). Bei 34 Bakterienisolaten konnte mittels biochemischer Differenzierung eine Gattungs- oder Speziesidentifizierung erfolgen. Bei diesen Bakterienstämmen handelte es sich zu einem großen Teil um *Nonfermenter spp.*, *Pseudomonaden* oder *Bacillus spp.* Bei einem Isolat handelte es sich um Schimmelpilze.



Abb. 1: MALDI-TOF Massenspektrometer

Alle *Escherichia coli*-Stämme wurden biochemisch überprüft. Von 27 mittels ISO 9308-1:2014 als *E. coli* differenzierten Stämmen, konnten 5 Stämme im MALDI-TOF nicht bestätigt werden. Das Ergebnis im MALDI-TOF war jeweils *Buttiauxella spp.*, auch die biochemische Differenzierung mittels Api 20E führte nicht zum Ergebnis *E. coli*. Im Api 20E wurden die Stämme als coliforme Bakterien der Gattung *Enterobacter* oder *Escherichia* differenziert.

Bei den mittels Norm als coliforme Keime differenzierten Stämmen konnten alle Isolate als coliforme Keime bestätigt werden (im MALDI und biochemisch). Von den bestätigten Stämmen wurden zusätzlich biochemische Differenzierungen durchgeführt. Für diese biochemische Differenzierung wurden exemplarisch von jeder Gattung oder Spezies, die der MALDI-TOF festgestellt hatte, einige

Stämme im Api 20E differenziert. Bei 25 von 45 Stämmen konnte die Gattung oder sogar die Spezies, die der MALDI-TOF differenziert hatte, biochemisch auch festgestellt werden.

Probleme des MALDI-TOF bestehen bei der Differenzierung von *Raoultella ornitholytica/planticola/terrigena* und *Klebsiella oxytoca* und *ornitholytica*, diese haben sehr ähnliche Muster. Damit sind die Spezies schwer zu unterscheiden. Der Api 20E differenzierte diese Stämme ebenfalls nicht sicher als coliforme Keime der Gattung *Klebsiella* oder *Raoultella*.

Weiterhin wurden die Keime, die mittels MALDI-TOF als *Buttiauxella spp.* differenziert wurden, mittels API 20E als Keime der Gattungen *Kluyvera*, *Pantoea* und *Serratia* benannt.

Die mittels Norm als Enterokokken vordifferenzierten Keime konnten gut (29 von 30 Stämmen) im MALDI-TOF und mittels API Strep bestätigt werden.

Ebenso wurden alle *Pseudomonas aeruginosa*-Isolate (9 Stämme) mittels MALDI-TOF bestätigt.

Bei den nicht coliformen Keimen konnten alle Stämme (25) als nicht coliforme Stämme bestätigt werden. Es handelte sich dabei vor allem um Aeromonaden und Pseudomonaden, deren MALDI-TOF-Ergebnis auch zum Teil biochemisch bestätigt wurde.

Darüber hinaus wurde noch das MALDI-TOF-Ergebnis einiger Keime von den Keimzahlplatten (22°C und 36°C) mittels biochemischer Tests überprüft. Hier zeigte sich für einige Isolate, die mittels MALDI-TOF als *Acidovorax spp.* differenziert worden waren, dass der Api 20NE ein zweifelhaftes Ergebnis zeigte (z.B. *Pseudomonas spp./Aeromonas spp./*

Ochrobactrum spp.). Dies könnte daran liegen, dass *Acidovorax spp.* nicht in der Taxa-Liste des Api 20NE vorhanden ist. Bei den *Bacillus*-Isolaten konnte sowohl mittels API CHB, als auch mittels MALDI-TOF eine Übereinstimmung in der Gattung festgestellt werden, eine sichere Differenzierung der Spezies ist jedoch mit beiden Testsystemen schwierig.

Einige Spezies der Gattungen *Aeromonas*, *Pseudomonas* und *Acinetobacter* zeigen im MALDI-TOF ebenso so ähnliche Spektren, dass eine Differenzierung schwierig ist, die biochemische Differenzierung führte bei diesen Spezies jedoch auch meistens nicht zu einer sicheren Spezies-Diagnose. In beiden Fällen kann meist nur die Gattung als sicher differenziert gelten.

Bei den Staphylokokken war die Sicherheit des MALDI-TOF-Ergebnisses häufig so gering, dass nur eine Gattungsidentifizierung möglich war. Der Api Staph zeigte auch meist keine sichere Speziesdifferenzierung.

Bewertung

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich mittels MALDI-TOF-Technologie bei der Bakteriendifferenzierung auch bei Wasserproben

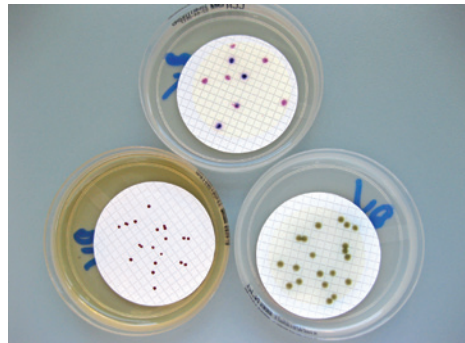


Abb. 2: Selektivnährmedien für Enterokokken, coliforme Keime und *Pseudomonas aeruginosa*

schnell und einfach überwiegend zuverlässige und sichere Ergebnisse produzieren lassen.

Eine Testung mittels MALDI-TOF direkt vom Selektivagar kann unter Umständen bei stark farblichen Reaktionen der Bakterienkolonien oder wenn die Platten zwischendurch kalt gestellt werden, die Identifikation erschweren, so dass eventuell eine Subkultivierung nötig wird. Dies war bei über 150 Isolaten nur siebenmal nötig.

Im Vergleich zur herkömmlichen Wasser-Diagnostik nach den geltenden Normverfahren liefert der MALDI-TOF durchaus schnellere Ergebnisse, wenn die für die herkömmliche Diagnostik erforderliche biochemische Testung über einfache Reaktionen wie das Oxidaseverhalten hinausgeht. Dies wäre insbesondere bei der Differenzierung von *E. coli* in Mineral- und Tafelwasser und von *Pseudomonas aeruginosa* von Interesse.

Die Ergebnisse der herkömmlichen Wasser-Diagnostik wurden mittels MALDI-TOF zum überwiegenden Teil bestätigt. Auffällig waren die laut ISO 9308-1:2014 als *E. coli* differenzierten Isolate, die weder durch MALDI-TOF noch durch biochemische Differenzierung bestätigt wurden. Das Nachweisverfahren der ISO 9308-1:2014 beruht auf dem Nachweis von β -D-Galactosidase- und β -D-Glucuronidase-positiven Kolonien, die dunkelblau bis violett auf dem Selektivagar erscheinen und dann als *E. coli* gezählt werden. In der Literatur wurde das Phänomen von falsch-positiven *E. coli*-Nachweisen beim Einsatz von Selektivnährmedien, welche die β -D-Glucuronidase-Eigenschaft zur Identifizierung der Keime heranziehen, ebenfalls berichtet (Jothikumar et al., 2014; McLain et al., 2011).

Im Gegensatz zur Durchführung der herkömmlichen biochemischen Differenzierung mittels API, die zunächst das Anlegen einer Reinkultur und anschließend die Inkubation des Teststreifens in der Regel über Nacht erfordert und damit ca. 2 Arbeitstage beansprucht, kann mittels MALDI-TOF direkt eine Differenzierung von Einzelkolonien auch aus Mischkulturen noch am selben Tag erfolgen. Die Arbeitszeit hierfür beträgt vom Auftragen des Probenmaterials bis zur Anzeige des Differenzierungsergebnisses nur wenige Minuten.

Die Ergebnisse beider Verfahren sind vergleichbar. In Einzelfällen, wo die Ergebnisse voneinander abweichen, müsste mittels Sequenzierung überprüft werden, ob das Ergebnis des MALDI-TOF oder das des APIs das „wahre“ ist. Validierungsstudien, Erfahrungen aus anderen Untersuchungsbereichen und Ringversuche haben jedoch gezeigt, dass der MALDI-TOF mittlerweile die genaueren und richtigeren Ergebnisse liefert, sofern die entsprechenden Spektren in der Datenbank enthalten sind.

Die Grenzen in der Diagnostik liegen bei beiden Verfahren in den Bereichen, wo Datenbankeinträge bzw. hinterlegte Referenzspektren noch fehlen oder die Spezies aufgrund sehr enger verwandtschaftlicher Beziehungen Spektren liefern, die nicht voneinander zu unterscheiden sind. Hier bleibt zu hoffen, dass sich die Diagnostik in Zukunft durch die laufende Erweiterung der Datenbank des MALDI-TOF noch verbessern wird. Da die biochemischen Verfahren mittlerweile weitgehend durch die Massenspektrometrischen-Verfahren abgelöst werden, ist im Bereich der biochemischen Diagnostik keine Weiterentwicklung zu erwarten.

Fazit im Hinblick auf die zukünftige mikrobiologische Diagnostik von Wasserproben

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen häufig eine gute Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen des MALDI-TOF und den klassischen Verfahren, mit zum Teil deutlichem Zeitgewinn bei der Differenzierung mittels MALDI-TOF. Das Verfahren wird inzwischen in vielen Bereichen zur Bestätigung von Ergebnissen herangezogen und wird bei der Überarbeitung der ISO/DIS 11731-2 zur Legionellenuntersuchung entsprechend genannt. Für das CVUA-OWL ergibt sich, dass diese Methodik zukünftig auch verstärkt bei der Differenzierung von Ergebnissen bei Wasseruntersuchungen eingesetzt wird.

Quellen:

Jothikumar, N., Kahler, A., Strockbine, N., Gladney, L. and Hill, V.R. (2014): Draft Genome Sequence of *Buttiauxella agrestis*, Isolated from Surface Water. Published online 2014 Oct 16. doi: 10.1128/genomeA.01060-14. PMID: PMC4200162

McLain JE, Rock CM, Lohse K, Walworth J.. 2011. False-positive identification of *Escherichia coli* in treated municipal wastewater and wastewater-irrigated soils. *Can. J. Microbiol.* 57:775–784. 10.1139/w11-070

Gefrorenes Trinkwasser – mikrobiologisch belastet?

Eiswürfel, Crasheis, Scherbeneis und Kuttereis zählen zu den diversen Eisarten, die in Eismaschinen aus Trinkwasser produziert werden. Verbraucher können beispielsweise die über den Einzelhandel in Fertigpackungen angebotenen Eiswürfel zum Kühlen von Getränken verwenden. Gefrorenes Trinkwasser kommt aber auch bei der Lagerung von Lebensmitteln wie frischem Fisch in einer Verkaufstheke zum Einsatz. Bei der Lebensmittelherstellung hängen produktionsspezifische Prozesse von der Eiszugabe ab und nicht nur in der warmen Jahreszeit soll der Lebensmittelverderb durch die Verwen-

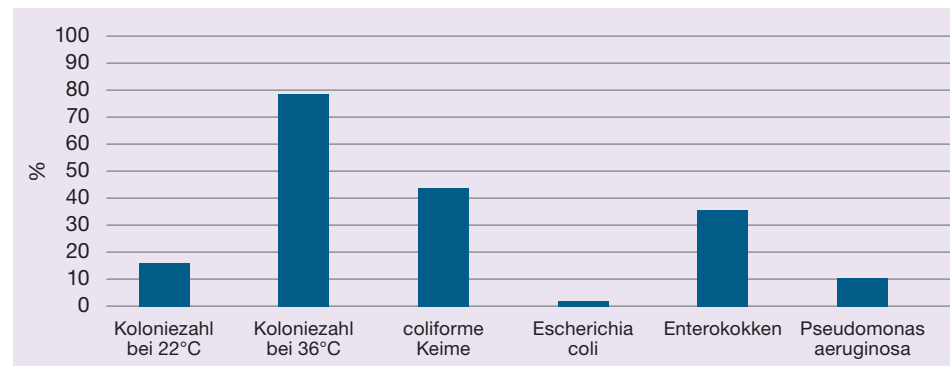
dung von Eis anstelle von Wasser minimiert werden.

Verunreinigungen insbesondere mikrobieller Art können sowohl bei der Herstellung des gefrorenen Trinkwassers in Eismaschinen als auch im Umgang mit dem Eis auftreten. Zur Überprüfung des mikrobiologischen Zustandes von Eisproben werden im CVUA-OWL regelmäßig Untersuchungen durchgeführt. Das Eis sollte analog zu seinem Rohstoff Trinkwasser die in der Trinkwasserverordnung 2001 festgelegte Trinkwasserqualität aufweisen.

Hierzu werden folgende Untersuchungsparameter herangezogen:

Der allgemeine Keimstatus des Eises wird für die bei Umweltbedingungen vorherrschenden Keime über die Gesamtkeimzahl nach einer Bebrütung bei 22°C und für die bei menschlicher Körpertemperatur vermehrungsfähigen Keime anhand der Gesamtkeimzahl bei einer Bebrütungstemperatur von 36°C definiert. *Escherichia coli* und Enterokokken stellen Indikatoren für eine fäkale Verunreinigung dar. Coliforme Keime können zwar fäkalen Ursprungs sein, kommen aber auch vielfältig in der Umwelt vor. Ebenfalls in der Umwelt verbreitet ist *Pseudomonas aeruginosa*, dessen Abwesenheit als potentiell krankheitserregendes Bakterium ebenfalls untersucht wird. Gemäß § 3 Nr. 2 Trinkwasserverordnung werden für die Keimzahlen bei 22°C bzw. 36°C die Grenzwerte 1.000 bzw. 100 Kolonien pro 1 ml zugrunde gelegt. Die weiteren vier hier genannten Keime sollten in 100 ml der untersuchten Probe nicht vorhanden sein.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 135 Eisproben aus Trinkwasser untersucht, wobei aufgrund der Schwerpunktbildung der Che-



Graphik 1: Beanstandungshäufigkeit bei mikrobiologischen Untersuchungen

mischen und Veterinäruntersuchungsämter in NRW neben den gefrorenen Trinkwasserproben aus dem Regierungsbezirk Detmold bereits auch Proben aus dem Regierungsbezirk Münster (MEL) mikrobiologisch untersucht wurden. Die Beanstandungsquote bei den Proben aus beiden Regionen in NRW betrug 46 %. Bei 16 von 62 beanstandeten Eisproben waren mindestens 3 Untersuchungsparameter auffällig, wobei bei einer dieser Proben sogar alle 6 mikrobiologischen Parameter beanstandet wurden.

Anhand der Abbildung wird deutlich, dass bei den beanstandeten Proben aus OWL und MEL am häufigsten Befunde mit einer erhöhten Koloniezahl bei 36°C vorlagen. Zudem wurden bei der Mehrzahl an auffälligen Proben coliforme Keime und Enterokokken festgestellt.

Die Ergebnisse der hier durchgeführten mikrobiologischen Untersuchungen der Eisproben deuten auf erhebliche Hygienemängel hin. Folglich wird die Untersuchung des Hygienestatus von gefrorenem Trinkwasser auch im Jahr 2017 weiter verfolgt. Aufgrund der zum 1.1.2017 durchgeführten Schwerpunktbildung der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter in NRW wird

das CVUA-OWL ab sofort die Eisproben aus ganz NRW untersuchen.

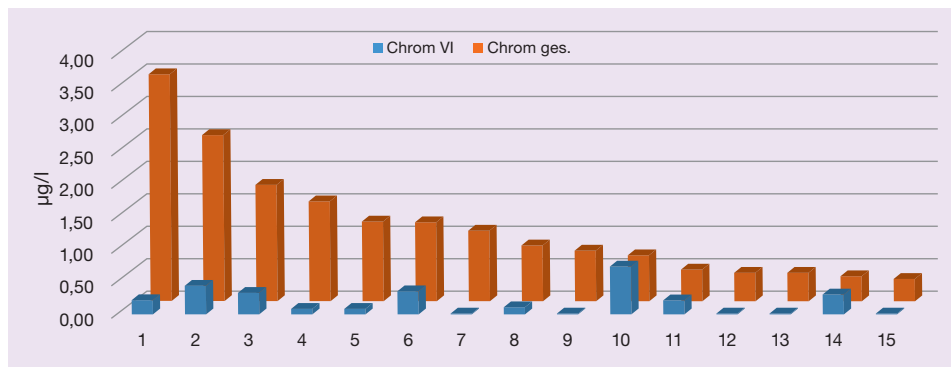
Gesamtchrom und Chrom(VI) in Mineralwasser

Für Trink- und Mineralwasser gilt ein sehr hoher Qualitätsanspruch, der in europäischen und deutschen Verordnungen definiert ist und auch zahlreiche Schwermetalle berücksichtigt, zu denen das Chrom gehört. Chrom ist ein Metall, welches häufig zur Oberflächenbeschichtung und als Legierungsbestandteil eingesetzt wird. Neben dem metallischen Chrom gibt es auch zahlreiche Verbindungen, mit überwiegend 3- und 6-wertigem Chrom (Chrom(III), Cr^{3+} / Chrom(VI), Cr^{6+}). Die Bedeutung von Chrom(III) für den Menschen wird in der Literatur kontrovers diskutiert. In zahlreichen Nahrungsergänzungsmitteln wird es mit angeboten. Fest steht, dass es in geringen Mengen im Organismus keinen negativen Einfluss hat. Im Gegensatz hierzu kann Chrom(VI) bereits in Spuren karzinogen und toxisch wirken. 6-wertiges Chrom kann durch Altlasten (Gerbereien, Verchromungs- oder Holzimprägnier-Betriebe), Industrieabwässer oder geogen bedingt (vulkanisches Gestein) in Wässer eingetragen werden.

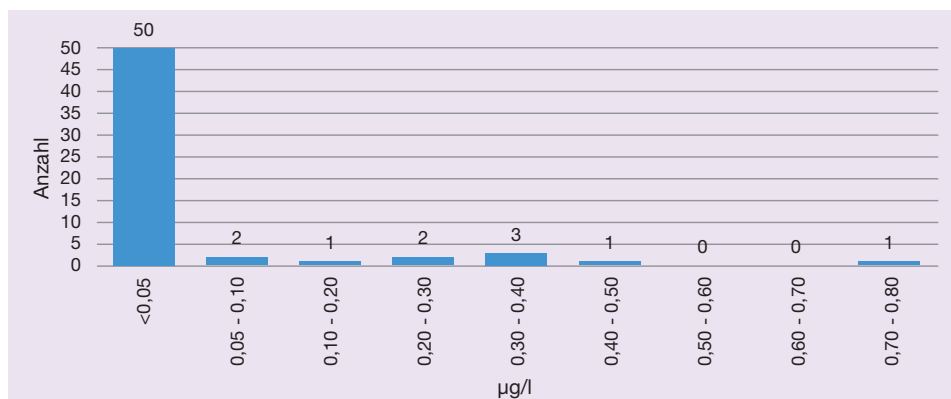
Die Weltgesundheitsorganisation (WHO), die Trinkwasserverordnung sowie die Mineral- und Tafelwasser-Verordnung nennen einen Grenzwert von 50 µg/l für Gesamtchrom. Hierbei wird nicht nach Chrom(III) und Chrom(VI) unterschieden. Da Chrom(VI) im Grundwasser vorkommen kann, hat das Umweltbundesamt (UBA) ein Gutachten zur toxikologischen Betrachtung von Chrom(VI)-Konzentrationen im Trinkwasser erstellen lassen. Die Ergebnisse wurden 2014 vom UBA vorgestellt. Das Ergebnis ist eine Empfehlung des UBA mit einer tolerierbaren Chrom(VI)-Konzentration im Trinkwasser von 0,3 µg/l.

Mineralwasser soll gemäß seiner Begriffsbestimmung nach Mineral- und Tafelwasser-Verordnung seinen Ursprung in unterirdischen, vor Verunreinigungen geschützten Wasservorkommen haben. Hieraus leitet sich ab, dass anthropogene Chrom(VI)-Verunreinigungen ein Mineralwasservorkommen nicht erreichen sollen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass insbesondere Mineralwässer aus Vulkan- und geogen bedingt Chrom(VI) enthalten.

Zur Überprüfung des Chrom(VI)-Gehaltes wurde eine Analytik zur Untersuchung von Chrom(VI)-Konzentrationen im Spurenbereich



Grafik 1: Gegenüberstellung der Chrom(VI)-Gehalte zu den Gesamtchrom-Gehalten



Graphik 2: Verteilung der Chrom(VI)-gehalte in den untersuchten Mineralwässern

im CVUA-OWL aufgebaut. Hierbei handelt es sich um eine IC-ICP-MS-Kopplung. Im Berichtsjahr wurden 60 Mineralwässer mit und ohne Kohlensäure auf Gesamtchrom und Chrom(VI) untersucht. Es handelt sich um Wässer, die durch die Kreisordnungsbehörden im Handel und beim Hersteller im Rahmen des allgemeinen Probenplans entnommen wurden.

In 45 Mineralwasserproben war Gesamtchrom nicht nachweisbar. Bei 15 untersuchten Proben (25 %) lag der Gesamtchrom-Gehalt im Bereich von 0,34 µg/l bis 3,5 µg/l. Der Grenzwert der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung von 50 µg/l wird damit bei allen Mineralwässern eingehalten.

Die Gegenüberstellung der Gesamtchrom-Gehalte zu Chrom(VI)-Gehalten zeigt keinerlei Korrelation. Das Mineralwasser mit dem höchsten Gesamtchrom-Gehalt von 3,51 µg/l hat nur einen Chrom(VI)-Anteil von 6 % (0,22 µg/l), während ein Mineralwasser mit 0,7 µg/l Gesamtchrom vollständig als Chrom(VI) vorliegt.

In 50 der 60 Mineralwässer war Chrom(VI) nicht nachweisbar. Fünf Mineralwässer zeigten Gehalte im Bereich von 0,05-0,3 µg/l, vier im Bereich von 0,3-0,5 µg/l und eine Probe wies Chrom(VI) mit 0,7 µg/l auf.

Die ermittelten Ergebnisse zeigen, dass rund ein Viertel aller untersuchten Mineralwässer Chrom enthalten. Auch wenn diese Werte deutlich unter dem Grenzwert der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung liegen, kann keine Vorhersage zu Chrom(VI)-Anteilen gemacht werden. In den wenigen untersuchten Mineralwässern ohne Kohlensäure war Chrom nicht nachweisbar. Grundsätzlich besteht anscheinend bei allen Wässern ab einem

Gesamtchrom-Gehalt von 0,3 µg/l auch die Möglichkeit, dass das Gesamtchrom vollständig als Chrom(VI) vorliegt. Bei den durchgeführten Untersuchungen waren insgesamt fünf Proben über dem vom UBA in die Diskussion gebrachten Wert einer „tolerierbaren Chrom(VI)-Konzentration im Trinkwasser von 0,3 µg/l“. Bei Einführung einer „tolerierbaren Chrom(VI)-Konzentration im Trinkwasser“ sollte diese Anforderung dann auch auf Mineralwässer übertragen und angewandt werden.

In 2017 läuft ein bundesweites Monitoring-Projekt des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), an dem sich zahlreiche Untersuchungsämter beteiligen. Hierbei sollen über 300 Mineralwässer auf Gesamtchrom und Chrom(VI) untersucht werden.

Unter der Lupe – nikotinhaltige und nikotinfreie E-Liquids

2004 wurden im asiatischen Raum die ersten E-Zigaretten für den Markt im größeren Umfang produziert und in den darauf folgenden Jahren exportiert^{1,2}. In den letzten Jahren erlebte die E-Zigarette in Europa und somit auch in Deutschland einen rasant steigenden Bekannt- und Beliebtheitsgrad.

Ende 2016 wurde für Deutschland die Prognose aufgestellt, dass der Gesamtumsatz mit E-Zigaretten und deren Liquids von 275 Millionen Euro im Jahr 2015 auf 400 Millionen Euro im Jahr 2016 gestiegen ist^{3,4}.

Die Anzahl der Nutzer von E-Zigaretten zeigt einen klaren Trend: von etwa 3 Millionen „Dampfern“ in 2015 hat sich die Anzahl in Deutschland auf 3,5 Millionen erhöht – ohne dass eine Stagnation in dieser Entwicklung zu erkennen ist³.

Zusammensetzung von E-Liquids

In dem Gehäuse der E-Zigarette befindet sich ein Vorratsdepot mit der zu verdampfenden Flüssigkeit – dem Liquid. Wird die E-Zigarette durch den Verbraucher aktiviert, so erhitzt eine Heizspirale die Flüssigkeit. Durch die Möglichkeit der Wiederbefüllung durch den Verbraucher können Liquids mit unterschiedlichen Geschmacksrichtung wie z.B. Erdbeere, Menthol, Karamell oder auch Tabak und mit oder ohne Nikotin gedampft werden.

Üblicherweise setzen sich die E-Liquids aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- Propylenglykol (50-60 %, bis zu 90 % möglich)
- Glycerin (20-40 %)
- Wasser (8-12 %)
- Aromen (0-2 %)
- Nikotin (0-2 %)

Die Heizspirale im Inneren der E-Zigarette erhitzt das Liquid auf 65-120°C⁵. Dabei wird das Liquid vernebelt und tritt als Dampf aus, welcher vom Verbraucher inhaliert wird.

Rechtliche Anforderung

Im April 2014 wurde die Richtlinie 2014/40/EU (TPD2) veröffentlicht. Bei der Neufassung der gesetzlichen Regelungen von Tabakerzeugnissen wurden auch E-Zigaretten



Abb. 1: Exemplarische Abbildung von E-Liquids

sowie nikotinhaltige Nachfüllflüssigkeiten (E-Liquids) berücksichtigt. Eine Umsetzung in nationales Recht erfolgte mit dem Tabakerzeugnisgesetz und der Tabakerzeugnisverordnung. Nikotinfreie Liquids sind bis zum jetzigen Zeitpunkt mit diesen Regelungen nicht erfasst. In der nationalen Gesetzgebung ist daher eine Anpassung geplant, nikotinfreie Produkte ebenfalls mit aufzunehmen und eine gleichartige Regelung zu schaffen wie bei den nikotinhaltigen Produkten. Wann eine Umsetzung dieser geplanten Regelungen zu erwarten ist, gilt mittlerweile als ungewiss.

Für nikotinhaltige E-Zigaretten und Liquids gibt es die Vorgabe, dass maximal 20 mg/ml Nikotin (entspricht 2 %) enthalten sein darf. Der Nikotingehalt muss auf den Produkten gekennzeichnet werden. Des Weiteren dürfen keine weiteren Inhaltsstoffe außer Nikotin verwendet werden, die ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen.

Daher wurden im Jahr 2016 jeweils 19 nikotinhaltige und nikotinfreie Produkte auf ihre Zusammensetzung und Nikotingehalt untersucht. Mittels Aromen-Screening war erkennbar, welche Stoffe eingesetzt werden, um den Liquids ihr charakteristisches Aroma zu geben. Auch die Kennzeichnung und Vermarktung der Produkte wurde mit erfasst und geprüft.

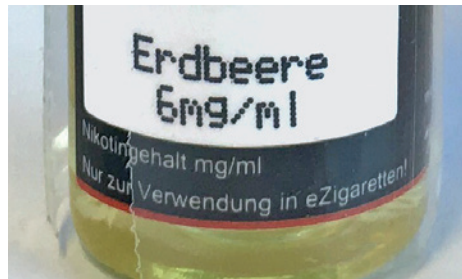


Abb. 2: Beispiel für eine Aromen- und Nikotinangabe bei einem E-Liquid

Untersuchungsergebnisse

Nikotinkennzeichnung

Bei den nikotinhaltigen Liquids gab es nur in einem Fall eine Abweichung vom gekennzeichneten Nikotingehalt zum analytisch nachgewiesenen. In diesem Fall war deutlich weniger Nikotin nachweisbar als gekennzeichnet. Insgesamt lag die Schwankungsbreite vom gekennzeichneten zum analytisch nachweisbaren Gehalt bei unter 5 %. Da die Nikotinkonzentration in Liquids nach einiger Zeit durch oxidative Prozesse abnimmt, wurde mit mehr Minderbefunden bzw. überdosierten Liquids gerechnet. Erfreulicherweise wurde diese Erwartung nicht bestätigt.

Nachweis Nikotin in nikotinfreien Liquids

Bei den Untersuchungen wurde festgestellt, dass Produkte mit der Kennzeichnung 0 mg/ml dennoch Nikotin enthielten (0,018-1,24 mg/ml). Dies war bei drei Proben (17,7 %) der Fall.

Verbraucher entscheiden sich in der Regel bewusst für eine gewisse Nikotinkonzentration bzw. für eine nikotinfreie Variante. Die

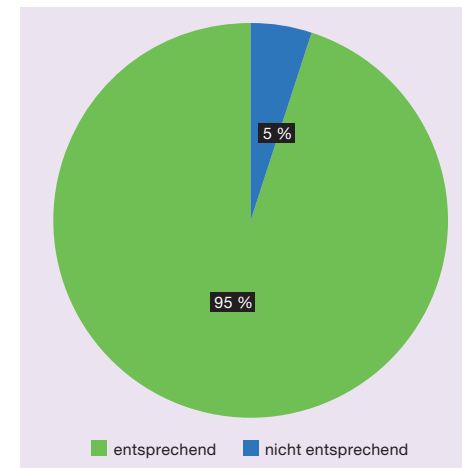


Abb. 3: Auswertung der Kennzeichnung des Nikotingehaltes

Gründe dafür sind unterschiedlich – aber auch niedrige Nikotinkonzentrationen können einen individuellen Effekt auf den menschlichen Organismus haben.

Da Nikotin in den Rohstoffen wie Glycerin, Propylenglykol, Aroma oder Wasser nicht enthalten ist, sondern bewusst zu dosiert wird, kann der Verbraucher erwarten, dass bei einem Erzeugnis mit der Angabe „0 mg/ml“ auch kein Nikotin enthalten ist. Saubere Produktionsprozesse sind daher ein wichtiges Kriterium.

Kennzeichnung nach CLP

In seiner Stellungnahme zur Neueinstufung von Nikotin bezeichnete der Ausschuss für Risikobeurteilung (RAC) der Europäischen Agentur für chemische Stoffe 5 mg/kg Körpergewicht als angemessenen Schätzwert für die akute Toxizität von Nikotin bei oraler Exposition⁶.

Dies hat zur Folge, dass E-Zigaretten oder deren Liquids mit einer Nikotinkonzentration größer gleich 16,7 mg/ml in Kategorie 3 und

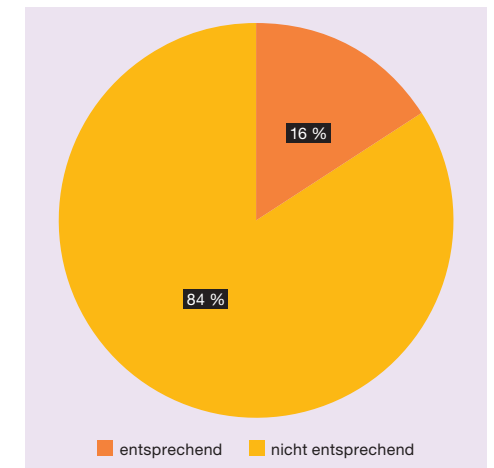


Abb. 4: Auswertung der Kennzeichnung nikotinhaltiger Liquids entsprechend CLP

Liquids mit einer Konzentration ab 2,5 mg/ml Nikotin in Kategorie 4 für die akute Toxizität einzustufen sind. Je nach Einstufung wird eine Kennzeichnung mit den entsprechenden Piktogrammen und einer Angabe von Gefahren- und Sicherheitshinweisen entsprechend der VO (EG) 1272/2008 gefordert. Hier war ein Großteil der Proben auffällig, da sie keine, eine falsche oder unvollständige Kennzeichnung aufwiesen.

Kennzeichnung der Inhaltsstoffe

Wie bei Lebensmitteln oder kosmetischen Mitteln, sind die Hersteller von nikotinhaltenen E-Zigaretten bzw. Liquids dazu verpflichtet, die Inhaltsstoffe in abnehmender Reihenfolge ihres Gewichtsanteils zu kennzeichnen. Bei zwei nikotinfreien Liquids stimmte die freiwillige Kennzeichnung der Gewichtsanteile nicht mit den analytisch nachgewiesenen überein. Bei den anderen untersuchten Produkten gab es keinen Grund zur Beanstandung in diesem Bereich.

Bei den untersuchten Produkten handelte es sich überwiegend um Liquids, die als Basis Glycerin und Propylenglykol aufwiesen. Bei zwei Liquids – jeweils einem nikotinfreien und einem nikotinhaltenen Liquid – war des Weiteren Sorbitol in niedriger Konzentration nachweisbar.

Aromen

Die Aromatisierung der Produkte ist sehr vielfältig. Da auf nationaler Ebene ein Verbot von Menthol in E-Zigaretten analog der Tabakerzeugnisse diskutiert wird, wurde auch insbesondere auf Gehalte von Menthol in den Liquids geachtet. Die Analysen der Liquids zeigten, dass nicht nur Aromen, die eindeutig als mit Menthol gekennzeichnet waren welches enthielten, sondern dass in einigen Produkten auch Menthol zur Geschmacksabrundung

enthalten war, obwohl dies aus der Aromenbezeichnung nicht ersichtlich war. Sollte es tatsächlich zu einem Verbot von Menthol in E-Zigaretten kommen, so wäre nicht nur die eigentliche Geschmacksrichtung „Menthol“ oder „Minze“ davon betroffen, sondern auch weitere Aromen.

Kritisch wurde ein Aroma eingestuft, welches einen hohen Gehalt an Cumarin aufwies. Hierbei handelt es sich um einen Aromastoff, der in Zimtsorten bzw. Zimt-Aromen vorkommt. Der Stoff hat eine leberschädigende Wirkung. Eine Zugabe sollte vermieden werden. Des Weiteren wurde in niedrigen Konzentration der Stoff Pulegon gefunden. Pulegon weist einen an Pfefferminze und Campher erinnernden Geruch auf. Auch dieser Stoff ist lebertoxisch und sollte in Liquids nicht enthalten sein.

Jugendschutz

Da viele Hersteller ihre Produkte nicht nur über Ladenlokale oder den Einzelhandel verkaufen, wurde geprüft, ob über Onlineshops verkauft wird. Dies war bei der Mehrheit der Hersteller der Fall. Bei zwei Herstellern wurde auf die Vorgaben des Jugendschutzgesetzes hingewiesen, da nicht erkennbar war, dass ein geeignetes Altersüberprüfungssystem verwendet wurde, um den Erwerb von nikotinhaltenen und nikotinfreien Produkten durch Jugendliche unter 18 Jahren zu verhindern.

Rechtsgrundlagen und Literatur:
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 (Text von Bedeutung für den EWR) (ABl. Nr. L 353 S. 1, ber. ABl. 2011 Nr. L 16 S. 1 und ABl. 2015 Nr. L 94 S. 9) Celex-Nr. 3 2008 R 1272

Gesetz über Tabakerzeugnisse und verwandte Erzeugnisse (Tabakerzeugnisgesetz - TabakerzG) vom 4. April 2016 (BGBl. I S. 569) FNA 2125-12

Verordnung über Tabakerzeugnisse und verwandte Erzeugnisse (Tabakerzeugnisverordnung - TabakerzV) Vom 27. April 2016 (BGBl. I S. 980) FNA 2125-12-1
Richtlinie 2014/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. April 2014 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Herstellung, die Aufmachung und den Verkauf von Tabakerzeugnissen und verwandten Erzeugnissen und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/37/EG (Text von Bedeutung für den EWR) (ABl. Nr. L 127 S. 1, ber. 2015 Nr. L 150 S. 24, 2016 Nr. L 40 S. 16) Celex-Nr. 3 2014 L 0040;
Jugendschutzgesetz (JuSchG) Vom 23. Juli 2002 (BGBl. I S. 2730) FNA 2161-6; Zuletzt geändert durch Art. 4 Abs. 33 G zur Aktualisierung der Strukturreform des Gebührenrechts des Bundes vom 18. 7. 2016 (BGBl. I S. 1666)

¹ Hecking, C., Yang, X., „Die Erfindung der Dampfmaschine“, Capital, Ausgabe 05/2014, pp. 80-90.

² B. Dautzenberg, P. Birkui, M. Noél, J. Dorsett, M. Osman and M. Dautzenberg, „E-Cigarette: A New Tobacco Product for Schoolchildren in Paris“, Open Journal of Respiratory Diseases, Vol. 3 No. 1, 2013, pp. 21-24. doi: 10.4236/ojrd.2013.31004.

³ <http://www.vd-eh.de/ezigarettenverband-erwartet-ausgezeichnetes-jahresendgeschaeft/> (aufgerufen 7.2.2017)

⁴ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/303409/umfrage/umsatz-mit-e-zigaretten-in-deutschland/> (aufgerufen 7.2.2017)

⁵ Deutsches Krebsforschungszentrum, „Rote Reihe Tabakprävention und Tabakkontrolle Band 19: Elektrische Zigaretten – ein Überblick“, 1. Auflage, Heidelberg, 2013.

⁶ ECHA, Committee for Risk Assessment RAC, „Opinion proposing harmonised classification and labelling at EU level of Nicotine (ISO); 3-[(2S)-1-methylpyrrolidin-2-yl]pyridine EC Number: 200-193-3 CAS Number: 54-11-5 CLH-O-0000001412-86-68/F Adopted 10. September 2015

Entzündungshemmer Diclofenac nachgewiesen – ein zweifelhafter Befund

Bislang war die Bearbeitung des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP) auf vier Untersuchungseinrichtungen in NRW verteilt. Im Rahmen einer Bildung von Untersuchungsschwerpunkten wird das CVUA-RRW ab dem 1.1.2017 keine und das CVUA-WFL nur noch geringe Teile des NRKP bearbeiten. Diese Anteile des NRKP wurden auf die CVUA-MEL sowie CVUA-OWL verteilt.

In diesem Zusammenhang wurden im CVUA-OWL schon im Laufe des Berichtszeitraumes folgende Stoffgruppen neu bearbeitet:

Stoffgruppe	Untersuchungsbeginn
Phenylbutazon	1.4.2016
saure NSAIDs	1.7.2016
basische NSAIDs	1.7.2016
Chloramphenicol	1.7.2016
Pleuromutiline	1.7.2016

NSAID ist die Abkürzung für „Non steroidal antiinflammatory drugs“. Auf Deutsch bedeutet dies „nicht steroidale entzündungshemmende Mittel“. Der Terminus „nicht steroidal“ trennt diese Wirkstoffe von den steroidal entzündungshemmenden Mitteln, wie Dexamethason oder Prednisolon, ab. NSAIDs werden bei entzündlichen Vorgängen, oft kombiniert mit Antibiotika, verordnet.

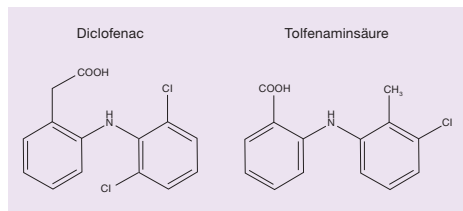
Diese Wirkstoffgruppe besteht aus einer Vielzahl von Einzelwirkstoffen. Im Rahmen des NRKP wird aktuell auf über 20 relevante Einzelstoffe untersucht.

Bei den bisherigen Untersuchungen wurden NSAIDs lediglich vereinzelt im Spurenbereich nachgewiesen. Es handelte sich hierbei um die Wirkstoffe Meloxicam, Diclofenac und Flunixin.

Hinsichtlich des Diclofenac ist eine besondere Problematik zu erläutern. Für diesen Stoff wurden nach der VO (EU) 37/2010 vom 22.12.2009 teilweise extrem niedrige Höchstwerte festgelegt. Die Tabelle zeigt die Höchstwerte für Diclofenac im Vergleich zur strukturell sehr ähnlichen Tolfenaminsäure:

Tierart	Matrix	Höchstwert	
		Tolfenaminsäure	Diclofenac
Rinder	Muskulatur	50 µg/kg	5 µg/kg
Rinder	Milch	50 µg/kg	0,1 µg/kg
Schweine	Muskulatur	50 µg/kg	5 µg/kg

Die Ähnlichkeit beider Stoffe verdeutlichen die Strukturformeln:



Grafik 1: Vergleich Strukturformeln Diclofenac gegenüber Tolfenaminsäure

Beide Stoffe können sowohl in der Human- als auch in der Veterinärmedizin verwendet werden. Im Humanbereich liegen die Tagesdosierungen von Diclofenac und Tolfenaminsäure bei rheumatischen Beschwerden in der gleichen Größenordnung. Die Höchstwerte liegen allerdings um den Faktor 10 bei der Muskulatur bzw. um den Faktor 500 bei der Milch auseinander.

Diese sehr niedrigen Höchstwerte für Diclofenac führen dazu, dass diesbezügliche Befunde mit einer ganz besonderen Vorsicht interpretiert werden müssen. Das Problem liegt darin, dass Diclofenac im Humanbereich sehr häufig verwendet wird. Der Wirkstoff

wird dabei sowohl äußerlich in Form von Salben als auch innerlich in Form von Tabletten eingesetzt.

Hierdurch bedingt besteht die Möglichkeit der Kontamination von Probenmaterial sowohl bei der Probenahme als auch bei der Probenbearbeitung im Labor. Bei unreflektierter Übernahme von Laborbefunden besteht die Möglichkeit, dass landwirtschaftliche Betriebe reglementiert werden, ohne dass hierfür tatsächlich ein belastbarer Grund vorliegen würde. Ein reales Beispiel aus dem Berichtszeitraum soll dies verdeutlichen. Die Tabelle zeigt die Diclofenac-Befunde zweier Schweinelebern, die am selben Tage in einem Arbeitsgang am Schlachthof von einem Probennehmer entnommen wurden:

Proben-Nr.	Proben-typ	Diclofenac [µg/kg]	Höchstwert [µg/kg]	Herkunft
1	Schwein, Leber	9,8	5,0	48249 Dülmen
2	Schwein, Leber	6,9	5,0	48727 Billerbeck

Es erschien recht unwahrscheinlich, dass zwei unterschiedliche Mastbetriebe zeitgleich Diclofenac einsetzen und auch beprobt werden und mit einer Höchstwertüberschreitung auffallen. Zusätzlich sind laut Vetidata derzeit in Deutschland keine Tierarzneimittel verfügbar, in denen Diclofenac als wirksamer Bestandteil enthalten ist. Daher wurde vermutet, dass das Diclofenac durch Kontamination während der Probenahme in die Proben gelangt ist. Eine Rückfrage bei der für den Probennehmer zuständigen Kreisordnungsbehörde ergab, dass dieser tatsächlich am Vortage eine diclofenachaltige Salbe verwendet hatte. Die Befunde wurden daraufhin storniert und als Ersatz für die Proben zwei neue Proben gezogen.

Versuche unter der Mitwirkung von Mitarbeitern des CVUA-OWL hatten schon vorher ergeben, dass die Verwendung von diclofenachaltiger Salbe, auch nach üblichem Händewaschen, zu einer erheblichen Kontamination der Hände führt. Selbst zwei Tage nach einer äußerlichen Anwendung und üblichem Händewaschen waren die Hände der betreffenden Person immer noch deutlich kontaminiert.

Durch ähnliche Versuche im CVUA-OWL ist zusätzlich bekannt, dass verschiedene Arzneimittel nach oraler Aufnahme, mit dem Schweiß zum Teil wieder abgesondert werden. Dies wurde hier bislang für die Wirkstoffe Metamizol (= Novalgin), Metronidazol und Doxycyclin nachgewiesen. Die in den Schweiß übergehenden Arzneimengen können Proben kontaminieren und zu Befunden führen, für die der Tierhalter nicht verantwortlich ist.

Wir haben diese Gefahr erkannt. Bei sensiblen Probenbearbeitungsschritten werden daher generell Handschuhe getragen und medikamentierte Personen ggf. von einer Probenbearbeitung ausgeschlossen. Zusätzlich werden Befunde generell kritisch betrachtet, wie am obigen Beispiel belegt ist.

NMR – Erste Schritte für ein neues Verfahren zur Authentizitätsbestimmung

Die Authentizitätsprüfung (Echtheit) von Lebensmitteln ist ein integraler Teil eines proaktiven Verbraucherschutzes. Um den Stand und die notwendige Weiterentwicklung der amtlichen Untersuchungen in diesem Bereich zu eruieren, hat das Bundesamt für Risikobewertung (BfR) im Juni und November 2016 zu zwei Fachtagungen zum Thema Authentizitätsprüfung eingeladen, an denen das CVUA-OWL teilgenommen hat.

Unter „Authentizitätsbestimmung von Lebensmitteln“ sind verschiedene Fragestellungen zusammengefasst. Hier sind zu nennen:

1. Die Herkunft – z.B. kommt der griechische Feta tatsächlich aus Griechenland?
2. Die Sorte – z.B. handelt es sich tatsächlich um Olivenöl?
3. Verfälschungen – z.B. wurde der Honig mit einer Zuckerlösung gestreckt?

Das CVUA-OWL hat sich der Thematik „Authentizitätsprüfung von Lebensmitteln“ angenommen und dazu als Grundlage die Methodik der NMR-Spektroskopie (*nuclear magnet resonance* = Kernspinresonanz-Spektrometer) installiert. Dieses bereits seit langem in der Chemie (zur Strukturaufklärung) und in der Medizin (MRT = Magnet-Resonanz-Tomographie z.B. zur Krebsdiagnose) eingesetzte Verfahren, erhält jüngst jetzt auch Einzug in die Lebensmittelanalytik.

Besonders bemerkenswert ist, dass diese Methode sowohl für zielgerichtete quantitative Bestimmungen einzelner Komponenten (Target Analyse z.B. zur Feststellung von Verfälschungen), als auch für die nicht zielgerichtete, auf Mustererkennung beruhende Prüfung (non-target Analyse z.B. zur Herkunfts- oder Sortenbestimmung mittels „Fingerprint“), eingesetzt werden kann. Die Verfahrensansätze können unter bestimmten Voraussetzungen auch kombiniert werden, so dass im Prinzip in einer Messung alle drei oben aufgeführten Fragestellungen parallel untersucht werden können. Für die sogenannte non-target Analyse ist es notwendig, eine Datenbank mit Messungen („Fingerprints“) von authentischen Proben aufzubauen (mit gesicherter Herkunft bzw. gesicherter Sorte). Je mehr authentische Proben in der Datenbank vorhanden sind, desto aussagekräftiger bzw. gesicherter sind die Erkennt-



Abb. 1: Die Hardware (von links nach rechts): Magnetcore, Autosampler, Konsole (Elektronik)

nisse, die man dann bei der Messung einer unbekannten Probe erhält.

Ende Dezember 2015 wurde im CVUA-OWL das erste NMR-Spektrometer zur Untersuchung von Lebensmitteln in Nordrhein-Westfalen (NRW) aufgestellt. Damit war NRW neben Baden-Württemberg und Bayern das dritte Bundesland, welches diese für die Lebensmitteluntersuchung neue Technologie installiert hat. Neben der Etablierung einer Methode zur Routineuntersuchung von Erfrischungsgetränken (Screening auf Abweichungen der wertgebenden Inhaltsstoffe) und speziellen Fragestellungen (siehe Artikel – Unbekannter Farbstoff in einer Wurstware – die Suche wird zur Detektivarbeit – im vorliegenden Jahresbericht), wurde im Rahmen eines Projektes auch eine Methode zur Untersuchung von Honig erarbeitet.

Honig ist ein naturbelassenes und gerne zum „natürlichen“ Süßen eingesetztes Lebensmittel. Seiner Beliebtheit und der damit steigenden Nachfrage der Verbraucher steht, nicht zuletzt aufgrund von Umwelteinflüs-

sen, z.B. Erkrankungen von Bienenvölkern, ein begrenztes Angebot gegenüber. Dies bewirkt einerseits, dass auf dem heimischen Markt der Anteil an Importware größer wird. Andererseits sind aber auch immer öfter Verfälschungen durch Strecken mit preisgünstigen Zuckersirupen festzustellen. Dabei werden häufig Glucose-Fructose-Sirupe im gleichen Verhältnis, wie diese im Honig vorkommen, zugesetzt, so dass die Streckung mit herkömmlichen Methoden schwer nachweisbar ist.

Das Projekt sah vor, im ersten Schritt ein NMR-Verfahren zur quantitativen Analyse ausgewählter Parameter für Honig zu etablieren. Dazu wurden im vorliegenden Ansatz 23 für Honig relevante Inhaltsstoffe ausgewählt, die eine nähere Charakterisierung des Honigs ermöglichen sollen. Auf Grundlage dieses Verfahrens wurden dann mehr als 50 Honige untersucht und spezifiziert.

Die dabei erhaltenen Daten dienen langfristig zum Aufbau einer Datenbank zur multivariaten Analyse, mittels derer die Authentizität

(Herkunft und Sorte) zukünftiger Proben überprüft werden kann. Eine diesbezüglich länderübergreifende (außerhalb NRW) Kooperation ist sinnvoll und vorgesehen.

Zur beispielhaften Anwendung der neuen Methode wurden Heidehonigproben aus der Ernte im III. Quartal 2016 direkt von den Imkern bezogen, im Hinblick auf die später geplante Authentizitätsprüfung möglichst als Scheibenhonig, also Naturwabe, um die Ursprünglichkeit zu sichern. Zusätzliche Daten wurden erfasst, wie der Standort des Bienenstocks vor der Ernte, das Erntedatum und etwaige vom Imker vermutete (Bei)Tracht.

Bewertung und Ausblick:

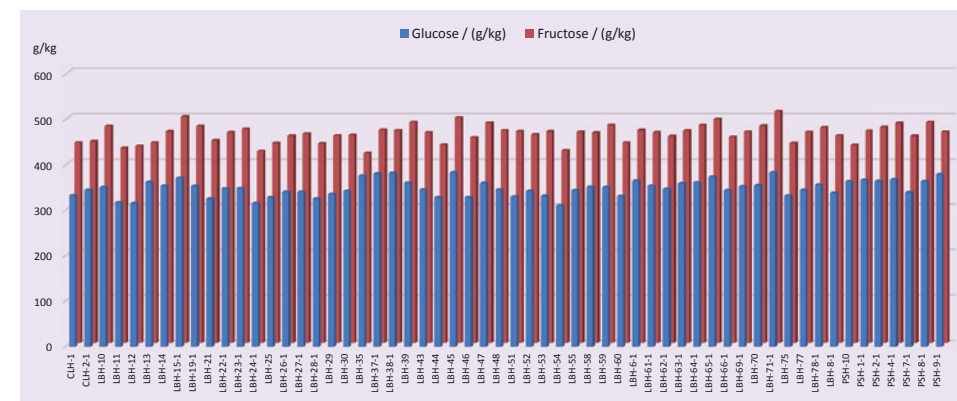
Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die hier ausgewählten Analyten in Honig mittels NMR mit sehr guter Genauigkeit bestimmt werden können. Wiederholt präparierte und gemessene Honigproben zeigen eine so gute Übereinstimmung ihrer Spektren, dass die Eignung der NMR-Messung für die non-targeted Analytik als sicher gelten darf.

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kann festgestellt werden, dass das NMR-

Screening ein sehr gutes Potential für die Übernahme in die Routineanalytik bietet. Eine Erweiterung auf zusätzliche Parameter ist für die Honigbewertung sinnvoll und notwendig, erscheint aber erfolgversprechend.

Da im Rahmen dieses Projektes nur erntefrische Heidehonige untersucht wurden, muss die Robustheit der Methode bei der Untersuchung eines breiteren Spektrums an Honigsorten noch überprüft werden. Externe Eignungsprüfungen durch komplementäre Prüfverfahren zur Bestätigung der neuen Methode stehen an.

Die Datensätze der im Rahmen des Projektes untersuchten (Heide-) Honige sind ein sehr guter Ausgangspunkt für den Einstieg in die Authentizitätsbestimmung mittels multivariater statistischer Analyse.



Graphik 1: Zuckergehalte in Heidehonig (Typisch ist der Überschuss an Fructose >1,2:1)

Gentechnik und Futtermittel

Schwerpunktbildung der Untersuchungsbereiche Molekularbiologie und Gentechnik in NRW – wie geht es weiter im CVUA-OWL

Das Thema Schwerpunktbildung hat die Untersuchungsbereiche Molekularbiologie und Gentechnik der CVUÄ in NRW nicht erst in den letzten Jahren beschäftigt. Bereits im Jahr 2004 wurde von der Facharbeitsgruppe „Molekularbiologie NRW“ ein Konzept zu einer möglichen Schwerpunktbildung entwickelt und noch im gleichen Jahr ad hoc umgesetzt. Dieses wurde in den noch recht jungen Untersuchungsbereichen notwendig, um die schon damals stetig ansteigenden Anforderungen erfüllen zu können. Insbesondere die notwendigen Methodenetablierungs- und Validierungsarbeiten für die Gentechnikuntersuchungen sollten in NRW effizienter gestaltet werden, um Kapazitäten für neue Aufgaben zu schaffen. Ziel war es bereits damals, die sowohl von der fachlichen als auch labortechnischen Seite sehr zeit- und kostenintensiven Untersuchungen zu konzentrieren. Seit dem wurden die Schwerpunkte im Bereich Gentechnik stetig an neue Erfordernisse angepasst. Mit der aktuellen Umsetzung einer Schwerpunktbildung aller Untersuchungsbereiche in NRW werden auch die molekularbiologischen Aufgaben ab 2017 nochmals neu strukturiert.

Gentechnische Veränderungen in Lebensmitteln, Futtermitteln und Saatgut

Durch molekularbiologische Analysen wird im CVUA-OWL die Einhaltung der internationalen und nationalen vorgeschriebenen Zulassungs- und Kennzeichnungsvorgaben für gentechnisch veränderte Lebens- und Futtermittel kontrolliert.



Abb. 1: Richtige Kennzeichnung „ohne Gentechnik“ (links), falscher Wortlaut „Gentechnik-frei“ (rechts)

Die Überprüfung der **Lebensmittel** erfolgte bislang nach dem Regionalitätsprinzip für alle Kreise und Städte im Regierungsbezirk Detmold in allen relevanten Warengruppen. Auch im Jahr 2016 wurden Untersuchungen von Lebensmitteln hinsichtlich gentechnisch veränderter Zutaten durchgeführt.

Die Schwerpunkte lagen dabei einerseits auf Sojaerzeugnissen und diätetischen Lebensmitteln und andererseits auf Reis und Reiserzeugnissen. Erfreulicherweise wurden weder kennzeichnungspflichtige noch in der EU nicht zugelassene Anteile nachgewiesen. Ein Sojaprotein enthielt zufällige und technisch unvermeidbare gentechnisch veränderte Anteile unterhalb des Kennzeichnungsschwellenwertes von 0,9 %.

Zukünftig werden im CVUA-OWL nur noch die hier im Rahmen der NRW-Schwerpunktbildung zugeteilten verbleibenden Lebensmittelgruppen wie Honig und Süßwaren, diätetische Lebensmittel und Säuglingsnahrung oder auch Fertiggerichte und Fleischerzeugnisse per Screeningverfahren als Basisanalytik untersucht.

Die Analyse von gentechnisch veränderten **Futtermitteln** stand bereits seit dem Jahr 2000 im Rahmen mehrerer durch das Landesministerium NRW geförderter Projektarbeiten im Fokus des CVUA-OWL. Mit der Einführung der Kennzeichnungspflicht und der Verteilung der Aufgaben im Bereich Futtermittel in 2004 wurde diese Analytik für alle Proben in NRW zum Schwerpunkt des CVUA-OWL.

Im Berichtsjahr wurden Einzelfuttermittel aus Sojabohne, Mais, Raps, Leinsamen, Reis, Weizen und Zuckerrübe aber auch Mischfuttermittel unterschiedlichster Zusammensetzung für lebensmittelliefernde Nutztiere und auch Heimtiere überprüft. Auch in den Futtermittelproben wurden in 2016 keine in der EU nicht zugelassenen Bestandteile detektiert. Allerdings enthielten einige Futtermittel, entgegen der Deklaration, kennzeichnungspflichtige gentechnisch veränderte Anteile von mehr als 0,9 %. So z.B. ein Mischfuttermittel für Pferde, das laut Kennzeichnung u.a. Sojaextraktionsschrot enthielt und in dem zwei in der EU zugelassene gentechnisch veränderte Sojabohnenlinien nachgewiesen wurden: GTS 40-3-2 Soja und MON89788 mit Anteilen von ca. 64 % bzw. 19 % bezogen auf den Gesamtsojaanteil im Futtermittel.

Ab 2017 liegt die Zuständigkeit für Futtermittel in NRW nur noch bei den CVUÄ RRW und WFL. In diesem Rahmen wird die Analytik der gentechnisch veränderten Futtermittel auch vom CVUA-OWL an das CVUA-RRW wechseln. So weit möglich werden wir hierbei unsere langjährigen Erfahrungen weitergeben und einbringen.

Im Rahmen der experimentellen Überwachung nach dem GenTG untersucht das CVUA-OWL gemeinsam mit dem CVUA-WFL seit der molekularbiologischen Schwerpunkt-

bildung auch Raps- und Senfsaatgut auf die Anwesenheit von gentechnisch veränderten Organismen.

Für **Saatgut** existieren bislang keine rechtsverbindlichen Kennzeichnungsschwellenwerte für unbeabsichtigte oder technisch unvermeidbare Anteile. In keiner der im Jahr 2016 im CVUA-OWL analysierten konventionellen Raps- und Senfsaatgutproben wurden gentechnisch veränderte Organismen nachgewiesen.

Im Zuge der NRW Schwerpunktbildung wird am CVUA-RRW für die experimentelle Überwachung nach dem GenTG ein Kompetenzzentrum gebildet. Dort werden alle gentechnisch veränderten Probenmaterialien aus Genlaboren wie z.B. Bakterien und Viren als auch Saatgutproben und Monitoringproben in Form von Blattmaterial untersucht. Aufgrund der hohen Probendichte und der engen Analysenzeiträume ist die Überwachung des Rapssaatgutes an einem einzigen Standort allein bislang jedoch nicht möglich. Daher unterstützt das CVUA-OWL das Kompetenzzentrum bei der Analytik und wird die Rapssaatgutuntersuchungen auch zukünftig weiterführen.

Aufgrund der sehr arbeitsintensiven Validierungserfordernisse für die Spezifizierung und Quantifizierung der einzelnen gentechnisch veränderten Events nach den vom EURL-GMFF veröffentlichten Verfahren, wurden in NRW bereits im Jahr 2004 Pflanzenart-spezifische Schwerpunkte gebildet. Seit dem kümmert sich das CVUA-OWL für ganz NRW um die Spezifizierung und Quantifizierung von gentechnisch veränderten Raps und Zuckerrüben in allen auffälligen Probenarten wie Lebensmitteln, Futtermitteln, Saatgut und Monitoringproben (Blattmaterialproben).

In keiner der in NRW im Jahr 2016 untersuchten Probenmaterialien (ausschließlich Futtermittel) wurden quantitativ bestimmbare Anteile von mehr als 0,1 % gentechnisch veränderter Raps- oder Zuckerrübenevents gefunden.

Neben der Routinebearbeitung der auffälligen Proben ist auch die Etablierung und Validierung neuer Methoden erforderlich. Insbesondere im Hinblick auf in der EU nicht zugelassene gentechnisch veränderte Rapslinien stehen für einige Events bislang weder quantitative Verfahren noch die erforderlichen Referenzmaterialien zur Verfügung. Daher war es im Jahr 2016 sehr erfreulich, dass durch ein vom MKULNV NRW gefördertes Projekt weitere neue Verfahren als Bestätigungsuntersuchungen validiert und eingeführt werden konnten. Es handelte sich um einen Nachweis für die p35S-*nptII* Genkassette, die in den nicht zugelassenen Rapslinien Laurat und Trierucin enthalten ist, einen modifizierten p35S-*nptII*-Nachweis, der nur Laurat Raps erfasst, sowie ein Event-spezifisches Verfahren für OXY-235 Raps. Mit den im Verlauf des Projektes validierten drei Verfahren stehen in NRW nun weitere Methoden zur Verfügung, die die im Rahmen der Gentechnik Schwerpunktbildung bereits etablierten Nachweismöglichkeiten sinnvoll ergänzen.

Auch in diesem Aufgabenbereich wird es im Zuge der NRW Schwerpunktbildung ab 2017 zu einer weiteren Konzentrierung in Form von nur noch zwei „GVO-Spezial“-Laboren kommen. Dabei wird das CVUA-MEL neben der bisherigen Untersuchung auf gentechnisch veränderte Maislinien zukünftig auch Reis, Papaya, Kartoffeln, Leinsamen und Luzerne analysieren. Das CVUA-OWL wird neben Raps und Zuckerrüben nun auch die im Screening auffälligen Proben hinsichtlich Soja und

Weizen bearbeiten. In diesem Zuge musste bereits im Berichtsjahr mit der aufwändigen Etablierung und Verifizierung der zahlreichen für die gentechnisch veränderten Sojalinien existierenden Nachweisverfahren des EURL-GMFF begonnen werden. Im Hinblick auf eine quantitative Anwendung und der aktuellen Zulassung neuer gentechnisch veränderter Sojalinien wird uns diese Herausforderung auch noch in 2017 intensiv beschäftigen.

Tier- und Fischartenidentifizierung

Auch im Bereich der Tierartenidentifizierung werden molekularbiologische Methoden in Ergänzung zu den etablierten proteinanalytischen ELISA Verfahren angewandt. Bislang ist sowohl der Nachweis der in der Lebensmittelverarbeitung gängigen Tierarten wie Schwein, Rind, Huhn, Pute, Ziege und Schaf als auch die Differenzierung von z.B. Wildtierarten und Fischarten Routine. Im Jahr 2016 zeigten sich wie auch in den Vorjahren Auffälligkeiten durch im Zutatenverzeichnis nicht deklarierte Tierarten. Es handelte sich z.B. um die nicht deklarierten Tierarten Pute in einer Hähnchenfleischwurst; Huhn und Pute in einem Kalbfleisch-Lahmacun; Rind in Pfannenfrikadellen aus Schwein oder auch eine Falschdeklaration von Schafskäsen, die ausschließlich aus Kuhmilch hergestellt wurden.

Die meisten Tierartbestimmungen betreffen die Lebensmittelgruppen Fleisch, Fleischerzeugnisse, Wurstwaren und Käse, die von der NRW Schwerpunktbildung ausgenommen sind. Die Basisanalytik mittels ELISA und PCR für die Untersuchung auf die Tierarten Rind, Schwein, Huhn, Pute, Schaf, Ziege und Pferd werden daher auch im CVUA-OWL weiterhin bestehen bleiben. Alle weiteren Tierarten werden ab 2017 jedoch nur noch in den „Tierart-Spezial“-Laboren im CVUA-MEL und im CVUA-WFL mittels PCR-Verfahren,

Chiptechnologie oder auch Sequenzierung in Service analysiert. Um die Identifizierung und Differenzierung von Fisch-, Muschel- und Krebstierarten wird sich zukünftig ausschließlich das CVUA-WFL kümmern.

Nachweis Lebensmittel-assoziiierter Viren

Die molekularbiologischen Verfahren leisten auch bei Untersuchungen hinsichtlich Fragen des Gesundheitsschutzes einen Beitrag. Hier wird seit 2005 in Service für den Untersuchungsbereich Mikrobiologie auf potentiell Lebensmittel-assoziierte Viren analysiert.

Es können sowohl Umgebungs- bzw. Hygieneprobe (Tupferproben) als auch ausgewählte Lebensmittel hinsichtlich Noro- und Rotaviren getestet werden. Bei einem Krankheitsgeschehen in 2016 in einer Kita im Kreis Herford konnten durch Anwendung der amtlichen §64 LFGB Methode an einer Rückstellprobe Gouda-Käse Noroviren der Genogruppe II festgestellt werden. In einem weiteren Fall handelte es sich in einer Betriebskantine im Kreis Herford um Noroviren der Genogruppe I, die mittels einer Tupferprobe am Gewürzbehälter Pfeffer trotz Reinigung und Desinfektion der Küche gefunden wurden. Auch nach wiederholter Reinigung und Desinfektion wurden Noroviren nachgewiesen, diesmal am Türgriff des Personal WCs.

Die Untersuchungen hinsichtlich potentiell Lebensmittel-assoziiierter Viren werden am CVUA-OWL ab 2017 nicht mehr durchgeführt. Im Rahmen der NRW-Schwerpunktbildung werden sich zukünftig ausschließlich das CVUA-RRW und das CVUA-WFL mit diesen Fragestellungen beschäftigen. Der molekularbiologische Nachweis von Noroviren GGI und GGII, Rotavirus Gruppe A und Hepatitis A werden in beiden Institutionen vorgehalten und so für eine zeitnahe Bearbei-

tung von Hygieneprobe und Lebensmitteln mit fester Oberfläche sorgen. Dabei werden die Proben aus OWL vornehmlich durch das CVUA-WFL untersucht. Die Bearbeitung von Matrices, die spezieller Aufarbeitungen bedürfen, wird bevorzugt in einer der beiden Institutionen durchgeführt. So kümmert sich das CVUA-RRW z.B. um Beerenfrüchte bzw. weiches Obst und das CVUA-WFL um zweischalige Weichtiere (Muscheln) oder auch Hackfleisch und Leberwurst. Ebenso werden spezielle Fragestellungen wie der Nachweis von Hepatitis E Viren, die sich nicht auf den Oberflächen von Lebensmitteln sondern in dem Lebensmittel finden, vorerst nur im CVUA-WFL untersucht.

Das letzte Jahr Futtermittel im CVUA-OWL – Untersuchungen, Probenzahlen, Besonderheiten

Die Untersuchung von Futtermitteln wurde in NRW seit der Überführung in die amtlichen Untersuchungslaboratorien im Jahr 2004 von den vier Untersuchungsämtern CVUA-OWL, CVUA-MEL, CVUA-RRW und CVUA-Westfalen wahrgenommen.

Mit Beginn des Jahres 2017 und der Umsetzung der Schwerpunktbildung der NRW Untersuchungsanstalten wurde die Untersuchung von Futtermitteln auf nun mehr nur zwei Untersuchungsämter verteilt: Zukünftig sind das CVUA-RRW und das CVUA-Westfalen für die Matrix Futtermittel zuständig. Die bisher im CVUA-OWL und im CVUA-MEL etablierte Futtermittelanalytik ging daher mit dem Jahreswechsel 2016/2017 komplett auf die beiden verbleibenden Schwerpunkttäler über.

Im Jahr 2016 wurden im CVUA-OWL insgesamt 797 Futtermittelproben untersucht. Dabei handelte es sich bei 615 Proben um direkt

beim Hersteller oder im Handel entnommene Futtermittel (Handelsproben) und bei 182 Proben um Futtermittel, die bei gewerblichen Nutztierhaltern (landwirtschaftliche Betriebe) entnommen wurden. Von den 797 untersuchten Futtermittelproben wurden 256 Proben federführend vom CVUA-OWL bearbeitet, das heißt neben der im CVUA-OWL angesiedelten Analytik wurden alle Untersuchungsergebnisse auch im CVUA-OWL in einem Prüfbericht zusammengefasst und abschließend beurteilt. Die übrigen 541 Proben wurden im CVUA-OWL im Service für das CVUA-Westfalen, das CVUA-RRW und das CVUA-MEL gemäß der bisherigen analytischen Aufgabenteilung im Futtermittelbereich untersucht.

Bei den Untersuchungs- und Probenzahlen für das Jahr 2016 wirft bereits die ab 2017 gültige Umverteilung von Analytik und Probenzuständigkeiten ihre Schatten voraus. Die Zahlen fallen niedriger aus als in den Vorjahren. Dies geht vor allem darauf zurück, dass die Abgabe von Zuständigkeiten im Futtermittelbereich an die zukünftigen Schwerpunktämter sukzessive über das Jahr 2016 erfolgte. So wurden erste Untersuchungen bereits seit dem Frühjahr 2016 nicht mehr im CVUA-OWL durchgeführt, weitere Aufgaben wurden im Laufe des letzten Quartals 2016 bzw. spätestens mit dem Jahreswechsel abgegeben.

Insgesamt wurden von den 256 federführend bearbeiteten Proben 10,2 % wegen Abweichungen von den gesetzlichen Vorgaben beanstandet. 8,6 % wurden aufgrund geringfügiger Abweichungen bemängelt.

Bei den Beanstandungen handelte es sich wie auch schon in den vergangenen Jahren hauptsächlich um Unter- oder Überschreitungen von Gehalten an deklarierten Zusatz- oder Inhaltsstoffen (z.B. Vitamine, Spurenelemente

oder Rohprotein, Rohfaser). Bemängelungen wurden wie in der Vergangenheit auch im Jahr 2016 vor allem aufgrund des Nachweises von geringen Konzentrationen an pharmakologisch wirksamen Substanzen (hauptsächlich Antibiotika) ausgesprochen, die häufig aufgrund von ungewollten Verschleppungen in die Futtermittel gelangen. Dies kann in der Regel durch geeignete Maßnahmen bei der Betriebshygiene und/oder der Fütterungspraxis reduziert oder vermieden werden.

Für Substanzen aus der Gruppe Kokzidiostatika/Histomonostatika sind außerdem Höchstgehalte für die Verschleppung in Futtermittel für Nichtzieltierarten (Tiere für die diese Wirkstoffe nicht vorgesehen sind) im EU-Recht festgelegt. Erfreulicherweise wurde in 2016 bei keiner der federführend bearbeiteten Proben einer dieser Höchstgehalte überschritten.

Weiterhin waren auch wieder einige Futtermittel hinsichtlich ihrer mikrobiologischen Qualität nicht ganz einwandfrei. Dabei handelt es sich in den meisten Fällen lediglich um eine leichte bis mäßige Beeinträchtigung der Futtermittelqualität, d.h. bei einer Verfütterung ist (noch) keine Gefahr für die Tiergesundheit zu erwarten. Dennoch werden Hersteller oder Tierhalter in diesen Fällen darauf hingewiesen, die Herstellung und/oder Lagerung dieser Futtermittel zu optimieren, um das Wachstum unerwünschter Keime zu verhindern. Nur bei einer Probe wurde im Berichtsjahr ein fortgeschrittener Verderbnis-Prozess festgestellt. Es handelte sich um eine bei einem Tierhalter entnommene Silage-Probe, die zur Fütterung der Tiere im eigenen Betrieb bestimmt war. Da in solchen Fällen eine Beeinträchtigung der Tiergesundheit nicht auszuschließen ist, wird von einer Verfütterung abgeraten. Handelsproben

mit einem Befund dieser Art sind als nicht verkehrsfähig zu beurteilen.

Ein glücklicherweise eher seltener Befund ergab sich im Frühjahr 2016 bei einer in einem landwirtschaftlichen Betrieb entnommenen Futtermittelprobe. Es handelte sich um ein Mischfuttermittel, das der Tierhalter unter Verwendung eines zugekauften Ergänzungsfuttermittels und weiterer Futtermittel selbst gemischt hatte. In dieser Probe wurden zwei harte, scharfkantige Fremdbestandteile aus Kunststoff mit einer Größe von jeweils etwa 6 x 3 mm festgestellt (Abb. 1).

Solche scharfkantigen Kunststoffteilchen können besonders im Magen-Darm-Trakt von Tieren zu Störungen führen, die das Wohlbefinden und ggf. auch die Tiergesundheit beeinträchtigen können (Raamsdonk et al., 2011). Der Eintrag solcher Fremdbestandteile kann verschiedene Ursachen haben. Denkbar sind beispielsweise abgebrochene Teile von Maschinen oder anderen Gerätschaften. Nicht selten gehen solche Fremdbestandteile auch auf Verpackungsreste zurück, wenn in einem Futtermittel Reste aus der Agro-Lebensmittelindustrie verarbeitet werden. Im vorliegenden Fall fiel in der Deklaration der Zusammensetzung des verwendeten Ergänzungsfuttermittels der Bestandteil „Backwarenmehl“ auf. Die resultierende Vermutung, dass die Eintragsquelle der Kunststoffteilchen das verwendete Ergänzungsfutter sein könnte, bestätigte sich nach Rücksprache mit dem Tierhalter durch die zuständige Kreisordnungsbehörde: der Landwirt konnte in dem von ihm zugekauften Ergänzungsfuttermittel tatsächlich weitere Kunststoffteilchen feststellen.

Grundsätzlich darf nach EU-Recht ein Futtermittel keine Materialien enthalten, deren Verwendung in der Tierernährung beschränkt

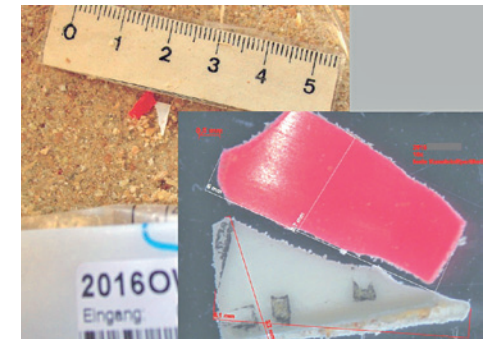


Abb. 1: Plastikteilchen in einer Futtermittelprobe
(Quelle: CVUA-RRW)

oder verboten ist. Dazu zählen auch Verpackung und Verpackungsteile von Erzeugnissen der Agro-Lebensmittelindustrie. Allerdings ist nach einem BfR-Gutachten aus dem Jahre 2005 bei der Herstellung von Recyclingfuttermittel eine geringe Verunreinigung mit technisch unvermeidbaren Beimengungen von Resten des Verpackungsmaterials immer gegeben. Nach dem Stand der Technik (2005) können unvermeidbare Beimengungen von Verpackungsresten aber auf etwa 0,15 bis 0,20 % begrenzt werden. Außerdem sollen solche unvermeidbaren Verpackungsreste in Partikelgrößen vorliegen, die im Verdauungstrakt der Tiere zu keiner Beeinträchtigung führen. Bei gegebener Partikelgröße und -struktur der Fremdbestandteile sei bei einer Partikelgröße kleiner als 0,5 mm zu erwarten, dass eine ungehinderte zügige und vollständige Passage durch den tierischen Magen-Darm-Trakt erfolgen wird.

Quellen:

- Raamsdonk, L. et al., (RIKILT Wageningen UR). A risk evaluation of traces of packaging materials in former food products intended as feed materials. Report 2011.002. <http://edepot.wur.nl/171617>
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Stellungnahme Nr. 034/2005 „Technisch unvermeidbare Beimengungen von Verpackungsresten in Recyclingfutter aus Brot-, Back- und Süßwaren sind unbedenklich“

Bedarfsgegenstände

Flammschutzmittel in Bedarfsgegenständen - ein Projekt mit Folgen

Flammschutzmittel (FSM) sind chemische Verbindungen, die brennbaren Materialien zugesetzt werden, um sie gegen Entflammbarkeit zu schützen. Insbesondere Kunststoffe, Schaumstoffe, Faserdämmstoffe und Polstermöbel, sowie Gardinen, die in Wohnungen oder Büros eine Brandlast darstellen, sind mit entsprechenden Chemikalien ausgerüstet, um die Ausbreitung eines Feuers zu verzögern. Um ein entsprechendes Brandsicherheitsniveau zu erreichen, werden je nach Chemikalie und Material unterschiedliche Mengen als Additive zugesetzt. Typische Flammschutzmittelgehalte liegen zwischen 5 bis 20 %.

Im Berichtsjahr wollten wir im Rahmen eines Projektes überprüfen, ob Flammschutzmittel auch in verbrauchernahen Produkten, wie Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt (Bekleidung, Schuhe, Matratzen) oder in Spielwaren zu finden sind.

Insbesondere im Bereich Spielwaren gibt es eine neue Restriktion auf EU-Ebene zu bestimmten chlorierten Phosphatestern – den Flammschutzmitteln *TCEP*, *TCP* und *TD*.

Es handelt es sich hier um folgende Substanzen:

- Tris[2-chlorethyl]phosphat (TCEP), CAS 115-96-8
- Tris[2-chlor-1-methylethyl]phosphat (TCP), CAS 13674-84-5
- Tris[2-chlor-1-chlormethylethyl]phosphat (TDCP), CAS 13674-87-8

Mit der RL 2014/79/EU der Kommission vom 20. Juni 2014 wurde die Anlage C der Spiel-

zeug-RL 2009/48/EG geändert, um die Sicherheit insbesondere für Kinder unter 3 Jahren zu verbessern. Dieses wurde für notwendig erachtet, da Spielsachen von Kleinkindern bestimmungsgemäß oder vorhersehbar in den Mund genommen werden und die Exposition damit besonders groß ist.

Bei der Risikobewertung („European Union Risk assessment on TCEP“) in der EU war man 2009 zu dem Schluss gekommen, dass TCEP leicht migriert, auf Niere, Leber und Gehirn toxisch wirkt, wenn es verschluckt wird, und dadurch Gesundheitsschäden und möglicherweise Krebs verursacht. Der wissenschaftliche Ausschuss „Gesundheits- und Umwelttrisiken“ (SCHER) der EU-Kommission hat in seiner Stellungnahme darauf hingewiesen, dass gesundheitliche Effekte (insbesondere auf die Nieren) nach einer wiederholten Exposition gegenüber 12 mg TCEP/kg Körpergewicht pro Tag zu beobachten war. Die dänische Umweltschutzagentur EPA hatte in Spielzeug TCEP-Gehalte von 0,5 bis 0,6 % gefunden. Da Kinder auch anderen Expositionsquellen wie Luft oder Staub ausgesetzt sind, hat SCHER eine zusätzliche Exposition durch Spielzeug als nicht unbedenklich betrachtet und empfohlen, den Grenzwert für TCEP an der Nachweisgrenze einer hinreichend empfindlichen Analysenmethode festzulegen. Für die halogenierten Substitute TCP und TDCP wurde im Rahmen der Risikobewertung der Analogieschluss („Read-across“) gezogen (siehe Erwägungsgründe zu RL 2014/79/EU).

Alle drei Substanzen dienen in Polymeren (z.B. Kunststoffen, Textilfasern) als Weichmacher mit flammhemmenden Eigenschaften.

Zwar sollen bestimmte Spielwaren, wie z.B. Stofftiere schwer entflammbar sein, aber der Gehalt der halogenierten Phosphatester TCEP, TCP und TDCP ist seit dem 21.12.2015 begrenzt auf 5 mg/kg. Dies gilt für Spielzeug, das zur Verwendung durch Kinder unter 36 Monate bestimmt, bzw. für anderes Spielzeug, das dazu bestimmt ist, in den Mund genommen zu werden.

Für andere Bedarfsgegenstände gibt es über die REACH-Verordnung 1907/2006/EG bezüglich TCEP ebenfalls eine Beschränkung, da die Substanz als karzinogen der Kategorie 2 und als reproduktionstoxisch der Kategorie 1B eingestuft ist. TCEP wurde zunächst als sogenannter „Kandidatenstoff“ in die Liste der besonders besorgniserregenden Stoffe (gemäß Europäischer Chemikalienbehörde ECHA) und dann in Anhang XIV REACH aufgenommen. D.h. es besteht eine Zulassungspflicht, wenn der Stoff bei der Herstellung von Erzeugnissen verwendet werden soll. Da jedoch innerhalb der EU keine Zulassung beantragt wurde, ist ein Inverkehrbringen von Erzeugnissen mit TCEP seit dem 21.8.2015 verboten.

Die zuvor genannten halogenierten Phosphatester werden seit einigen Jahren als Ersatz für polybromierte Verbindungen verwendet, denn das Inverkehrbringen und die Verwendung von bestimmten bromierten Flammschutzmitteln, wie den *polybromierten Diphenylether PentaBDE*- und *OctaBDE*, wurde bereits durch die RL 2003/11/EG vom 6. Februar 2003 beschränkt. Beide Substanzen gehören zu den persistenten organischen Schadstoffen, die sich in der Umwelt und innerhalb der Nahrungskette anreichern.

Der wissenschaftliche Ausschuss für Toxikologie, Ökotoxikologie und Umwelt der EU

(CSTEE) hat sich in seiner Stellungnahme vom 19.6.2000 besorgt über die Exposition gestillter Säuglinge in Verbindung mit steigenden PentaBDE-Belastungen der Muttermilch geäußert. Seit dem 15.8.2004 dürfen Erzeugnisse, nicht mehr in den Verkehr gebracht werden, wenn sie oder ihre mit PentaBDE oder OctaBDE behandelten Teile, diese Stoffe in einer Konzentration von mehr als 0,1 % enthalten.

Inzwischen ist OctaBDE unter Eintrag Nr. 45 in Anhang XVII REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 gelistet und für PentaBDE wurde ein Verwendungsverbot erlassen. Die Chemikalie wurde mit der EU-Verordnung Nr. 207/2011 aus REACH gestrichen und in Anhang I der sogenannten „POP“-Verordnung aufgenommen. In dieser Verordnung über persistente organische Stoffe (EG) Nr. 850/2004 sind umweltrelevante Substanzen zusammengeführt worden.

Für PentaBDE gilt jetzt: nach Artikel 4 (1b) i.V. m. Anhang I darf dieser Stoff nur noch als „unbeabsichtigte Spurenverunreinigung in Stoffen, Zubereitungen und Artikeln auftreten“, d.h. höchstens 10 mg/kg als Bestandteil der mit Flammschutzmitteln behandelten Teile von Artikel vorkommen. Nur im Fall von wiederverwerteten Materialien sind Gehalte bis zu 0,1 % in Artikeln zulässig.

Diese Regelung gilt für „Artikel“ i.S. der POP-Verordnung und damit auch für alle Bedarfsgegenstände, wie z.B. Bekleidung oder Spielzeug.

Die Untersuchung von Flammschutzmitteln in Bedarfsgegenständen wurde bisher in keinem CVUA in NRW durchgeführt. Mit dem Projekt wurde das Analysenverfahren für die Bestimmung der oben genannten unterschied-

lichen Substanzen in Bedarfsgegenständen aufgebaut und validiert. Anschließend wurde die Konformität von verschiedenen Produkten überprüft.

Analyseverfahren

Für die phosphororganischen Flammschutzmittel TCEP, TCPP und TDCP wurde eine Extraktion mit Acetonitril durchgeführt (gemäß Spielzeug-Norm EN71-10:2005) und mit dem Analysenverfahren GC/MS bestimmt (internes Verfahren - Bestimmungsgrenzen: 7,5 mg/kg und Nachweisgrenzen: 2,5 mg/kg).

Nach der RL 2014/79/EU, Erwägungsgrund 6, wurde die „Nachweisgrenze einer hinreichend empfindlichen Analysenmethode“ für TCEP auf 5mg/kg festgelegt. Diese Anforderung wird mit dem hier etablierten Verfahren erreicht.

Die im September 2016 publizierte DIN EN ISO 17881-2 für Textilien wurde nicht präferiert, da das dort vorgesehene Extraktionsmittel Aceton die Gefahr birgt, dass sehr viele Matrixbestandteile herausgelöst werden können, die sich dann ggf. nachteilig bei der anschließenden GC/MS-Bestimmung auswirken können.

Für die bromierten Flammschutzmittel PentaBDE und OctaBDE wurde die Extraktion mit Isooctan durchgeführt und ebenfalls mit dem Analysenverfahren GC/MS bestimmt (internes Verfahren: Bestimmungsgrenzen: 5,0 mg/kg und Nachweisgrenzen: 1,5 mg/kg). Die Anforderung für PentaBDE zur Überprüfung von Spurenbestandteilen über 10mg/kg wird damit erreicht.

Die im September 2016 publizierte DIN EN ISO 17881-1 für Textilien wurde nicht herangezogen, da sich das aromatische

Extraktionsmittel Toluol ggf. nachteilig bei der anschließenden GC/MS-Bestimmung auswirken kann.

Ergebnisse des Projektes

Mit Start des Projektes lag eine Spielzeug-Probe vor, ein Badebuch, bei dem der Verdacht bestand, dass die Schaumstoff-Füllung mit Flammschutzmittel behandelt war. Ein weiteres Badebuch kam noch hinzu. Diese auffälligen Befunde (siehe Tabelle) waren Anlass für die hohe Anzahl an Schaumstoffproben.

Schaumstoffe haben durch ihre hohe Porosität eine leichte Entflammbarkeit. Je nach Dichte werden mehr oder weniger große Mengen an Flammschutzmitteln eingesetzt. Insbesondere Polyurethan-Schaumstoffe werden mit halogenierten Phosphateestern behandelt. Diese wirken als weichmachendes Additiv und haben einen Einfluss auf die Stabilität der Produkte. Die Schaumstoffe werden für diverse Verbraucherprodukte eingesetzt, z.B. Polstermaterial von Bekleidung, Schuhen, Handtaschen, Geldbörsen und offensichtlich Badebücher.

Von den insgesamt 22 Proben Schaumstoff waren 4 Proben mit Flammschutzmitteln behandelt. Des Weiteren wurden 8 Produkte aus festem Kunststoff geprüft, z.B. Halloween-Masken, beschichtete Materialien. Dabei waren 2 Proben auffällig. Alle auffälligen Proben sind in der folgenden Tabelle gelistet.

Außerdem wurden noch 20 Produkte aus textilen Kunstfasern geprüft, z.B. Halloween-Kostüme, Perücken oder Plüsch- und Flächengewebe von Bekleidung. Diese Proben waren unauffällig.

Probe	Material	TCEP (mg/kg)	TCPP (mg/kg)	TDCP (mg/kg)
Obermaterial Handtasche	PVC	n.n.	82	46
Decksohle Sicherheitsschuh	PU	n.n.	456	691
Schaumstoff Decksohle Schuh	PU	n.n.	75	n.n.
Schaumstoff Basecap	PU	n.n.	12	1788
Schaumstoff Badebuch Fa. C	PU	n.n.	247	59250
Schaumstoff Badebuch Fa. S	PU	n.n.	n.n.	149

Alle Proben wurden parallel auf phosphororganische und bromierte Flammschutzmittel untersucht.

Nur bei einer Probe (Schaumstoff einer Handtasche) ergab sich ein messbarer Gehalt an bromierten Flammschutzmitteln (OctaBDE mit 36 mg/kg).

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass insbesondere Schaumstoffe und Kunststoffe aus Polyurethan (PU) mit Flammschutzmitteln ausgerüstet sein können.

Eine besonders hohe Belastung von 59250 mg/kg (= 5,9 %) wurde im Schaumstoff eines Baby-Badebuchs festgestellt. Das Produkt entsprach in keiner Weise den Anforderungen für Spielzeug mit einem Grenzwert von 5mg/kg und war damit nicht verkehrsfähig.

Die Untersuchungen werden fortgeführt.

Insbesondere sollen in 2017 weitere Schaumstoffe von Badebüchern und anderen Spielwaren, sowie Babyartikel (Wickelaufgaben und Babyschlafsäcke) untersucht werden.

Bezüglich der Badebücher und anderer Spielwaren erfolgt eine Zusammenarbeit mit dem CVUA-MEL. Auf Grund Schwerpunktbildung der Untersuchungsämter in NRW ist das CVUA-MEL zuständig für die Warengruppe „Spielwaren“ und das CVUA-OWL für die



Abb. 1: Auswahl an Bedarfsgegenständen in denen potentiell Flammschutzmittel eingesetzt werden

Untersuchung von „Flammschutzmitteln in Bedarfsgegenständen“.

Die Auswahl und Planung der Proben wird gemeinsam durchgeführt.

Tiergesundheit

Verdachtsfälle „Wolfsriss“

2016 wurde der erste nachweislich von einem Wolf verursachte Todesfall bei Nutztieren in Lippe festgestellt. Daraufhin wurden im Laufe des Jahres mehrfach Nutztiere mit unklaren, wahrscheinlich auf einen Beutegreifer zurück zu führenden Verletzungen untersucht. Wir erhielten insgesamt 9 Tiere zu Untersuchung, bei denen der Verdacht bestand, dass sie von einem Wolf gerissen wurden.

Bei derartigen Verdachtsfällen ist eine aufwändige Dokumentation und gewissenhafte Sektion notwendig: zuerst werden Fotos vom Tierkörper und eventuell schon sichtbaren Verletzungen gemacht. Anschließend wird das Tier geschoren, um die Verletzungen besser darstellen zu können, und erneut fotografiert.

Der Tierkörper wird nun vollständig abgezogen, d.h. die Haut entfernt, um das Ausmaß der Verletzungen zu dokumentieren und ggf. auch kleinere Zusammenhangstrennungen (Bisse) darstellen zu können, die durch das Fell oft nicht sichtbar sind. Insbesondere Bissstellen werden einzeln fotografiert, vermessen und deren Abstand zueinander notiert, da der Zahnabstand einen Hinweis auf die Identität des Beutegreifers geben kann. Zusätzlich werden für die genetische Untersuchung Tupferproben von Biss- und Fraß-Stellen entnommen.

Das erste Tier mit derartigem Verdacht war ein gerissenes Schaf. Bei diesem fanden sich Bissspuren mit Blutungen und Krallenspuren, die die Haut nicht durchdrungen haben. An der Kehle waren mehrere Zusammenhangstrennungen mit massiver Zerstörung des darunter gelegenen Weichgewebes sichtbar.

Außerdem lagen Rippenfrakturen, weitere Blutungen und Einbisse an Hüfte, Leistenbereich und Gliedmaßen vor. Die genetische Untersuchung erbrachte das Ergebnis, dass es sich um einen Haushund (*Canis familiaris*) als Verursacher handelt. Im März wurden dann innerhalb von drei Tagen 3 Ziegen und 2 Schafe zur Untersuchung eingeschendet.

Die erste der drei Ziegen wies multiple Zusammenhangstrennungen von Haut und Unterhaut, zum Teil auch der Muskulatur mit Blutungen insbesondere am Hals (Kehle) auf.

Das zweite Tier wies deutliche Tierfraßspuren auf. Haut, Unterhaut und Muskulatur von Leisten- und Analbereich sowie der linken Hintergliedmaße fehlten; die Bauchhöhle sowie Vormägen und Darmkonvolut (Darmschlingen) waren eröffnet. Am Tierkörper fielen zahlreiche Zusammenhangstrennungen von Haut und Muskulatur an der Kehle, im Leistenbereich und der Brustwirbelsäule mit korrespondierenden Blutungen auf.

Bei der dritten Ziege war ebenfalls die Bauchhöhle eröffnet; große Teile des Darm- und Geschlechtstraktes sowie Muskulatur im Leistenbereich und Bauchwand fehlten. Es waren zahlreiche Zusammenhangstrennungen der Haut an Kopf, Hals, Kehle und Nasenrücken, Schulterblatt und Hüfte vorhanden, v.a. im Kehlbereich mit Zusammenhangstrennungen der unterliegenden Muskulatur und Organe (längliche Zusammenhangstrennung in der kranialen Trachea (obere Luftröhre); 2 rundliche Zusammenhangstrennung links und rechts an der Epiglottis (Kehledeckel); z.T. hochgradige Blutungen). Dies lässt den

Schluss zu, dass der Angreifer die Ziege mit einem gezielten Biss in die Kehle getötet hat.

Mittels genetischer Untersuchung wurde bei diesen Tieren wolfspezifische DNA nachgewiesen (*Canis lupus Haplotyp HWo1*). Es konnte sogar das Individuum bestimmt werden: es handelte sich um ein männliches Tier aus einem Rudel bei Cuxhaven.

Bei den in die Pathologie gebrachten Schafen fehlten bereits Teile (Organe, Gliedmaßen).

Das erste Tier wies multiple rundliche Zusammenhangstrennungen von Haut und Unterhaut, teilweise auch von Muskulatur und Knochen an Nase, Schädeldach (jeweils mit Fraktur des Knochens), Ohrbasis, Brustkorb (mit korrespondierenden Rippenfrakturen), mit großflächigen Unterhautblutungen und Ödematisierung auf.

Bei dem zweiten Tier waren ähnliche Veränderungen an Nase und Stirn, Hintergliedmaße und Schwanz mit großflächigen Zusammenhangstrennungen der Muskulatur und akuten Blutungen, Ödematisierung (Schwellungen) und Fibrinausschwitzung (Eiweiße, die im Rahmen der Blutgerinnung entstehen) vorhanden. Es wurde wolfspezifische DNA nachgewiesen (*Canis lupus Haplotyp HWo1*).

Bei einem Reh fehlten die inneren Organe und es zeigten sich multiple schrotschussartige Zusammenhangstrennungen im Bereich von Genick und Kehle mit Zusammenhangstrennungen der Muskulatur und Blutungen. Zudem lagen Zusammenhangstrennungen an den Hintergliedmaßen und im vaginalen Bereich vor. Die verursachende Spezies war nicht bestimmbar. Allerdings wurde auf Grund der Sachlage entschieden, dass es sich *nicht* um einen Wolfsriss handelt.

Ein weiteres Reh wies längliche, teils schlitzförmige Zusammenhangstrennungen von Haut und Unterhaut im Bereich des Genicks, oberflächlich auch im Bereich der Kehle auf. Die genetische Untersuchung erbrachte hier lediglich das Ergebnis „*Canis sp.*“, so dass es sich um *Canis lupus* (Wolf) oder *Canis familiaris* (Haushund) handeln kann.

Ein Reh wies eine äußerliche Verletzung an der Kehle ohne subkutane Blutungen (Blutung unter dem Gewebe), unspezifische Fraßspuren und zahlreiche andere Erkrankungen (Gebärmutter-schleimhautentzündung, Lungenentzündung, Erkrankungen aufgrund von Salmonellen- oder Parasitenbefall) auf. Es wurde keine genetische Untersuchung durchgeführt, da ein Wolfsriss schon anhand dieser Informationen ausgeschlossen werden konnte.

Bei zwei Schafen waren massive Zusammenhangstrennung am Hals, Ohr bzw. Gesicht mit Fraßspuren vorhanden. Bei einem Tier mit freiliegendem Unterkieferast sowie Blutungen an einer Gliedmaße. Die genetische Untersuchung erbrachte lediglich das Ergebnis *Canis sp.*; auf Grund der Fundumstände und des Rissbildes wurde aber ein Hund als Verursacher für am wahrscheinlichsten gehalten.

Diese Befunde bestätigen größtenteils die in der Literatur beschriebenen unterschiedlichen Rissbilder von Wolf und Haushund. Wolfsrisse sind dadurch charakterisiert, dass sich gezielte Bisse in die Kehle, die tief in das Gewebe eindringen, finden. Oft ist schon ein Biss tödlich. Das gerissene Beutetier wird anschließend aufgebrochen (Bauchhöhle eröffnet) und gefressen.

Bei Rissen durch Hunde finden sich viele Verletzungen, darunter oft mehrere Bisse



Abb. 1: Europäischer Wolf beim Fressen eines Rehs

in Kehle und Nacken, sowie großflächige Blutungen. Durch Schütteln der Beutetiere können große, ausgerissene Löcher an Hals und Nacken oder Kopf vorhanden sein. Die Bauchhöhle wird in der Regel nicht eröffnet und das Tier nicht angefressen.

Es ist jedoch stets zu bedenken, dass sich auch Tiere mehrerer Spezies an einem Beutetier zu schaffen gemacht haben können.

Seit Sommer 2016 wurden keine Wolfsspuren mehr in Ostwestfalen-Lippe nachgewiesen. Das lässt darauf schließen, dass der gesichtete Einzelwolf sich in ein anderes Revier begeben hat.

In Deutschland wurden 2015/2016 insgesamt 65 Wolfsterritorien bestätigt, davon 46 Rudelterritorien, 15 territoriale Paare und 4 territoriale Einzeltiere. Die Anzahl wird voraussichtlich in Zukunft weiter zunehmen.

Weitere Informationen und Kontaktdaten von Wolfsberatern sind zu finden unter <https://www.lanuv.nrw.de/natur/artenschutz/der-wolf-in-nrw/>.

Tierschutzfälle

Die Begutachtung bei Tierschutzfällen ist nach wie vor eine wichtige Aufgabe in der Pathologie.

2016 wurden insgesamt 27 Tierkörper oder -teile mit dem Hintergrund tierschutzrechtlicher Fragestellungen untersucht. Davon waren 16 Fälle amtliche Aufträge. Der größte Teil waren Schweine (13 Tiere) und Ziervögel (7), aber auch drei Rinder und je ein Kaninchen, eine Pute, eine Katze und ein Hund wurden untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse sind in nachstehender *Übersicht der Tierschutzfälle 2016* dargestellt.

Bei den Schweinen und Rindern sollte vor allem das Alter der sichtbaren Veränderungen bestimmt werden und ob die Tiere antibiotisch behandelt worden waren (Hemmstofftest). Es zeigten sich bei den Untersuchungen u.a. alte Knochenbrüche, massive eitrige Entzündungen der Gliedmaßen und Abszesse (umkapselte Eiteransammlung), die schon seit langer Zeit bestanden (mind. 1-3 Wochen, Knochenbrüche noch länger). Alle untersuchten Tiere waren nicht behandelt worden.

Die Kanarienvögel stammten von einem Tiertransport mit 600 Tieren aus dem Ausland, bei denen die Begleitpapiere fehlten oder nicht korrekt waren und zahlreiche verendete Tiere vorgefunden wurden. Alle untersuchten Tiere waren kachektisch (völlig ausgezehrt), wiesen einen schlechten Pflegezustand auf und zum Teil auch Infektionen mit Pilzen oder Viren.

Bei einem Kalb und einem Kaninchen lag der Verdacht der Vernachlässigung nahe, was die Untersuchungsergebnisse bestätigten. Das Kaninchen wies Entzündungen der Haut aller vier Gliedmaßen auf sowie eine massive Parasitose (u.a. Flohbefall). Das Kalb war

	Luchs	Fuchs	Hund	Wolf	Bär	Greifvögel/ Aasfresser
Verletzungen am Kopf/Hals	gezielter Biss in die Drossel, seltener in den Nacken (bei kleineren Beutetieren), außen wenig Blut	mehrere Bisse in Kehle und Nacken	mehrere Bisse in Kehle und Nacken; Schütteln → große, ausgerissene Löcher an Hals, Nacken, Kopf; evtl. Verletzung von Trachea oder Ösophagus. Viel Blut	ein Biss in Kehle oder Nacken, außen wenig Blut	Prankenhiebe Nase/Nacken → gebrochener Schädel oder Wirbelsäule; Kopf ist oft überstreckt oder abgewinkelt, Blut rinnt aus dem Maul; ähnlich wie ein großer Hund/ Wolf durch Bisse in Nase oder Kehle)	tiefe, schmale Löcher im Schädeldach bei Lämmern/ Kitzen (bei Greifvögeln durch Krallen)
Art der Zusammenhangstrennungen	wenige tiefe, mittelgroße, saubere Löcher, die nicht ausgefranst sind	viele tiefe, kleine Löcher (ähnlich Schrotschuss), blutunterlaufen	die kurzen und stumpfen Zähne können die Haut häufig nicht durchdringen und hinterlassen nur Quetschungen Distanz zwischen den Eckzähnen des Ober- und Unterkiefers: zwischen 3 u. 6 cm	Abstand zwischen den Eckzähnen: 4,5 cm für die oberen und 4 cm für die unteren Eckzähne	2-5 parallele, sehr breite, z.T. durchgehende Krallenspuren	Löcher ohne gerötete Ränder/ Unterhautblutungen (Aasfresser)
restlicher Körper	keine Bissverletzungen oder großflächigen Unterhautblutungen	Unterhautblutungen/ Bisse an Beinen, Flanken, Bauch	zahlreiche Unterhautblutungen/ Bisse an Schultern, Beinen, Flanken, Bauch, Euter	Größere Beutetiere (Hirsche, Elche): Hetzjagd → wdh. Bisse in Flanken/Beine → starke Verletzungen; Bisse in die Nase → ersticken möglich; Beute am Boden → Tötung durch Drosselbiss	Bisse an Schulter- und Halsgegend	
Krallenspuren	nicht immer vorhanden, aber wenn, dann sind sie tief und durchschneiden die Haut bis ins Fleisch		oberflächliche Kratzer in der Haut (Krallen sind nicht einziehbar und stumpf)	oberflächliche Kratzer in der Haut (Krallen sind nicht einziehbar und stumpf)		
Fraßspuren	zuerst an Hinterbeinen, selten Schultern; in 3-7 Nächten wird Beutetier aufgefressen (außer großen Knochen, Verdauungstrakt, Kopf, Haut); einzelne Körperteile nicht abgetrennt	Innereien werden bevorzugt gefressen; trennt oft einzelne Körperteile, v.a. den Kopf ab und verschleppt sie	meist keine; wenn doch, Eröffnung des Bauches mit Herausziehen der Eingeweide	Eröffnung des Bauches mit Herausziehen der Eingeweide; fressen den Verdauungstrakt nicht; z.T. trennen Wölfe nach dem Fressen noch einzelne Körperteile, meist Beine, ab und tragen sie zu ihren Welpen; töten oft mehrere Tiere	Brustkorb oder Bauch eröffnet, Innereien zuerst gefressen; bei Schafen: Euter; Beutetier wird oft zerrissen und die Einzelteile über eine größere Fläche verteilt	zwischen den Rippen hindurch oder am After, um an Eingeweide zu gelangen; um die Fraßstellen werden oft die Haare ausgerupft, viele Vögel hacken zuerst die Augen aus

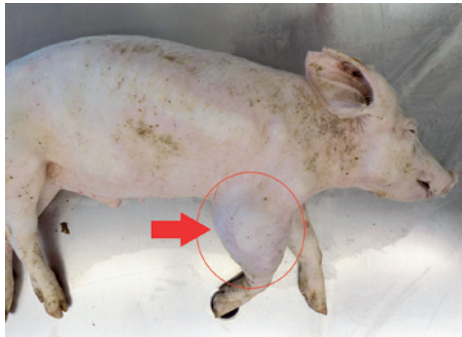


Abb. 1: Schwein mit massiver eitriger Gelenkentzündung (vorne rechts)

kachektisch und es waren Entzündungen von Gehirn, Gelenken und Darm nachweisbar.

Eine Pute sollte darauf untersucht werden, ob eine tierartgerechte Betäubung vor der Schlachtung erfolgt war. Veränderungen von einem Bolzenschuss oder Kopfschlag waren nicht vorhanden. Ob eine Elektrobetäubung stattgefunden hat, lässt sich bei der pathologisch-anatomischen Untersuchung nicht ermitteln.

Bei einem Schwein bestand der Verdacht der sogenannten Scheinschlachtung, d.h. einer Schlachtung im Verenden. Es waren Knochenbrüche von Ober- und Unterkiefer sowie des 1. Halswirbels vorhanden; die Schlachtung hat danach stattgefunden. Somit bestätigte sich der Verdacht der Scheinschlachtung.

Bei der Katze bestand der Verdacht, dass sie beim Freigang angeschossen worden war. Dies bestätigte sich bei der Sektion. Ein Oberschenkelknochen war zersplittert (Splitterfraktur), das umgebende Gewebe massiv zerstört und es konnte ein Metallteil, bei dem es sich sehr wahrscheinlich um ein Geschossteil handelt, aus einem Oberschenkelmuskel präpariert werden.

Der Hund wurde im Wald aufgefunden, wobei der Kopf fehlte. Eine fundierte Untersuchung war auf Grund von fortgeschrittener Zersetzung und Fäulnis nicht mehr durchzuführen. Allerdings wiesen die Befunde darauf hin, dass der Kopf erst nach dem Tod des Tieres (postmortal) abgetrennt und verschleppt wurde, was sehr wahrscheinlich durch ein Wildtier (z.B. Fuchs) verursacht wurde. Außerdem wies das Tier einen Verband mit Komresse im Bereich einer Vena saphena (größte oberflächliche Vene der unteren Extremitäten) auf, was für eine Behandlung oder Euthanasie bei einem Tierarzt spricht.

Im Vorjahr entdeckte Infektionen wurden weiter verfolgt (z.B. Brucellose bei verschiedenen Säugetieren, Nidovirusinfektion der Schlangen), aber auch neue Krankheitsbilder nachgewiesen (z.B. seltene Abortursache beim Rind).

Brucella microti bei einer Gämse nachgewiesen

Im April 2016 wurde eine Gämse (*Rupicapra rupicapra*) aus einem Tierpark untersucht.

Bei der Sektion fiel eine hochgradige Enteritis (Darmentzündung) auf. Histologisch waren geringgradige Entzündungen bzw. Degenerationen in Leber bzw. Pansen nachweisbar.

In der Bakteriologie war auf *Brucella*-Selektivmedien, auf denen routinemäßig Material ausgestrichen wird, kulturelles Wachstum nachweisbar. Eine PCR (Nachweisverfahren auf Genbasis) zum Nachweis von *Brucella spp.*-Antigen verlief mit schwach positivem Ergebnis.

Das kulturelle Material wurde vom Referenzlabor für Brucellose (Friedrich-Löffler-Institut in Jena) als *Brucella (B.) microti* identifiziert.

Tierart	Vorbericht	Diagnose
Rind (1 Jahr alt)	seit 2 Tagen festliegend	Unter anderem Dekubitus (lokal begrenzte Schädigung der Haut) mit freiliegendem Knochen (Condylus humeri), mindestens 7 Tage alt
Schwein	Ohr verändert, Altersbestimmung	Entzündung der Haut (granulomatöse und eosinophile Dermatitis), mindestens 3 Wochen alt
Rind (adult)	Altersbestimmung, Transportfähigkeit?	eitrige Entzündung von Gelenk und Sehnenscheide (7-10 Tage alt); Hemmstofftest negativ
Schwein	transportunfähiges Tier, Arthritis, evtl. Fraktur	Fraktur Vordergliedmaße mit massiver Kallusbildung (neu gebildetes Knochengewebe), Entzündungen mehrerer Gelenke, Abszesse in Wirbelsäule (mit eitriger Entzündung des Rückenmarks), Kinn, Ohr, Gliedmaßen; Schwanz- und Ohrnekrosen (Schwanz- und Ohrenzerfall)
Schwein	Feststellung Todesursache und -zeitpunkt	Entzündungen in Nase, Lunge, Schwanz und Darm, außerdem PCV-2- und PRRS-Virus nachgewiesen
2 Schweine	Feststellung Todesursache und -zeitpunkt	hochgradige Räude (Milbenerkrankung), massive Knochenveränderungen, multiple Abszesse, PCV-2- Virus nachgewiesen; bei je einem Tier: Zwerchfellschleim (Verlagerung von Bauchorganen in die Brusthöhle über die Lücke im Zwerchfell), eitrige-abszedierende Nephritis (Nierenentzündung), Kokzidiose (Erkrankung durch Einzeller) bzw. beim anderen Tier Rhinitis atrophicans (chronische Infektionskrankheit mit Verformung oder Zerstörung der Nasenmuschel)
Schwein	Ellbogen entzündet; Behandlung?	u.a. alte Frakturen beider Oberschenkel, eitrige-abszedierende Entzündungen der Gelenke bis in den Knochen reichend; Hemmstofftest negativ
Kaninchen	Veränderungen an den Gliedmaßen	Alopezie (Haarausfall) bzw. Dermatitis (Hautentzündung) aller vier Gliedmaßen, Endo- und Ektoparasitose (Flöhe, Kokzidien, Magen-Darm-Fadenwürmer)
Schwein	Kümmerer; Behandlung?	Osteomyelitis (Knochenmarkentzündung), hühnereigroßer Abszess im Leistenkanal mit Harnstauung und Ödematisierung des Präputiums (Vorhaut); Entzündung der Herzklappen (Endocarditis valvularis); Hemmstofftest negativ
Pute	Bolzenschuss/Kopfschlag feststellbar?	keine Hinweise auf Bolzenschuss oder Kopfschlag
Schwein	div. Entzündungsherde	abszedierende Euterentzündung, Räudemilben-, Spulwurm- und Magen-Darm-Fadenwurm-Befall mit Entzündungen
2 Ferkel	Feststellung Todesursache und -zeitpunkt	Pneumonie (Lungenentzündung), Schwanzspitzennekrose/ Arthritis; Verlust und Fraktur von Gliedmaßen (postmortaler Tierfraß)
2 Ferkel	Feststellung Todesursache und -zeitpunkt	bakteriell bedingte Pneumonie; mehrere Tage tot
Schwein	Vor allem Schädel-Kieferbruch und Scheinschlachtung	Frakturen Ober- und Unterkiefer sowie des 1. Halswirbels; Schlachtung danach; außerdem Nachweis von Bakterien- und Virusbefall (Salmonellen, Clostridium sordellii, Streptococcus suis, PCV-2-Virus) sowie Milben u.a.
Katze	angeschossen beim Freigang	Zerstörung Oberschenkelgewebe und -knochen (Splitterfraktur) mit darin eingebetteten Metallteilen
2 Kanarienvögel	gestoppter Tiertransport	Kachexie (ausgezehrter Körper), schlechter Pflegezustand
3 Kanarienvögel	gestoppter Tiertransport	Kachexie, Infektion mit <i>Macrorhabdus ornithogaster</i> (Hefepilz); schlechter Pflegezustand
2 Kanarienvögel	gestoppter Tiertransport	Kachexie, Infektion mit Pockenviren, Pododermatitis (Krallenentzündung); Fehlen von 3 Zehen (Trauma); schlechter Pflegezustand
Rind (Kalb)	V.a. Vernachlässigung	Kachexie, Entzündungen von Gehirn, Gelenken und Darm (<i>E. coli</i>)
Hund	Kadaverfund Hund	Kopf fehlt; Verband an der Pfote

Übersicht der Tierschutzfälle 2016



Abb. 1: Gämse

In diesem Fall scheint die Infektion zu keinerlei spezifischen Veränderungen geführt zu haben (subklinische Infektion).

Brucellen sind gramnegative, kurze, stäbchenförmige Bakterien, die aerob wachsen. *B. microti* ist im Gegensatz zu anderen *Brucella*-Spezies schnell wachsend und biochemisch sehr aktiv.

Diese Spezies ist bisher nur bei Wühlmäusen in Tschechien (Südmähren) beschrieben, wo sie eine systemische Erkrankung verursacht. Außerdem wurde *B. microti* bei Füchsen in Österreich (Gmünd) aus den Mandibularlymphknoten isoliert. Als Reservoir der Bakterien wird der Erdboden angenommen.

Nachweise von *B. microti* bei Tieren sind, abgesehen von oben genannten, nicht publiziert, so dass es sich um den ersten Fall von *B. microti* bei einer Gämse und bei einem Tier in Deutschland generell handelt.

B. microti ist in die Risikogruppe 2 (gemäß TRBA 466) eingestuft.

Im Gegensatz dazu sind *Brucella (B.) melitensis*, *B. abortus* und *B. suis*, die Erreger der Brucellose bei Rind, Schwein, Schaf oder Ziege in die Risikogruppe 3 eingeordnet.

Als Krankheitsanzeichen werden bei Tieren vorwiegend undulierendes Fieber, Arthritis, Bursitis (Schleimbeutelentzündung), Orchitis (Hodenentzündung), Aborte (Schwangerschaftsabbruch) und Puerperalerkrankungen (Erkrankung des Muttertieres nach der Geburt) festgestellt. Besonders schwer ist in der Regel der Urogenitaltrakt (Harn- und Geschlechtsapparat) betroffen. Deshalb sollten alle Aborte bei Nutztieren diagnostisch abgeklärt werden. Als Zoonoseerreger kommen *Brucella (B.) melitensis*, *B. abortus* und *B. suis* in Betracht. Sie führen zu akuten bis chronischen schweren Erkrankungen bei Menschen und stellen auch heute noch in vielen wirtschaftlich weniger entwickelten Ländern ein großes gesundheitliches Problem dar. Menschen infizieren sich i.d.R. durch kontaminierte Lebensmittel oder direkten Kontakt zu kranken Tieren bzw. tierischen Produkten.

Bei genetischen Vergleichsuntersuchungen zwischen dem Genom von *B. suis* und *B. microti* wurde eine 99,84%ige Übereinstimmung festgestellt, daher könnte die Möglichkeit bestehen, dass *B. microti* als potentieller Erreger der Brucellose des Menschen in Betracht kommt. Bisher wurde jedoch durch *B. microti* noch kein Fall von Brucellose beim Mensch und bei anderen Tierarten als der Wühlmaus festgestellt.

Referenzen:

Audic et al., 2009. *Brucella microti*: the genome sequence of an emerging pathogen. BMC Genomics
Gavier-Widén, Duff & Meredith, 2012. Infectious diseases of wild mammals and birds in europe. Wiley-Blackwell.
Brucellose der Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen; Amtliche Methodensammlung des FLI.; 06.2016

Bacillus licheniformis-bedingte Plazenta-Infektion beim Rind

Im Juli 2016 wurde ein adultes, tragendes Rind zur Untersuchung in das CVUA OWL gebracht. Im Bestand gab es seit längerem Probleme mit Frühgeburten, Aborten und Missbildungen. Es wurde bereits früher Schmallenberg-Virus nachgewiesen.

Bei der Sektion fiel ein vergrößerter Uterus (Gebärmutter) auf. Dieser enthielt ein geburtsreifes Kalb sowie ein großes Blutkoagulum (gallertiges, durch Eiweißfäden stabilisiertes Gebilde aus roten Blutkörperchen und Entzündungszellen) von ca. 50x50 cm Größe. Die Schleimhaut und die Plazenta waren hochgradig gerötet bzw. ödematisiert.

Histologisch zeigte sich vor allem eine hochgradige, multifokal (mehrere Krankheitsherde) bis konfluierende (zusammenfließende Krankheitsherde), eitrig-nekrotisierende Plazentaentzündung mit hochgradigen akuten Blutungen und intraläsionalen (innerliche Schädigung) durch fadenförmigen Bakterienkolonien.

Bei der bakteriologischen Untersuchung (kulturelle Anzüchtung) war hochgradiges Bakterienwachstum eines einzelnen Erregers nachweisbar. Dieser wurde als *Bacillus licheniformis* identifiziert. Die Diagnostik des Erregers ist mittels MALDI-TOF Verfahren (Nachweis über RNA-Vergleich in einer Datenbank) leicht und schnell durchführbar und bestätigt das typische kulturelle Wachstum von *Bacillus licheniformis* in Form von blasigen Kolonien. Zusätzlich kann eine Gramfärbung (grampositive bis gramlabile Stäbchen) durchgeführt werden.

Bei *Bacillus licheniformis* handelt es sich um stäbchenförmige, sporenbildende Bakte-

rien, die überall in der Umwelt vorkommen. Der Erreger weist einen Tropismus (Fähigkeit von Mikroorganismen ein bestimmtes Gewebe zu befallen) für die bovine Plazenta (Rinderplazenta) auf. Es werden eine hämatogene Streuung (Ausbreitung über den Blutweg) der Erreger aus anderen Körperpartien und ein transplazentarer Transport zum Fetus vermutet. Eine Infektion kann zu nekrotisierender Plazentitis und Aborten führen, vor allem in späten Stadien und in Wintermonaten. Die Feten, in Einzelfällen auch Mutterkühe, können eine eitrige Bronchopneumonie (Verlaufsform einer Lungenentzündung) aufweisen.

Es handelt sich um ein eher seltenes Krankheitsbild, das jedoch differenzialdiagnostisch bei bovinen Reproduktionsstörungen bzw. Aborten in Betracht gezogen werden sollte.

Quellen:

Agerholm et. al.: Experimental infection with pregnant cows with *Bacillus licheniformis* bacteria. Vet Pathol 36: 191-291, 1999.
Agerholm et. al.: A retrospective study of bovine abortions associated with *Bacillus licheniformis*. Zentralbl Veterinärmed B: 42: 225-34, 1995.

Nidovirusinfektion bei Riesenschlangen

In der Virologie wurden Ende 2015 und 2016 vermehrt Riesenschlangen (Familie *Boidae*) auf das Vorhandensein des neu nachgewiesenen Nidovirus untersucht. Von 416 Riesenschlangen waren insgesamt 122 positiv. Dabei konnte das Virus in erster Linie im Zusammenhang mit Maul- und Lungenentzündungen bei Pythons nachgewiesen werden. Lediglich eine Boa war positiv. Vorwiegend Baumpythons (69) erkrankten an einer Virusinfektion, aber auch bei Königspythons (26), Blutpythons (14) und Tigerpythons (8) konnte das Virus nachgewiesen werden.



Abb. 1: Baumpython mit massiver Rötung und Eiterbildung an den Zahnreihen

Die Untersuchung zweier klinisch unauffälliger Riesenschlangenbestände verlief negativ, was darauf hinweist, dass dieses Virus an der Entstehung der Krankheitsbilder beteiligt ist.

Neues Herpesvirus bei Wasserschildkröten

Im vergangenen Jahr konnte auch das Massensterben von Wasserschildkröten in einer Auffangstation aufgeklärt werden. Nach dem Winterschlaf verstarben plötzlich viele Schildkröten ohne Anzeichen von Krankheitssymptomen. Andere zeigten hochgradige Maulentzündungen, Inappetenz und Schwäche.



Abb. 1: Rotwangen-Schmuckschildkröte mit Maulentzündung aufgrund eines Herpesvirusbefalls

Tupferuntersuchungen erkrankter Tiere sowie die pathologische und virologische Untersuchung verstorbener Schildkröten wiesen ein Herpesvirus nach, das von uns über Sequenzierung eines PCR-Produktes als Emydid Herpesvirus 1 identifiziert werden konnte.

Herpesviren sind bei Landschildkröten schon lange bekannt. Sie führen dort zu verlustreichen Erkrankungen, vor allem bei Griechischen und exotischen Landschildkröten. Falls die Tiere die Infektion überleben, sind sie zeitlebens Virusträger. Unter Stress kann die Infektion wieder ausbrechen und zur Infektion anderer Schildkröten führen.

Der Nachweis dieses Virus bzw. der dagegen gebildeten Antikörper ist deshalb Routine und wird vor allem bei Zukaufstieren, die klinisch gesund erscheinen, aber latente Virusträger sein können, durchgeführt.

Bei Wasserschildkröten lagen bis vor kurzem nur anekdotenhafte Berichte von Herpesvirusinfektionen vor. Erst vor zwei Jahren wurde über einen Herpesvirus-Ausbruch in einer Wasserschildkrötenauffangstation in Deutschland berichtet, wobei 7 von 10 Schmuckschildkröten (*Pseudemys* spp.) starben. Bei diesem Ausbruch wurde keine Symptome und nur wenige pathologische Veränderungen beobachtet, aber ein neues Herpesvirus (Emydid Herpesvirus 1) histologisch und molekularbiologisch nachgewiesen (Jungwirth et al. 2014).

Ein Jahr später beschrieben Ossiboff et al. (2015) eine Emydid herpesvirus 1 Infektion bei Schmuckschildkröten in den USA. Im gleichen Jahr wurde von ihm über den Nachweis von drei neuen Herpesviren, die er bei Tupferuntersuchungen wildlebender Wasserschildkröten entdeckte, berichtet. Dabei scheinen

das Glyptemys Herpesvirus 1, das bei fast 50 % der untersuchten Moorschildkröten (*Glyptemys muhlenbergi*) nachgewiesen wurde, sowie das Glyptemys Herpesvirus 2, das aus ca. 55 % der untersuchten Waldbachschildkröten (*Glyptemys insculpta*) stammt, keine Krankheitserscheinungen bei diesen Schildkröten zu verursachen. Bei dem in nur wenigen Schildkröten entdeckten Emydid Herpesvirus 2 ist das pathogene (krankheits-erregende) Potential unklar.

Das in unserem Fall festgestellte Emydid Herpesvirus 1 scheint bei amerikanischen Schmuckschildkröten zu massiven Erkrankungen und Todesfällen zu führen. Da das Virus sich nicht anzüchten lässt, kann der Nachweis nur über einen Gennachweis mittels PCR-Verfahren geführt werden.

Ein Antikörpernachweis ist noch nicht möglich, so dass nicht klar ist, ob auch dieses Herpesvirus zu einer latenten Infektion der Überlebenden führt.

Quellen:

Jungwirth N, Bodewes R, Osterhaus ADME, Baumgärtner W, Wohlsein P. First report of a new alphaherpesvirus in a freshwater turtle (*Pseudemys concinna concinna*) kept in Germany. *Vet Microbiol* 2014; 170: 403-407.
Ossiboff RJ, Newton AL, Seimon TA, Moore RP, McAloose D. Emydid herpesvirus 1 infection in northern map turtles (*Graptemys geographica*) and painted turtles (*Chrysemys picta*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 2015, Vol. 27(3) 392-395
Ossiboff RJ, Raphael BL, Ammazalorso AD, Seimon TA, Newton AL, Chang TY, Zarate B, Whitlock AL, McAloose D. Three novel herpesviruses of endangered *Clemmys* and *Glyptemys* turtles. *PLoS ONE* 10(4); e0122901. doi. 10.1371/journal.pone.0122901

Brucellose-Leukose-Tankmilchmonitoring

Für das Serologie-Team brachte das Jahr 2016 neben den „alltäglichen“ Proben wieder das NRW-weite Tankmilch-Monitoringprogramm zur Überwachung der anzeigepflichtigen

tigen Rinderseuchen Leukose und Brucellose mit sich. Diese Untersuchungen werden regelmäßig im Abstand von 2 1/2 Jahren für alle Milchviehbestände durchgeführt und dienen der Aufrechterhaltung des Status der Seuchenfreiheit gemäß Artikel 10 der Richtlinie 64/432/EWG für den innergemeinschaftlichen Handel mit Rindern.

Erstmalig wurde ein neues Probennahmesystem eingesetzt. Das bisherige Probenahmeverfahren im Zuge der Milchabholung durch das Molkereifahrzeug bot keine ausreichende Sicherheit bezüglich der Einhaltung der maximalen Poolgröße mehr, gerade auch im Hinblick auf die wachsende Anzahl von Großbetrieben. Der Begriff „Pool“ bezeichnet hier eine Sammel-Milchprobe aus einer bestimmten Anzahl von Einzelgemelken. Für Tankmilch-ELISA-Tests sind maximale Poolgrößen vorgeschrieben, z.B. max. 50 Einzelgemelke für die BHV-1-Diagnostik. Bei zu großen Pools sind Antikörper von Einzeltieren nicht mehr sicher nachweisbar. Die zulässige Poolgröße für den Leukose-ELISA ist kürzlich durch das FLI von 250 auf 100 Tiere pro Probe reduziert worden, um eine ausreichende Sensitivität zu gewährleisten.

Nach dem neuen Verfahren wurde die Probennahme in 2016 analog zur BHV 1-Tankmilchuntersuchung in 50er-Pools durchgeführt. Der Landeskontrollverband (LKV) koordinierte die Aktion für alle MLP-Betriebe (Betriebe, die die Milchleistungsprüfung beim LKV durchführen lassen). Alle übrigen Milchviehhaltungen wurden von den Hoftierärzten beprobt.

Die neue Methode brachte gleich mehrere Vorteile mit sich. Zum einen eine erhöhte Sicherheit hinsichtlich der Sensitivität durch gezieltes Zusammenstellen zulässiger Pool-



Abb. 1: Serologie-Mitarbeiterin Frau Schlüter bearbeitet Tankmilchproben

größen im Labor. Zum anderen die Möglichkeit, Tankmilchproben gleichzeitig auf BHV 1, Brucellose und Leukose zu untersuchen sowie die erleichterte Probenregistrierung und Befundübermittlung durch Verwendung von maschinenlesbaren HIT-Antragsformularen (HIT steht für „Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere“ und bezeichnet die zentrale Datenbank zur Registrierung landwirtschaftlicher Nutztiere).

Insgesamt wurden 4265 Tankmilchproben aus 1930 Beständen auf Brucellose und Leukose untersucht. 9 Proben waren auffällig für Brucellose, 2 für Leukose. Diese Befunde konnten aber im Nachgang milch- oder blutserologisch abgeklärt werden, so dass alle untersuchten Bestände als brucellose- und leukosefrei beurteilt werden konnten.

BHV1: Artikel 10-Status erreicht – wie geht es weiter?

Bei der Bekämpfung der anzeigepflichtigen Rinderseuche BHV1 (Infektion mit dem Bovinen Herpesvirus Typ 1) wurde ein wichtiger Erfolg erzielt:

Mit der Anerkennung der Regierungsbezirke Köln und Düsseldorf als „BHV1-frei“ wird



Abb. 2: Serologie-Mitarbeiterin Frau Brandt pipettiert eine BHV1 gB ELISA-Platte

nun ganz Deutschland EU-rechtlich als BHV1-frei anerkannt und in Anhang II der Entscheidung 2004/558/EG gelistet. Im nationalen Handel mit Rindern bestehen bezüglich der BHV1 keine Hemmnisse mehr, der sogenannte Artikel 10-Status gemäß der Richtlinie 64/432/EWG wurde erreicht.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 38.054 Blut- und Tankmilch-Proben auf BHV1 untersucht. 7734 davon im BHV1 gE-ELISA, also auf Feldvirus-Antikörper. Bei 645 Proben wurde ein positives Ergebnis für gE-Antikörper ermittelt. Diese auffällige Häufung positiver Befunde lässt sich auf 2 BHV1-Ausbrüche zurückführen, die in der ersten Jahreshälfte in den Kreisen Gütersloh und Minden-Lübbecke stattfanden.

Seit Erreichen des Artikel 10-Status für weite Teile von Nordrhein-Westfalen im August 2016 mit Einführung der damit verbundenen Maßnahmen (z.B. Quarantänepflicht beim Verbringen aus nicht BHV1-freien Gebieten) wurde im CVUA-OWL kein neuer Ausbruch mehr verzeichnet.

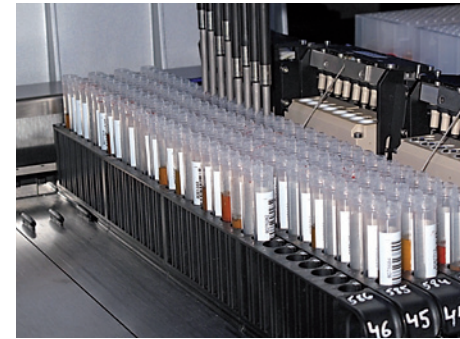


Abb. 3: Automatisierte Bearbeitung von Blutproben für die BHV1-Diagnostik mit dem Pipettier-Roboter

Quellen:

BHV1 - Durchführungsbeschluss (EU) 2016/1101 zur Artikel-10-Anerkennung der westfälischen Regierungsbezirke
 BHV1-Merkblatt zur Anerkennung des Landesteils Westfalen als BHV1-freie Region
<http://www.lanuv.nrw.de/verbraucher/tiergesundheit/tierseuchenbekämpfung/>
 RICHTLINIE DES RATES vom 26. Juni 1964 zur Regelung viehseuchenrechtlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Rindern und Schweinen (64/432/EWG)

Untersuchungen auf Brucellose und Leukose bei Rindern:
 Neues Verfahren bei der Tankmilchuntersuchung
<http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierseuchenkasse/aktuelles/brucellose.htm>

Autorenliste

Beine, Julia
 Behrens, Wiebke
 Dr. Beneke, Birgit
 Dr. Blahak, Silvia
 Borch, Heiner
 Dr. Dülme, Werner
 Dr. Eydner, Maja
 Dr. Ferner, Ansgar
 Haffke, Helma
 Dr. Hagen, Margit
 Dr. Hanewinkel-Meshkini, Susanne
 Dr. Klees, Sylvia
 Kreklow, Frank

Krüger, Miriam
 Leporin, Verena
 Dr. Mehlich, Armin
 Michels, Rüdiger
 Dr. Näther, Gritt
 Dr. Nentwich, Svenja
 Pfaff, Volker
 Dr. Seideneck, Regina
 Dr. Spiegel, Hanna
 Dr. Stolz, Manfred
 Dr. Stührenberg, Birgit
 Teipel, Jan

CVUA-OWL im Überblick [Stand 31.12.2016]

148 Mitarbeiter und 3 Auszubildende

Ca. 9.360 untersuchte Lebensmittelproben

- Beanstandungen ca. 1.090
- Beanstandungsquote = 11,6 %

Ca. 42.200 untersuchte Proben gemäß Rückstandskontrollplan und Fleischhygiene

- davon ca. 35.500 Hemmstofftests
- Beanstandungen 85
- Beanstandungsquote = 0,2 %

Ca. 1.590 untersuchte Proben von Kosmetika, Bedarfsgegenständen und Tabakerzeugnissen

- Beanstandungen ca. 240
- Beanstandungsquote = 15,1 %

Ca. 800 untersuchte Proben von Futtermitteln

- Beanstandungen ca. 37
- Beanstandungsquote = 4,6 %

Ca. 158.500 Untersuchungen zur Diagnose von Tierkrankheiten

Ca. 11.900 Untersuchungen zur Umweltanalytik

Ca. 410 sonstige Proben

Landesweite Untersuchungsschwerpunkte für bestimmte Futtermittel-, Rückstands- und Gentechnikuntersuchungen; Regionalschwerpunkt Bedarfsgegenstände



This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt

Ostwestfalen-Lippe, CVUA-OWL

Westerfeldstraße 1, 32758 Detmold

Telefon: 05231/911-9

Telefax: 05231/911-503

E-Mail: poststelle@cvua-owl.de

www.cvua-owl.de