

Chemische und Veterinäruntersuchungsämter
des Landes Nordrhein-Westfalen

2022

Gemeinsamer Jahresbericht

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

der gesundheitliche Verbraucherschutz und die Tiergesundheit sind unser Auftrag, dem sich die Mitarbeitenden der fünf Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter (CVUÄ) in Nordrhein-Westfalen gemeinsam jeden Tag mit sehr großem Engagement und Freude widmen. Auch in einem von Krisen geschüttelten Jahr 2022 konnten wir uns wieder als stets zuverlässiger Partner für unsere Kreise und kreisfreien Städte im Dienste der Bürgerinnen und Bürger des Landes NRW erweisen.

Der vorliegende Jahresbericht spiegelt einen Teil der vielfältigen und spannenden Facetten unserer Untersuchungsleistungen für die Verbraucherinnen und Verbraucher in NRW wider.

Zu den verbraucherschutzrelevanten Themen gehörten im Berichtsjahr z. B. die Mykotoxine (von Schimmelpilzen gebildete Stoffwechselprodukte, die aufgrund ihrer Giftigkeit in Lebens- und Futtermitteln unerwünscht sind), Verfälschung von Gewürzen, gentechnisch veränderte Organismen in Honig, vegane Ersatzprodukte, Flammenschutzmittel in Kunststoff-Spielzeug, die Überprüfung von Tierarten in Lebensmitteln oder verbotene Duftstoffe in Kosmetika.

Im Bereich der Tiergesundheit beschäftigt uns zunehmend die Aviäre Influenza („Geflügelpest“), die für heimische Vogelarten und die Geflügelhalter nicht mehr

ein saisonales, sondern ganzjähriges Problem darstellt. Auch bei der Bekämpfung respektive Erkennung der anzeigepflichtigen Amerikanischen Faulbrut (Bienen-seuche) spielen die CVUÄ eine bedeutende Rolle. Weitere Themen sind u. a. die Salamanderpest, ein sich bei unseren heimischen Amphibien massiv ausbreitender Pilz und Parasitennachweise bei Igeln.

Darüber hinaus sind unsere Expertinnen und Experten in zahlreichen Gremien auf internationaler und nationaler Ebene vertreten, um aktuelle/zukünftige Themen „rund um“ den Verbraucherschutz und die Tiergesundheit zu diskutieren bzw. mitzugestalten.

Wir bedanken uns ganz herzlich bei den Autorinnen und Autoren, die zum Gelingen dieses Jahresberichts beigetragen haben, und auch bei allen anderen Mitarbeitenden, die täglich hervorragende Arbeit leisten. Denn motiviertes, engagiertes und gut ausgebildetes Fachpersonal ist das Fundament der CVUÄ in NRW.

Wir freuen uns sehr, Ihnen wieder eine informative, spannende und vor allem verbraucherschutzrelevante Lektüre präsentieren zu können!

Die Vorstände der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter des Landes Nordrhein-Westfalen



Abbildung 1:

Vorstände der CVUÄ NRW (von rechts):

Herr Dr. Ulrich Kros (CVUA-OWL),
Herr Dr. Benedikt Brand (CVUA-Westfalen),
Frau Dagmar Pauly-Mundegar (CVUA Rheinland),
Herr Rainer Lankes (CVUA Rheinland),
Frau Birgit Kastner (CVUA-Westfalen),
Frau Dr. Martha Stappen (CVUA-RRW),
Herr Prof. Dr. Thorsten Stahl (CVUA-MEL),
Frau Dr. Barbara Tschirdewahn (CVUA-MEL)



Inhalt

Aus den Untersuchungsämtern	8
Verbraucherschutz und Tiergesundheit in NRW	8
Das Aufgabenspektrum der CVUÄ	
Ausbildungsabschnitt in Lund/Schweden	14
Acht Wochen in einem biotechnologischen Forschungslabor	
Untersuchungen der CVUÄ	15
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	16
Kupferrückstände in Chia-Samen	16
Exotische Getreideprodukte im Fokus	18
Kontaminanten bei Freekeh und Grünkern	
Gestreckt, verschnitten, gefärbt	19
Verfälschung von Gewürzen	
Gewürzmischung, Gewürzzubereitung, Gewürzsalz	22
Definitionen und Unterschiede	
Wie fein sind Feine Backwaren wirklich?	24
Erhöhte Gehalte an 3-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureester	
Olivenöl – nicht immer ein Genuss	26
Untersuchungen im CVUA-Westfalen	
Der Honig und die Gentechnik	28
Untersuchung von Proben auf GVO	
Kontaminanten in Schokolade und Kakaopulver	30
Warenkorb-Monitoring	
Kräutertees aus Drittländern	32
Irreführungen, mikroskopisch untersucht	
Veggie – unter der Lupe	34
Untersuchung von Fleisch-, Milch-, Ei-Ersatz und Brotaufstrichen	
Blätter belasteter als Knollen und Wurzeln	36
Pflanzenschutzmittelrückstände in Karotten, Kohlrabi, Radieschen	
Gin oder kein Gin?	39
Untersuchung der Trendspirituose	
Die Wahrheit im Wein	40
Warenkorb-Monitoring	
Mosel oder Pfalz	42
NMR-spektroskopische Differenzierung von Rieslingen	
Hard Seltzer: Top oder Flop?	44
Speziallebensmittel	46
Neue Herausforderungen für das CVUA-RRW	

Lebensmittel tierischer Herkunft _____ **48**

Alles Käse oder was? _____ **48**

Wenn der Feta Tofu ist

NGS – ein neues wertvolles Routine-Werkzeug zur

Bestimmung von Tierarten _____ **50**

Corned meat _____ **52**

Untersuchungen mit Auffälligkeiten

Hybridprodukte – nicht Fleisch, nicht Gemüse?! _____ **54**

Genuss von Wildschweinfleisch _____ **56**

Infektionen bei der Zubereitung vermeiden

Auch Fisch wird nach Gewicht bezahlt _____ **58**

Fremdwasser und wasserbindende Zusatzstoffe in Tiefkühlware

Bedeutung humanpathogener Vibrionen in Muscheln – ein Fallbericht _____ **60**

Biozide in NRKP-Stichproben _____ **63**

Test der Multimethode

Futtermittel _____ **64**

Immer weniger unerwünschte Stoffe _____ **64**

Untersuchungen von Futtermitteln

PFAS in Fischen _____ **66**

Hohe Belastung in Proben aus NRW-Binnengewässern

Qualitatives Screening von GVO _____ **68**

Next Generation Sequencing steigert Effizienz

Non-Food _____ **70**

Neues von MOSH und MOAH _____ **70**

Mineralöle in Säuglingsnahrung, Speiseölen, Fetten, Verpackungen

Bienenwachs in Schokoladenform _____ **72**

Nicht zum Verzehr geeignet

Bedarfsgegenstände aus Papier _____ **74**

Schutz vor Nässe = Schutz für Verbraucherinnen und Verbraucher?

Elektro-Spielzeug – geladen? _____ **76**

Flammschutzmittel in Kunststoff-Spielzeug – Brennpunkt? _____ **78**

Belastetes Sexspielzeug _____ **80**

Hohe Gehalte an Cyclosiloxanen

Nickelfreie Gürtel vs. nickelfreie Gabeln	81
Rechtliche Unterschiede bei falschen Angaben	
Nur auf dem Papier nachhaltig	82
Irreführende Botschaften rund um Bio-Kunststoff	
Aromen in E-Liquids	84
Nachweis per NMR-Spektroskopie	
Mängelprodukt Einweg-E-Zigarette	86
Gesundheitsschutz zwischen Hype und Ressourcen-Verschwendung	
UV-Nagelgele zu Hause anwenden – die praktische Alternative zum Nagelstudio?	89
Lyril, Lilial und Co.	92
Verbotene Duftstoffe in kosmetischen Mitteln	
Bunt, brillant – aber gesundheitlich riskant	94
EU-Verbot vieler Tätowierfarben	

Tiergesundheit **96**

Der faulige Tod der Bienenbrut	96
Faulbrut-Monitoring erstmals an den CVUÄ in NRW	
Rotierende Ruffbereitschaft	98
Tierseuchen auch an Wochenenden und Feiertagen bekämpfen	
Schweineleber und Hepatitis E	100
Aktuelle Ergebnisse aus Zoonose-Monitoring	
Salamanderpest	102
Angekommen im Arnsberger Wald	
Tierkörperbeseitigung – Wertschöpfung at its best	104
Zoonosen	105
Ein neues Fachgebiet im CVUA-RRW	
Wildtier-Monitoring	106
Neue digitale Möglichkeiten in der Präanalytik	
Tollwut-Titer-Bestimmung bei Heimtieren aus der Ukraine im CVUA-Westfalen	108
Adebars Kaffeerausch	110
Tödliche Koffein-Vergiftung bei Störchen	
Wenn es im Laubhaufen hustet	112
Lungenwürmer und andere Igelparasiten	
Rinderhandel in Gefahr	115
Untersuchungen auf Bovines Herpesvirus 1	
Tierschutz in der Pathologie	118
Untersuchung von Verdachtsfällen am CVUA-RRW	



One Health	120
Babywasser	120
Sinnvoll oder überflüssig?	
Der Virusevolution auf der Spur	122
Analyse und Monitoring von SARS-CoV-2-Varianten aus positiven PCR-Proben	
 Weitere Untersuchungen	 124
Vitamin K in Nahrungsergänzungsmitteln	124
Vorgehensweise bei der Analyse	
Kleine Splitter – große Wirkung	126
Neue Mykotoxine im Untersuchungsportfolio am CVUA Rheinland	128
Mehr als nur 08/15	
Der Blick in die Wurst	131
Lebensmittelhistologie beim CVUA	
 Daten und Fakten	 134
Veröffentlichungen	134
Berichtstabellen NRW 2022	137
Lebensmittel	137
Wein und Weinerzeugnisse	141
Tabakerzeugnisse	141
Bedarfsgegenstände	142
Kosmetische Mittel	142
Untersuchungen im Bereich Tiergesundheit	143
AHL (animal health law) gelistete Tierseuchen/Tierkrankheiten (Europäische Gesetzeslage)	144
Tierseuchen nach nationaler Gesetzeslage (anzeigepflichtig)	149
Tierkrankheiten nach nationaler Gesetzeslage (meldepflichtig)	149
Zoonosen	153
Pathologie	160
 Anhang	 162
Abkürzungsverzeichnis	162
Impressum	166

Verbraucherschutz und Tiergesundheit in NRW

Das Aufgabenspektrum der CVUÄ

Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher

Als wichtiger Bestandteil der amtlichen Lebensmittelüberwachung in Nordrhein-Westfalen haben die fünf Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter u. a. die Aufgabe, Verbraucherinnen und Verbraucher vor gesundheitlichen Gefahren durch Lebensmittel, Tabakerzeugnisse, kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände sowie vor Irreführung und Täuschung zu schützen. Zu diesem Zweck untersuchen sie amtlich entnommene Proben auf allen Stufen. Von der Herstellung bis zur Abgabe an die Verbraucherinnen und Verbraucher. Als Grundlage der amtlichen Überwachung dienen überwiegend europäische Vorschriften. Auf nationaler Ebene ist das Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) von zentraler Bedeutung.

Um diese Untersuchungen möglichst effizient und kostengünstig durchführen zu können, haben die fünf CVUÄ ihre Aufgaben nach Schwerpunkten bzw. Kompetenzen gebündelt. Dadurch werden personelle und finanzielle Ressourcen sinnvoll zusammengefasst, ohne dass dies für die Qualität und Quantität der Untersuchungen in NRW nachteilig wäre. Das Ergebnis der Untersuchungen wird den zuständigen Überwachungsämtern zur weiteren Veranlassung übersandt.

Tiergesundheit

Im Bereich der Tiergesundheit werden Tierkörper und tierisches Material wie Organe, Blut-, Kot- und Milchproben untersucht. Dies geschieht infolge tierseuchenrechtlicher oder tierschutzrechtlicher Bestimmungen und zur Erkennung von Tierkrankheiten. Die meisten Untersuchungen erfolgen an landwirtschaftlichen Nutztieren. Aber auch Haus- und Heimtiere sowie Wildtiere und Zootiere gehören zum Untersuchungsspektrum. Neben Sektionen von Tierkörpern werden auch Proben von lebenden Tieren serologisch, bakteriologisch, parasitologisch, virologisch oder molekularbiologisch untersucht.

Hochansteckende und sich schnell verbreitende Tierseuchen können erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen haben und schlimmstenfalls den nationalen/internationalen Handel beeinträchtigen. Ein wichtiger Aspekt ist daher die veterinärmedizinische Diagnostik zur Erkennung, Vorbeugung und Überwachung von Tierseuchen (z. B. Afrikanische Schweinepest oder Vogelgrippe). Dies schließt auch die Bekämpfung von Zoonosen (von Tieren auf Menschen übertragbare Erkrankungen) ein, die sich durch die zunehmende Globalisierung immer schneller ausbreiten können. Auch zur Aufklärung und Ahndung von Tierschutzverstößen leisten die CVUÄ in NRW durch die Erstellung von Gutachten in tierschutzrelevanten Fällen ihren Beitrag.



Abbildung 2: Die CVUÄ verteilen sich auf jeden Regierungsbezirk in NRW.



Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL)

Westerfeldstraße 1 Telefon: 05231 911-9 poststelle@cvua-owl.de
32758 Detmold Telefax: 05231 911-503 www.cvua-owl.de



Zuständigkeit für den Regierungsbezirk Detmold

Kreis Gütersloh, Kreis Herford, Kreis Höxter,
Kreis Lippe, Kreis Minden-Lübbecke, Kreis Paderborn,
Stadt Bielefeld



Gründung
2008



Beschäftigte
149



Standort
Detmold



Schwerpunkte

- Tierseuchenbekämpfung, Tiergesundheit, Tierschutz
- Alkoholfreie Getränke, Honig, Süßwaren, Säuglings- und Kleinkindernahrung
- Wasser, Tabak, Bedarfsgegenstände
- Nationaler Rückstandskontrollplan (NRKP)
- Radioaktivitätsmessstelle
- Untersuchungen auf PAK in Wasser und Bedarfsgegenständen, Organozinnverbindungen und Flammschutzmittel in Bedarfsgegenständen, histologische Untersuchung von Lebensmitteln



Probenarten	Anzahl
Lebensmittel	9.324
Bedarfsgegenstände	1.628
Tabakerzeugnisse	228
Untersuchungen gemäß Rückstandskontrollplan und Fleischhygiene	44.618
Untersuchungen zur Diagnose von Tierkrankheiten, davon	141.832
Sektionen einschließlich Histologie	5.503
serologische Untersuchungen	41.420
weitere Untersuchungen	94.909
Untersuchungen zur Umweltanalytik	12.289
Variantenanalyse SARS-CoV-2 (Zusammenarbeit mit CVUA-MEL)	946



Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW)

Deutscher Ring 100 Telefon: 02151 849-0 poststelle@cvua-rrw.de
47798 Krefeld Telefax: 02151 849-4042 www.cvua-rrw.de



Zuständigkeit für den Regierungsbezirk Düsseldorf

Kreisfreie Städte Duisburg, Düsseldorf, Essen, Krefeld, Mönchengladbach, Mülheim, Oberhausen, Remscheid, Solingen, Wuppertal, Kreise Kleve, Mettmann, Viersen, Wesel, Rhein-Kreis Neuss



Gründung
2009



Beschäftigte
272



Standorte
Krefeld, Düsseldorf



Schwerpunkte

- Tierseuchenbekämpfung, Tiergesundheit, Tierschutz (auch für den Regierungsbezirk Köln)
- Eier, Eiprodukte und deren Ersatzprodukte, Feine Backwaren, Gemüse- und Obstprodukte, Brotaufstriche, Fruchtsäfte, Bier, Tee, Nahrungsergänzungsmittel, Aromen
- Pestizide in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft
- Allgemeine Mikroskopie
- Histologische Untersuchung von Lebensmitteln
- Gentechnisch veränderte Organismen



Probenarten	Anzahl
Lebensmittel, davon	28.827
Lebensmittel tierischer Herkunft	12.470
Untersuchungen zur Tiergesundheit, davon	426.490
Sektionen einschließlich Histologie	2.815
serologische Untersuchungen	174.620
bakteriologische, mykologische, parasitologische und virologische Untersuchungen	249.055
Proben zur Untersuchung nach Gentechnikrecht	164
Untersuchungen SARS-CoV-2	11.171



Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe (CVUA-MEL)

Joseph-König-Straße 40 Telefon: 0251 9821-0 poststelle@cvua-mel.de
48147 Münster Telefax: 0251 9821-250 www.cvua-mel.de



Zuständigkeit für den Regierungsbezirk Münster

Kreise Borken, Coesfeld, Recklinghausen, Steinfurt,
Warendorf und Städte Bottrop, Gelsenkirchen, Münster



Gründung
2009



Beschäftigte
220



Standort
Münster



Schwerpunkte

- Tierseuchenbekämpfung, Tiergesundheit, Tierschutz
- Pestizide in Lebensmitteln
- Bedarfsgegenstände, Spielzeug
- Spirituosen, weinhaltige Getränke
- Dioxine, PFAS, Mineralöle, Mikroplastik
- Gentechnisch veränderte Organismen in Lebensmitteln
- Nationaler Rückstandskontrollplan (NRKP)
- Radioaktivitätsmessstelle



Probenarten	Anzahl
Lebensmittel, davon	12.137
Serviceuntersuchungen	1.064
gentechnische Untersuchungen	180
Wein	430
Bedarfsgegenstände (Non-Food)	2.393
Futtermittel	292
Untersuchungen gem. nationalem Rückstandskontrollplan; Service	5.796 144
Untersuchungen zur Tiergesundheit, davon	290.549
serologische Untersuchungen	109.849
Sektionen	2.978
weitere Untersuchungen (Bakteriologie & Mykologie, Parasitologie, Virologie)	177.722
Untersuchungen SARS-CoV-2	24.061



Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland)

Winterstraße 19 Telefon: 02233 96839-0 poststelle@cvua-rheinland.de
50354 Hürth Telefax: 02233 96839-198 www.cvua-rheinland.de



Zuständigkeit für den Regierungsbezirk Köln

Städteregion Aachen, Kreis Düren, Kreis Euskirchen, Kreis Heinsberg, Oberbergischer Kreis, Rhein-Erft-Kreis, Rhein-Sieg-Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis und die kreisfreien Städte Aachen, Bonn, Köln und Leverkusen



Gründung
2011



Beschäftigte
84



Standort
Hürth



Schwerpunkte

- Getreide, Getreideprodukte, Brot, Kleingebäck
- Wein und Spirituosen
- Kaffee, Kakao und Schokolade
- Würzmittel und Gewürze
- Kosmetik
- MCPD, Glycidyl und Ester
- Mykotoxinanalytik



Probenarten	Anzahl
Lebensmittel	10.808
Wein- und Weinerzeugnisse	930
Kosmetik	2.245



Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen (CVUA-Westfalen)

Westhoffstraße 17 Telefon: 0234 957194-0 poststelle@cvua-westfalen.de
44791 Bochum Telefax: 0234 957194-290 www.cvua-westfalen.de



Zuständigkeit für den Regierungsbezirk Arnsberg

Kreise: Ennepe-Ruhr-Kreis, Hochsauerlandkreis, Märkischer Kreis,
Olpe, Siegen-Wittgenstein, Soest, Unna;
Städte: Bochum, Dortmund, Hagen, Hamm



Gründung
2014



Beschäftigte
209



Standorte
Bochum, Arnsberg,
Hagen, Hamm



Schwerpunkte

- Tierseuchenbekämpfung, Tiergesundheit und Tierschutz
- TSE
- Butter, Fette und Öle
- Fisch und Fischerzeugnisse, Krusten-, Schalen-, Weichtiere, Insekten (inkl. Artbestimmung)
- Suppen und Soßen
- Hülsenfrüchte und Ölsamen
- Futtermittel und tierische Nebenprodukte
- Wasch- und Reinigungsmittel, Kosmetik
- Spezielle Tierartbestimmungen
- Untersuchungen auf PFAS, Mykotoxine und Morphinalkaloide



Probenarten	Anzahl
Lebensmittel	21.033
Non-Food, davon	1.767
Kosmetik	1.078
Wasch- und Reinigungsmittel	689
Nationaler Rückstandskontrollplan (NRKP)	789
Futtermittel	1.823
Untersuchungen zur Tiergesundheit, davon	229.657
serologische Untersuchungen	116.336
Sektionen	1.415
TSE-Untersuchungen	19.334
weitere Untersuchungen (Bakteriologie & Mykologie, Parasitologie, Virologie)	92.572

Ausbildungsabschnitt in Lund/Schweden

Acht Wochen in einem biotechnologischen Forschungslabor

Hannah Kemper, Nico Opitz | CVUA-MEL

Im Herbst 2022 haben wir, Hannah Kemper und Nico Opitz, die Möglichkeit wahrgenommen, einen Ausbildungsabschnitt in Lund/Schweden für acht Wochen zu absolvieren. Ermöglicht und finanziert wurde das Ganze – neben der Unterstützung durch das CVUA-MEL – durch das Erasmus+ Programm der Europäischen Union mit der organisatorischen Unterstützung durch die Internationale Projekte GmbH in Berlin und ihrem schwedischen Partner Sandson AB.

Für unser Praktikum durften wir in dem Unternehmen „Spago Nanomedical“ arbeiten, welches in Lund (Ideon Science Park) ansässig ist. Bei Spago handelt es sich um ein biotechnologisches Forschungslabor, welches aktuell neuartige Krebsmedikamentationen entwickelt. Dafür hat die Firma Herstellungsverfahren entwickelt, um Nanopartikel zu synthetisieren, welche in der Lage sind, radioaktive Metalle zu umschließen. Diese Nanopartikel werden über den Blutkreislauf im Körper transportiert und reichern sich in den Tumorzellen an. Durch den radioaktiven Zerfall der umschlossenen Metalle werden die Tumore gezielt abgetötet.

Unsere Aufgabe war es, eine gaschromatografische Messmethode zu entwickeln, mit der die Stabilität der Nanopartikel beurteilt werden kann. Neben dieser Aufgabe haben wir auch analytische Messungen an einer ICP-OES (Optische Emissionsspektrometrie) und DLS (Dynamische Lichtstreuung) durchgeführt.



Abbildung 3: Sonnenuntergang über der Einmündung der Lölde å in die Ostsee



Abbildung 4: Nico Opitz und Hannah Kemper in Lund/Schweden

Untergebracht waren wir zusammen mit anderen Auslandspraktikantinnen und -praktikanten im Borgeby Slott außerhalb von Lund. Neben der Arbeit hatten wir auch die Möglichkeit, Schweden zu erkunden. So haben wir etwa die umliegenden Städte wie Malmö, Lomma oder Helsingborg besucht. Auch für weitere Reisen haben wir Zeit gefunden, um auch die Städte Kopenhagen und Göteborg zu besichtigen.

Meist fanden in Lund selbst auch größere Veranstaltungen statt. Direkt am ersten Wochenende konnten wir die Kulturnatten besuchen, wo neben viel Essen und Musik auch Vorlesungen und Volkstänze präsentiert wurden. Eine weitere Veranstaltung war das Skördefest, eine Art Erntedankfest. Und natürlich sind wir auch des Öfteren in verschiedenen Naturschutzgebieten wandern oder Kanu fahren gewesen.

Insgesamt haben uns das Land und seine Kultur sehr gefallen. Durch die Arbeit haben wir viele neue Einblicke bekommen und Fähigkeiten erwerben können. Dementsprechend sind wir sehr begeistert nach Deutschland zurückgekehrt. Wir würden allen anderen Auszubildenden ebenfalls empfehlen, ein Auslandspraktikum zu absolvieren, wenn sie die Möglichkeit dazu haben, und so ein anderes Land, seine Arbeitsweise und natürlich Kultur kennenzulernen.



Untersuchungen der CVUÄ

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	16
Lebensmittel tierischer Herkunft	48
Futtermittel	64
Non-Food	70
Tiergesundheit	96
One Health	120
Weitere Untersuchungen	124

Kupferrückstände in Chia-Samen

Dr. Tobias Pöppelmann, Sarah Baumann | CVUA-Westfalen

Chia-Samen gelten als „Superfood“^[2], u. a. wegen des hohen Gehalts an essenziellen Fettsäuren, Ballaststoffen und Proteinen. Im Jahr 2009 wurden sie in der EU als neuartiges Lebensmittel zugelassen, damals mit einem maximal fünfprozentigen Anteil in Brot^[3, 4]. Seitdem ist zusätzlich die Verwendung in weiteren Lebensmittelkategorien und der Chia-Samen als solcher in die Liste des Novel-Food-Katalogs der Europäischen Kommission aufgenommen worden. Führt nun der natürliche Kupfergehalt von bis zu 18 mg/kg zu Problemen bei der Beurteilung der allgemeinen Verkehrsfähigkeit?

Chia im Porträt

Chia-Samen sind die Samen der einjährigen Kulturpflanze *Salvia hispanica* L. Diese zählt zu der Familie der Lippenblütler (*Lamiaceae*) und wird hauptsächlich für die Nutzung ihrer Samen angebaut. Die essbaren Chia-Samen sind klein und oval mit einer Länge von gut 2 mm sowie braun, grau, schwarz und weiß melierter Färbung (s. Abbildung 5). Sie enthalten 25 bis 40 % Öl, von denen ungefähr 60 % ω -3-alpha-Linolensäure und 20 % ω -6-Linolensäure ausmachen.^[1] Zudem enthalten Chia-Samen von Natur aus relativ viel Kupfer. Gehalte von 7,5 bis 18 mg/kg werden in der Literatur beschrieben^[5, 6, 7].

Rückstandshöchstgehalt an Kupfer für Pseudogetreide wird überschritten

Die Verordnung (EG) Nr. 396/2005 gibt Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs an^[8]. Kupferhaltige Pflanzenschutzmittel werden seit Ende des 19. Jahrhunderts eingesetzt und sind auch heute noch von Bedeutung^[9]. Unter Anhang IIIA der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 sind Rückstandshöchstgehalte (RHG) für Kupferverbindungen (als Kupfer) aufgeführt. Der Höchstgehalt für diese Kupferverbindungen beträgt für die Gruppe der Buchweizen/Pseudogetreide (Code-Nummer: 0500020), der Chia-Samen zugeordnet sind, 10 mg/kg. In Anlehnung an den Codex Alimentarius bestätigt das Standing Committee der EU-Kommission die Klassifizierung von Chia-Samen in die Gruppe dieser Pseudogetreide (Buchweizen/Pseudogetreide)^[10]. Der natürlicherweise vorkommende Kupfergehalt von Chia-Samen kann also den erlaubten RHG deutlich überschreiten.



Abbildung 5: Chia-Samen sind die essbaren Samen von *Salvia hispanica*.

37 von 38 Proben entsprachen nicht der Verordnung

Im Jahr 2022 wurden im Rahmen eines Monitoring-Projekts („Elemente in Chiasamen“) 31 Chia-Samen-Proben auf ihren Gehalt an verschiedenen Elementen, u. a. Kupfer, untersucht. Davon überschritten 30 Proben unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit den in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 festgelegten RHG für Kupfer von 10 mg/kg. Außerhalb des Monitorings wurden sieben weitere Chia-Proben auf diverse Elemente, u. a. Kupfer, untersucht, die alle den Kupfer-RHG gesichert überschritten. Demnach entsprachen diese 37 Proben nicht den Vorgaben des Artikel 18 (1) Buchst. a) der Verordnung (EG) Nr. 396/2005, gemäß dem Erzeugnisse zum Zeitpunkt ihres Inver-



kehrbringens als Lebensmittel keine Pestizidrückstände enthalten dürfen, die die Rückstandshöchstgehalte, die in dieser Verordnung angegeben sind, überschreiten. Gemäß § 9 (1) des Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuchs (LFGB) wäre demnach das Inverkehrbringen dieser Erzeugnisse nicht zulässig^[11].

Natürliche Gehalte angemessen berücksichtigen

Schon bei anderen RHG-Überschreitungen wie beispielsweise durch erhöhte Chlorat- oder Quecksilbergehalte wurde die Anwendung des Artikel 18 der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 kritisch hinterfragt. Denn diese Verordnung differenziert nicht zwischen verschiedenen Eintragspfaden^[12, 13]. Natürliche Gehalte, die ohne Einsatz von Pestiziden in den Erzeugnissen vorhanden sind, müssen gemäß Artikel 14 (2) Buchst. b) der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 in den festgelegten Rückstandshöchstgehalten berücksichtigt werden.

Für Ölsaaten beispielsweise, welche einen ähnlichen natürlichen Kupfergehalt wie Chia-Samen aufweisen (9 bis 12 mg/kg^[14]), sind in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 Rückstandshöchstgehalte von 30 bzw. 40 mg/kg Kupfer festgelegt. Ob angesichts des hohen Fettgehalts eine Zuordnung von Chia-Samen in die Gruppe der Pseudogetreide und nicht in die Gruppe der Ölsaaten angemessen ist und ob der für diese Gruppe angegebene RHG für Kupfer von 10 mg/kg den natürlichen Kupfergehalt von Chia-Samen ausreichend berücksichtigt wird, daher aus unserer Sicht kritisch hinterfragt.

Quellen:

- [1] Mohd Ali N, Yeap SK, Ho WY, Beh BK, Tan SW, Tan SG. (2012) The promising future of chia, *Salvia hispanica* L. J Biomed Biotechnol, 2012:171956.
- [2] Ullah, R., Nadeem, M., Khaliq, A. et al. (2016) Nutritional and therapeutic perspectives of Chia (*Salvia hispanica* L.): a review. J Food Sci Technol 53, 1750 - 1758.
- [3] Scientific Opinion of the Panel (2009) on Dietetic Products Nutrition and Allergies on a request from the European Commission on the safety of 'Chia seed (*Salvia hispanica*) and ground whole Chia seed' as a food ingredient. The EFSA Journal 996, 1 - 26.
- [4] Entscheidung der Kommission vom 13.10.2009 über die Zulassung des Inverkehrbringens von Chiasamen (*Salvia hispanica*) als neuartige Lebensmittelzutat gemäß der Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K 7645) (2009/827/EG).
- [5] Kulkarni AT, Agarkar BS, Sawate AR, Kshirsagar RB. (2020) Determination of physicochemical properties of chia seeds (*Salvia hispanica* L.) J Pharmacogn Phytochem 9 (2): 1858 - 1861.
- [6] Osama Bakir Mohammed, Amal Mohamed Abd El-Razek, Mona Hassan Bekhet, Yehia Gamal El-Din Moharram. (2019) Evaluation of Egyptian Chia (*Salvia hispanica* L. Seeds, Oil and Mucilage as Novel Food Ingredients, Egyptian Journal of Food Science 47: 11 - 26.
- [7] Tabeen Khursheed, Tabasum Fatima, Tahiya Qadri, Asima Rafiq, Ajaz Malik, Bazila Naseer, Syed Zameer Hussain. (2023) Biochemical, nutraceutical and phytochemical characterization of chia and basil seeds: A comparative study. International Journal of Food Properties 26:1, pages 1-13.
- [8] Verordnung (EG) 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs, vom 23.02.2005 (ABl. L 070 vom 16.03.2005, S. 1).
- [9] Fachgespräch „Bedeutung von Kupfer für den Pflanzenschutz, insbesondere für den Ökologischen Landbau – Reduktions- und Ersatzstrategien“, Berlin 29.01.2008, Julius Kühn-Institut, Bundesforschung für Kulturpflanzen, 2008.
- [10] Report des „Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed, Section Phytopharmaceuticals – Pesticide Residues, vom 23. - 24.09.2021, A.15 Classification issues related to Annex I of Regulation (EC) No 396/2005“.
- [11] Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB), vom 15.09.2021 (BGBl. I S. 4253, ber. 2022 S. 28).
- [12] Michalski B., Hermann M., Solecki R. (2017) Wie wird ein Pflanzenschutzmittelrückstand zur Kontaminante? Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin, Deutschland, Bundesgesundheitsbl. 2017, 60:768-773.
- [13] Christall B., Beutgen M., Einig M., Girnau M., Teufer T. (2022) Multiple Source-Substanzen – die Verordnung (EG) Nr. 396/2005 und ihre Grenzen, ZLR Zeitschrift für das gesamte Lebensmittelrecht, 2022 (5), 569 - 582.
- [14] Souci, Fachmann, Kraut (2016) Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nährwert-Tabellen, 8. revidierte und ergänzte Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, Germany.

Exotische Getreideprodukte im Fokus

Kontaminanten bei Freekeh und Grünkern

Dr. Jessica Hamacher, Annette Kiedrowski | CVUA Rheinland

Freekeh (auch als Firik Bulgur bekannt) ist unreif geernteter Hartweizen aus dem arabischen Raum, der als Beilage oder Salat verzehrt wird. Der Hartweizen wird nach der Trocknung in der Sonne zur Entfernung des anhängenden Strohs kontrolliert abgebrannt. Durch die Restfeuchte der Weizenkörner verbrennen diese dabei nicht, sondern werden nur geröstet. Die so aufgearbeiteten, von ihren Spelzen befreiten Weizenkörner haben ein rauchiges und nussiges Aroma. Ein ähnliches Produkt ist der sogenannte Grünkern, der im süddeutschen Raum seinen Ursprung hat. Grünkern sind unreif geerntete Dinkelkörner, die traditionell über Buchenholzfeuer oder in Heißluftanlagen gedarrt werden. Diese Trocknungsform dient, wie beim Freekeh, dem Erhalt des typisch nussig-rauchigen Aromas und der Haltbarmachung.

In der Vergangenheit fiel Freekeh bereits gehäuft durch hohe Belastungen an Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) auf. Auch Kontaminationen durch Verunreinigungen konnten immer wieder nachgewiesen werden. Das Freekeh zeigte dabei einen Besatz von Insekten, Kunststoffteilen und Steinchen. Wegen dieser Auffälligkeiten wurden im Jahr 2022 Freekeh-Proben auf PAK und Verunreinigungen untersucht.

Verarbeitungsrückstände

PAK gehören zu den Kontaminanten, die dem Lebensmittel nicht absichtlich hinzugefügt werden. Sie können jedoch als Verarbeitungsrückstand im Lebensmittel vorhanden sein, wie im Falle des Freekeh durch das Abbrennen des Strohs mithilfe offenen Feuers. Im Anhang der Kontaminanten-Höchstgehalte-Verordnung VO (EG) 1881/2006 sind für Benzo(a)pyren und die Summe von Benzo(a)pyren, Benz(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthren und Chrysen Höchstgehalte in verschiedenen Lebensmitteln festgelegt. Freekeh und ähnliche Erzeugnisse werden hier allerdings nicht aufgeführt.

Daher wurde sich bei der Beurteilung dieser Lebensmittel auf die Verordnung (EWG) Nr. 315/93 bezogen. Diese fordert, dass Kontaminanten auf so niedrige Werte zu begrenzen sind, wie sie durch gute Herstellungs-

praxis auf allen Stufen der Lebensmittelherstellung erreicht werden können. Es gilt das ALARA-Prinzip: As Low As Reasonably Achievable. Frühere Untersuchungsprogramme (BÜP 2014)^[1] von Grünkern auf die Kontamination von PAK haben gezeigt, dass niedrigere PAK-Gehalte möglich sind, als teilweise immer noch vorhanden.

Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchung der Proben zeigte, dass es auch im Berichtsjahr 2022 keine Trendwende gab in Bezug auf die Belastung von Freekeh durch PAK. Von zwölf eingereichten Proben waren fünf kontaminiert durch Verunreinigungen mit Käfern und Steinchen. Zwei weitere Proben wiesen erhöhte Gehalte an PAK auf. Die auffälligen Proben wurden daher als nicht zum Verzehr geeignet beurteilt. Keine Auffälligkeiten zeigten die zur Untersuchung eingereichten Grünkernproben.



Abbildung 6

Empfehlungen

Die Belastung mit PAK kann deutlich reduziert werden, wenn der Weizen nicht direkt abgebrannt wird, sondern indirekt über dem Feuer oder in Metallpfannen geröstet wird. Verunreinigungen, etwa durch Steine oder Käfer, könnten durch sorgfältigere Reinigungsschritte beseitigt werden, z. B. durch Sieben.

Quelle:

[1] Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2014 – Bundesweiter Überwachungsplan 2014, Gemeinsamer Bericht des Bundes und der Länder. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Dienststelle Berlin.

Gestreckt, verschnitten, gefärbt

Verfälschung von Gewürzen

Evelyn Schwarzer | CVUA Rheinland

Die Lieferkette für Kräuter und Gewürze ist global, komplex und umfasst viele Phasen, in denen betrügerische Manipulationen stattfinden können. Typische Schwachstellen sind u. a. die Länge der Lieferkette, die Saisonabhängigkeit und Verfügbarkeit der Ernte, Wetterereignisse, Naturkatastrophen, kulturelle und geopolitische Ereignisse, die wirtschaftliche Situation, die Durchsetzung des Lebensmittelrechts und Korruption. Auch am CVUA Rheinland konnten im Jahr 2022 Verfälschungen bei Gewürzen nachgewiesen werden.

Einerseits steigt die weltweite Nachfrage nach Kräutern und Gewürzen ethnischer Küche mit neuen Geschmacksrichtungen. Andererseits sind die Lieferketten im Kräuter- und Gewürzsektor in der Regel lang und komplex und können viele Länder durchqueren. Oft werden Kräuter und Gewürze in Nicht-EU-Ländern im Subsistenzmaßstab angebaut und es gibt häufig viele Zwischenhändler in der Lieferkette mit Möglichkeiten für betrügerische Praktiken und anderes Fehlverhalten. Das macht den Kräuter- und Gewürzmarkt anfällig für Betrug. Kräuter und Gewürze werden zum Teil gestreckt, ersetzt und falsch deklariert.



Zu den häufigsten betrügerischen Manipulationen gehören:

- die Streckung mit Fremdmaterial, etwa Stärke, Erde oder Sand
- der Verschnitt mit Fremdpflanzenmaterial
- die Einfärbung mit unerlaubten Farbstoffen

Nach den Leitsätzen des Deutschen Lebensmittelbuchs für Gewürze und andere würzende Zutaten ist das Aussehen für jedes Gewürz charakteristisch. Die Qualität eines Gewürzes wird in der Regel danach beurteilt, dass es keine von Insekten angefressene Anteile, Insektenteile, fremde Pflanzenteile oder weitere sichtbare Verunreinigungen enthält, die über das technisch unvermeidbare Ausmaß hinausgehen.^[1]

Kurkuma mit Maismehl verfälscht

Bei einem als Beschwerdeprobe eingereichten gemahlenen Kurkuma-Gewürz konnten bei der mikroskopischen Untersuchung neben Kurkuma (*Curcuma longa*) auch deutliche Anteile an Maismehl nachgewiesen werden (ca. 5 %). Auch in der parallel untersuchten Verfolgsprobe „Curcuma“ wurde ein ähnlicher Gehalt an Maismehl festgestellt. Ein deutlicher Anteil von Maismehl in einem Kurkuma-Gewürz ist als Verfälschung anzusehen. So wurden beide Proben in Bezug auf ihre Identität und Zusammensetzung als irreführend bezeichnet beurteilt.

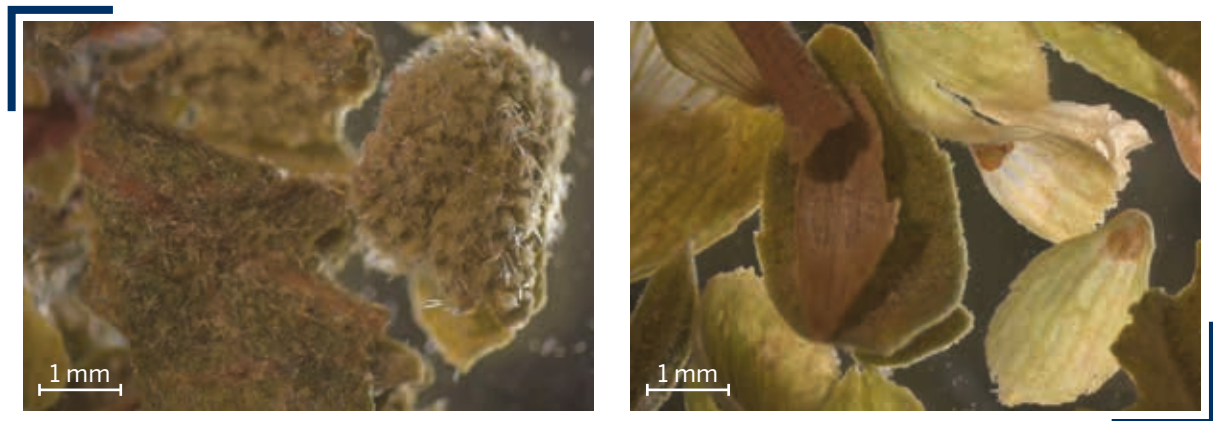


Abbildung 7: Stereomikroskopische Aufnahmen (20-fache Vergrößerung) von der als „Oregano“ bezeichneten Probe – Mischung aus Zistroseblättern (linkes Bild) und Oregano (rechtes Bild) (Foto: CVUA-RRW)

Oregano mit Zistroseblättern versetzt

Die Untersuchung einer als „Oregano“ gekennzeichneten Probe ergab, dass diese neben Oregano auch deutliche Anteile an Zistroseblättern (ca. 45 %) aufwies (s. Abbildung 7). Nach den Leitsätzen für Gewürze und andere würzende Zutaten handelt es sich bei Oregano-Gewürz um die getrockneten, meist gerebelten Laubblätter sowie die Blüten und obersten Stengelteile von *Origanum vulgare* L. aus der Familie der Lippenblütler (*Labiata*n oder *Lamiaceae*n). Getrockneter Oregano ist gelblich bis grün gefärbt.

Zistrose (*Cistus*) sind stark verzweigte, buschige Sträucher mit meist weiß oder purpurrot gefärbten Blüten, die vorwiegend im Mittelmeerraum wachsen. In der Literatur wird die Verwendung der Blätter verschiedener *Cistus*-Arten zur Zubereitung von Tee beschrieben. Allerdings gelten Zistrose in der Europäischen Union (EU) laut Novel-Food-Katalog als „neuartige Lebensmittel“ (bis auf die Verwendung als bzw. in Nahrungsergänzungsmitteln).^[3] Zistrose-Zubereitungen aus oberirdischen Pflanzenteilen dürfen also in Nahrungsergänzungsmitteln verwendet werden, nicht jedoch in anderen Lebensmitteln. Es sei denn, es gibt eine gültige Novel-Food-Zulassung. Eine solche gibt es aktuell nur für Kräutertees, die aus der Varietät *Cistus x incanus* L. *Pandalis* (Kraut) gewonnen werden.^[2] Für die Verwendung von Zistroseblättern als Gewürz konnten keine Belege gefunden werden.

Novel Food

Ein „neuartiges Lebensmittel“ (Novel Food) ist ein Lebensmittel, das vor dem 15. Mai 1997 nicht in nennenswertem Umfang in der Europäischen Union für den menschlichen Verzehr verwendet wurde. Neuartige Lebensmittel dürfen in der EU nur dann in den Verkehr gebracht werden, wenn sie zugelassen worden sind. Um die Verbraucher und Verbraucherinnen vor eventuellen Risiken neuer, in der EU bisher nicht verzehrter Lebensmittel zu schützen, werden neuartige Lebensmittel im Zulassungsverfahren umfassend gesundheitlich bewertet.

Vermutlich sind die Fremdpflanzenbestandteile von Zistrose in der untersuchten Oregano-Probe auf eine bewusste Beimengung zu Zwecken der Gewinnmaximierung zurückzuführen. Aufgrund der Verfälschung mit Zistroseblättern wurde die als „Oregano“ gekennzeichnete Probe als irreführend in Bezug auf ihre Identität und Zusammensetzung beurteilt.





Farbstoffe in Gewürzen

Einige Gewürze haben auch färbende Eigenschaften. So verleihen Safran und Kurkuma den Speisen eine typische gelbe Farbe. Paprika und Chili sind nicht nur für ihre Schärfe bekannt, sondern auch für intensive Rottöne. Schon lange bekannt bei Gewürzen ist der Zusatz von Farbstoffen zur Farbintensivierung oder zum Ausgleich licht- bzw. alterungsbedingter Farbverluste. Vor allem die in der EU nicht zugelassenen Sudanfarbstoffe werden immer wieder in importierten Produkten wie Paprika-, Curry- und Chili-Erzeugnissen nachgewiesen.

Sudanfarbstoffe

Sudanfarbstoffe sind gelb-, orange- und rotfarbige synthetisch hergestellte Azofarbstoffe. Sudan I wird vor allem verwendet zum Färben von Mineralöl-Produkten wie Dieselöl und Heizöl sowie von Wachserzeugnissen wie Schuhcremes und Bohnerwachs. Toxikologisch stehen Sudanfarbstoffe wie Sudan I in erster Linie unter dem Verdacht, krebserregend (cancerogen) zu wirken. Sie werden im menschlichen Körper in Amine gespalten, die Interaktionen mit dem menschlichen Erbgut eingehen und dieses schädigen können.^[4, 5]

Die Untersuchung von zwei als Gewürzpulver eingereichten Proben führte zu Positivbefunden bei den nicht zugelassenen Farbstoffen Sudan I und Sudan IV. Beide Erzeugnisse waren auffällig rot bzw. orange gefärbt. Darüber hinaus wurde in dem roten Gewürzpulver der ebenfalls in Lebensmitteln nicht zugelassene Farbstoff Rhodamin B nachgewiesen. Rhodamin B ist ein Xanthenfarbstoff aus der Gruppe der Rhodamine. Die Substanz wurde bereits im Jahr 2005 von der Europäischen Lebensmittelbehörde EFSA in ihrer Stellungnahme als potenziell erbgutverändernd (genotoxisch) und krebserregend (cancerogen) eingestuft.^[5]

Weiterhin wurden in dem als „Safran gelb“ bezeichneten orangefarbenen Pulver neben Reisstärke auch deutliche Gehalte an Kochsalz nachgewiesen. Es handelte sich demnach nicht um das Gewürz „Safran“. Somit ist die Bezeichnung dieser Probe als „Safran gelb“ irreführend. Beide Proben wurden als nicht verkehrsfähig beurteilt.

Fazit

Die Untersuchungsergebnisse des CVUA Rheinland und die zunehmenden Meldungen im Europäischen Schnellwarnsystem (RASFF) bei Kräutern und Gewürzen zeigen die Relevanz dieser Thematik. Daher werden insbesondere Untersuchungen zur Reinheit und Authentizität von Kräutern und Gewürzen verstärkt fortgesetzt.

Quellen:

- [1] Leitsätze für Gewürze und andere würzende Zutaten (Neufassung) vom 27.05.1998 (BANz. Nr. 183a vom 30.09.1998, GMBI. Nr. 30 S. 577 vom 30.09.1998).
- [2] Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission vom 20.12.2017 zur Erstellung der Unionsliste der neuartigen Lebensmittel gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates über neuartige Lebensmittel vom 20.12.2017 (ABl. L 351 S. 72), zuletzt geändert durch Art. 1 VO (EU) 2023/65 vom 06.01.2023 (ABl. L 6 S. 1).
- [3] https://webgate.ec.europa.eu/fip/novel_food_catalogue
- [4] BfR – Farbstoffe Sudan I bis IV in Lebensmitteln, Stellungnahme des BfR vom 19.11.2003.
- [5] The EFSA Journal (2005) 263, 1-71: Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food on a request from the Commission to Review the toxicology of a number of dyes illegally present in food in the EU. Question number EFSA-2005-082 Adopted on 5 August 2005 by written procedure.

Gewürzmischung, Gewürzzubereitung, Gewürzsalz

Definitionen und Unterschiede

Dr. Sabine Hauperich | CVUA Rheinland

Gewürzmischungen, Gewürzzubereitungen und Gewürzsalze sind Mischungen, die das Würzen von Lebensmitteln erleichtern. Sie unterscheiden sich nach den Leitsätzen für Gewürze und andere würzende Zutaten vor allem in ihrem Gehalt an Gewürzen und Speisesalz.

In der Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV)^[1] ist rechtlich geregelt, wie ein Lebensmittel bezeichnet werden muss. Fehlt eine rechtlich vorgeschriebene Bezeichnung, wie bei Gewürzmischungen, Gewürzzubereitungen und Gewürzsalzen, wird das Lebensmittel mit seiner „verkehrsüblichen Bezeichnung“ benannt. Falls es keine verkehrsübliche Bezeichnung gibt oder diese nicht verwendet wird, wird stattdessen eine „beschreibende Bezeichnung“ für das Lebensmittel verwendet. Für Gewürze und andere würzende Zutaten finden sich in den entsprechenden Leitsätzen^[2] Angaben zur Zusammensetzung und zur verkehrsüblichen Bezeichnung.

An dieser Stelle beleuchten wir Gewürzmischungen, Gewürzzubereitungen und Gewürzsalze:

Gewürzmischung

Eine Mischung von Gewürzen – ohne Salz oder sonstige Stoffe wie beispielsweise Geschmacksverstärker oder Aromen – wird als Gewürzmischung bezeichnet. Prinzipiell besteht eine Gewürzmischung aus Pflanzen oder Pflanzenteilen, die aufgrund ihres Geschmacks oder Geruchs bei der Zubereitung von Lebensmitteln verwendet werden.

Kräuter wie Petersilie, Dill oder Majoran zählen ebenfalls zu den Gewürzen. Auch Pilze gelten als Gewürze, wenn sie wegen ihrer geschmacks- oder geruchsgebenden Eigenschaften verwendet werden. Da Gewürzmischungen kein zugesetztes Salz enthalten dürfen, sorgen ausschließlich Gewürze für den Geschmack. Der geringe Salzgehalt einer Gewürzmischung kommt ausschließlich aus dem natürlichen Salzgehalt der verwendeten Gewürze.



Eine Gewürzmischung ist eine Mischung, die ausschließlich aus Gewürzen besteht.

Quellen:

[1] LMIV: Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.10.2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel (ABl. Nr. L 304 S. 18, ber. ABl. 2014 Nr. L 331 S. 41, ber. ABl. 2015 Nr. L 50 S. 48, ber. ABl. 2016 Nr. L 266 S. 7), zuletzt geändert durch Art. 33 Änderungsverordnung (EU) 2015/2283 vom 25.11.2015 (ABl. Nr. L 327 S. 1).

[2] Leitsätze für Gewürze und andere würzende Zutaten (Neufassung) vom 27.05.1998 (BANz. Nr. 183a vom 30.09.1998, GMBI. Nr. 30 S. 577 vom 30.09.1998).

Anteile an ■ Gewürzen, ■ Salz und ■ sonstigen Stoffen
nach den Leitsätzen für Gewürze und andere würzende Zutaten

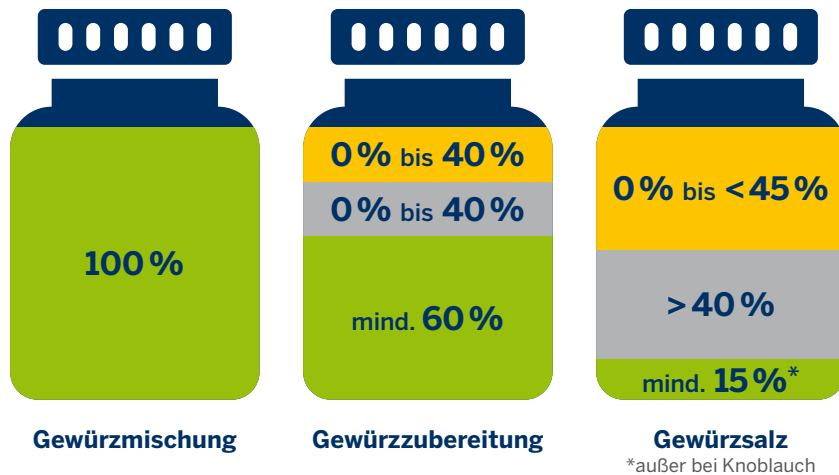


Abbildung 8

Gewürzzubereitung

Werden einem Gewürz oder einer Gewürzmischung weitere geschmacklich relevante Stoffe beigemischt und beträgt der Anteil an Gewürzen mindestens 60 %, dann spricht man von einer Gewürzzubereitung. Zusätzlich dürfen bestimmte Zusatzstoffe wie Geschmacksverstärker und Gewürzaromen verwendet werden. Oft enthalten Gewürzzubereitungen Salz oder Zucker als zusätzliche Geschmacksstoffe. Aus diesen Gründen sind die geschmacklichen Möglichkeiten bei Gewürzzubereitungen deutlich größer als bei Gewürzmischungen. Das führt zu einer viel größeren Produktauswahl.



Gewürzsalz

Ein Gewürzsalz besteht zu mehr als 40 % aus Speisesalz. Der Gewürzanteil liegt bei mindestens 15 % (außer bei Knoblauch). Wie bei den Gewürzzubereitungen können auch bei Gewürzsalzen bestimmte Zusatzstoffe und Gewürzaromen eingesetzt werden. Die Verwendung von Würze ist ebenfalls möglich. Das Zusammenspiel von Salz und Gewürz sollte so ausgewogen sein, dass weder nachgesalzt noch nachgewürzt werden muss. Gewürzsalze eignen sich daher gut für Grill- oder Eiergerichte, bei denen man schnell und unkompliziert würzen möchte und ein deutlicher Salzgeschmack erwünscht ist.

Untersuchungen und Beanstandungen

Die Abgrenzung der drei vorgestellten Produktarten scheint auch für Profis nicht immer einfach zu sein. So wurden im Berichtsjahr 25 Proben als Gewürzmischungen bezeichnet, obwohl weitere Zutaten wie Salz, Zucker oder Geschmacksverstärker im Zutatenverzeichnis ausgewiesen waren.

In 16 Fällen beanstandet wurde die gleichzeitige Angabe von zwei verschiedenen Bezeichnungen: etwa „Gewürzmischung“ in Kombination mit den Bezeichnungen „Gewürzzubereitung“ oder „Gewürzsalz“.

Wie fein sind Feine Backwaren wirklich?

Erhöhte Gehalte an 3-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureester

Dr. Alexander Voigt, Simone Westerdorf | CVUA Rheinland

Glycidyl-Fettsäureester (GE), 3-Monochlorpropandiol (3-MCPD), 2-Monochlorpropandiol (2-MCPD) sowie deren Fettsäureester (FSE) sind toxikologisch relevante Prozesskontaminanten in industriell hergestellten Lebensmitteln. Anfang Januar 2022 führte das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in einer aktualisierten Stellungnahme (Nr. 005/2022) Feine Backwaren, Säuglingsnahrung sowie Speisefette und -öle als Lebensmittelgruppen auf, in denen zum Teil erhöhte Gehalte dieser Kontaminanten nachgewiesen werden konnten.

Sachstand 3-MCPD und GE – Kinder und Säuglinge besonders im Fokus

Ein gesundheitliches Risiko durch die Aufnahme von 3-MCPD und dessen Fettsäureester für erwachsene Normal- und Vielverzehrer bewertet das BfR als unwahrscheinlich. Anders ist das bei Kindern und Säuglingen (und hier vor allem bei Vielverzhern): Hier kann es laut BfR zu einem erhöhten gesundheitlichen Risiko kommen^[1, 2]. Die Aufnahme von GE kann gesundheitlich bedenklich sein. Vor allem gilt das für erwachsene Vielverzehrer von Bratfetten mit erhöhten Gehalten an GE sowie für Kinder und Säuglinge, die vermehrt Lebensmittel mit hohen Gehalten an GE verzehren. Hervorzuheben sind hier Säuglinge, die ausschließlich Säuglingsanfangsnahrung mit hohen GE-Gehalten zu sich nehmen. Die Gehalte dieser Prozesskontaminanten müssen in Lebensmitteln minimiert und weitere Gehaltsdaten zur weiteren Risikoabschätzung erhoben werden^[1, 2].

Beurteilung Feiner Backwaren

Bei der Beurteilung Feiner Backwaren müssen die aktuell gültigen Höchstgehalte für Speisefette und -öle herangezogen werden, die auch bei der Verwendung der Fette und Öle als Zutat gelten. Die nachgewiesenen Gehalte an Fettsäureestern werden also in Bezug zum Fettanteil des zusammengesetzten Lebensmittels gesetzt. Um den Einsatz von Mischungen verschiedener Speisefette und -öle zu berücksichtigen, wird der jeweils höchste zulässige Gehalt bei der Beurteilung zugrunde gelegt: 2.500 µg/kg Fett für 3-MCPD-FSE; 1.000 µg/kg Fett für GE.

Untersuchung von Fetten, Ölen und Feinen Backwaren

Im Jahr 2022 wurden am CVUA Rheinland 369 Proben auf 2-MCPD-FSE, 3-MCPD-FSE sowie GE untersucht. Den größten Anteil dieser Proben machten die pflanzlichen Speisefette und -öle aus. Die zweitgrößte Produktgruppe waren die Feinen Backwaren mit 18,7 % (69) der untersuchten Proben. Die im extrahierten Fett der untersuchten Feinen Backwaren nachgewiesenen Gehalte an 2-MCPD-FSE, 3-MCPD-FSE und GE schwankten zwischen 104 und 2.632 (Median: 449), 118 und 34.480 (Median: 895) sowie 101 und 21.925 (Median: 284) µg/kg Fett; jeweils berechnet als freie Verbindungen.

Nicht zu beanstanden waren 55 (79,7 %) der 69 untersuchten Backwaren. Auffällig hoch belastet mit 3-MCPD- bzw. Glycidyl-FSE waren 14 Proben (20,3 %). Dies deckt sich in etwa mit den Untersuchungsergebnissen aus dem Jahr 2020 (vgl. Tabelle 1)^[3].

Stakeholder-Konsultation

Im September 2022 wurde eine Stakeholder-Konsultation durchgeführt. Thema: zukünftige Höchstgehalte für GE sowie 3-MCPD-FSE in anderen Lebensmitteln als Speisefetten und -ölen. Die Abbildung 9 zeigt die Gehalte an 3-MCPD-FSE sowie GE im Fett der 2022 untersuchten Feinen Backwaren im Verhältnis zu diesen derzeit diskutierten Höchstgehalten. Die Ergebnisse zeigen, dass auch unter Anwendung der derzeit diskutierten spezifischen Höchstgehalte rund 20 % der Untersuchungsergebnisse über diesen Gehalten liegen.

Rekordwerte in einem Sandwichgebäck

Nicht in der Abbildung 9 enthalten sind die Untersuchungsergebnisse eines mit Erdbeergeschmack beschichteten Sandwichgebäcks mit Marshmallow-Füllung und „Regenbogengranulat“ aus dem Jahr 2022. In dieser Probe wurden so hohe Mengen der Prozesskontaminanten nachgewiesen, dass die Werte die abgebildete Skalierung um ein Vielfaches überschreiten. Es sind die höchsten Gehalte an 3-MCPD-FSE sowie GE, die am CVUA Rheinland seit Einführung der Untersuchungsmethode 2017 ermittelt wurden! Konkret wur-

	3-MCPD-Fettsäureester		Glycidyl-Fettsäureester	
	2020 (n = 99)	2022 (n = 69)	2020 (n = 99)	2022 (n = 69)
Nicht zu beanstanden	77 (77,8 %)	58 (84,1 %)	74 (74,4 %)	60 (87,0 %)
Auffällig	22 (22,3 %)	11 (15,9 %)	25 (25,4 %)	9 (13,0 %)

Tabelle 1: Vergleich der spezifischen Befunde für Glycidyl- und 3-MCPD-Fettsäureester der Jahre 2020 und 2022 in Feinen Backwaren.^[3]

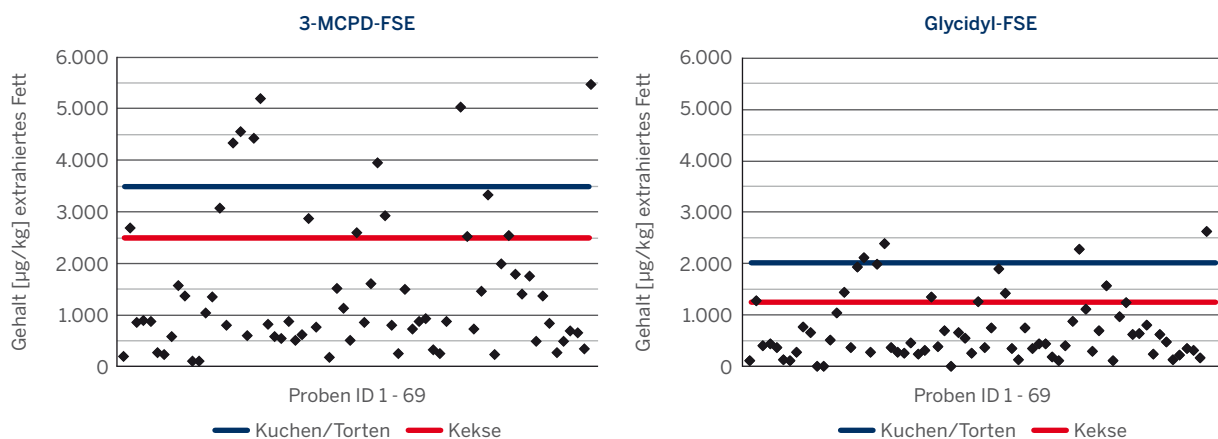


Abbildung 9: Untersuchungsergebnisse der im Jahr 2022 am CVUA Rheinland auf 3-MCPD-FSE und Glycidyl-FSE analysierten Feinen Backwaren [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Fett] im Vergleich zu den derzeit diskutierten Höchstgehalten für Kuchen/Torten (blau) sowie Kekse (rot). Für eine bessere

Vergleichbarkeit der Werte wurden die Höchstgehalte pro kg Lebensmittel hochgerechnet auf pro kg Fett (mittels postuliertem Durchschnittsfettgehalt von 20 %).

den in der Probe ca. 34.500 μg 3-MCPD-FSE pro kg Fett nachgewiesen sowie 697 μg 2-MCPD-FSE pro kg Fett und 21.900 μg GE pro kg Fett; jeweils berechnet als freie Verbindung.

Ein Keks ist einer zu viel

Bei solch extrem hohen Gehalten an 3-MCPD-FSE und GE ist eine gesundheitliche Gefährdung der Verbraucher nicht ausgeschlossen. Der Verzehr von bereits einem Keks führt bei einer erwachsenen Person (72 kg Körpergewicht) zu einer Überschreitung der tolerierbaren täglichen Aufnahmemenge (TDI) von 3-MCPD-FSE. Zudem wurde das Produkt in Design und Farbe deutlich für Kinder entworfen. Ausgehend von einer Altersgruppe von 2 bis 5 Jahren mit einem Durchschnittskörpergewicht von 16,15 kg^[4], ergibt sich somit, dass bereits bei dem Verzehr eines Kekses die TDI um den Faktor 9 überschritten wird – ungeachtet der Tatsache, dass bei

dieser Verbrauchergruppe der Verzehr mehrerer Kekse pro Tag wahrscheinlich ist.

Auf Grundlage dieser Untersuchungsergebnisse folgte im September 2022 ein Produktrückruf sowie eine europaweite Schnellwarnung. In einer zweiten untersuchten Charge dieses Produkts konnten ebenfalls deutlich erhöhte Gehalte an 3-MCPD-FSE (15.500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Fett), 2-MCPD-FSE (869 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Fett) und GE (11.600 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Fett) nachgewiesen werden.

Fazit

Die Untersuchung Feiner Backwaren auf 3-MCPD-FSE sowie GE sollte in den kommenden Jahren weiterhin im Sinne des Verbraucherschutzes verstärkt durchgeführt werden, um mittelfristig eine Senkung der Exposition mit 3-MCPD-FSE und GE der Verbraucherinnen und Verbraucher zu erzielen.

Quellen:

- [1] BfR Stellungnahme Nr. 006/2013 vom 03.04.2012.
[2] BfR Stellungnahme Nr. 005/2022 vom 26.01.2022.

- [3] Gemeinsamer Jahresbericht 2020 der CVUÄ NRW.
[4] BfR Stellungnahme Nr. 016/2005 vom 02.05.2005.

Olivenöl – nicht immer ein Genuss

Untersuchungen im CVUA-Westfalen

Dr. Giuseppe Cacciatore | CVUA-Westfalen

Für die Sicherung einer hohen Qualität der Olivenöle und den geregelten Handel damit gelten schon seit Jahrzehnten innerhalb der Europäischen Union bestimmte Qualitätsnormen^[1, 2]. Im Jahr 2022 hat das CVUA Olivenöle chemisch-physikalisch sowie sensorisch untersucht. Das Ergebnis dieser Untersuchungen war eine recht hohe Beanstandungsquote.

Drei Verordnungen reglementieren die Qualität von Olivenölen innerhalb der EU:

- 1) Verordnung (EU) Nr. 1308/2013** [...] über eine gemeinsame Marktorganisation für landwirtschaftliche Erzeugnisse [...]^[3]
- 2) Delegierte Verordnung (EU) 2022/2104** [...] hinsichtlich der Vermarktungsnormen für Olivenöl [...]^[4]
- 3) Durchführungsverordnung (EU) 2022/2105** [...] mit Vorschriften für die Konformitätskontrolle der Vermarktungsnormen für Olivenöl und Methoden zur Analyse der Merkmale von Olivenöl [...]^[5]

Die Verordnung (EU) Nr. 1308/2013 hat eher marktregulatorischen Charakter. Sie enthält die grundlegenden Definitionen für Olivenöle, insbesondere die für die Verbraucherin und den Verbraucher relevanten nativen Öle. Das sind Öle, die aus der Frucht des Ölbaums ausschließlich durch mechanische oder sonstige physikalische Verfahren gewonnen wurden und die keine andere Behandlung erfahren haben als Waschen, Dekantieren, Zentrifugieren und Filtrieren. Eine Raffination (Entschleimung, Neutralisation, Bleichung oder Desodorierung) der Öle, wie sie bei herkömmlichen Speiseölen angewandt wird, ist bei nativen Olivenölen somit grundsätzlich nicht zulässig. Die eigentlichen Qualitätsmerkmale eines Olivenöls, also die Grenzwerte der Qualitäts- und Reinheitskriterien, finden sich im Anhang 1 der delegierten Verordnung (EU) 2022/2104.

Chemisch-physikalische Untersuchungen

Im Jahr 2022 wurden im CVUA-Westfalen 2.307 Speiseöle und Speisefette chemisch-physikalisch untersucht. Dazu gehörten sowohl die unterschiedlichen Speiseöle wie Rapsöl, Sonnenblumenöl, Distelöl als auch gebrauchte Frittierfette sowie Olivenöle der verschiedenen Güteklassen. Insgesamt wurden 619 Olivenöle untersucht. Davon waren 468 Proben (76 %) nicht zu beanstanden. Die übrigen 151 Proben waren „auffällig“. Das ist eine relativ hohe Beanstandungsquote von 24 %. Allerdings handelt es sich bei den Beanstandungen überwiegend um Kennzeichnungsmängel. Lediglich 35 Proben (Beanstandungsquote 6 %) waren hinsichtlich ihrer Zusammensetzung oder Qualität als irreführend zu beurteilen. Nur zehn Olivenöle (Beanstandungsquote 2 %) wurden aufgrund massiver sensorischer Abweichungen oder einer Belastung mit Kontaminanten als nicht zum Verzehr geeignet beurteilt. Dennoch zeigt die relativ hohe Beanstandungsquote, dass eine intensive Überwachung der Olivenöle weiterhin sinnvoll ist.

Sensorische Untersuchungen

Der sensorischen (organoleptischen) Untersuchung der Olivenöle bzw. deren Güteklassebestimmung kommt ebenfalls eine besondere Bedeutung zu, da auch für die sensorischen Eigenschaften bzw. Fehler Grenzwerte festgelegt sind (Anhang 1 der delegierten Verordnung (EU) 2022/2104). Natives Olivenöl extra, d. h. Olivenöl der höchsten Güteklasse, darf keine sensorischen Abweichungen aufweisen. Bei einem nativen Olivenöl, also einem Olivenöl der zweithöchsten Güteklasse, wird eine geringfügige sensorische Abweichung toleriert. Für die sensorische Untersuchung muss das Sensorik-Verfahren des Internationalen Olivenrates (COI/T.20/Doc. No 15)^[6] angewendet werden (Durchführungsverordnung (EU) 2022/2105). Die sensorische Prüfung von nativen Olivenölen wird von Prüfergruppen (Panels) mit acht bis zwölf Prüfern und einem Pannelleiter durchgeführt. Kernaufgabe der Panels ist die Güteklassenbestimmung der Olivenöle.



Weitere Informationen zur sensorischen Untersuchung von Olivenölen finden sich auf den Websites der Panel-Einrichtungen^[7,8,9] sowie des Bayrischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit^[10].

Bei stichprobenartigen, EU-weiten Konformitätskontrollen hinsichtlich der Güteklasse von Olivenölen wurden im Jahr 2022 in Deutschland 77 Olivenölproben sensorisch bei einem Panel untersucht. Die Proben wurden bevorzugt auf Importeurs- oder Großhandelsebene entnommen. Unter Berücksichtigung der Bevölkerungszahl sind in Nordrhein-Westfalen anteilmäßig dabei 17 Olivenölproben sensorisch untersucht worden. Die Untersuchungen erfolgten bei dem Deutschen Olivenöl Panel^[4], welches vom Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz in NRW zugelassen ist. Eine zusätzliche sensorische Panel-Untersuchung wurde bei sieben weiteren Verdachtsproben beauftragt, die bei einer standardmäßigen organoleptischen Untersuchung im Hause als sensorisch auffällig beurteilt wurden.

Für das Jahr 2022 gibt es daher 23 sensorische Befunde aus den Panel-Untersuchungen:

- Zwölf Proben (52 %) waren nicht zu beanstanden.
- Vier Proben (Beanstandungsquote 17 %) wurden als irreführend beurteilt. Die Proben waren als Olivenöl der höchsten Güteklasse gekennzeichnet, obwohl es sich bei diesen Ölen aufgrund von geringfügigen sensorischen Mängeln um ein Olivenöl der zweithöchsten Güteklasse handelte.
- Sieben Proben (Beanstandungsquote 30 %) wiesen deutliche sensorische Abweichungen auf, sodass diese als nicht zum Verzehr geeignet beurteilt worden sind.

Die Beanstandungsquote im Rahmen der sensorischen Panel-Untersuchungen erscheint hoch. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass es sich um eine stichprobenartige Untersuchung handelt und dass die Proben nicht repräsentativ entnommen worden sind. Gravierende sensorische Abweichungen wurden somit lediglich bei einer geringen Anzahl von Einzelproben festgestellt.



Quellen:

- [1] Krist S., Lexikon der pflanzlichen Fette und Öle, 2. Auflage Springer Verlag (2013), S. 538.
- [2] Matthäus B., Fiebig H-J (Hrsg.), Speiseöl und -fette Recht, Sensorik, Analytik, Erling Verlag (2013) S. 33.
- [3] ABl. L 347 vom 20.12.2013, S. 671 - 854.
- [4] ABl. L 284 vom 04.11.2022, S. 1 - 22.
- [5] ABl. L 284 vom 04.11.2022, S. 23 - 48.
- [6] <https://www.internationaloliveoil.org/what-we-do/chemistry-standardisation-unit/#organoleptic> (Stand 15.02.2023).

- [7] <https://www.dop-olivenoel.de/> (Stand 15.02.2023).
- [8] <https://www.eurofins.de/lebensmittel/branchen/oele-und-fette/hanseatisches-olivenoel-panel/> (Stand 15.02.2023).
- [9] <https://www.sgsgroup.de/de-de/news/2020/03/sgs-s-olive-oil-panel-in-germany-receives-eu-recognition> (Stand 15.02.2023).
- [10] https://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/warengruppen/wc_13_fette_oele/et_oliven_sensorikpanel.htm (Stand 15.02.2023).

Der Honig und die Gentechnik

Untersuchung von Proben auf GVO

Sabrina Schott | CVUA-OWL

GVO – gentechnisch veränderter Organismus: Was sich beim ersten Lesen eher nach Science-Fiction anhört als nach Lebensmittel, ist in Deutschland ein kontroverses Thema. Es weckt Zweifel, Ängste und Fragen bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern. Auch beim Honig spielt die Frage nach GVO eine Rolle.

Pollen von gentechnisch veränderten Pflanzen (gv-Pflanzen) können ebenso im Honig zu finden sein wie Pollen von Nicht-gv-Pflanzen (Abbildung 10). Bei Honigen aus Deutschland und EU-Ländern ist das jedoch nur sehr selten der Fall. Allerdings importiert Deutschland etwa drei Viertel des verzehrten Honigs^[1] und unter den Honig-Importländern sind auch Länder (vor allem in Südamerika), die gv-Pflanzen anbauen. Daher ist das Thema auch für die Lebensmittelüberwachung interessant. Honigproben werden regelmäßig gezielt und stichprobenartig auf GVO untersucht. So auch im Jahr 2022 in NRW.

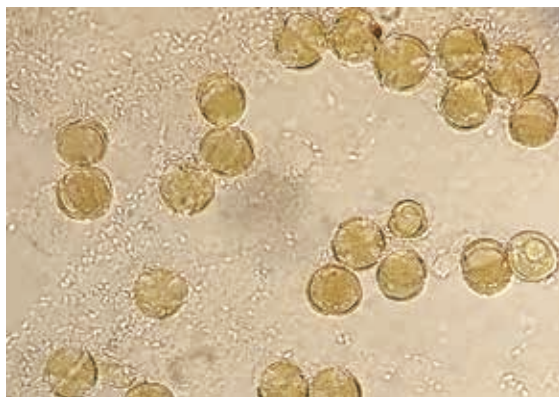


Abbildung 10: Rapspollen aus Honig

Gentechnisch veränderte Pflanzen in der EU

In Deutschland ist der Anbau von gv-Pflanzen verboten, selbst wenn die Pflanzen eine Zulassung nach EU-Gentechnikrecht besitzen. Auch Freiland-Anbauversuche gibt es seit 2013 keine mehr^[2]. In der EU bauen nur Spanien und Portugal gv-Pflanzen in nennenswertem Umfang an^[3]: Bt-Mais der Linie MON810. Bt-Mais enthält Gene des in der Umwelt vorkommenden Bodenbakteriums *Bacillus thuringiensis*, die mit der Resistenz der Pflanze gegen bestimmte Insektenarten einhergehen. Bezogen auf die gesamte Mais-Anbaufläche der EU, ist der Anteil an gv-Mais mit rund 1% jedoch sehr gering^[3].

Gentechnisch veränderte Pflanzen außerhalb der EU

Außerhalb der EU werden mehr gv-Pflanzen angebaut. Insbesondere in den USA, aber auch in Brasilien, Argentinien, Kanada und Indien. Der Anbau beschränkt sich dabei auf wenige Pflanzenarten, u. a. Soja, Mais, Baumwolle und Raps^[4]. Vor allem Raps ist auch bei Honigbienen beliebt und liefert einen der häufigsten Sortenhonige.

Pollen aus gv-Pflanzen nur mit EU-Zulassung

Mit Pollen von gv-Pflanzen in Honig beschäftigt sich aufgrund eines Vorabentscheidungsersuchens aus Bayern das höchste Gremium der Judikative in der Europäischen Union, der Europäische Gerichtshof (EuGH). Im sogenannten Honig-Urteil von 2011^[5] verfügte der EuGH, dass Pollen aus gv-Pflanzen nur zulässig seien, wenn für diese gv-Pflanzen eine Zulassung nach EU-Gentechnikrecht bestehe. Honig mit Pollen von nicht zugelassenen gv-Pflanzen dürfe in der EU nicht in Verkehr gebracht werden. Gleichzeitig erklärte der EuGH die Pollen zu einer „Zutat“.

Pollen als Zutat?

Mit der Einstufung von Pollen als Zutat würden für Pollen in Honig dieselben lebensmittelrechtlichen Anforderungen gelten wie für andere Zutaten, u. a. müssten sie im Zutatenverzeichnis angegeben werden. Hierauf hat die EU-Kommission mit einer Änderung der Honig-Richtlinie reagiert, in der klargestellt wurde, dass Pol-



len ein natürlicher Bestandteil von Honig ist und keine Zutat. Die Regelungen bezüglich der Zulässigkeit von gv-Pollen in Honig blieben von dieser Änderung unberührt. Es gilt weiterhin eine Nulltoleranz für Pollen von gv-Pflanzen ohne Zulassung in der EU. Honig mit Pollen aus gv-Pflanzen müsste als solcher gekennzeichnet werden, wenn der Anteil an gv-Pollen einen Schwellenwert von 0,9 % übersteigt. Da der Anteil von Pollen in Honig aber immer unter 0,9 % liegt, kommt dies in der Praxis nicht vor^[6].

PCR-Test für den Pollen-Nachweis

Analytisch kann das Vorhandensein von gv-Pollen in Honig mittels PCR untersucht werden. Die seit der Coronapandemie auch der allgemeinen Bevölkerung bekannte Analysentechnik basiert auf der Vervielfältigung und dem damit einhergehenden Nachweis von bestimmten DNA-Teilstücken. Bei der Untersuchung von Honig auf gv-Pollen werden DNA-Fragmente gesucht, die typischerweise beim Einbau von Fremd-DNA in die gv-Pflanze eine Rolle spielen oder Teil von charakteristischen Genen in gv-Pflanzen mit bestimmten Eigenschaften sind (meist Resistenz gegen ein bestimmtes Herbizid). Diese molekularbiologische Analytik wird für Honigproben in NRW vom CVUA-MEL in Münster durchgeführt. Die Ergebnisse werden beim landesweiten Schwerpunktamt für Honig beurteilt, dem CVUA-OWL in Detmold.

Untersuchung von Honigproben

Zusammen mit den Kolleginnen und Kollegen aus Münster haben wir 2022 im Rahmen eines Untersuchungsprojekts 15 Honigproben auf GVO untersucht. Die Honige sollten hierbei zunächst vor allem aus Deutschland stammen. Dies war bei 14 der 15 untersuchten Honigproben auch der Fall. Sieben der 14 Proben stammten dabei von Imkern aus NRW. Bei elf der 15 untersuchten Honige konnten keine DNA-Fragmente nachgewiesen werden, die im Zusammenhang mit gv-Pflanzen stehen.

Proben unauffällig mit Blick auf GVO

Bei drei Proben wurden DNA-Sequenzen vom Promotor des Blumenkohlmosaikvirus (CaMV) in Spuren nachgewiesen. Dieses Virus kann genutzt werden, um Fremd-DNA in die DNA von Pflanzen einzuschleusen. Das Blumenkohlmosaikvirus ist aber auch ein natürlicherweise vorkommendes Pflanzenvirus, das vor allem Kreuzblütler – wie Raps – befällt. Eine weitere PCR-Untersuchung auf spezifische DNA-Sequenzen des natürlich vorkommenden CaMV zeigte, dass der positive Nachweis der DNA-Sequenzen des CaMV-Promotors durch Virusbestandteile in den Proben hervorgerufen wurde – und nicht durch gentechnische Veränderungen. Damit waren alle aus Deutschland stammenden untersuchten Proben unauffällig in Bezug auf das Vorhandensein von Pollen von gv-Pflanzen.

Eine der 15 Proben, ein Blütenhonig, stammte laut Kennzeichnung aus EU- und Nicht-EU-Ländern. In dieser Probe wurden neben DNA-Sequenzen vom CaMV-Promotor weitere DNA-Sequenzen nachgewiesen, die auf das Vorhandensein von GVO-Bestandteilen hindeuten können. Weiterführende PCR-Untersuchungen konnten aber auch in diesem Fall das Vorhandensein von gv-Pollen in der Honigprobe nicht bestätigen.

Quellen:

- [1] Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Honigverfälschungen auf der Spur – Authentizitätsuntersuchungen an den LAVES-Instituten in Celle und Braunschweig; online abrufbar unter: <https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/lebensmittel/lebensmittelgruppen/honig/honigverfalschungen-auf-der-spur-203418.html>
- [2] Internetplattform transGEN vom Forum Bio- und Gentechnologie e.V.; Deutschlands Felder sind „gentechnik-frei“; online abrufbar unter: <https://www.transgen.de/anbau/1479.deutschland-felder-gentechnikfrei.html>
- [3] Internetplattform transGEN vom Forum Bio- und Gentechnologie e.V.; Nur Mais, fast nur Spanien: Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen in der EU; online abrufbar unter: <https://www.transgen.de/anbau/653.anbau-gentechnisch-veraenderter-pflanzen.html>
- [4] Internetplattform transGEN vom Forum Bio- und Gentechnologie e.V.; Anbau von Gentechnik-Pflanzen leicht rückläufig: 2019 weltweit 190,4 Millionen Hektar; online abrufbar unter: <https://www.transgen.de/anbau/592.gentechnisch-veraenderte-pflanzen-anbauflaechen.html>
- [5] Urteil des Gerichtshofs (Große Kammer) vom 06.09.2011 (Vorabentscheidungsersuchen des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs – Deutschland); Rechtssache C-442/09; online abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX:62009CJ0442>
- [6] Internetplattform transGEN vom Forum Bio- und Gentechnologie e.V.; Sind Pollen aus gentechnisch veränderten Pflanzen im Honig erlaubt oder verboten?; online abrufbar unter: <https://www.transgen.de/lebensmittel/783.pollen-honig-gentechnik.html>

Kontaminanten in Schokolade und Kakaopulver

Warenkorb-Monitoring

Dr. Eva Reis | CVUA Rheinland

Kontaminanten sind Stoffe in Lebensmitteln, die dem Lebensmittel nicht absichtlich hinzugefügt werden. Sie können bei Anbau, Verarbeitung und Distribution in das Lebensmittel gelangen oder wegen einer umweltbedingten Verunreinigung. Je nach Stoff sollten diese Kontaminanten nur begrenzt im Lebensmittel vorhanden sein.

Wie sehr werden Verbraucherinnen und Verbraucher durch Kontaminanten belastet? Um das repräsentativ beantworten zu können, wird seit dem Jahr 1995 ein bundesweites Untersuchungsprogramm von Lebensmitteln durchgeführt^[1].

Untersuchungen auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Bei diesem Warenkorb-Monitoring wurden im Jahr 2022 vom CVUA Rheinland Milkschokoladen und stark bzw. schwach entöltes Kakaopulver auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht. PAK entstehen durch Verbrennungsprozesse, einige dieser Verbindungen gehören zu den gefährlichen „CMR“-Substanzen (C-cancerogen, M-mutagen, R-reproduktionsstoxisch).

Nach dem Anhang der Kontaminanten-Höchstgehalte-Verordnung (VO (EG) 1881/2006) Abschnitt 6.2.1 ist für Kakaobohnen und daraus hergestellte Erzeugnisse für Benzo(a)pyren ein Höchstwert von 5 µg/kg zugelassen und für die Summe der Gehalte an Benzo(a)pyren, Benz(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthren und Chrysen ein Höchstwert von 35 µg/kg Lebensmittel. Die zulässigen Höchstwerte wurden in allen untersuchten Proben deutlich unterschritten.

Die Ergebnisse der Untersuchungen:

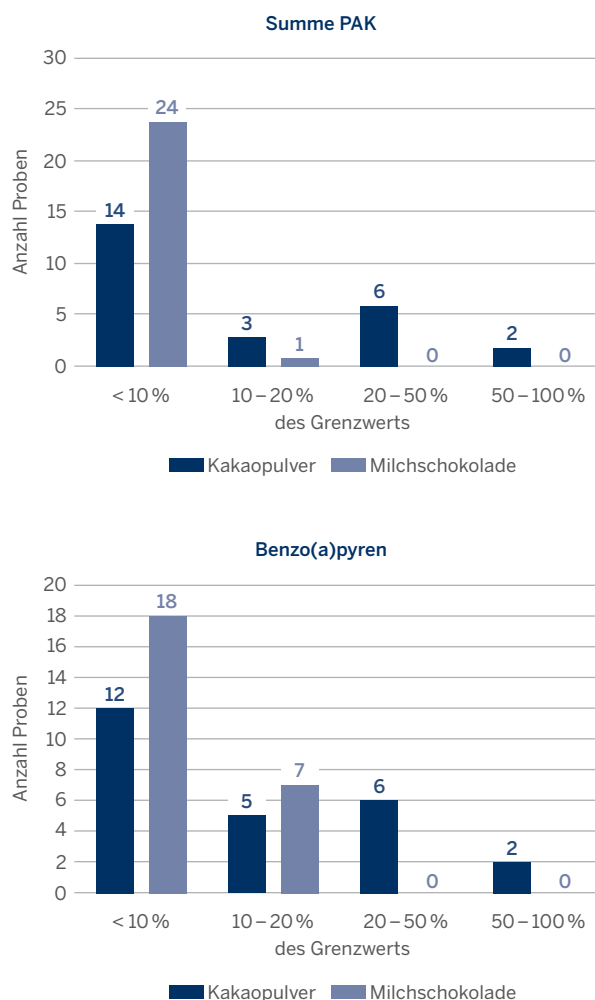


Abbildung 11

Quelle:

[1] www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/01_Aufgaben/02_AmtlicheLebensmittelueberwachung/04_Monitoring/Im_monitoring_node.html

Untersuchungen auf Cadmium und andere Elemente

Ebenfalls wurden Kakaopulver und Milkschokoladen auf Elemente wie Cadmium untersucht. Dafür lagen ausschließlich Milkschokoladen mit einem Gehalt an 30 % fettfreier Gesamtkakaotrockenmasse vor.

Cadmium ist ein Schwermetall, das in der Erdkruste vorkommt. Von dort kann es von Pflanzen aufgenommen und gespeichert werden. Ein anthropogener Eintrag erfolgt durch Düngemittel oder Emissionen von der Industrie. Cadmium kann im Körper resorbiert werden und langfristig zu Nierenfunktionsstörungen und zu Knochenmarksschädigungen führen. Daher gibt es für bestimmte Lebensmittel Cadmium-Grenzwerte. Festgelegt ist für Milkschokolade mit einem Anteil von $\geq 30\%$ und $< 50\%$ Gesamtkakaotrockenmasse ein Höchstgehalt von 0,3 mg/kg und für Kakaopulver ein Höchstgehalt von 0,6 mg/kg Lebensmittel (Anhang zu VO (EU) Nr. 1881/2006 Abschnitt 3.2.13.2 und Abschnitt 3.2.13.4).

Von den 26 untersuchten Milkschokoladen lagen 25 Proben unter 10 % und nur eine Probe lag im Bereich von 20 % des zulässigen Grenzwerts. Von den 24 Proben Kakaopulver lagen 16 unterhalb oder bei 0,15 mg/kg (25 %) des zulässigen Grenzwerts. Die acht weiteren Proben unterboten den zulässigen Grenzwert um mehr als 50 %.

Untersuchung auf Ochratoxin A

Eine weitere untersuchte Kontaminante in Kakaopulver ist Ochratoxin A. Das ist ein Mykotoxin, das von Schimmelpilzarten bei unsachgemäßer Lagerung oder Distribution gebildet werden kann. Ochratoxin A besitzt carcinogene Eigenschaften. Daher sollte die Exposition mit diesem Stoff so gering wie möglich gehalten werden. Ab dem 1. Januar 2023 gilt für Kakaopulver ein Grenzwert von 3 µg Ochratoxin A pro kg. Im Rahmen des Monitorings wurden 13 Proben Kakaopulver auf Ochratoxin A untersucht. Die Gehalte lagen mit 0,6 µg – 1,4 µg/kg Kakaopulver in allen Proben unter der Hälfte des künftig geltenden Grenzwerts. Bei vier Proben konnte Ochratoxin A gar nicht nachgewiesen werden.

Projekt-Monitoring von Chinolizidin-Alkaloiden in Lupinensamen

Chinolizidin-Alkaloide kommen natürlicherweise in Lupinensamen vor. Sie können beim Menschen Vergiftungssymptome im Nerven-, Kreislauf- und Verdauungssystem hervorrufen. Im Extremfall kann eine Vergiftung durch Atemlähmung sogar tödlich enden. Der Gehalt an diesen Alkaloiden variiert je nach botanischem und geografischem Ursprung der Lupinenart. Sogenannte „Bitterlupinen“ haben einen höheren Gehalt an Chinolizidin-Alkaloiden und schmecken deshalb bitter. Ohne geeignete Vorbehandlung sind sie zum Verzehr durch den Menschen nicht geeignet.

Durch Züchtungen wurden Lupinensorten erhalten, deren Samen niedrige Alkaloid-Gehalte haben. Diese Süßlupinen sind auch ohne Entbitterung für den Menschen verzehrfähig. Daher wird vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfohlen, nur solche Lupinensamen in Verkehr zu bringen, die ohne weitere küchentechnische Vorbehandlungen durch die Verbraucherinnen und Verbraucher verzehrfähig sind ^[2]. Gesetzliche Grenzwerte existieren für diese Verbindungen nicht. Allerdings sollte aus wissenschaftlicher Sicht ein Höchstgehalt für diese Alkaloide in Summe von 200 mg/kg Lupinensamen nicht überschritten werden.

Für das Monitoring-Projekt wurden fünf Lupinenkaffees untersucht. Vier der Proben waren von der gleichen Herstellerfirma und lagen in der Summe der relevanten Verbindungen im Bereich von 100 – 250 mg/kg Lebensmittel. Eine Probe einer anderen Herstellerfirma wies in der Summe einen Gehalt von ca. 800 mg/kg auf. Die Herstellerfirma wurde darauf hingewiesen, dass der Gehalt an Chinolizidin-Alkaloiden im Sinne des ALARA-Prinzips (As Low As Reasonably Achievable) durch entsprechende Vorbehandlung minimiert werden sollte. Um eine reelle Gefährdung der Verbraucherinnen und Verbraucher durch Chinolizidin-Alkaloide in Lupinenkaffee abzuschätzen, sollte jedoch besser das wässrige Filtrat untersucht werden, das den Zubereitungsempfehlungen auf der Verpackung des Lebensmittels entspricht.

Quelle:

[2] Risikobewertung des Alkaloidvorkommens in Lupinensamen; Stellungnahme 003/2017 des BfR vom 27.03.2017.

Kräutertees aus Drittländern

Irreführungen, mikroskopisch untersucht

Johanna Rose | CVUA-RRW

Nach den zum Teil ekelerregenden Funden bei mikroskopischen Untersuchungen von Tee und teeähnlichen Erzeugnissen im Jahr 2021^[1] wurden im Jahr 2022 Kräutertees aus Drittländern gezielt auf Schädlinge hin überprüft.

Im Rahmen eines Landesweiten Untersuchungsprogramms (LUP) im CVUA-RRW wurde eine große Produktvielfalt analysiert: 72 Kräutertees, u. a. aus China, Jordanien, Vietnam, Türkei, Russland und Syrien. Insekten, Gespinste und/oder Käfer konnten in fünf der 72 Produkte nachgewiesen werden. In einer weiteren Probe wurden Ausscheidungen von Larven gefunden. Genauer hingeschaut werden musste jedoch bei 28 Kräuterteemischungen aufgrund von teils deutlichen Abweichungen in der Zusammensetzung.

Blattmerkmale und ihre Bedeutung

Die Einzelzutaten wurden anhand mikroskopisch diagnostischer Merkmale identifiziert und unterschieden. Besonders viele solcher Merkmale finden sich in und auf den Blättern. So können die Zellwände an der Blattoberseite mehr oder weniger stark gewellt oder auch zart getüpfelt sein. Einige Blätter zeigen aufgrund der enthaltenen Oxalate Kristallstrukturen und diverse Pflanzen bilden Haare in unterschiedlichen Formen aus – meist auf der Blattunterseite. Die Blätter der Ölweide können beispielsweise anhand der charakteristisch sternförmigen Schirmhaare identifiziert werden, während Acker-Schachtelhalm u. a. anhand der speziellen Epidermiszellen (Doppelhöcker) nachgewiesen werden kann (s. Abbildung 12). Bei Blüten finden sich weniger Unterscheidungsmerkmale, weshalb bei ihrer Untersuchung eine Pollenanalyse helfen kann^[2, 3].



Abbildung 12: Oben: Blätter der Ölweide (links) und Schirmhaare auf der Blattunterseite (rechts); unten: Acker-Schachtelhalm (links) und Aufsicht auf die Epidermiszellen (rechts)



Kräutertees sind als irreführend zu beurteilen, wenn die erstgenannte Zutat bzw. Zutaten mit hohem Mengenanteil nicht nachweisbar sind bzw. wenn große Mengen an Fremdpflanzen nachweisbar sind.

Herausforderung: Kräuterteemischung aus China

Eine Kräuterteemischung aus China stellte die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus der Mikroskopie vor besondere Herausforderungen. Im Zutatenverzeichnis waren die botanischen Namen von zehn Pflanzen aufgeführt. Die Schwierigkeiten: Für einige der Zutaten war es nicht möglich, zweifelsfrei deutsche Bezeichnungen zu recherchieren. Für fünf Zutaten war es nicht möglich, Referenzmaterial zur Absicherung zu bekommen.

Neuartige Zutaten

Da äußere Faktoren wie Niederschlag und Temperatur Auswirkungen auf die lokale Flora haben, überrascht es nicht, dass anderswo Zutaten in Kräutertees landen, die hierzulande üblicherweise nicht verzehrt werden. Lebensmittel, die in der EU vor dem 15. Mai 1997 nicht in nennenswertem Umfang als Lebensmittel verzehrt wurden, werden als neuartige Lebensmittel bezeichnet und müssen zur Überprüfung ihrer Sicherheit ein Zulassungsverfahren durchlaufen, bevor sie in der EU vermarktet werden dürfen. Bei Zutaten, zu denen keine deutschsprachigen Informationen auffindbar sind, liegt das Vorliegen eines neuartigen Lebensmittels nahe. Nach eingängiger Überprüfung wurden daher letztendlich sogar alle Zutaten der chinesischen Kräuterteemischung als neuartig beurteilt.

Bestandteile nicht nachweisbar

Bei den weiteren Untersuchungen zeigte sich, dass auch bei einigen Kräutertees mit bekannten Zutaten nicht alle angegebenen Bestandteile nachgewiesen werden konnten. Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass es bei Zutaten in geringen Mengenanteilen und bei inhomogener Vermischung vorkommen kann, dass einzelne Zutaten nicht nachgewiesen werden können, obwohl sie bei der Herstellung gemäß Rezeptur eingesetzt wurden. Informationen über das Mengenverhältnis lassen sich aus dem Zutatenverzeichnis ableiten.

Die Lebensmittelinformationsverordnung regelt, dass Zutaten in absteigender Reihenfolge ihres Gewichtsanteils im Zutatenverzeichnis angegeben werden müssen. Bei einem Kräutertee aus vier Zutaten muss die Zutat an erster Stelle des Zutatenverzeichnisses mindestens 25 % des Produkts ausmachen. Manche Herstellerfirmen geben auch die genaue Zusammensetzung ihrer Produkte an. Klarheit kann im Zweifel eine Rezeptureinsicht schaffen. Gerade bei Produkten aus Drittländern ist es jedoch schwierig, diese Informationen zu erhalten.

In einigen Fällen waren einzelne Zutaten zwar nachweisbar, entsprachen jedoch nicht den Angaben auf der Verpackung. So konnte bei einem Kräuter-Gewürztee vom Zimt nur die äußerste Rindenschicht nachgewiesen werden, ein Lindenblütentee bestand zu großen Anteilen aus Lindenblättern und bei einem weiteren Produkt fanden sich von der Zutat Hagebutte nur die Kerne. Umgekehrt konnten mitunter auch große Mengen (ca. 10 %) nicht deklarierter Pflanzen nachgewiesen werden.

Irreführungen

Kräutertees und -teemischungen sind als irreführend zu beurteilen, wenn die erstgenannte Zutat bzw. Zutaten mit hohem Mengenanteil nicht nachweisbar sind bzw. wenn große Mengen an Fremdpflanzen nachweisbar sind. Insgesamt zeigte sich in den Untersuchungen die Relevanz, Kräuterteemischungen aus Drittländern auf ihre Zusammensetzung hin zu analysieren. Von insgesamt 72 untersuchten Kräuterteemischungen erschienen zunächst 28 als auffällig. Letztendlich wurden 21 Mischungen als irreführend hinsichtlich ihrer Zusammensetzung eingestuft.

Quellen:

[1] CVUÄ NRW, Jahresbericht der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Nordrhein-Westfalen 2021, Maryvonne Steuck CVUA-RRW, Mikroskopische Untersuchung von Tee und teeähnlichen Erzeugnissen – zum Teil ekelerregende Funde, S. 44 f.

[2] Gassner, G., Hohmann, B., Deutschmann, F., Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Lebensmittel, 5. Auflage 1989, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/New York.

[3] Rahfeld, B., Mikroskopischer Farbatlas pflanzlicher Drogen, 3. Auflage 2017, Springer Spektrum Verlag.

Veggie – unter der Lupe

Untersuchung von Fleisch-, Milch-, Ei-Ersatz und Brotaufstrichen

Juliana Bertelsbeck, Nora Dittrich-Geurtz, Annette Franzen, Sabine Hillemann, Svenja Schierle, Dr. Olivier Aust | CVUA-RRW

Fleisch-, Milch- oder Ei-Ersatz: Vegetarische und vegane Alternativprodukte liegen voll im Trend und sind aus den Supermarktregalen nicht mehr wegzu-denken. Das Spektrum der erhältlichen Produkte spiegelt sich auch in den Zutatenverzeichnissen wider: Ob pflanzliches Eiweiß, etwa aus Soja, Hanf oder Weizen – die Zahl der Alternativzutaten ist riesig. Die Vielfalt der möglichen Rohstoffquellen erscheint grenzenlos.

Als Ergänzung zu den Leitsätzen für vegane und vegetarische Lebensmittel mit Ähnlichkeit zu Lebensmitteln tierischen Ursprungs^[1] wurde im November 2022 ein Leitfaden^[2] zur Sensorik eingeführt. Je höherwertiger das zu ersetzende Erzeugnis ist, umso ähnlicher muss es dem ursprünglichen Produkt in Geruch, Geschmack und Textur auch sein. Der strenge Bezeichnungsschutz der Milchprodukte wird von den Herstellerfirmen der Alternativprodukte kreativ umgangen. Bei den Fleischersatzerzeugnissen hingegen ist die Bezeichnung der fleischhaltigen Variante verkehrssüblich.



Das CVUA-RRW untersuchte im Jahr 2022 rund

440 vegane und vegetarische
**Fleisch-, Milch- und
Ei-Ersatzprodukte**
95 sowie
Aufstriche.



Ei ohne Huhn

Ei-Ersatzprodukte bestehen hauptsächlich aus pflanzlichen Proteinen und Stärke. Diese beeinflussen Qualitätsmerkmale wie Volumen, Textur und Porung. Meist handelt es sich um pulverförmige Produkte, die mit Wasser angerührt werden. Der vielfältige Einsatz von Pflanzenfasern erhöht den Ballaststoffgehalt. Zudem werden sie teilweise als Zutaten mit technologischen Wirkungen verwendet. Die Kennzeichnung ist nicht immer korrekt, was zu Bemängelungen führte. Die Ei-Ersatzprodukte wurden stichprobenartig einer mikroskopischen Untersuchung unterzogen. Bei dieser wurden pflanzliche Zutaten identifiziert und die deklarierten Zutaten auf Plausibilität geprüft. So wurde etwa lediglich Erbsenstärke nachgewiesen statt der angegebenen gesamten Erbse.

Es wurden zwölf Ei-Ersatzprodukte auf hygienerelevante Keime untersucht. Drei der Proben waren mikrobiologisch auffällig. Die Herstellerfirmen wurden auf die Mängel hingewiesen und es wurden Stufenkontrollen zur Ursachenforschung empfohlen.

Milch oder doch Haferdrink?

Es muss nicht immer tierisch sein! Dies spiegelt sich auch im Pro-Kopf-Verbrauch von Konsummilch wider, der 2021 im Vergleich zum Vorjahr um 4,4 % sank^[3]. Die sensorischen Unterschiede zu den tierischen Vorbildern werden immer geringer, sodass auch überzeugte Milch-Liebhaberinnen und -Liebhaber zunehmend auf die Alternativprodukte umsteigen.

Insgesamt wurden 211 Milchproduktalternativen untersucht, wobei vor allem Kennzeichnungsmängel zu einer Beanstandungsquote von 15 % führten. Einer der häufigeren Kennzeichnungsmängel ergibt sich bei zugesetzten Mineralstoffverbindungen: Um ein ähnliches Nährwertprofil wie die tierischen Produkte aufzuweisen, werden die Alternativprodukte oft mit Vitaminen und Mineralstoffen angereichert. Im Zutatenverzeichnis fehlt jedoch häufig die konkrete Mineralstoffverbindung.



Das neue Fleisch

Von den etwa 200 analysierten Veggie-Fleischprodukten waren 20 Proben auffällig hinsichtlich mangelhafter QUID- und Zusatzstoffkennzeichnung sowie Spurendeklaration von Allergenen. Bemängelt wurden außerdem elf Proben hinsichtlich abweichender Hygiene. Der Vergleich herkömmlicher Fleischwurst mit Veggie-Varianten zeigt, dass die pflanzlichen Alternativen meist einen geringeren Fettgehalt aufweisen. Diese Produkte werden mittlerweile auch von typischen Fleischherstellern in den Verkehr gebracht. Bei einer Herstellerfirma ist der Umsatz der Ersatzprodukte bereits deutlich höher als mit den ursprünglichen fleischhaltigen Produkten.



Aufs Brot geschmiert

Es wurden 95 Proben Brotaufstriche molekularbiologisch auf das Vorhandensein des Myostatin-Gens als Indikator für Säugetier- und Geflügel-DNA untersucht. Hierbei handelte es sich um explizit als „Veggie“ ausgelobte, meist herzhaftere Brotaufstriche. Nur in drei der untersuchten Proben konnte das Myostatin-Gen nachgewiesen werden. Es wurde empfohlen, im Betrieb der Herstellerfirma zu prüfen, ob ggf. tierische Bestandteile bei der Produktion verwendet wurden. Schließlich darf ein Erzeugnis nicht als „vegan“ bezeichnet werden, wenn es tierische Bestandteile als beabsichtigten Zusatz enthält. Ebenso gab es einige Proben, deren Untersuchung zu keinem eindeutigen Ergebnis führte. Der wohl wesentliche Grund hierfür liegt im zumeist hohen Prozessierungsgrad.

Quellen:

- [1] https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittel-Kennzeichnung/Leitsaetzevegetarische-veganeLebensmittel.html
- [2] <http://www.bvl.bund.de/als/>
- [3] <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/versorgungsbilanzen/milch-und-milcherzeugnisse>

Blätter belasteter als Knollen und Wurzeln

Pflanzenschutzmittelrückstände in Karotten, Kohlrabi, Radieschen

Alexander Prühs, Hildegard Stemmer, Laura Zwirtz | CVUA-RRW

Für Smoothies, Suppen, Soßen oder Salate wird seit einigen Jahren zunehmend auch das Grün von Karotten, Kohlrabi und Radieschen verwendet. Pflanzen als Ganzes zu verwerten liegt im Trend – auch im Kampf gegen Lebensmittelverschwendung. Schon immer gerne verzehrt wurden die Wurzel der Karotte und die Knollen von Kohlrabi und Radieschen. Doch welche und wie viele Rückstände von Pflanzenschutzmitteln gibt es in den Bestandteilen der Wurzel- und Knollengemüse? Das wurde im Jahr 2022 untersucht.

Sowohl die Wurzel bzw. die Knolle als auch das Kraut bzw. die Blätter (im Folgenden Blätter) wurden auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. Die 83 Proben teilten sich auf in Karotten (20), Kohlrabi (19) und Radieschen (44) – alle aus konventionellem Anbau. Als Ursprungsland wurde bei 72 Proben Deutschland angegeben. Die anderen stammten aus der Europäischen Union.

Mehr Pestizide in den Blättern als in den Knollen

Auffälligstes Ergebnis der Untersuchung war, dass jeweils in den Blättern Pestizidrückstände häufiger und auch in größerer Anzahl nachgewiesen werden konnten. Am deutlichsten war dies bei den Radieschen zu sehen: Hier konnten in 59 % der Knollen keine Pestizidrückstände nachgewiesen werden, während es bei den Blättern nur in 2 % der Fälle war. Auch Mehrfachrückstände waren in den Blättern häufiger zu finden. So waren in über 40 % des Karottenkrauts und der Radieschenblätter fünf und mehr Pestizide nachweisbar, während dies bei den Wurzeln bzw. Knollen in keiner Probe der Fall war. In den Kohlrabiprobe wurden generell weniger Wirkstoffe je Probe nachgewiesen, aber auch hier waren die Blätter mit mehr Wirkstoffen belastet als die Knollen.

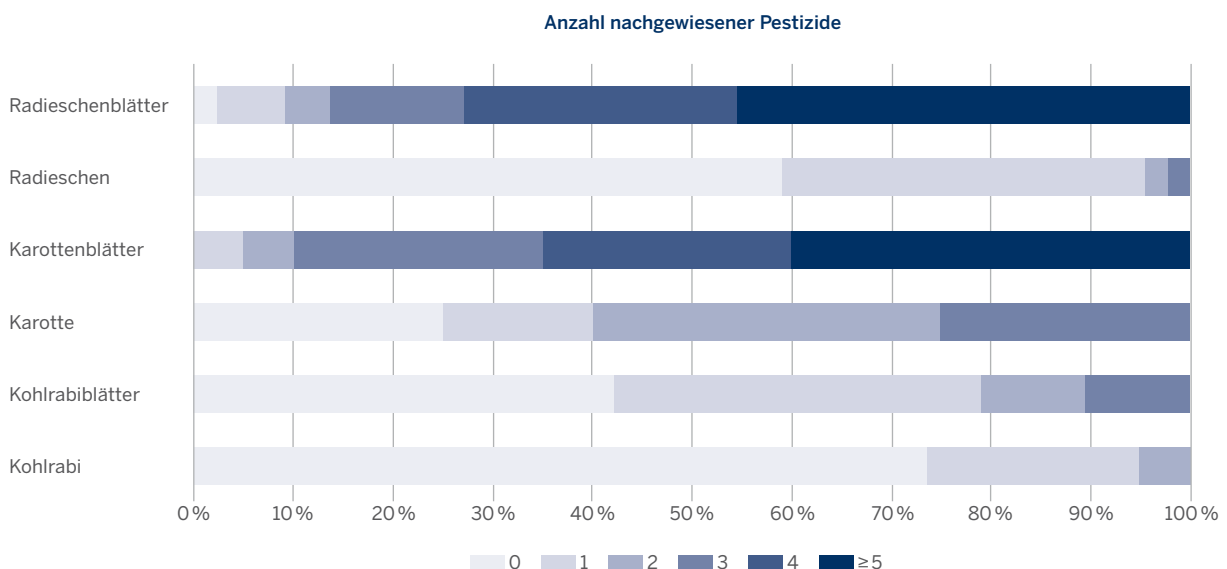


Abbildung 13



Vergleich der Verteilung der Pestizidrückstände zwischen Blättern und Wurzeln/Knollen

Viele Wirkstoffe, die in den Blättern zu finden sind, konnten in der Wurzel/Knolle nicht nachgewiesen werden. Wurde ein Wirkstoff sowohl im Blatt als auch in der Wurzel/Knolle gefunden, waren die Rückstandsgelhalte in den Blättern deutlich höher. Abbildung 14 zeigt exemplarisch für die sieben in den Proben am häufigsten gefundenen Wirkstoffe, in wie viel Prozent der jeweiligen Proben ein Wirkstoff in den Blättern bzw. in der Wurzel/Knolle nachgewiesen werden konnte. So wurde etwa Lambda-Cyhalothrin nur in den Blättern gefunden. Auch bei den anderen dargestellten Wirkstoffen zeigt sich ein deutlicher Unterschied in der Nachweishäufigkeit zwischen Blättern und Wurzeln/Knollen.

Anzahl Proben in Prozent, in denen der Wirkstoff nachgewiesen wurde

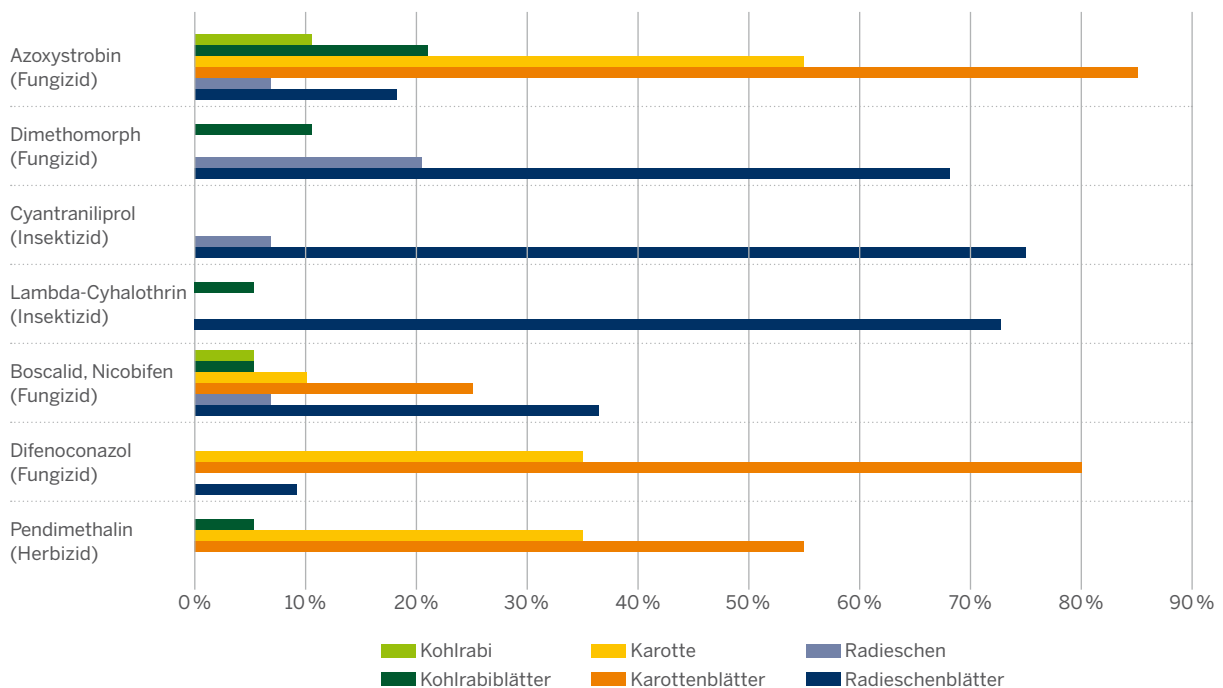


Abbildung 14



Rückstandshöchstgehalte

Die zulässigen Höchstgehalte für die einzelnen Pestizidrückstände sind zu finden in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen^[1]. Dort sind seit jeher Rückstandshöchstgehalte für Karotten, Kohlrabi und Radieschen festgelegt. Seit dem 1. Januar 2017 ist festgelegt, dass für Kohlrabi-blätter die Rückstandshöchstgehalte für Grünkohl gelten^[2]. Zum 1. Januar 2018 wurden die Radieschenblätter ebenfalls dem Grünkohl zugeordnet^[3]. Hier werden die Rückstandshöchstgehalte aber erst ab dem 1. Januar 2025 angewendet. Warum diese lange Übergangszeit? Informationen^[4] deuten darauf hin, dass die Rückstandshöchstgehalte für Grünkohle nicht in jedem Fall für Radieschenblätter geeignet sind. Es müssen also gezielte Rückstandsuntersuchungen an Radieschenblättern durchgeführt werden, um die angemessenen Rückstandshöchstgehalte zu bestätigen. Für Karottenkraut sind in der VO 396/2005 bislang noch keine Rückstandshöchstgehalte festgelegt worden.

Sofern also Rückstandshöchstgehalte in der VO (EG) 396/2005 Anwendung fanden, wurden die gefundenen Rückstände auf diese überprüft. Erfreulicherweise wurden die dort aufgeführten Rückstandshöchstgehalte in

fast allen Proben eingehalten. Nur in einer Probe Kohlrabi-blätter wurde für den Wirkstoff Lambda-Cyhalothrin der Rückstandshöchstgehalt überschritten. Karottenkraut und Radieschenblätter entzogen sich einer entsprechenden Beurteilung. Hier besteht noch Handlungsbedarf seitens des Ordnungsgebers.

Ergebnis

Die Untersuchungen zeigen, dass sich die Rückstandssituation der Wurzeln und Knollen von Karotten, Kohlrabi und Radieschen deutlich von der im jeweiligen Grün unterscheidet. Die Blattproben waren seltener frei von nachweisbaren Rückständen, es waren sogar häufiger Mehrfachrückstände vorhanden. Wenn der Wirkstoff nicht nur im Blatt gefunden wurde, sondern auch in der Wurzel/Knolle, waren die Gehalte in den Blättern höher. Daher sollte das Blattgrün weiterhin auf Pestizidrückstände untersucht werden. Für eine sinnvolle Beurteilung der Pestizidgehalte sollten allerdings für diese Lebensmittel Rückstandshöchstgehalte festgesetzt bzw. wie bei Radieschenblättern noch überarbeitet werden.

Quellen:

- [1] Verordnung (EG) Nr. 396/2005 der Kommission vom 23.02.2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs.
[2] Verordnung (EU) Nr. 752/2014 der Kommission vom 24.06.2014 zur Ersetzung des Anhangs I der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates [Kohlrabi].

- [3] Verordnung (EU) Nr. 2018/62 der Kommission vom 17.01.2018 zur Ersetzung des Anhangs I der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates [Aufnahme Radieschenblätter].
[4] Verordnung (EU) Nr. 2021/1771 der Kommission vom 07.10.2021 zur Änderung von Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf Rettichblätter.

Gin oder kein Gin?

Untersuchung der Trendspirituose

Heike von Nida | CVUA Rheinland

Dr. Petra Höfken | CVUA-MEL

Im Jahr 2022 wurde die Trendspirituose Gin schwerpunktmäßig untersucht. Verantwortlich waren das CVUA Rheinland und das CVUA-MEL.

Das ist Gin

Gin ist eine Spirituose mit Wacholder, die durch Aromatisieren von Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs mit Wacholderbeeren (*Juniperus communis* L.) hergestellt wird. Der Mindestalkohol von Gin beträgt 37,5% vol. Bei der Herstellung von Gin dürfen nur Aromastoffe oder Aromaextrakte oder beides verwendet werden. Dabei muss der Geschmack nach Wacholder vorherrschend bleiben. Dieser typische Wacholdergeschmack wird auch bei destilliertem Gin verlangt. Bei London Gin handelt es sich um einen destillierten Gin, der weitere Anforderungen erfüllen muss. Gin, destillierter Gin und London Gin sind Spirituosenkategorien, die nach Anhang I Nr. 20, 21 und 22 der VO (EU) 2019/787 (EU-Spirituosen-VO) geregelt sind. Diese EU-Spirituosen-Grundverordnung regelt die Herstellung und Kennzeichnung von Spirituosen der wesentlichen Kategorien.

Geschichtlich ist Gin eine meist farblose Spirituose mit deutlichem Wacholderaroma. Die heute erhältlichen Gin-Sorten versuchen diesem Image zu entfliehen, indem jede Herstellerfirma ihren ganz speziellen Gin-Geschmack kreiert: durch Zusatz vieler Botanicals und Aromen.

Mit Süßung und Aromen gegen den Wacholdergeschmack

Eine deutliche Süßung der Erzeugnisse und der Zusatz von Fruchtaromen wie Erdbeere, Himbeere, Grapefruit oder Orange verstärken den Eindruck der deutlichen Aromatisierung. Verboten ist so eine Süßung nur bei Angabe des Begriffs „Dry Gin“ oder „London Gin“. Ein Farbstoffzusatz soll ebenfalls den Eindruck von Süße und Aromen verstärken. Somit nehmen häufig nur noch geschulte Sensorikerinnen und Sensoriker einen Wacholdergeschmack wahr. Auch deshalb wurden sensorisch schwierig zu beurteilende Proben gemeinsam verkostet – durch das CVUA Rheinland und CVUA-MEL.



Abbildung 15: Verschiedene Ginproben

Insgesamt wurden 51 Proben im CVUA Rheinland und 46 Proben im CVUA-MEL untersucht. Davon entsprachen 29 Proben (rund 30%) nicht den Anforderungen an Gin bzw. destillierten Gin.

Verteilung und Anzahl der Beanstandungen

Neben den alkoholischen Varianten wurden im CVUA Rheinland auch zwei alkoholfreie Gin-Sorten untersucht. Diese Produkte dürfen nicht als „Gin“ oder mit ginähnlichen Wortverbindungen bezeichnet werden. So wurde auch ein als „Not Gin“ bezeichnetes Produkt beanstandet.

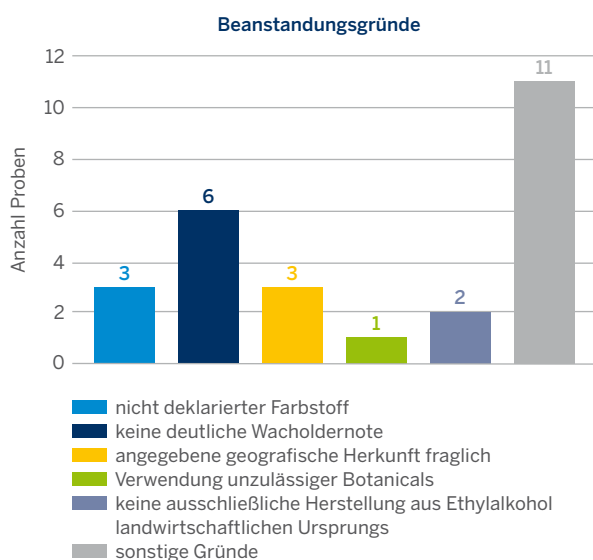


Abbildung 16

Die Wahrheit im Wein

Warenkorb-Monitoring

Axel Beiler | CVUA Rheinland

Die Untersuchung und Beurteilung von Wein und Spirituosen wird in Nordrhein-Westfalen am CVUA-MEL und CVUA Rheinland durchgeführt. Im Jahr 2022 sind 1.019 Proben von Wein, weinhaltigen Erzeugnissen und weinähnlichen Getränken im CVUA Rheinland untersucht worden.



**Die Wahrheit im Wein:
129 Proben (ca. 13%)
wurden überwiegend
wegen Kennzeichnungsmängeln beanstandet.**

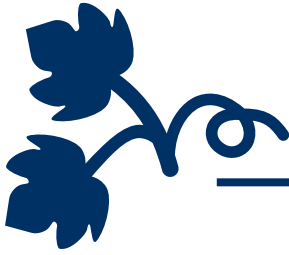
Kontaminanten und Rückstände im Wein

Wein gehört zu den Lebensmitteln, die regelmäßig auf verschiedene Kontaminanten und Rückstände untersucht werden. Und zwar über das europäische koordinierte Kontrollprogramm und das nationale Warenkorb-Monitoring. Im Jahr 2022 lag der Schwerpunkt auf Rotweinen aus Deutschland. Erstmals wurden Weine auch auf perfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) untersucht (im CVUA-MEL). Lebensmittel wie auch Keltertrauben können durch Böden und Wasser kontaminiert werden.

Untersucht und beurteilt wurden 47 Proben Wein, davon 29 auf perfluorierte Alkylverbindungen (PFAS), 18 auf das Mykotoxin Ochratoxin A und 20 Weine auf Pflanzenschutzmittelrückstände. In keiner der untersuchten Proben konnten Ochratoxin A und PFAS nachgewiesen werden. Pflanzenschutzmittel-Rückstände wie Folpet oder Phosphonsäure konnten in fast allen untersuchten Weinen nachgewiesen werden. Jedoch lagen die Gehalte unterhalb der europäisch festgelegten Rückstandshöchstwerte. Lediglich in zwei Weinen konnten keine Wirkstoffe nachgewiesen werden: Beide Proben waren als Bio-/Öko-Wein gekennzeichnet.

Schwermetalle

Die Untersuchung von Weinen auf Schwermetalle wie Blei, Cadmium und Kupfer wird regelmäßig im CVUA Rheinland durchgeführt. In verschiedenen Schwerpunkten variieren die Proben in ihrer Herkunft. Im Jahr 2022 wurden zum Beispiel 22 Weine mit der geschützten Ursprungsbezeichnung „Baden“ untersucht und 20 Weine aus Nord- bzw. Südamerika (überwiegend aus den USA und Chile). In keiner Probe konnten die Umweltkontaminanten Blei und Cadmium nachgewiesen werden. Eine gute Nachricht für Verbraucherinnen und Verbraucher, nachdem die europäische Kontaminantenverordnung VO (EG) Nr. 1881/2006 verschärft wurde. Sie verlangt für Erzeugnisse aus der Weinlese ab dem Jahr 2022 für Blei eine neue, niedrigere Höchstmenge von 0,10 mg/kg.



Im Jahr 2022 sind 1.019 Proben von Wein, weinhaltenen Erzeugnissen und weinähnlichen Getränken im CVUA Rheinland untersucht worden.

Kupfer gilt nicht als Umweltkontaminante, da Kupfersalze aus verschiedenen Gründen bei Wein eingesetzt werden dürfen: So dürfen Kupfersulfat und -citrat als zugelassene önologische Stoffe bei der Weinbereitung zugesetzt werden; außerdem werden kupferhaltige Pflanzenschutzmittel gegen Krankheiten wie den Falschen Mehltau bei der Weinrebe vor der Lese im Weinberg angewendet. In etwa 50 % der Weine mit der Ursprungsbezeichnung „Baden“ wurde Kupfer nachgewiesen – in geringen Mengen unterhalb der national festgelegten Höchstmenge von 2 mg/l. Bei den untersuchten Weinen aus Süd- und Nordamerika wurde im Jahr 2022 nur bei einer Probe ein Kupferrückstand festgestellt.



Keine Auffälligkeiten bei Muskateller und Gewürztraminer

Muskateller und Gewürztraminer sind weiße Rebsorten, die zu den „Bukettsorten“ zählen. Der Begriff „Bukettsorte“ ist weder wissenschaftlich noch rechtlich definiert. Gemeinsam ist den Bukettsorten ein besonders blumiges bis würziges intensives Aroma in Geruch und Geschmack. So hat ein Wein aus der Rebsorte Gewürztraminer typischerweise einen ausgeprägten parfümierten Rosenwasserduft, während Wein der Rebsorte Muskateller eher durch Muskatnoten auffällt.



Landesweites Untersuchungsprogramm (LUP) Holzfassaromen

Bei Spirituosen, Weißweinen und Rotweinen wurde die Auslobung einer Holzfasslagerung überwacht. In einem Landesweiten Untersuchungsprogramm (LUP 2023-025) wurde schwerpunktmäßig untersucht auf Vanillin, Syringaldehyd und Ethylvanillin. Während Ethylvanillin als Aromastoff nicht eingesetzt werden darf, kann über das Verhältnis von Vanillin zu Syringaldehyd ein unerlaubter Zusatz von Vanillin als Aroma nachgewiesen werden. Ein Zusatz von Vanillin in Wein ist nicht erlaubt. Untersucht wurden neben den Spirituosen 19 Weißweine und 32 Rotweine. Bei keiner Probe wurde ein unerlaubter Zusatz von Ethylvanillin bzw. Vanillin festgestellt. Bei allen Weinen mit Auslobung einer Holzfasslagerung wurden charakteristische Aromen nachgewiesen. Auch in Geruch und Geschmack wurden Holznoten festgestellt.

In einem Untersuchungsschwerpunkt wurden zehn Proben dieser im Aroma besonders intensiven Weine auf Aromazusätze geprüft. Ob Gewürztraminer und Morio-Muskat, Moscato oder Muskat Ottonel: Es wurden keine synthetischen Aromen oder Aromaträgerstoffe nachgewiesen.

Mosel oder Pfalz

NMR-spektroskopische Differenzierung von Rieslingen

Wiebke Behrens | CVUA-OWL

Die Wahrung der Qualität und Authentizität von Lebensmitteln gehört zu den wesentlichen Aufgaben des Verbraucherschutzes und damit auch der amtlichen Lebensmittelüberwachung. Potenzial für Lebensmittelbetrug haben insbesondere folgende Warengruppen nicht tierischen Ursprungs: Olivenöl, Safran, Kakao und Schokolade sowie Wein.

Rebsorte und Herkunft als Kaufkriterien

Die Kriterien „Rebsorte“ und „Herkunft“ beeinflussen maßgeblich die Authentizität des Weins und folglich die Kaufentscheidung der Verbraucherinnen und Verbraucher. Bei Wein gehört die Angabe der Rebsorte zu den fakultativen Kennzeichnungselementen. Wird jedoch eine Rebsorte bzw. Keltertraubensorte genannt, so müssen mindestens 85 % des Erzeugnisses aus dieser Sorte hergestellt worden sein (VO (EU) 2019/33). Die Herkunftsangabe bei einem Wein ist entscheidend für die Einschätzung der Qualität eines Weins. Durch die gemeinsame Marktorganisation für landwirtschaftliche Erzeugnisse (VO (EU) 1308/2013) sind bestimmte Herkunftsangaben geschützt und unterteilt in „geschützte Ursprungsbezeichnung“ und „geschützte geografische Angabe“.

Authentizität ressourcenschonend überprüfen

Die Überprüfung der Authentizität von Wein erfolgt in der Regel durch eine klassische Stabilisotopenuntersuchung. Diese sehr aufwendige und kostenintensive Analytik kann nur vereinzelt und/oder im Verdachtsfall durchgeführt werden. Folglich sollte eine ressourcenschonende Alternative zur Authentizitätsbestimmung von Wein etabliert werden. Dafür wurde im Jahr 2022 zwischen den beiden CVUÄ Rheinland und OWL ein erstes gemeinsames NMR-Projekt (engl. Nuclear Magnetic Resonance, magnetische Kernspinresonanz) durchgeführt.

Kernspinresonanz-Spektroskopie

Die Kernspinresonanz-Spektroskopie gehört aktuell zu den vielseitigsten Analysemethoden.

Damit möglich sind:

- Identifikation und Strukturaufklärung nieder- und hochmolekularer Verbindungen
- quantitative Erfassung einzelner Analyten
- Multi-Analyt-Analysen
- „non-targeted screening“ (nicht zielgerichtetes Verfahren)

Vorteil der Non-targeted-Analyse mittels ^1H -NMR-Spektroskopie ist das schnelle Probenscreening, verbunden mit einem hohen Informationsgehalt durch den „Fingerprint“ der Zusammensetzung einer Probe. In Kombination mit chemometrischen, auf Mustererkennung beruhenden Verfahren sind eine Visualisierung und automatische Auswertung der Daten möglich. Damit kann sehr selektiv zwischen verschiedenen Probensorten einer Matrix differenziert werden.

Untersuchung von Riesling-Proben

Im NMR-Projekt wurden Proben der Rebsorte „Riesling“ aus den Anbaugebieten „Mosel“ und „Pfalz“ untersucht (beides geschützte Ursprungsbezeichnungen). Damit sollte geprüft werden, ob mittels multivariater statistischer Auswertung der ^1H -NMR-Spektren eine Klassifizierung der Wein-Proben nach der Herkunft möglich ist. Für die Untersuchung wurden im zweiten Halbjahr 2022 mehr als 100 Rieslinge aus dem Groß- und Einzelhandel entnommen. Zur Erstellung des Datenmodells wurden die NMR-Spektren zu 58 Proben von der Mosel und zu 44 Proben aus der Pfalz genutzt.

Riesling Pfalz OWL	5,5	94,1
Riesling Mosel OWL	94,5	5,9
	Riesling Mosel OWL	Riesling Pfalz OWL

Abbildung 17: Konfusionsmatrix zum Herkunftsmodell der Rieslinge

Über 94 % der Proben korrekt zugeordnet

Die Konfusionsmatrix (Abbildung 17) zeigt, dass die korrekte Zuordnung für beide Klassen bei über 94 % liegt. Eine Differenzierung der untersuchten Rieslinge nach Herkunft von der Mosel oder aus der Pfalz ist im Scoreplot (Abbildung 18) eindeutig erkennbar. Dies bestätigt, dass die ^1H -NMR-Spektren der Wein-Proben hinreichend Informationen liefern, um als zuverlässige Datenbasis für die Non-targeted-Analytik zu dienen. Zur Steigerung der Robustheit des Datenmodells ist dieses stetig um neue Riesling-Proben zu erweitern. Dabei sollten die Proben, die in der Chemometrie als Abweichung auffallen, mit klassischer Analytik überprüft werden, um den Grund der Abweichung festzustellen.

NMR-Datenbank

Die ^1H -NMR-Spektren zur Authentizitätsprüfung des Weins dienen als Basis für den Aufbau einer gemeinsamen NMR-Datenbank. Mit dieser Datenbank soll zukünftig nicht nur die Deklarationsprüfung nach Rebsorte und Herkunft erfolgen, sondern damit sollen auch weitere Authentizitätsfragen in den Blick genommen werden können: beispielsweise die nach der Produktionsmethode (ökologisch/konventionell) oder nach verschiedenen Erntejahren.

Projekt „Winechecker“

Die CVUÄ Rheinland und OWL sind auch an dem Projekt „Winechecker“ beteiligt. Hiermit soll eine bundesweite Wein-Datenbank etabliert werden. Initiatoren des Projekts sind das Bundesinstitut für Risikobewertung und die AWS-Untergruppe (Arbeitsgruppe Wein und Spirituosen) des Arbeitskreises Lebensmittelchemischer Sachverständiger der Länder und des Bundesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit.

Ausblick für Routineanalytik

Vorteilhaft für den Einsatz der NMR-Spektroskopie in der Routineanalytik ist, dass diese Technik einen hohen Probendurchsatz bei minimaler Probenvorbereitung gewährleistet. Mithilfe des ^1H -NMR-Spektrums für die non-targeted Analyse können ebenfalls Inhaltsstoffe und Zusatzstoffe quantifiziert werden. Besonders interessant bei Wein-Proben wäre die Gehaltsbestimmung von Zuckern, organischen Säuren, Alkoholen und Konservierungsstoffen. Nach Hospitation und Schulung im CVUA-OWL wird eine Auslagerung der Probenvorbereitung und NMR-Datenauswertung von Wein-Proben in das für das Lebensmittel zuständige Amt (hier: CVUA Rheinland) angestrebt.

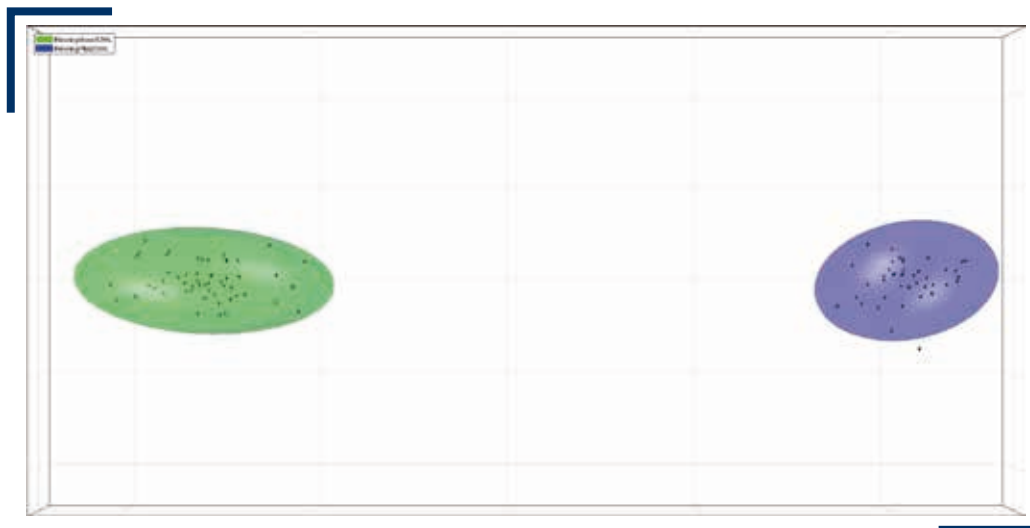


Abbildung 18: Scoreplot für Rieslinge mit der Angabe „Mosel“ bzw. „Pfalz“

Hard Seltzer: Top oder Flop?

Dr. Claudia Dyballa | CVUA-MEL

Wer hat's erfunden?

Hard Seltzer stammt ursprünglich aus den USA. Es handelt sich um ein mit Alkohol (= Hard) und Frucht- aromen versetztes „Sprudelwasser“ (oder Selterswasser = Seltzer) mit einem Alkoholgehalt von etwa 5 % vol. Diese neu generierte Produktgruppe erbrachte in den USA Umsätze in Milliardenhöhe. Dahinter steht eine Marketingstrategie, die einen Lebensstil verkörpert, in dem Achtsamkeit, Gesundheit und bewusster Genuss einen hohen Stellenwert haben. Mit Werbeslogans wie „kalorienarm“, „ohne Zusatz von Zucker“, „glutenfrei“, „vegan“, „natürliche Aromen“ und „pfandfrei“ wird dabei vornehmlich die Zielgruppe der jungen, aktiven Menschen angesprochen, und das offensichtlich sehr erfolgreich.

Hard Seltzer versus Alkopop

2020 schwappte der Trend auch nach Europa und Deutschland. Hier gab es allerdings einige Hürden zu nehmen, denn auf dem deutschen Markt gab es eine vergleichbare Produktgruppe, die Alkopops. Alkopops weisen einen vergleichbaren Alkoholgehalt auf, sind

durch ihren höheren Zuckeranteil allerdings „gehaltvoller“ als die Hard Seltzer. Um den übermäßigen Konsum dieser kaum nach Alkohol schmeckenden, süßen, limonadenähnlichen Getränke gerade bei jungen Leuten zu minimieren, wurde eine Sondersteuer auf diese Produktgruppe erhoben (Gesetz über die Erhebung einer Sondersteuer auf alkoholhaltige Süßgetränke [Alkopops] zum Schutz junger Menschen – Alkopopsteuergesetz).

Der Begriff „Alkopop“ ist durch das Alkopopsteuergesetz an eine bestimmte Herstellungsweise gebunden. Bei einem Hard Seltzer, dessen Herstellungsweise nicht klar definiert ist, stellt sich nun die Frage, ob es rechtlich als „Alkopop“ einzuordnen ist. In dem Artikel „Verbraucherrechtliche Bewertung von ‚Hard Seltzer‘“ klärt der Zoll auf seiner Internetseite www.zoll.de darüber auf, welche Herstellungsweisen einen Hard Seltzer als Alkopop klassifizieren und entsprechend nach § 1 Abs. 2 Nr. 1 Buchst. a) Alkoholsteuergesetz der Alkoholsteuer und nach § 1 Abs. 2 Alkopopsteuergesetz der Alkopopsteuer unterliegen.



Abbildung 19: Alkopop



Abbildung 20: Beispiele für Hard Seltzer in Flaschen von verschiedenen Marken



Abbildung 21: Beispiele für Hard Seltzer in Dosen von verschiedenen Marken

Alkopopsteuer – nein, danke

Die amerikanische Art der Herstellung von Hard Seltzer (in der Regel die Mischung von durch Destillation oder durch Gärung gewonnenem Alkohol mit Mineralwasser plus Aromazusatz) ist als klassische Herstellungsweise für Alkopops zu werten. Um die Alkopopsteuer zu umgehen, mussten die Herstellerfirmen also alternative Produktionsmöglichkeiten entwickeln. Überwiegend kamen so alkoholische Mischgetränke auf Fruchtwein- oder Frucht-dessertwein- oder Apfelschweinbasis auf den deutschen Markt. Auch aromatisierte weinhaltige Getränke oder aromatisierte weinhaltige Cocktails mit geringem Alkoholgehalt wurden als Hard Seltzer vermarktet.

Die amerikanische Herstellungsweise für Hard Seltzer klassifiziert diese in Deutschland als Alkopops. Zur Umgehung der Alkopopsteuer werden in Deutschland u. a. aromatisierte weinhaltige Getränke und aromatisierte weinhaltige Cocktails als Hard Seltzer vertrieben. Im Vergleich zu den amerikanischen Hard Seltzern sind dies jedoch keine neuen Produktgruppen, sondern definierte Erzeugnisse des Weinrechts.

Die Kennzeichnung – auch ein steiniger Weg

Zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher sind in der Europäischen Union nährwert- oder gesundheitsbezogene Angaben bei Lebensmitteln wie z. B. „wenig Alkohol“, „wenig Kalorien“, „energiereduziert“ o. Ä. streng reglementiert. Bei Getränken mit einem Alkoholgehalt von mehr als 1,2 Volumenprozent sind sogar nur nährwertbezogene Angaben zulässig, die sich auf einen geringen Alkoholgehalt, eine Reduzierung des Alkoholgehalts oder eine Reduzierung des Brenn-werts beziehen. Und selbst dafür sind im Anhang der VO (EG) Nr. 1924/2006, der sogenannten Health-Claims-Verordnung, Bedingungen festgelegt, um eine Täuschung der Verbraucherinnen und Verbraucher über die Be-

schaffenheit und Zusammensetzung des betreffenden Lebensmittels auszuschließen. Die Werbung mit nährwert- oder gesundheitsbezogenen Angaben zieht die obligatorische Angabe einer Nährwertkennzeichnung nach sich, die in der Regel den Brennwert, die Mengen an Fett, gesättigte Fettsäuren, Kohlenhydrate, Zucker, Eiweiß und Salz beinhaltet (meist in Tabellenform dargestellt). Für die Herstellerfirmen von alkoholischen Getränken Neuland, denn für Getränke mit einem Alkoholgehalt von mehr als 1,2 Volumenprozent sind Zutatenverzeichnis und Nährwertdeklaration bisher nicht verpflichtend in der Etikettierung anzugeben (Artikel 16 Abs. 4 VO (EU) Nr. 1169/2011-LMIV).

Untersuchungsergebnisse

In den Jahren 2021 und 2022 wurden im CVUA-MEL insgesamt 25 als Hard Seltzer bezeichnete alkoholische Getränke von zwölf verschiedenen Herstellerfirmen untersucht. 17 Proben (68 %) wurden aufgrund von Verstößen gegen Kennzeichnungsvorschriften oder nicht rechtskonformen nährwertbezogenen Angaben beanstandet. Bei sieben Erzeugnissen (28 %) wurde aufgrund von Angaben in der Etikettierung die Herstellungsweise und damit die Einstufung als Alkopop infrage gestellt. In diesen Fällen wurde die Überprüfung der Herstellungsweise über den verantwortlichen Lebensmittelunternehmer und bezüglich etwaiger steuerrechtlicher Konsequenzen die Verständigung der zuständigen Behörde (Zoll) angeregt.

Ausklang – war der Trend mehr Schein als Sein?

Alkopopsteuer, alternative Produktionsmöglichkeiten, strenge Vorschriften für nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben und damit auch ein Dahinschmelzen von ggf. schlagkräftigen (unzutreffenden) Werbeslogans, vielleicht hat all dies dazu beigetragen, dass das hippe Getränk aus Amerika den deutschen Markt wohl nicht im Sturm erobert hat.

Speziallebensmittel

Neue Herausforderungen für das CVUA-RRW

Kathrin Steigerwald | CVUA-RRW

Anfang 2022 wurde die Änderung der Errichtungsverordnung (Schwerpunktbildung 2.0) umgesetzt. Mit Auswirkungen für das CVUA-RRW: Einige Warengruppen wie die Futtermittel und die Brote sowie bestimmte Untersuchungen wie die auf Pyrrolizidin-Alkaloide und Tropan-Alkaloide sind an Schwesterämter abgegeben worden. Stattdessen kamen spezielle Lebensmittel zum CVUA-RRW: Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke (LBMZ), Säuglingsanfangs- und Kleinkindernahrung, Mahlzeitenersatzprodukte und Sportlernahrung.

Umfangreiches Matrixspektrum

Das Matrixspektrum ist sehr vielfältig: angefangen bei Tabletten und Kapseln bis hin zu Pulvern, proteinreichen flüssigen Produkten und öligen Erzeugnissen. Anforderungen an die Zusammensetzung bestehen für die Makronährstoffe Fett, Eiweiß (Protein), Zucker sowie für die Mikronährstoffe Vitamine und Mineralstoffe und sonstige Stoffe. Um die rechtlichen Vorgaben überprüfen zu können, bedarf dies einer Untersuchung, die zu den Matrices passt.

Besonders herausfordernd sind verzehrfertige Produkte: Deren Gehalte an Vitaminen und Mineralstoffen sind sehr gering, was entsprechende Nachweis- und Bestimmungsgrenzen erfordert. Ebenfalls sind die Anforderungen an Pestizidrückstände für Säuglings- und Kleinkindernahrung sehr streng. Um eine entsprechen-

de Analytik vorhalten zu können, wurde Ende 2022 ein neues leistungsstarkes LC-Triple-Quad-MS 7500 angeschafft.

Die bisher vorhandene Nährstoffanalytik wurde für die neuen Matrices etabliert und angepasst. Neben der chemischen Analytik wurden auch mikrobiologische Methoden den neuen Matrices angepasst. Die neuen Warengruppen stellen sowohl die Analytik vor Herausforderungen als auch die Kolleginnen und Kollegen in der Beurteilung. Durch die Vielfalt der anzuwendenden Verordnungen ist das „neue Diätrecht“ komplex.





Diese Fragen haben uns im Jahr 2022 besonders beschäftigt:

- Fällt ein Produkt, das bei erektiler Dysfunktion angewendet wird, unter die Begriffsbestimmung eines Lebensmittels für besondere medizinische Zwecke? Wird die Anforderung an einen medizinisch bedingten Nährstoffbedarf erfüllt? Für die Auslegung, was unter einem medizinisch bedingten Nährstoffbedarf verstanden wird, hat der Europäische Gerichtshof im Oktober 2022 die Vorlage zur Vorabentscheidung beantwortet. Demnach sind die Anforderungen der VO (EU) 609/2013 eng auszulegen.
- Ist ein Kindertee ohne Altersangabe ein Produkt, das unter die Anforderungen der Fruchtsaft-, Erfrischungsgetränke- und Teeverordnung fällt? Fallen Lebensmittel mit dem Begriff „Kind“ unter die Anforderungen der Verordnung „Säuglinge und Kleinkinder“? Der Begriff „Kind“ wird im Lebensmittelrecht nicht definiert.
- Ist das vorliegende Produkt eine Getreidebeikost nach Spiegelstrich eins oder zwei? Je nach Einstufung müssen unterschiedliche Anforderungen eingehalten werden.
- Wie ist die „Werbung“ auf der Verpackung von LBMZ auszulegen? Handelt es sich um eine gesundheitsbezogene oder nährwertbezogene Angabe? Nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben sind nach Artikel 7 VO (EU) 128/2016 verboten.

Diese und viele weitere Fragen wurden in regen Diskussionen durch die Sachverständigen des Fachgebiets 30-4 Team 2 beantwortet, auch mit Unterstützung von erfahrenen Kolleginnen und Kollegen.

Novellierung des Diätrechts

Mit der Novellierung des Diätrechts wurde die Diätverordnung in Teilen aufgehoben. In Kraft getreten sind die Rahmenverordnung für Lebensmittel für besondere Zwecke (VO (EU) 609/2013) sowie deren Delegiertenverordnungen (VO (EU) 2016/127 und VO (EU) 2016/128).

Säuglingsanfangs- und Kleinkindernahrung sowie LBMZ

Die Delegiertenverordnungen legen Anforderungen an die Beschaffenheit und Zusammensetzung von Säuglingsanfangs- und Kleinkindernahrung fest. Anforderungen an LBMZ bestehen lediglich hinsichtlich der Kennzeichnung und der rechtlichen Einstufung. Die Anforderungen des alten Diätrechts wurden durch die neuen Verordnungen nicht vollumfänglich abgedeckt, sodass Teile der Diätverordnung ihre Gültigkeit behalten.

Mahlzeitenersatz

Bei einem Mahlzeitenersatz handelt es sich um ein Lebensmittel des allgemeinen Bedarfs. Anforderungen hierfür werden in der VO (EG) 432/2012 definiert.

Sportlernahrung

Sportlernahrung wurde im alten Diätrecht geregelt. Derzeit gibt es keine spezifischen Regelungen für Sportlernahrung. Somit müssen lediglich die allgemeinen Vorgaben des Lebensmittelrechts eingehalten werden.

Alles Käse oder was?

Wenn der Feta Tofu ist

Stephanie Hillmers, Michael Walter | CVUA-Westfalen

Im Jahr 2021 wurden in Deutschland 2,67 Millionen Tonnen Käse hergestellt. Mehr als 30 % davon entfallen dabei auf die Produktion von Frischkäse, Schnittkäse und halbfestem Schnittkäse.^[1] Innerhalb dieser Käsegruppen erfreut sich besonders Fetakäse – ein in Salzlake gereifter halbfester Schnittkäse – wegen seines intensiven Aromas besonderer Beliebtheit.

Feta

Fetakäse ist ein in Salzlake gereifter halbfester Schnittkäse aus Schaf- oder Ziegenmilch.

Bei der Bezeichnung „Feta“ handelt es sich um eine in den Anhang der Verordnung (EG) 1107/96 aufgenommene geschützte Ursprungsbezeichnung. Somit dürfen nach den Spezifikationen für diese Ursprungsbezeichnung nur in Salzlake gereifte Käse als „Feta“ bezeichnet werden, die aus Schaf- oder Ziegenmilch bestehen, die in einem begrenzten geografischen Gebiet Griechenlands gewonnen wurde.

„Fetakäse“ zur Untersuchung im CVUA-Westfalen

Anfang des Jahres 2022 erhielt das CVUA-Westfalen eine Probe zur mikrobiologischen Untersuchung. Gemäß Entnahmeprotokoll wurde das Produkt unter der Bezeichnung „Fetakäse, selbst eingelegt“ in den Verkehr gebracht.

Die zunächst durchgeführten mikrobiologischen Analysen der vorliegenden Probe ergaben einen erhöhten Gehalt an Hefen. Bei der sensorischen Untersuchung wurden Geruch und Geschmack als überwiegend würzig beschrieben. Nicht feststellbar waren sensorische Abweichungen im Sinne eines mikrobiell bedingten Verderbs korrelierend zum mikrobiologischen Untersuchungsbefund. Vielmehr fiel das Produkt auf durch haptische sowie optische Abweichungen hinsichtlich seiner Konsistenz und Farbe. Diese entsprachen in Art und Beschaffenheit nicht den charakteristischen Merkmalen eines Salzlakekäses.



Abbildung 22: Probe in der Warenauslage
(Foto: Kreisordnungsbehörde Ennepe-Ruhr-Kreis)

Quelle:

[1] <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/versorgungsbilanzen/milch-und-milcherzeugnisse>



Als „Feta“ darf nur ein in Salzlake gereifter Käse bezeichnet werden, der aus Schaf- oder Ziegenmilch besteht, die in einem begrenzten geografischen Gebiet Griechenlands gewonnen wurde.

Tofu statt Feta

Zur weiteren Abklärung wurde die Probe einer chemischen Fettsäureanalyse unterzogen. Nach dem Ergebnis der Auswertung der Fettsäureverteilung handelte es sich bei dem im Produkt enthaltenen Fett um ein linolenreiches Pflanzenöl wie beispielsweise Sojaöl. Kuhmilchfett war in der Probe ebenso wie Schafmilch- oder Ziegenmilchfett nicht nachweisbar.

Somit sprachen die Ergebnisse der chemischen Analysen in Verbindung mit dem sensorischen Untersuchungsbefund für das Vorliegen von Tofu. Da es sich bei dem untersuchten Produkt demnach weder um einen Käse im Allgemeinen noch um einen Feta im Speziellen handelte, war die Bezeichnung „Fetakäse“ als irreführend zu beurteilen.

Der beschriebene Fall zeigt, dass im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung auch weiterhin ein besonderes Augenmerk auf Produkte gelegt werden sollte, die unter der Verkehrsbezeichnung Feta in den Verkehr gebracht werden.

Käse

Bei Käse handelt es sich nach § 1 der Käseverordnung um frische oder in verschiedenen Graden der Reife befindliche Erzeugnisse, die aus dickgelegter Käsereimilch hergestellt sind. Der Begriff Käsereimilch bezeichnet hierbei die zur Herstellung von Käse bestimmte Milch.

Milch ist nach § 2 Abs. 1 des Milch- und Margarinegesetzes definiert als „das durch ein- oder mehrmaliges Melken gewonnene Erzeugnis der normalen Eutersekretion von zur Milcherzeugung gehaltenen Tierarten“.

NGS – ein neues wertvolles Routine-Werkzeug zur Bestimmung von Tierarten

Dr. Claudia Brünen-Nieweler | CVUA-MEL

Dr. Henning Petersen | CVUA-OWL

Wurde in der Lasagne Pferdefleisch verarbeitet? Welche Tierarten verbergen sich im Wildragout? Stammt das Hirschgulasch tatsächlich vom Rothirsch bzw. das Wiener Schnitzel und Cordon bleu vom Kalb? Diese und weitere Fragen zur Identifizierung von in Lebensmitteln und Futtermitteln enthaltenen tierischen Bestandteilen werden seit Anfang 2022 im CVUA-MEL routinemäßig durch den Einsatz eines modernen, auf dem Next Generation Sequencing (NGS) basierenden Verfahrens beantwortet. Im Gegensatz zu bisherigen Methoden können damit Proben unterschiedlichster Zusammensetzung in einem nicht zielgerichteten (non target) Untersuchungsgang gleichzeitig auf Säugetier- und Geflügelarten untersucht und damit auf ihre Echtheit überprüft werden. Auch nicht erwartete und exotische Tierarten werden dabei automatisch miterfasst.

Der Nachweis der Tierarten erfolgt anhand eines kurzen Genabschnitts, des sogenannten DNA-Barcodes, der für jede Tierart einzigartig ist. Mittels NGS werden die Barcodes einer Probenserie im Hochdurchsatz sequenziert und im Anschluss die Tierarten in den untersuchten Proben durch Abgleich der Sequenzen mit einer Referenzdatenbank bestimmt. Die Analysen erfolgen in einer Kooperation des CVUA-MEL mit dem CVUA-OWL.

Im Zuge der NGS-Analyse werden auch die relativen DNA-Anteile für die in den Proben vorhandenen Tierarten bestimmt. Da verschiedene Gewebe einer Tierart unterschiedliche DNA-Gehalte aufweisen können, können hieraus allerdings nicht unmittelbar die Anteile der tierischen Bestandteile in den Proben abgeleitet werden. Die ermittelten Werte erlauben jedoch die Einschätzung, ob nicht deklarierte Tierarten in wesentlichen Anteilen vorhanden sind.

2022 wurden 229 Fleischerzeugnisse, 45 Milcherzeugnisse, 81 Fertiggerichte, zehn Feinkostsalate und neun Heimtierfuttermittel mittels NGS auf die verarbeiteten Tierarten untersucht (insgesamt 374 Proben). Wie Abbildung 23 zeigt, waren dabei vor allem Erzeugnisse aus Schwein, Rind, Huhn, Pute, Schaf, Ziege und Hirscharten im Fokus.

Die Ergebnisse deckten eine Reihe von fragwürdigen Tierart-Kennzeichnungen bei den untersuchten Proben auf. In 33 Fällen wurden nicht deklarierte Tierarten nachgewiesen, in neun Fällen waren gekennzeichnete Tierarten in den Proben nicht oder nur in deutlich zu geringen Anteilen vorhanden.

Insbesondere im Hinblick auf die Kennzeichnung von Wilderzeugnissen wurden Defizite festgestellt. Teilweise wurden hier die Wildarten überhaupt nicht angegeben bzw. nur unvollständig. Gulasch oder Wurstwaren aus bzw. mit Hirsch enthielten nicht nur Rothirsch, sondern weitere Hirscharten wie Damhirsch, Sikahirsch oder Wapiti. Die beiden letztgenannten wären mit den bisherigen DNA-Nachweisverfahren nicht erfasst worden. Bei reinem Rothirschfleisch ist die alleinige Verwendung des Begriffs „Hirsch“ in der Bezeichnung üblich (z. B. „Hirschgulasch“ für ein Gulasch vom Rotwild), während bei Verarbeitung anderer Hirscharten die entsprechende Tierart in der Bezeichnung ergänzt werden muss (z. B. „Salami vom Rothirsch und Damhirsch“).

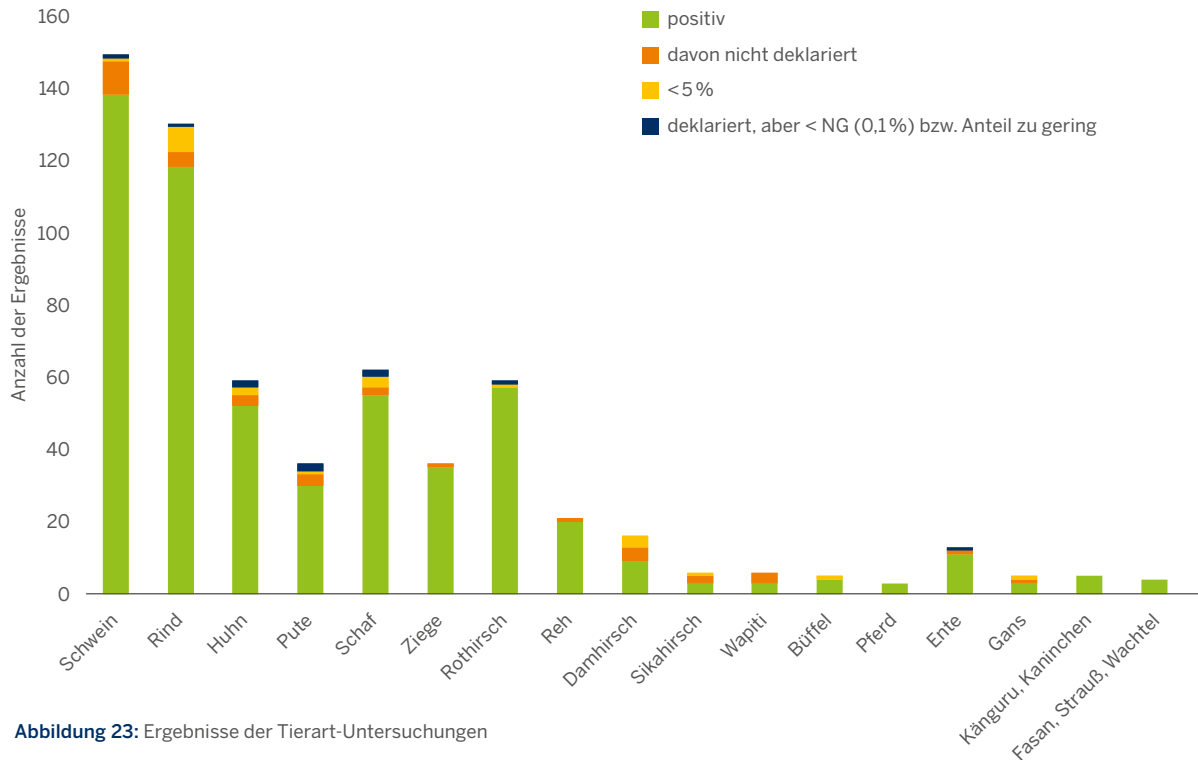


Abbildung 23: Ergebnisse der Tierart-Untersuchungen

Weitere Auffälligkeiten betrafen Fleischerzeugnisse. Nach den Leitsätzen für Fleisch und Fleischerzeugnisse stammen z. B. Wiener Schnitzel, Cordon bleu, Vitello tonnato und Geschnetzeltes ohne Nennung der Tierart laut allgemeiner Verkehrsauffassung vom Kalb. In der Gastronomie wurden diese Bezeichnungen aber teilweise auch für aus Schweinefleisch hergestellte Fleischerzeugnisse verwendet. Daneben wurden beispielsweise Wurstwaren und Fleischsalate aus Rindfleisch mit zusätzlichem Schweineanteil oder mit nicht oder falsch gekennzeichnetem Geflügelanteil gefunden sowie nicht korrekt gekennzeichnete Hackfleisch-Drehspieße, Schafkäse mit hohem Ziegenanteil bzw. Feta mit zu niedrigem Schafanteil.

Beimengungen mit DNA-Anteilen unter 5 % von nicht deklarierten, aber sonst üblichen Tierarten wurden in 21 Fällen nachgewiesen. Derartige Kontaminationen kommen relativ häufig vor, denn sie können leicht durch Verschleppungen innerhalb eines Herstellungsbetriebs entstehen, z. B. wenn bei der Abfolge unterschiedlicher Produktionschargen die benutzten Gerätschaften nicht gründlich gereinigt werden. Interessant war insbesondere das Ergebnis für eine Kochwurst aus

Bulgarien, hergestellt aus Rindfleisch, Hähnchen-Separatorenfleisch und Hähnchenhaut. Hier wurden unerwartet zusätzlich Spuren von Büffel gefunden. Offensichtlich wurde in dem Betrieb also auch Büffelfleisch verarbeitet.

Das NGS-Verfahren für die Tierartenbestimmung wird derzeit in den CVUÄ in NRW ausgebaut und soll als Standardverfahren eingesetzt werden, sodass dann flächendeckend eine umfassende Untersuchung von Lebensmitteln und Futtermitteln auf Verfälschungen möglich ist.

Corned meat

Untersuchungen mit Auffälligkeiten

Christina Lübbering, Lisa Rützel | CVUA-Westfalen, Dr. Birgit Beneke | CVUA-OWL

Corned beef ist vielen Verbraucherinnen und Verbrauchern als Zutat in Labskaus ein Begriff: Vor allem in Norddeutschland wird es zusammen mit Kartoffelbrei, Spiegelei, Roter Bete und Gewürzgurken oder Fisch als warme Mahlzeit verzehrt. Aber auch als herzhafter Brotbelag ist Corned beef beliebt.

Definition von Corned beef

Die allgemeine Verkehrsauffassung für Fleisch und Fleischerzeugnisse ist in den Leitsätzen für Fleisch und Fleischerzeugnisse des Deutschen Lebensmittelbuchs (LML Fleisch) beschrieben. Demnach handelt es sich bei Corned beef um vorgebrühtes, gestückeltes oder gerissenes bis hin zu feiner gekörntem Fleisch, das umgerötet ist und durch Erhitzen in Behältnissen haltbar gemacht wird. Zur Herstellung wird grob entsehtes Rindfleisch verwendet. Nach allgemeiner Verkehrsauffassung liegt der Anteil an bindegewebeisweißfreiem Fleischeiweiß (BEFFE) als Maß für das schieere Muskelfleisch bei Corned beef nicht unter 18 %.^[1]

Qualitätsstufen von Corned meat

Neben Corned beef umfasst die als Corned meat bezeichnete Produktgruppe noch zwei weitere Qualitätsstufen: das Deutsche Corned beef und die Rindfleischsülze. Bei diesen Erzeugnissen ist es im Unterschied zu Corned beef verkehrsmäßig, eine Gallertmasse aus Schwartenabkochung und/oder Speisegelatine zu verwenden. Der Zusatz von Schwarten und/oder Speisegelatine anderer Tierarten als Rind ist in Verbindung mit der Bezeichnung des Lebensmittels kenntlich zu machen. Bei dem aus gestückeltem oder gerissenem Fleisch bestehenden Deutschen Corned beef beträgt der Anteil an BEFFE mindestens 14 %, die aus gerissenem Fleisch hergestellte Rindfleischsülze hat einen BEFFE-Gehalt von mindestens 12 %.^[2]

Untersuchung im CVUA

Im Jahr 2022 wurden im CVUA-Westfalen 25 Proben aus der Produktgruppe Corned meat beurteilt. Seitens der Lebensmittelüberwachung wurden dafür acht Proben Corned beef, 16 Proben Deutsches Corned beef und eine Probe Rindfleischsülze zur Untersuchung eingereicht. Im Vordergrund der Untersuchungen stand



Abbildung 24: Exemplarische Probenfotos von Corned beef (links), Deutschem Corned beef (Mitte) und Rindfleischsülze (rechts)

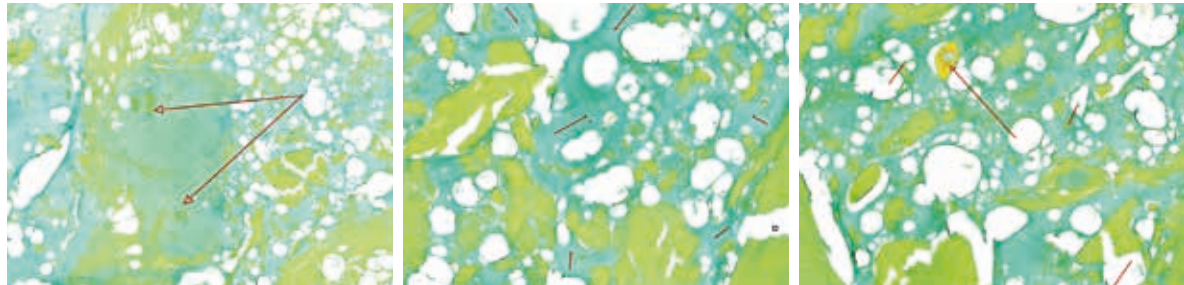


Abbildung 25: Histologischer Nachweis (hier: Calcein-Färbung) von Schwartengewebe (links), Gelatine (Mitte) und Fremdeiweiß auf Hämoglobinbasis (rechts)

neben der chemischen Analyse zur Überprüfung der verkehrsüblichen Beschaffenheit der Erzeugnisse ebenfalls der Nachweis der verwendeten Tierart (ca. 60 % der Proben). Darüber hinaus wurden drei Proben beim CVUA-OWL histologisch untersucht. Die Histologie als mikroskopisches Untersuchungsverfahren überprüft die feingewebliche Zusammensetzung eines Erzeugnisses: Produkteigene Gewebestrukturen lassen sich differenzieren sowie produktfremde oder unübliche Zusätze nachweisen bzw. bildlich darstellen. Diese sind oft mit anderen Analyseverfahren nicht detektierbar. Daher ist diese Methode eine wertvolle Ergänzung zur chemischen Untersuchung.

Von den vorliegenden Erzeugnissen waren 13 Proben auffällig (ca. 50 %). Der Anteil auffälliger Proben bei den als lose Ware angebotenen Erzeugnissen war mit rund 83 % wesentlich höher als bei den vorverpackten Lebensmitteln (23 %).

Abweichungen bei der Zusammensetzung

Neben allgemeinen Kennzeichnungsmängeln ließen sich Abweichungen von der verkehrsüblichen Zusammensetzung feststellen. Bei Corned beef wurde dabei überwiegend ein zu geringer Anteil an BEFFE festgestellt, der in Einzelfällen auch mit der verkehrsunüblichen Verwendung von Gelatine oder Schwartengewebe

einherging. Auch beim Deutschen Corned beef wurden zu niedrige BEFFE-Gehalte analysiert. Daneben fehlte häufig die Kenntlichmachung von Schwarte oder Schweinegelatine in Verbindung mit der Bezeichnung des Lebensmittels.

Fremde Eiweißstrukturen

Histologisch wurden bei zwei Proben fremde Eiweißstrukturen festgestellt. Ihr Erscheinungsbild sprach für den Zusatz eines produktuntypischen Eiweißpräparates auf Hämoglobinbasis. Solch ein Präparat wird eingesetzt aufgrund der färbenden Eigenschaft und des hohen Wasserbindungsvermögens.^[3, 4] Grundsätzlich weicht ein derartiger Eiweißzusatz von der verkehrsüblichen Zusammensetzung von Corned meat ab und muss daher kenntlich gemacht werden.

Aufgrund der festgestellten Auffälligkeiten wird die Untersuchung der Produktgruppe Corned meat weiterhin in die risikoorientierte Probenplanung integriert.

Quellen:

- [1] Nr. 2.4.3.5.2.1 LML Fleisch.
- [2] Nr. 2.4.3.5.2.2 und 2.4.3.5.2.3 LML Fleisch.
- [3] Beneke et al., Proteinhaltige Zusätze detektieren, Fleischwirtschaft (7) 2019, S. 86 - 95.
- [4] Beneke et al., Proteinzusätze – histologisches Erscheinungsbild und rechtliche Aspekte, Fleischwirtschaft (8) 2019, S. 76 - 86.

Hybridprodukte – nicht Fleisch, nicht Gemüse?!

Dr. Regina Seideneck | CVUA-OWL

Das Konsumverhalten der Menschen ändert sich: Heute gibt es nicht nur vegetarische und vegane Fleischersatzprodukte im Supermarktregal, sondern auch immer mehr hybride Produkte. Der Begriff „Hybrid“ stammt aus dem Griechischen und bezieht sich auf etwas Gekreuztes oder Vermischtes. Beim Auto wissen wir etwas damit anzufangen, aber bei Fleischerzeugnissen?

Was sind hybride Fleischerzeugnisse?

In hybriden Fleischerzeugnissen wird die Zutat „Fleisch“ durch meist pflanzliche Zutaten ersetzt. Ihr Fleischanteil liegt in der Regel zwischen 40 % und 60 %. Kann das bei einer Frikadelle oder dem panierten Schnitzel nicht auch der Fall sein? Nein, kann es nicht, denn während es sich bei einer herkömmlichen Frikadelle oder einer Paprikalyoner um Fleischerzeugnisse handelt, bei deren Herstellung allenfalls Lebensmittel wie Paprika, Kartoffelstärke oder Paniermehl zum Einsatz kommen, wird in einem Hybriderzeugnis die Fleischbasis in wesentlichen Anteilen ersetzt. Genutzt werden dafür pflanzliche Eiweißkomponenten, etwa aus der Erbse oder Ackerbohne, sowie Trinkwasser zum Quellen dieser alternativen Eiweißbasis. Um eine stabile Wasser- und Fettbindung zu erzielen, ergänzen faser- bzw. stärkehaltige Zutaten wie Kartoffelgranulat oder Citrusfaser die Rezeptur.

Woran erkennt man Hybridprodukte?

Abbildung 26 zeigt die Schauseite einer Verpackung „Geflügel-Aufschnitt – mit Brokkoli und Karotte“. Auf den ersten Blick scheint es sich bei dem Produkt um einen handelsüblichen Brühwurstaufschnitt mit Gemüse-inlage zu handeln. Dieser Eindruck wird durch die Optik des Erzeugnisses bekräftigt (Abbildung 27). Erst durch die beschreibende Bezeichnung „mit Brokkoli, Karotte, Rapsöl und Kartoffelgranulat“ auf der Rückseite der Verpackung wird erkennbar, dass es sich anscheinend um etwas anderes handelt (Abbildung 28). Nur in Kombination mit der Mengenkennzeichnung für Geflügelfleisch (51 %) wird schlussendlich klar: Das Produkt ist eine hybride Brühwurst. Die Verwendung der verkehrsüblichen Bezeichnung „Lyoner“, die für ein klassisches Brühwusterzeugnis steht, macht es in diesem Fall besonders schwer zu erkennen, worum es sich bei dem Erzeugnis tatsächlich handelt.



Abbildung 26: Verpackung „Hybrid-Lyoner“, Etikettvorderseite

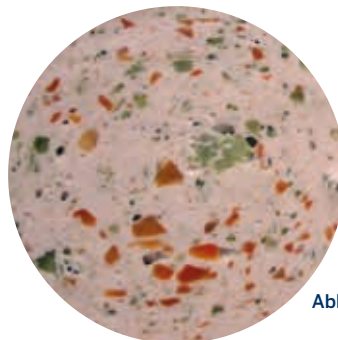


Abbildung 27: „Hybrid-Lyoner“

Abbildung 28: Verpackung „Hybrid-Lyoner“, Etikettrückseite

GEFLÜGEL LYONER

mit Brokkoli, Karotte, Rapsöl und Kartoffelgranulat

Zutaten: Geflügelfleisch¹ (Pute, Huhn) (51 %), Brokkoli (14 %), Karotten¹ (12 %), Trinkwasser, Rapsöl (5 %), Kartoffelgranulat (4 %), Speisesalz, Geflügelfett mit Haut¹ (Pute, Huhn), Dextrose, Gewürze (Pastinake, Petersilie, Liebstöckel, Ingwer, Zwiebel, Knoblauch, Bockshornkleesaat, Schabzigerklee, Majoran, Lorbeer, Pfeffer, Koriander, Kurkuma, Chili, Fenchel, Cumin), Gewürzextrakte (Chili, Muskat, Koriander, Pfeffer), Stabilisatoren: Natriumcitrate, Diphosphate; Antioxidationsmittel: Ascorbinsäure; Konservierungsstoff: Natriumnitrit.

¹ QS-Ware

Kann Spuren von Senf und Sellerie enthalten.

Durchschnittliche Nährwert		
	Je 100 g	2 Scheibe (≈ 33 g) ¹
Brennwert	742 kJ	245 kJ
	179 kcal	59 kcal
Fett	15 g	5,0 g
- davon gesättigte Fettsäuren	4,5 g	1,5 g
Kohlenhydrate	1,0 g	<0,5 g
- davon Zucker	1,0 g	<0,5 g
Eiweiß	9,5 g	3,1 g
Salz	2,0 g	0,6 g



In einem Hybridprodukt wird die Zutat „Fleisch“ in wesentlichen Anteilen ersetzt.

Keine typische Lyoner

Die ergänzende Bezeichnung „... mit Brokkoli, Karotte, Rapsöl und Kartoffelgranulat“ weist erkennbar auf die Unterschiede zu einer herkömmlichen „Lyoner“ hin. In welcher Ausprägung die Abweichungen zur herkömmlichen Ware jedoch vorliegen, ist anhand der ergänzenden Bezeichnung für mäßig interessierte Verbraucher nicht feststellbar. Auch eine Bezeichnung „Apfelmus, aus Birne“ weist theoretisch ausreichend auf den Unterschied zum herkömmlichen Apfelmus hin, aber die Bezeichnung erscheint trotzdem nicht akzeptabel.

Unzureichende Bezeichnung

Beim Beispiel in Abbildung 29 lässt sich das Hybridprodukt gleichfalls nicht sofort erkennen. Den Informationen auf der Schauseite zufolge erwartet die Verbraucherin und der Verbraucher ein zusammengesetztes Lebensmittel aus Hackfleisch und Gemüse: Aufgezählt werden Paprika, Karotten, Zwiebeln. Erst der Blick ins Zutatenverzeichnis gibt Aufschluss darüber, dass hier zusätzlich Erbsenproteinkonzentrat und fraktioniertes Erbsenmehl als Fleischersatz verwendet wurden, subsumiert unter „Gemüsezubereitung“ (Abbildung 30). Eine explizite Nennung dieser Zutaten, die den Charakter des Produkts wesentlich prägen, fehlt aber in der ergänzenden Bezeichnung.

Verständliche, klar erkennbare Bezeichnungen sind wichtig

Da es für derartige „Hybridprodukte“ weder rechtlich vorgeschriebene noch verkehrsbliche Bezeichnungen gibt, ist für sie eine beschreibende Bezeichnung erforderlich, um sie von verwechselbaren Lebensmitteln abzugrenzen. Verbraucherinnen und Verbraucher sollten anhand der Informationen auf der Verpackung auf den ersten Blick erkennen können, dass es sich um ein hybrides Fleischerzeugnis handelt.

In einigen Fällen kann die Bezeichnung des herkömmlichen Fleischerzeugnisses verwendet werden, wenn die Abweichungen der Zusammensetzung in einer ergänzenden Bezeichnung klar und umfassend beschrieben sind. Allerdings sollte der Charakter des herkömmlichen Produkts erhalten bleiben. Nur dann ist eine ergänzende Bezeichnung sinnvoll und akzeptabel.



Abbildung 29: Verpackung „Hybrid-Hackfleischzubereitung“ – Etikettvorderseite



Hackfleisch-Zubereitung vom Rind mit 44 % Gemüsezubereitung, zum Braten

Zutaten:

55 % Rindfleisch*, 44 % Gemüsezubereitung (13 % Paprika, 10 % Karotten, 4 % Zwiebeln, Erbsenproteinkonzentrat, Tomatenmark, Trinkwasser, fraktioniertes Erbsenmehl, Speisesalz, Zwiebeln getrocknet, Knoblauchpulver, Zucker, Kräuter, Gewürze, Gemüsesaftkonzentrat, Branntweinessig, Dextrose, Antioxidationsmittel: Ascorbinsäure, Natriumascorbat. *QS-Ware.

Kann Spuren von Sellerie und Senf enthalten.

Abbildung 30: Verpackung „Hybrid-Hackfleischzubereitung“ – Etikettrückseite

Genuss von Wildschweinfleisch

Infektionen bei der Zubereitung vermeiden

Dr. Gritt Näther, Dr. Lena Schaal | CVUA-OWL

Wildfleisch ist aufgrund der Haltungsform und Exklusivität ein gern gekauftes Lebensmittel. Laut Deutschem Jagdverband nahm der Verbrauch an Wildbret im Jagdjahr 2019/2020 um 24 % gegenüber der Vorsaison zu. Wildschweinfleisch war am begehrtesten, gefolgt von Reh, Rothirsch und Damhirsch.^[1] Durch die Gewinnung und Verarbeitung kann Wildfleisch mikrobiell belastet sein. Eine Kontamination mit Krankheitserregern kann Verbraucherinnen und Verbraucher gefährden.

Wildfleisch mikrobiologisch beurteilen

Um den mikrobiologischen Status von Wildfleisch besser beurteilen zu können, sollten im Jahr 2022 bei Wildschweinfleisch Pathogene und Hygieneparameter erfasst werden. Konkret:

- **Pathogene:** Salmonellen, Campylobacter, *Listeria (L.) monocytogenes*, Shigatoxin bildende *E. coli* (STEC)
- **Hygieneparameter:** aerobe mesophile Keimzahl, *Enterobacteriaceae*, *E. coli*, präsumtive Pseudomonaden

Landesweites Untersuchungsprogramm

Im Rahmen des landesweiten Untersuchungsprogramms wurden an den CVUA-OWL und CVUA-RRW 42 Wildschweinfleischproben untersucht. Die Proben stammten dabei zum größten Teil aus fleischverarbeitenden Betrieben, aber auch aus dem Groß- und Einzelhandel, aus Wildsammelstellen, dem Internethandel und aus Speisegaststätten.

Mikrobiologische Ergebnisse

Salmonellen und Campylobacter wurden mit 2,5 % bzw. 5 % seltener nachgewiesen als STEC und *L. monocytogenes* mit 10 % bzw. 25 % (Abbildung 31).

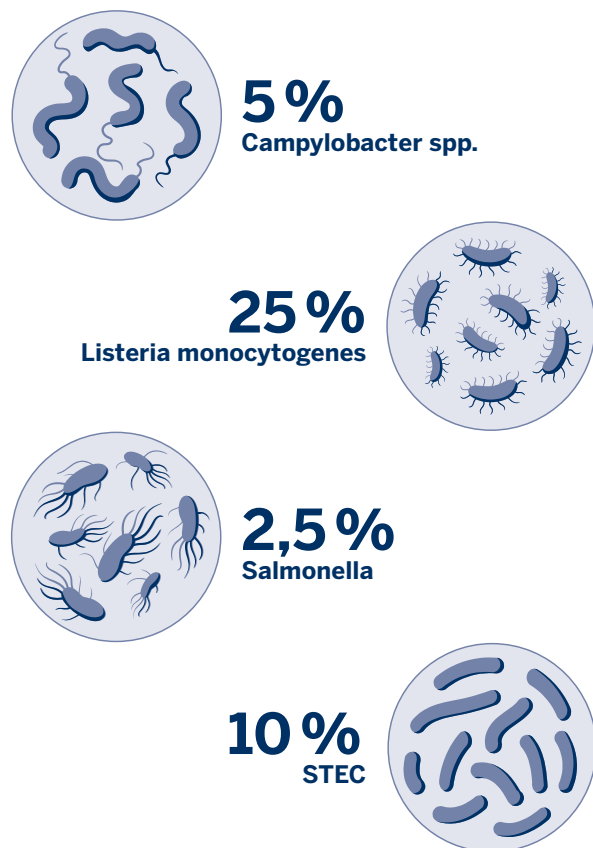


Abbildung 31: Nachweise von Pathogenen

Quelle:

- [1] Fleischwirtschaft; <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Fleischkonsum-Deutsche-essen-mehr-Wild-43395?crefresh=1>; 25.11.2020

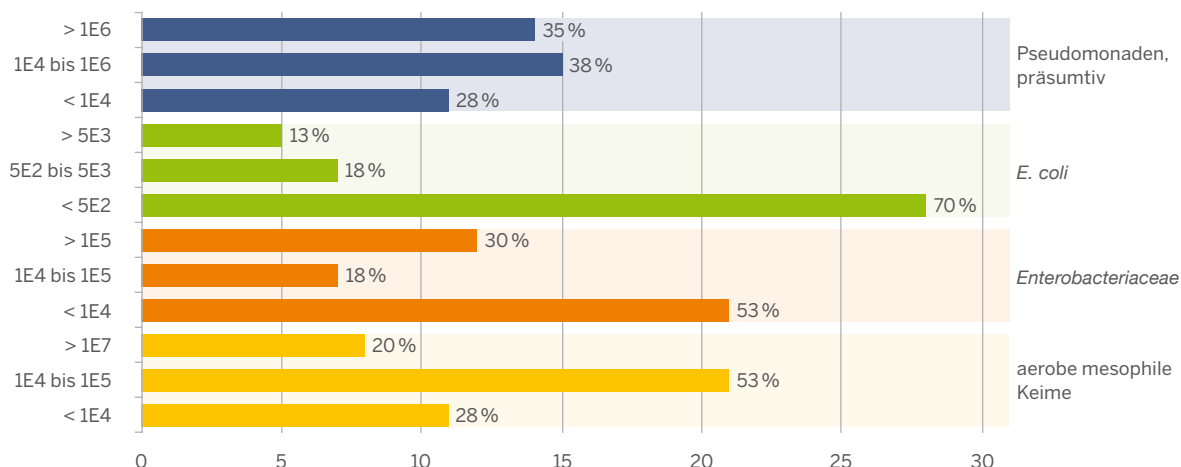


Abbildung 32: Anzahl und prozentualer Anteil der Proben je Keimgehalte in KBE/g

Für Wildfleisch gibt es keine Werte zur Beurteilung des Keimgehalts. Orientierend an den Keimzahlen der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) für frisches Rindfleisch [2], mit ähnlichem Enthaltungsvorgang und vergleichbarer Ausweidung wie bei Wildfleisch, zeigt sich, dass die Werte für *E. coli* und *Enterobacteriaceae* (Warnwerte: $5 \cdot 10^3$ KBE/g bzw. $1 \cdot 10^5$ KBE/g) bei 13 % bzw. 30 % der Proben erhöht waren. Bei den präsuntiven Pseudomonaden (Richtwert: $1 \cdot 10^6$ KBE/g) war der Wert bei 35 % der Proben erhöht. Bei der aeroben mesophilen Keimzahl lagen 80 % der Proben unterhalb von $1 \cdot 10^7$ KBE/g und waren damit unauffällig (Abbildung 32).

Sensorische Ergebnisse

Bei der sensorischen Untersuchung waren alle Proben, bis auf eine, produktspezifisch. Die sensorisch auffällige Probe zeigte knapp zwei Wochen vor dem Ende des Mindesthaltbarkeitsdatums sensorische Abweichungen – ein fauliger, muffiger Geruch. Die Oberfläche war stark vergraut und stellenweise vergrünt. Die mikrobiologischen Untersuchungsergebnisse bestätigten den Sinnesbefund. So wurde ein hoher Gehalt an aeroben mesophilen Keimen und präsuntiven Pseudomonaden ermittelt von jeweils über $1 \cdot 10^7$ KBE/g. Aufgrund des sensorischen Befunds wurde die Probe als verdorben und ungeeignet für den Verzehr durch den Menschen beurteilt.

Empfehlungen für Verbraucherinnen und Verbraucher

Es zeigt sich, dass ein Teil der Wildschweinfleischproben mit Pathogenen belastet war. Auch wenn Wildfleisch in der Regel nicht roh verzehrt wird, besteht jedoch die Gefahr, dass durch das Produkt die Krankheitserreger in die Haushalte eingebracht werden. Vor allem bei Unkenntnis in Bezug auf die mikrobiologische Belastung durch Krankheitserreger ist die Gefahr einer Kreuzkontamination bei der Verarbeitung nicht ausgeschlossen. Verbraucherinnen und Verbraucher sollten daher produktbegleitend ausreichend „über die Vermeidung bestimmter die Gesundheit beeinträchtigender Wirkungen des Lebensmittels“ informiert werden. Dann können sie die Gefahr einer Infektion bei der Zubereitung vermeiden.

Dies kann etwa durch den Hinweis der Einhaltung der guten Küchenhygiene erfolgen: „Regeln der guten Küchenhygiene beachten. Rohes Wildfleisch nicht mit anderen Lebensmitteln in Kontakt bringen. Tropfsaft sorgfältig entsorgen. Geschirr und Hände gründlich reinigen. Wildfleisch ist zum Rohverzehr nicht geeignet. Wildfleisch nur vollständig durchgegart verzehren.“

Nur eine Probe, bei der auch hohe Werte an aeroben mesophilen Keimen und präsuntiven Pseudomonaden ermittelt wurden, wies sensorische Abweichungen auf.

Aufgrund der geringen Datenlage für Wildfleisch und des steigenden Trends des Rohverzehrs sollte in den folgenden Jahren diese Produktart stärker betrachtet werden.

Quelle:

[2] Richt- und Warnwerte der DGHM;
<https://www.dghm-richt-warnwerte.de/de>

Auch Fisch wird nach Gewicht bezahlt

Fremdwasser und wasserbindende Zusatzstoffe in Tiefkühlware

Kim Janine Möllers, Anika Böhmer | CVUA-Westfalen

Fische, Krebs- und Weichtiere bestehen zu ca. 80 % aus Wasser, allerdings geht bei ihrer Verarbeitung Gewebewasser verloren. Aus Sicht der Erzeuger und Unternehmen beeinträchtigt der Wasserverlust zum einen die Qualität der Fischereierzeugnisse und führt außerdem beim Verkauf zu finanziellen Einbußen durch den Gewichtsverlust. Zum Ausgleich wird der Fischmuskulatur Wasser zugesetzt. Eine Täuschung der Verbraucherinnen und Verbraucher ist dann gegeben, wenn Wasser ohne entsprechende Kennzeichnung zugesetzt wird oder das Maß des zugesetzten Wassers die Menge überschreitet, die verloren gegangen ist.

Um unerlaubte Verwendungen, Höchstmengenüberschreitungen oder unzureichende Kennzeichnungen festzustellen, untersucht das CVUA-Westfalen schon seit Jahren Fischereierzeugnisse auf ihren (Fremd-)Wassergehalt und wasserbindende Zusatzstoffe.

Verhältnis aus Wasser und Eiweiß

Als Basis für die Bestimmung eines Fremdwasserzusatzes in Fischen, Krebs- und Weichtieren wird deren Wasser-Eiweiß-Verhältnis zugrunde gelegt. Der errechnete Wasser-Eiweiß-Quotient wird mit dem Wert von natürlicher unbehandelter Muskulatur aus vertrauenswürdiger wissenschaftlicher Literatur verglichen. Liegen die errechneten Wasser-Eiweiß-Quotienten signifikant über denen von unbehandelter Muskulatur, so ist von einem Wasserzusatz auszugehen.

Wasserbindende Zusatzstoffe

Ebenfalls geht es bei den Untersuchungen um den Nachweis von wasserbindenden Zusatzstoffen. Als Stabilisatoren, Säuerungsmittel bzw. Säureregulatoren werden kondensierte Phosphate, Citronensäure, Citrate und Carbonate verwendet. Die Zulassung und Verwendungsbedingungen dieser Zusatzstoffe sind in der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 geregelt.

Sensorische Untersuchung

Eine weitere wichtige Rolle bei der Beurteilung eines Fremdwasserzusatzes in Fischereierzeugnissen spielt die sensorische Untersuchung im aufgetauten Rohprodukt und im gegarten Erzeugnis. So können Aussehen, Geruch, Geschmack und Konsistenz erste Anzeichen für einen Fremdwasserzusatz geben.



Abbildung 33:
Beispielhafte Darstellung von Fremdwasser in Fischfilets im Rohzustand und nach dem Erwärmen

Zugesetztes Wasser im Zutatenverzeichnis

In Fischereierzeugnissen muss zugesetztes Wasser im Zutatenverzeichnis deklariert werden (Verordnung (EU) Nr. 1169/2011). Wenn das zugesetzte Wasser mehr als 5 % des Gewichts im Enderzeugnis ausmacht, muss zusätzlich in der Bezeichnung auf den Wasserzusatz hingewiesen werden (z. B. „mit zugesetztem Wasser“). In diesem Fall muss ebenfalls der Fischanteil im Enderzeugnis angegeben werden. Bei einem erheblichen Wasserzusatz und abweichenden sensorischen Eigenschaften ist es jedoch nicht ausreichend, nur anzugeben, dass Wasser zugesetzt wurde (ALTS-Beschluss 2017^[1]). Hierbei handelt es sich nunmehr um ein verarbeitetes Fischereierzeugnis, dies muss aus einer eindeutigen und leicht verständlichen Etikettierung hervorgehen (z. B. „Erzeugnis aus ...“).



Abbildung 34:
Beispielhafte Darstellung
von Fremdwasser in
Tintenfischtuben im
Rohzustand und nach
dem Erwärmen

Zwei Projekte zu Fremdwasser in Fischereierzeugnissen

Das CVUA-Westfalen nahm im Jahr 2022 an gleich zwei Projekten zum Thema Fremdwasser in Fischereierzeugnissen teil: an der Operation OPSON XI und an einem Landesweiten Untersuchungsprogramm (LUP).

Im Vordergrund der Operation OPSON XI standen in Deutschland und einigen weiteren europäischen Staaten die Verfälschung durch den nicht deklarierten Zusatz von Fremdwasser.^[2] Das CVUA-Westfalen untersuchte hierbei 55 Proben. Die Mehrheit der Proben gehörte zur Obergruppe Fische (53 %), die restlichen Proben verteilten sich auf Krebstiere (25 %) und Weichtiere (22 %). Zwölf Proben wurden als irreführend beurteilt, aufgrund eines nicht ausreichend deklarierten Fremdwasserzusatzes. Der Einsatz unzulässiger bzw. nicht deklariertter Zusatzstoffe wurde in sechs Proben festgestellt.

Bei dem LUP wurden 175 Proben auf Fremdwasserzusatz und wasserbindende Zusatzstoffe untersucht. Die Proben gehörten zu den Warenobergruppen Krebstiere (47 %), Fische (45 %) und Weichtiere (8 %). Dabei wurden 14 Proben als irreführend beurteilt, aufgrund eines nicht ausreichend deklarierten Fremdwasserzusatzes. Der Einsatz nicht deklariertter Zusatzstoffe wurde in einer Probe festgestellt.

Der Unterschied der Beanstandungsquote in beiden Projekten ist u.a. darin begründet, dass im OPSON XI risikoorientiert vor allem Großhändler und Importeure beprobt wurden. Hier ist erfahrungsgemäß die Kennzeichnung häufiger zu beanstanden als bei Proben aus dem Einzelhandel. Diese wurden überwiegend im LUP untersucht.

Die Untersuchung von Fischereierzeugnissen auf ihren (Fremd-)Wassergehalt sowie auf wasserbindende Zusatzstoffe ist ein beständiges Thema, denn Fisch wird nach Gewicht bezahlt und Wasser kostet bekanntlich nicht viel.



Abbildung 35:
Beispielhafte Darstellung
von Fremdwasser in
Garnelen im Rohzustand
und nach dem Erwärmen

Quellen:

[1] ALTS-Beschlüsse der 79. Arbeitstagung des ALTS; TOP 10 Wasserzusatz bei rohen Fischereierzeugnissen i. V. m. Leitfaden „Wasserzusatz in unverarbeiteten Fischereierzeugnissen – Nachweis und Möglichkeit der Beurteilung“, Veröffentlichung vom 14.10.2017.

[2] BVL: OPSON XI (2021/2022); https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/03_Verbraucher/16_Food_Fraud/06_OPSON_Operationen/OPSON-XI/OPSON_11_node.html

Bedeutung humanpathogener Vibrionen in Muscheln – ein Fallbericht

Dr. Stefan Rohrmann | CVUA-Westfalen

Vibrionen sind Bakterien der Gattung *Vibrio*, die als Umweltkeime weltweit verbreitet sind, vor allem in salzhaltigen Gewässern und Brackwasser vorkommen und sich bei Wassertemperaturen oberhalb 20°C sprunghaft vermehren können. Vor allem Menschen mit geschwächtem Immunsystem oder bestimmten Vorerkrankungen haben ein Risiko, durch den Verzehr mit Vibrionen kontaminierter Lebensmittel zu erkranken. Potenziell belastete Lebensmittel wie Meeresfrüchte und Fisch sollten daher mindestens zwei Minuten auf 70°C Kerntemperatur oder höher erhitzt werden.

Neben *Vibrio cholerae* als Auslöser von Cholera-Epidemien gibt es weitere humanpathogene *Vibrio*-Arten wie *Vibrio vulnificus* und *Vibrio parahaemolyticus*, die etwa Auslöser von gravierenden Wundinfektionen sowie von lebensmittelbedingten Infektionen sein können. Ob tatsächlich eine Erkrankung beim Menschen verursacht werden kann, hängt in der Regel von weiteren Pathogenitätsfaktoren ab. Bei *Vibrio parahaemolyticus* wird dabei vor allem auf das Vorhandensein der Hämolysingene *tdh* (thermostabiles direktes Hämolysin) und *trh* (*tdh*-verwandtes Hämolysin) geschaut.

Bakteriell verunreinigte Fische und Meeresfrüchte

Lebensmittelbedingte Infektionen durch Vibrionen entstehen häufig durch bakteriell verunreinigte Fische und Meeresfrüchte, die anschließend roh oder in nicht ausreichend erhitzter Form verzehrt werden, sowie eventuell durch die Aufnahme kontaminierten Wassers. Eine Besonderheit ergibt sich bei Muscheln: Als „Substratfiltrierer“ reichern sie die im umgebenden Meerwasser enthaltenen Bakterien an. Dadurch können hohe Konzentrationen an Vibrionen erreicht werden. Ein Infektionsrisiko entsteht dann vor allem beim rohen Verzehr, wie es bei Austern nicht unüblich ist. Die zu erwartenden Symptome der gastroenteritischen Infektionen sind häufig krampfartige abdominale Schmerzen, Erbrechen, Übelkeit und wässriger Durchfall. Meist ist der Verlauf insgesamt mild und nach wenigen Tagen selbstlimitierend. Bei einem schweren Verlauf kann es aber auch zur Sepsis kommen, die nicht selten tödlich endet.

Lebensgefährliche Infektion

Im Oktober 2022 wurde eine Fertigpackung Miesmuscheln als Verdachtsprobe an das CVUA-Westfalen eingesandt. Gemäß Vorbericht war eine Verbraucherin lebensgefährlich an einer Vibrionen-Infektion erkrankt.

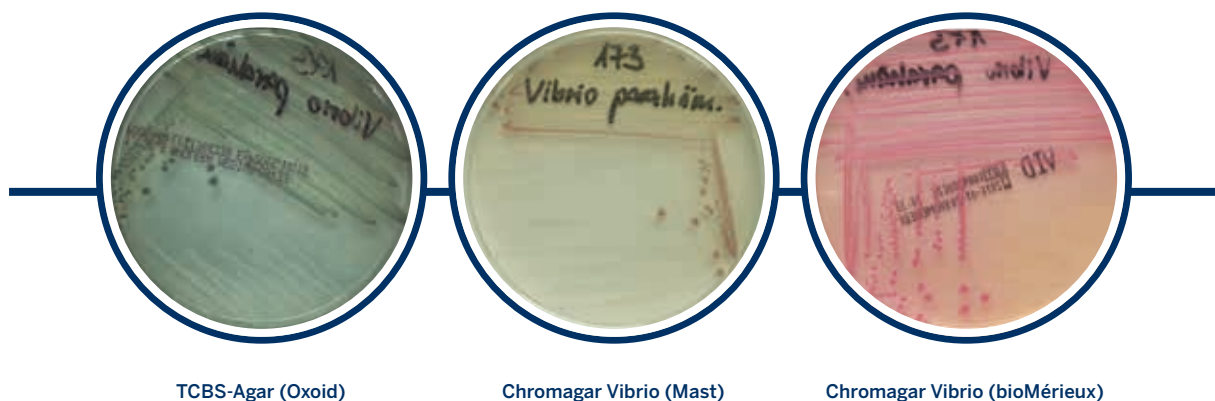


Abbildung 36: Wachstum von *Vibrio parahaemolyticus* auf chromogenen Nährmedien (Foto: CVUA-Westfalen)



Zuvor hatte sie in einer Gaststätte u. a. Muscheln gegessen. Nachforschungen der zuständigen Lebensmittelüberwachungsbehörde ergaben, dass in der Gaststätte im fraglichen Zeitraum außer Miesmuscheln keine weiteren Muschelarten auf der Speisekarte standen und bei den Miesmuscheln auch nur eine einzige Liefercharge vorhanden war.

Die Untersuchung der eingesandten Miesmuscheln auf potenziell pathogene Vibrionen erfolgte mit qualitativem kulturellem Verfahren in Kombination mit einem Real-Time-PCR-Verfahren zum Screening sowie zur Bestätigung. Durch den Einsatz chromogener Nährmedien sind eine Selektion und Isolierung möglicher vorhandener Zielorganismen auf dem Nähragar anhand der Farbe möglich. Denn verschiedene *Vibrio*-Arten zeigen durch enzymvermittelte Reaktionen mit im Nährmedium enthaltenen chromogenen Substraten farbig unterschiedliches Wachstum.

Toxingene nicht nachgewiesen

In der Probe konnte *Vibrio parahaemolyticus* nachgewiesen und isoliert werden. Zur weiteren Untersuchung auf das Vorhandensein der Toxingene *tdh* und *trh* wurden fünf Isolate von *Vibrio parahaemolyticus* an das Konsiliarlabor für Vibrionen beim BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) gesandt. Bei der dortigen Untersuchung konnten die *Vibrio parahaemolyticus*-Toxingene *tdh* und *trh* aber nicht nachgewiesen werden.

**Besonders Muscheln
und Krebstiere gelten als
Reservoir für Vibrionen.**



Eine Zunahme der Belastung von Gewässern mit Vibrionen ist aufgrund der durch den Klimawandel bedingt steigenden Meereswassertemperaturen weltweit zu erwarten.



Angesichts der Erkrankung der Verbraucherin wäre es sehr aufschlussreich gewesen, die aus den Muscheln isolierten Vibrionen mit Isolaten der erkrankten Person abzugleichen. Ob ein solcher Abgleich möglich war, ist allerdings nicht bekannt.

So ergibt sich aus den Untersuchungsergebnissen kein eindeutiger Hinweis darauf, dass die Vibrionen-Infektion der Verbraucherin auf den Verzehr von mit *Vibrio parahaemolyticus* kontaminierten Miesmuscheln der hier untersuchten Charge zurückzuführen ist. Andererseits kann ein solcher Zusammenhang aber auch nicht völlig ausgeschlossen werden, insbesondere unter Annahme eines nicht ordnungsgemäßen Umgangs mit dem Lebensmittel bei der küchenmäßigen Zubereitung: etwa der unvollständigen Durcherhitzung oder der Verschleppung von Vibrionen durch Kreuzkontamination.

Seit dem 1. März 2020 besteht in Deutschland eine Meldepflicht für Infektionen mit humanpathogenen Vibrionen nach dem Infektionsschutzgesetz. Auch wenn in den vergangenen Jahren nur wenige *Vibrio*-Infektionen in Deutschland gemeldet wurden, ist davon aus-

zugehen, dass Infektionen und Erkrankungen mit bzw. durch Vibrionen in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnen werden. So wird ein Großteil des heimischen Bedarfs an Seafood-Produkten aus Ländern importiert, in denen pathogene Vibrionen endemisch vorkommen und aufgrund der äußeren Umstände (vor allem stabile hohe Wassertemperaturen) optimale Bedingungen für eine Vermehrung der Keime bieten.

Aber auch bei den aus deutschen bzw. nordeuropäischen Gewässern stammenden Lebensmitteln wie Muscheln oder Nordseekrabben ist eine Zunahme der Belastung mit Vibrionen zu erwarten, da sich die Vibrionen hier wie auch weltweit aufgrund der durch den Klimawandel bedingt steigenden Meereswassertemperaturen stärker ausbreiten können und werden.

Die Abbildung 37 zeigt beispielhaft für einen ausgewählten Tag im Sommer 2018 (hier: 2. August 2018), wie insbesondere in den Gewässern der Ostsee durch entsprechend hohe Wassertemperaturen ein deutlich erhöhtes Risiko der Belastung mit Vibrionen besteht.

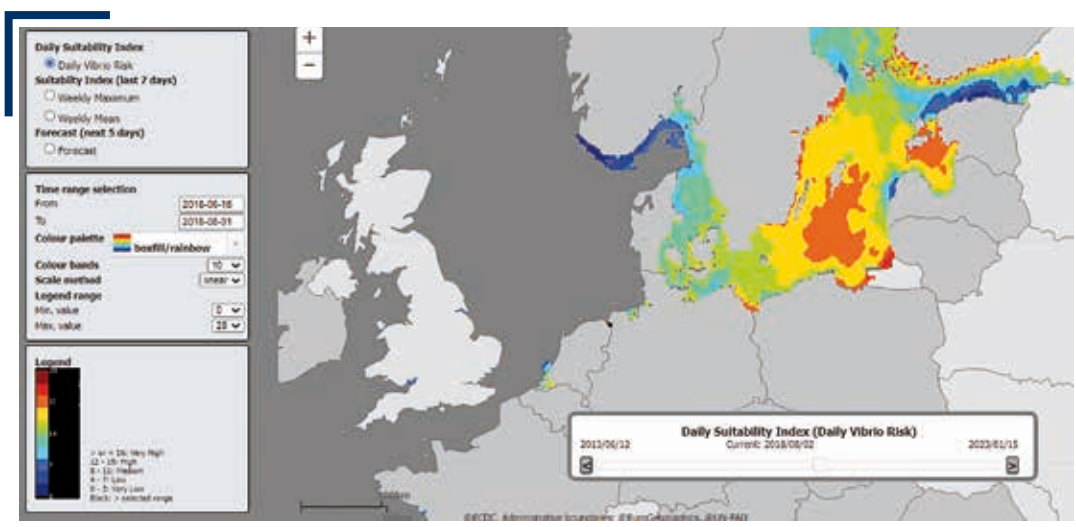


Abbildung 37: Insbesondere in den Gewässern der Ostsee besteht durch entsprechend hohe Wassertemperaturen ein deutlich erhöhtes Risiko der Belastung mit Vibrionen, hier beispielhaft für einen ausgewählten Tag im Sommer (02.08.2018).
[Quelle: ECDC Geoportal (European Center for Disease Prevention and Control)]

Biozide in NRKP-Stichproben

Test der Multimethode

Dr. Armin Mehlich | CVUA-OWL

Im Nationalen Rückstandskontrollplan (NRKP) hat sich die Rechtsgrundlage geändert: Durch die Verordnung (EU) 2017/625 ist u. a. eine Stoffgruppe hinzugekommen, die „A3b Biozide“. Bislang wurden im Rahmen des NRKP keine Biozide untersucht. Im kommenden NRKP 2023 sind Biozide noch nicht implementiert. Doch ab 2024 müssen sie untersucht werden. Im CVUA-OWL wurden bereits Untersuchungsmöglichkeiten getestet.

Neonicotinoide in der Landwirtschaft

Neonicotinoide werden ursprünglich als Pestizidwirkstoffe in der Landwirtschaft eingesetzt. Einige Mitglieder dieser Wirkstofffamilie werden auch als Biozidprodukte genutzt. Es handelt sich hier um das Clothianidin, das z. B. gegen Stallfliegen eingesetzt werden kann. Im häuslichen Bereich können Imidacloprid und Acetamiprid gegen verschiedene Insekten helfen. Der Einsatz von Neonicotinoiden ist teilweise umstritten, da mancherseits befürchtet wird, dass dieser mit dem zunehmenden Insektensterben im Zusammenhang steht.

Untersuchung per Multimethode

Da Biozide im NRKP momentan nicht untersucht werden, Untersuchungen aber zukünftig gefordert sind, wurden im CVUA-OWL Bemühungen unternommen, diese Wirkstoffe einer Untersuchung zugänglich zu machen. Es wurde festgestellt, dass Neonicotinoide mit der hiesigen sogenannten „Multimethode“ ausreichend extrahiert und angereichert werden können – aus Muskel- und Nierenmaterial, Eiern, Milch und Blut. Derartige Probenextrakte müssen für laufende NRKP-Pflichtuntersuchungen sowieso erstellt werden. Zur Untersuchung auf Neonicotinoide braucht es lediglich eine zusätzliche Messung. Bei der Messempfindlichkeit wurden Nachweisgrenzen zwischen 0,04 µg/kg und 0,37 µg/kg erzielt.

Ergebnisse

Die bislang durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass von rund 950 nachuntersuchten Probenextrakten in 2,6 % verschiedene Neonicotinoide im Spurenbereich nachweisbar waren:

Stoff	Anzahl der Befunde	Gehalte
Clothianidin	11	0,11 µg/kg – 1,5 µg/kg
Clothianidin	1	485 µg/kg
Imidacloprid	1	0,22 µg/kg
Desmethylacetamiprid	12	0,06 µg/kg – 0,18 µg/kg

Tabelle 2

Im Fall des Acetamiprids wurde nicht der eigentliche Wirkstoff, sondern der im tierischen Organismus entstehende Metabolit „Desmethylacetamiprid“ nachgewiesen (s. Tabelle 2).

Der Wirkstoff Clothianidin wurde elfmal im angegebenen Spurenbereich gefunden. In einer zwölften Probe wurde ein sehr hoher Gehalt von 485 µg/kg festgestellt. Es handelte sich bei dieser Probe um die Blutprobe einer Kuh. Biozidpräparate mit dem Wirkstoff Clothianidin sollen gemäß gültiger Packungsbeilage auf Flächen wie Wänden, Pfosten, Leitungen aufgetragen werden. Also in Tiernähe, jedoch außerhalb ihrer Reichweite. Ein Gehalt von 485 µg/kg lässt sich vermutlich nur dadurch erklären, dass die Kuh entgegen den Hinweisen des Beipackzettels dazu in der Lage war, in Kontakt zu den aufgetragenen Flächen zu kommen.

Da für den Einsatzzweck als Biozidprodukt offenbar keine Höchstwerte vorgesehen sind, ist die Beurteilung schwierig. Der Einsatz von Clothianidin im Freien als Pestizid ist in der EU bereits seit 2018 verboten. Die durchgeführten Untersuchungen sind eine gute Grundlage dafür, Neonicotinoide als Biozidprodukte im Rahmen des NRKP des Jahres 2024 zu untersuchen.

Immer weniger unerwünschte Stoffe

Untersuchungen von Futtermitteln

Pia Gödecke | CVUA-Westfalen

Futtermittel sind Grundlage für gesunde Tiere und Ausgangspunkt der Produktionskette von tierischen Lebensmitteln. Futtermittel- und Lebensmittelsicherheit sind somit untrennbar miteinander verbunden und behördliche Überwachungsstrukturen werden möglichst eng aufeinander abgestimmt. Kontrolliert werden Erzeugung und Herstellung, Verarbeitung, Lagerung, Transport und Handel. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Verfütterung bei den Tierhaltern.

Umfassende Prozess- und Produktkontrollen

Entlang der gesamten Wertschöpfungskette wird von den Behörden mit Prozess- und Produktkontrollen die Einhaltung des Futtermittelrechts nachgehalten. Im Rahmen von Produktkontrollen wurden im Jahr 2022 vom CVUA-Westfalen 1.472 Futtermittelproben aus NRW untersucht. Dabei stammten 734 Proben aus der Herstellung und dem Handel, 738 wurden bei Tierhaltern entnommen. Neben mikrobiologischen, molekularbiologischen und mikroskopischen Untersuchungen werden Futtermittel instrumentell-analytisch auf Inhaltsstoffe, Zusatzstoffe und unerwünschte Stoffe analysiert. Diese Analysen werden hier vorgestellt.

Verteilung verschiedener Untersuchungsbereiche von Futtermittelproben im Jahr 2022:

11 % Inhaltsstoffe

54 % Unerwünschte Stoffe

35 % Zusatzstoffe

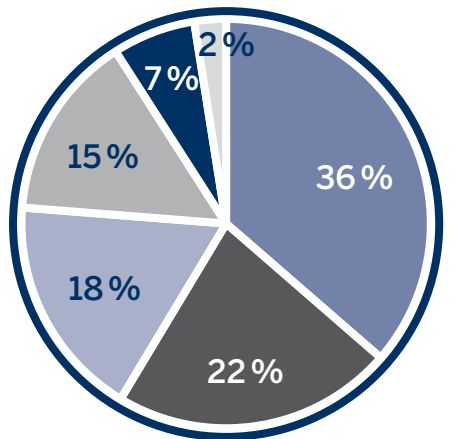


Analyse unerwünschter Stoffe

Inhaltsstoffuntersuchungen (z. B. Rohprotein, Rohfaser, Rohfett, Calcium) werden in der Regel in Proben von Herstellerfirmen oder aus dem Handel durchgeführt. Aber auch die Einhaltung der Höchstgehalte von Futtermittelzusatzstoffen und deren korrekte Deklaration spielen eine große Rolle.

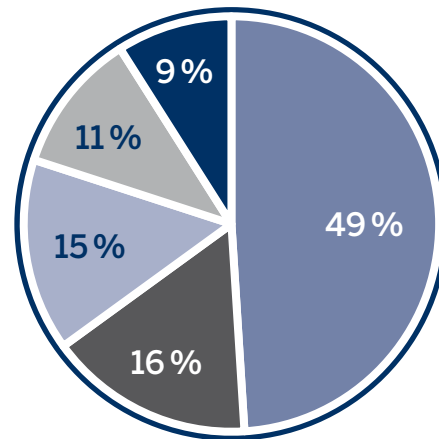
Für die Tiergesundheit und den Verbraucherschutz ist die Analyse der unerwünschten Stoffe extrem wichtig. Dies ist auch eindeutig am Anteil der beauftragten Analysen zu erkennen: Mit 36 % aller Untersuchungen auf unerwünschte bzw. unzulässige Stoffe machen die pharmakologisch wirksamen Stoffe (PWS) den größten Anteil aus. Hierbei wird überprüft, ob es durch die Verfütterung von Arzneifuttermitteln zu Kreuzkontaminationen der Wirkstoffe in konventionelle Futtermittel für gesunde Tiere kommt. Um dies zu vermeiden, muss der landwirtschaftliche Betrieb den Trog und die verwendeten Geräte gründlich reinigen.

Den zweitgrößten Anteil an den Analysen auf unerwünschte Stoffe machen mit ca. 22 % die Mykotoxine aus. Mykotoxine sind Pilzgifte, welche die Gesundheit der Tiere beeinträchtigen können und über einen Transfer auch in tierische Lebensmittel gelangen können. Je nach Pilzart bilden sie sich bereits auf dem Feld, wenn die Kulturpflanze infiziert wurde. Sie können aber auch bei der Lagerung entstehen. Auf Schwermetall-Untersuchungen entfallen 18 % des Analysenspektrums der unerwünschten Stoffe. In der Regel wird hier auf Blei, Cadmium, Arsen und Quecksilber untersucht. Schwermetalle werden vor allem in Proben untersucht, wo mögliche Eintragsquellen wie Industrie-Emissionen, Überschwemmungsflächen oder Altlasten vermutet werden.



sonstige PWS Mykotoxine
Schwermetalle Dioxine/PCB Pestizide

Abbildung 38: Verteilung von Stoffgruppen bei der Untersuchung auf unerwünschte Stoffe im Jahr 2022



Inhaltsstoffe Zusatzstoffe Deklaration
Zusatzstoffe Höchstgehalt unerwünschte Stoffe
Mikrobiologie

Abbildung 39: Beanstandungsgründe von Futtermittelproben im Jahr 2022

Nur wenige Beanstandungen

Beanstandungen im Bereich der unerwünschten Stoffe sind zum Glück selten. Es gab im Jahr 2022 u. a. fünf Beanstandungen aufgrund des Überschreitens des Verschleppungshöchstgehalts von Kokzidiostatika. Das sind Futtermittelzusatzstoffe, die antibiotisch wirksam sind und bei Geflügel gegen die Kokzidiose eingesetzt werden. In Herstellungsbetrieben kommt es zu einer Verschleppung, wenn die Anlagen nach der Herstellung eines Futtermittels mit Kokzidiostatika nicht ausreichend gereinigt werden. Auch in landwirtschaftlichen Betrieben kann eine nicht ausreichende Reinigung Ursache von Verschleppungen sein.

Sonderprogramme in der Futtermittelüberwachung

Genau wie in der Lebensmittelüberwachung werden auch bei der Futtermittelüberwachung Sonderprogramme durchgeführt. Hierbei geht es vor allem darum, Schwerpunkte zu setzen, die in der Routineüberwachung kaum berücksichtigt werden. So wurde etwa im Jahr 2022 ein Programm durchgeführt, bei dem Ölsaaten und Ölrüchte und daraus gewonnene Erzeugnisse auf die Schimmelpilzgifte Alternaria-Toxine untersucht wurden. Dadurch wurden Daten generiert, die für die Risikobewertung dieser Stoffe und damit für die Ableitung von Höchstmengen notwendig sind. Anders als bei anderen relevanten Mykotoxinen gibt es für Alternaria-Toxine derzeit relativ wenig Informationen über die Gesamtbelastung in Futtermitteln. Die festgestellte Grundbelastung mit Gehalten an Alternaria-Toxinen ergab ein vergleichbares Bild zur Belastung getreidehaltiger Mischfuttermittel, die bereits im Jahr 2020 durch ein NRW-Sonderprogramm festgestellt wurde.

Beanstandungsgründe

Die Untersuchung auf Inhaltsstoffe, Zusatzstoffe und unerwünschte Stoffe ergab im Kontrolljahr 2022 eine Beanstandungsquote von 6,2 %. Der häufigste Grund für eine Beanstandung waren Kennzeichnungsverstöße bei den Inhaltsstoffangaben (49 %) und den Zusatzstoffen (16 %), gefolgt von Höchstgehaltsüberschreitungen von Futtermittelzusatzstoffen (15 %). Es scheint daher bei der Mischfutterherstellung immer noch zu Überdosierungen zu kommen; vermutlich aus Unkenntnis über native Gehalte vor allem von Vitaminen und Spurenelementen. Innerhalb der Beanstandungen haben die unerwünschten Stoffe mit 11 % einen relativ niedrigen Anteil. Dies entspricht lediglich 0,7 % der gesamten Proben und belegt die besonderen Anstrengungen der Futtermittelüberwachung bei der Vermeidung des Eintrags unerwünschter Stoffe in die Nahrungskette.

PFAS in Fischen

Hohe Belastung in Proben aus NRW-Binnengewässern

Pascal König | CVUA-Westfalen

Zunehmend wird in den Medien über per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) als „ewige Chemikalien“ berichtet^[1]. Mit ihren exzellenten wasser-, fett- und schmutzabweisenden Eigenschaften werden sie in zahlreichen Anwendungen eingesetzt^[2]. So finden sich PFAS etwa als Beschichtungen oder Additive in Outdoortextilien, Reinigungsmitteln und Bratpfannen^[2]. Es sind allerdings auch toxische Effekte für den menschlichen Körper beschrieben. Das CVUA-Westfalen beteiligt sich maßgeblich an der Entwicklung geeigneter Analysemethoden und untersucht am Standort Arnsberg tierische Lebensmittel und Futtermittel auf PFAS.

Leitsubstanzen durch europäische Sicherheitsbehörde festgelegt

Vor allem die perfluorierten Stoffe haben eine hohe Persistenz und reichern sich daher in der Umwelt an^[2]. Über verschiedene Eintragspfade werden PFAS schließlich vom Menschen aufgenommen, z. B. durch den Verzehr pflanzlicher und tierischer Lebensmittel und durch das Trinkwasser^[2]. Für vier Leitsubstanzen wurde aufgrund von toxischen Effekten eine tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) abgeleitet: Perfluorooctansäure [PFOA], Perfluorononansäure [PFNA], Perfluorhexansulfonsäure [PFHxS] und Perfluorooctansulfonsäure [PFOS]. Die TWI liegt als Summe für diese vier Substanzen bei 4,4 ng/kg Körpergewicht^[2]. Zudem sind durch die Verordnung VO (EU) 2022/2388 seit Anfang des Jahres 2023 Höchstmengen gültig, um den Verbraucherschutz zu verbessern^[3].

Aquatische Lebensmittel besonders belastet

Ein wesentlicher Eintragspfad für PFAS über die Ernährung sind aquatische Lebensmittel. Vor allem Fische in den ubiquitär belasteten Gewässern sind durch die Kiemenatmung und über die Nahrung permanent PFAS ausgesetzt und akkumulieren diese^[4]. Aufgrund der Verdünnung in marinen Gewässern sind die gängigen Salzwasserfische normalerweise deutlich geringer belastet als Fische aus Binnengewässern^[4]. Die PFAS-Belastung der Binnengewässer ist geprägt durch lokale Hotspots, Einleitungszonen und Anreicherungen in den Sedimenten, sodass die Gehalte in den Fischen deutlich stärker divergieren^[4]. Insgesamt weisen die Gewässer in urbanen und industriegeprägten Räumen oder in der Nähe von Schadflächen häufig stark belas-



tete aquatische Lebensformen auf^[4]. Über die trophischen Ebenen, also vom Friedfisch zum Raubfisch, reichern sich die Substanzen in den Organismen immer weiter an, hierbei spielt ebenfalls das Alter der Fische eine wesentliche Rolle^[5]. Daher sind im Jahr 2022 im CVUA-Westfalen 65 Fischproben aus NRW-Binnengewässern mit einer sensitiven LC-MS/MS-Methode auf PFAS untersucht worden. In Tabelle 3 wird ein Auszug aus den generierten Analyseergebnissen dem Höchstgehalt gegenübergestellt.

PFAS in allen Proben nachweisbar

In allen untersuchten Proben wurden mindestens drei Substanzen aus dem Untersuchungsspektrum nachgewiesen, darunter vor allem PFHxS und PFOS. Die Daten zeigen, dass die bestimmten Gehalte zwischen den Fischarten deutlich divergieren. Wird die trophische Ebene miteinbezogen, belegen die untersuchten Proben eine Anreicherung von PFAS in der Nahrungskette. Die Barschproben haben deutlich höhere Gehalte als die anderen untersuchten Fischarten. Unter Berück-

		Barsch	Hecht	Schleie	Brasse	Rotaugen
Anzahl Proben		25	9	3	13	13
PFHxS	Median [$\mu\text{g/kg}$]	0,43	1,56	1,44	1,61	0,29
	Höchstmenge [$\mu\text{g/kg}$]	1,5	0,2	0,2	1,5	1,5
	Minimum [$\mu\text{g/kg}$]	0,31	0,7	0,48	1,09	0,1
	Maximum [$\mu\text{g/kg}$]	3,6	3,97	2,48	2,34	1,72
PFOS	Median [$\mu\text{g/kg}$]	287	42,6	32,7	39,2	12,9
	Höchstmenge [$\mu\text{g/kg}$]	35	7	7	35	35
	Minimum [$\mu\text{g/kg}$]	17,8	23,6	21,6	27	3,01
	Maximum [$\mu\text{g/kg}$]	564	111	34,4	55,2	33,2
Summe (PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS)	Median [$\mu\text{g/kg}$]	289	44,2	35,2	40,9	13,2
	Höchstmenge [$\mu\text{g/kg}$]	45	8	8	45	45
trophische Ebene^[6]		4,4	4,1	3,7	3,1	3

Tabelle 3: Auszug aus den Untersuchungsergebnissen der Fischproben und Angabe der gültigen Höchstmenge.
Von den 22 untersuchten PFAS werden hier nur der Median und die Spannweite von PFHxS und PFOS sowie die Summe der vier EFSA-PFAS dargestellt.

sichtigung eines kalkulierten Zahlenwerts der trophischen Ebene^[6] sind die Flussbarsche innerhalb der untersuchten Fische an der Spitze der Nahrungskette. Im Schnitt deutlich geringer belastet sind die untersuchten Hechte, die ebenfalls zu den Raubfischen zählen. Unter den Hechtproben sind allerdings auch zwei Proben deutlich stärker belastet (111 $\mu\text{g/kg}$ PFOS und 71 $\mu\text{g/kg}$ PFOS). Insgesamt sind die bestimmten PFAS-Gehalte für Rotaugen, Schleie und Brasse geringer. Auf Grundlage der Höchstmengen sind nur die untersuchten Rotaugen nicht zu beanstanden. Unter Berücksichtigung einer wöchentlichen Aufnahmemenge von 105 g Fisch^[7] und eines Körpergewichts von 70 kg wird die TWI von 4,4 ng/kg Körpergewicht bereits um das Fünffache für die am geringsten belasteten Rotaugen überschritten.

Höchstmengen an PFAS überschritten

Die nachgewiesenen PFAS-Gehalte in den Fischen der NRW-Binnengewässer überschreiten größtenteils die Höchstmengen und rechnerisch auch die TWI. Daher ist davon auszugehen, dass vor allem für Vielverzehrerinnen und Vielverzehrer dieser Fischarten (Angler) der regelmäßige Konsum problematisch ist. Allerdings stellt auch der seltene Konsum hochbelasteter Fische ein Risiko dar.

Durch die hohe Persistenz und Bioakkumulation ist weiter von einer hohen regionalen Belastung von Binnengewässerfischen auszugehen. Mit Blick auf den vorsorglichen Verbraucherschutz erscheint es daher weiter notwendig, PFAS-Gehalte in Fischen aus Binnengewässern zu erfassen.

Quellen:

- [1] Müller A. PFAS: Was ewige Chemikalien so tückisch macht. ZEIT ONLINE; 2023.
- [2] EFSA CONTAM Panel. Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. EFSA J 2020; 18(9): e06223.
- [3] VO (EU) 2022/2388 der Kommission vom 07.12.2022 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1831/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an Perfluoralkylsubstanzen in bestimmten Lebensmitteln: VO (EU) 2022/2388; 2022.
- [4] Augustsson A, Lennqvist T, Osbeck CMG et al. Consumption of freshwater fish: A variable but significant risk factor for PFOS exposure. Environ Res 2021; 192: 110284.
- [5] Cara B, Lies T, Thimo G, Robin L, Lieven B. Bioaccumulation and trophic transfer of perfluorinated alkyl substances (PFAS) in marine biota from the Belgian North Sea: Distribution and human health risk implications. Environ Pollut 2022; 311: 119907.
- [6] Froese, R. and D. Pauly. FishBase: World Wide Web electronic publication; 2022. Online verfügbar unter: www.fishbase.org. Version (08/2022).
- [7] Max-Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. Nationale Verzehrsstudie II: Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr auf Basis von 24h-Recalls; 2013.

Qualitatives Screening von GVO

Next Generation Sequencing steigert Effizienz

Dr. Grégoire Denay, Dr. Hella Monse | CVUA-RRW, Dr. Henning Petersen | CVUA-OWL

Nur zugelassene gentechnisch veränderte Organismen (GVO) dürfen in oder zu Lebensmitteln bzw. Futtermitteln verarbeitet werden. Der Einsatz von GVO als Lebensmittel bzw. in Lebensmitteln ist aufgrund der kontroversen Diskussion und der geringen Akzeptanz in der Bevölkerung eher gering. Häufiger werden GVO allerdings in Futtermitteln eingesetzt.



Aufwendige Analyseverfahren

Das herkömmliche Verfahren zum Screening pflanzenbasierter Produkte auf GVO wird aufgrund der Fülle an GVO immer ineffizienter und umfassender. Zur Analyse einer einzelnen Probe sojahaltiger Futtermittel gehören sechs Screeningelemente und zwei eventspezifische Verfahren. Bei den meisten Futtermittelproben ist die Aussagekraft der Screeninganalyse im negativen Fall ausreichend. Hierdurch kann das Vorhandensein einzelner GV-Linien ausgeschlossen werden. Positive Ergebnisse, die vor allem in Mischfuttermitteln immer wieder auftreten, müssen in aufwendigen Zweitanalysen abgeklärt werden.

Aufgrund der zugelassenen Vielzahl von GVO-Linien sind im Futtermittelbereich immer wieder Spuren an GVO zu finden. Ist im Soja-Einzelfuttermittel die Anzahl der möglichen Zweituntersuchungen bei der Analyse auf GVO auf 16 linienspezifische Nachweise begrenzt,

müssten im Mischfuttermittel zusätzlich auch alle anderen pflanzlichen Bestandteile auf GV-Linien untersucht werden. Dies ist routinemäßig nicht zu leisten.

Next Generation Sequencing

Im Gegensatz zu PCR-basierten Methoden ermöglichen Next-Generation-Sequencing(NGS)-Methoden einen nicht zielgerichteten Ansatz. In der Regel wird der Nukleinsäuregehalt einer Probe sequenziert. Aus den rekonstruierten genomischen Informationen kann dann auf ihre Zusammensetzung geschlossen werden. Die CVUÄ RRW und OWL erhielten im Jahr 2022 Fördermittel des Ministeriums für Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW für ein Projekt zur Entwicklung einer NGS-basierten Methode für ein effizientes GVO-Screening in Mischfuttermitteln.

Anreicherungs-Sequencing

Bei GVO-Proben ist das Sequenzieren der gesamten DNA nicht praktikabel, da eine enorme Datenmenge erzeugt werden müsste, um GVO-Sequenzen bei der Zielkonzentration von 0,1% nachzuweisen und zu identifizieren. Das sogenannte Anreicherungs- (oder Capture-)Sequencing ermöglicht die Anreicherung eines Sequenzierungslaufs mit Zielsequenzen, wodurch der genomische Hintergrund reduziert und der Fokus auf die interessanten Sequenzen gelegt wird. Bei der Anreicherung werden genomische Regionen von Interesse durch Hybridisierung mit zielspezifischen biotinylierten Nukleinsäure-Sonden erfasst, die dann durch magnetischen Pulldown isoliert werden. Wir haben eine Methode entwickelt, die ein breites Spektrum von GV-Linien in sieben wichtigen Kulturpflanzenarten (Sojabohnen, Mais, Raps, Weizen, Rüben, Leinsamen und Luzerne) abdeckt. In einem prospektiven Ansatz wurden acht Proben analysiert, darunter sechs Soja-Referenzproben aus reinen zertifizierten Referenzmaterialien (ZRM) oder aus einer Mischung von einer realen Futtermittelprobe und ZRM mit einem GVO-Gehalt zwischen 0,01% und 10%, eine Ringversuchsprobe und eine echte (unbekannte) Probe.

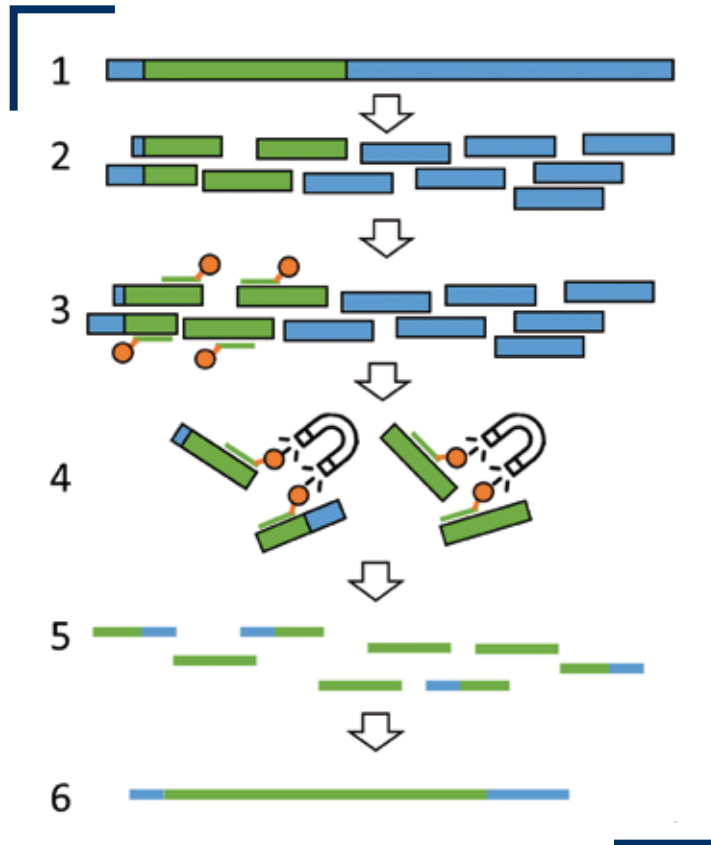


Abbildung 40: Schematische Darstellung des Anreicherungs-Sequenzierungsprozesses

- 1 Die gesamte DNA der Proben wird extrahiert. Diese umfasst sowohl die genomische DNA (blau) als auch die GVO-Inserts (grün).
- 2 Die DNA wird in kleine Stücke fragmentiert, die sequenziert werden können.
- 3 Die Nukleinsäure-Sonden aus dem Anreicherungs-panel binden durch Sequenz-Komplementarität an die Zielelemente.
- 4 Das Biotin auf den Sonden wird von Streptavidin-Beads gebunden, die zur Anreicherung der Probe mit Zielsequenzen verwendet werden, während ungebundene Sequenzen weggewaschen werden.
- 5 Die DNA-Stücke werden mit der Short-Read-Sequenzierungstechnologie sequenziert.
- 6 Die Zielsequenzen werden bioinformatisch rekonstruiert zur Bestimmung der in der Probe vorhandenen GVO-Events.

Während ein herkömmliches PCR-Screening-Verfahren zu mehr als zehn linienspezifischen Analysen für jede Referenzprobe geführt hätte, beschränkte die Methode der Anreicherungs-Sequenzierung diese Zahl auf eine bis sieben linienspezifische Analysen, die für die Bestimmung der Zusammensetzung der Proben notwendig sind. Linien mit einem Gehalt unter 0,1 % wurden nicht erkannt.

Eine Nachweisgrenze <0,1% ist auch mit herkömmlichen Real-Time-PCR-Methoden in Mischfuttermitteln in den meisten Fällen nicht realisierbar. Die Analyse der Ringversuchsprobe zeigte ebenso, dass die Methode präziser als das klassische PCR-Screening ist, und beschränkte die Zahl der Sekundäranalysen auf eine Handvoll.

Vorteile der Methode

Die Methode wird noch in Zusammenarbeit mit dem NRL-GVO (BVL) optimiert und auf weitere Nutzpflanzenspezies erweitert.

Die großen Vorteile der Methode:

- stark reduzierter Zeit- und Arbeitsaufwand im Labor
- Detektion von GVOs, bei denen es kein Referenzmaterial und damit keine eventspezifische Methode gibt

Die Sensitivität der Methode ist im ersten Anlauf dabei aber vergleichbar mit den herkömmlichen Methoden.

Neues von MOSH und MOAH

Mineralöle in Säuglingsnahrung, Speiseölen, Fetten, Verpackungen

Dr. Christophe Goldbeck | CVUA-MEL, Marcel Kott | CVUA-RRW, Dr. Giuseppe Cacciatore | CVUA-Westfalen

Gesättigte Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (MOSH) können je nach Kettenlänge und Viskosität in Organen des menschlichen Körpers angereichert werden; aromatische Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (MOAH) haben kanzergenes Potenzial. Beides hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bereits im Jahr 2012 festgestellt. Die Kontamination von Lebensmitteln durch Mineralöle – insbesondere MOAH – sollte daher minimiert werden. Erlaubt sein sollten aus Sicht des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) nur kleine Mengen aus Verunreinigungen, dem Herstellungsprozess, der Lagerung etc., die selbst bei guter Herstellungspraxis technisch nicht zu vermeiden sind.

Um die technische Vermeidbarkeit nach dem ALARA-Prinzip (As Low As Reasonably Achievable) zu beurteilen, können die gemeinsamen Orientierungswerte des Bunds für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde (BLL) und der Bundesländer herangezogen werden^[1].

Säuglingsnahrung – keine MOAH-Belastung mehr feststellbar

Im Jahr 2019 veröffentlichte die Nichtregierungsorganisation Foodwatch Ergebnisse zu Mineralöluntersuchungen in Säuglingsanfangsmilch: Demnach waren Produkte mit MOAH belastet, oberhalb einer Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/kg. Das CVUA-MEL führte dazu eigene Untersuchungen durch: In 14 von 50 Proben (28 %) lag der MOAH-Gehalt oberhalb einer Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/kg (bis zu 3,3 mg/kg). Als Hauptursache der Kontamination wurden Fettmischungen identifiziert, die der Säuglingsnahrung als Zutat zugesetzt werden.

Da Säuglinge eine besonders sensible und schützenswerte Verbrauchergruppe sind, für die Säuglingsnahrungsmittel zudem alternativlos sind, werden diese Lebensmittel seitdem am CVUA-MEL kontinuierlich auf Mineralöle untersucht. Bis Jahresende 2022 insgesamt 218 Proben. Die letzte Probe, bei der MOAH oberhalb der Bestimmungsgrenze nachzuweisen war, wurde am 27. April 2020 von der amtlichen Überwachung entnommen.



Erfreulich ist, dass von 2019 bis 2022 auch bei den MOSH eine deutliche Abnahme zu verzeichnen ist. So wurden im Jahr 2019 durchschnittlich 5 mg MOSH pro kg Säuglingsnahrung nachgewiesen und im Jahr 2022 nur noch 1,8 mg pro kg.

Um Zahlen zu erheben, die zur Beurteilung der guten Herstellungspraxis, aktuellen Mineralöl-Exposition und Lebensmittelsicherheit von Säuglingsmilchpulver herangezogen werden können, initiierte das CVUA-MEL gemeinsam mit dem BfR für 2022 ein Monitoring, dessen Bericht voraussichtlich 2023 veröffentlicht wird.



Speiseöle und Fette – weiterhin teilweise deutlich kontaminiert

Der Produktverantwortliche muss im Rahmen seiner Sorgfaltspflicht der Ursache nachgehen, wenn in Speiseölen und Fetten MOSH oberhalb von 13 mg/kg und MOAH oberhalb von 2 mg/kg bestimmt werden (gemäß der BLL-Orientierungswerte ^[1]).

Im Jahr 2022 wurden bei zwölf von 77 untersuchten Proben (15 %) die Orientierungswerte für MOSH (bis zu 62 mg/kg) und MOAH (bis zu 5,5 mg/kg) überschritten. Wird als Bestimmungsgrenze nicht mehr die der Guideline des Joint Research Centre (JRC) aus dem Jahr 2019 zugrunde gelegt, sondern die der DGF-Einheitmethode C-VI 22 von 1 mg/kg, so waren es sogar 26 Proben (34 %), bei denen MOAH nachgewiesen wurden. Im positiven Sinne bedeutet dies, dass MOAH-Gehalte unterhalb einer Bestimmungsgrenze von 1 mg/kg in Fetten und Ölen sowohl technisch einzuhalten als auch analytisch überprüfbar sind.

Verpackungsmittel – Drittlandimporte immer noch problematisch

Seit dem Jahr 2011 untersucht das CVUA-MEL Mineralöl-Übergänge aus Verpackungen auf Lebensmittel. Während im Jahr 2016 noch 9 % der Proben beanstandet und 19 % bemängelt wurden, ist seit 2017 erfreulicherweise ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen: So wurden im Jahr 2018 nur noch 3 % der Proben beanstandet und 6 % bemängelt. Ein wesentlicher Grund hierfür: Bei den Verpackungen werden vermehrt mineralölfreie Materialien verwendet sowie schützende, für Mineralöl undurchlässige Verpackungs-Barrieren. Die vom BfR geforderte größtmögliche Minimierung wird so seit Jahren erfolgreich umgesetzt.

Hohe Mineralölgehalte werden allerdings weiterhin in Lebensmitteln aus Drittländern nachgewiesen, die etwa in Asia- und Orientshops verkauft werden. Aus den Untersuchungen ließen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

Die höchsten Übergänge an Mineralölen stammten

- aus Jutesäcken, die mit sogenanntem Batching Oil (Zusatz zur Verleihung der Geschmeidigkeit) behandelt wurden: bis zu 17 mg/kg MOSH und 9,2 mg/kg MOAH in Basmatireis aus Indien.
- aus ungeeigneten Farben, mit denen Verpackungen und Kontaktmaterialien bedruckt waren: bis zu 30 mg/kg MOSH und 9,2 mg/kg MOAH in Couscous aus Jordanien.

Quelle:

- [1] Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz (LAV), Arbeitsgruppe Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände, Wein und Kosmetika (ALB), Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (BLL), Orientierungswerte für Mineralölkohlenwasserstoffe (MOH) in Lebensmitteln, Stand August 2021.

Bienenwachs in Schokoladenform

Nicht zum Verzehr geeignet

Dr. Christophe Goldbeck | CVUA-MEL

Selbstbedienungsverkaufsstände an Bauernhöfen sind sehr beliebt. Betreibt der Bauernhof auch eine Imkerei, können manchmal neben Honig auch Tafeln honiggelber, süßlich duftender „Schokolade“ erworben werden (Abbildung 41). Allerdings wird überrascht sein, wer in diese wohlriechende weiße Tafel beißt, denn will sie doch so gar nicht im Mund schmelzen, da sie aus Bienenwachs besteht. Zugegeben, der Geschmack ist nicht wirklich überzeugend, aber was kann an Bienenwachs, noch dazu direkt vom Erzeuger, schon gefährlich sein?

Strafbare Verwechslung

Gemäß Lebensmittelgesetz sind mit Lebensmitteln verwechselbare Produkte zwar keine Lebensmittel, es ist jedoch aufgrund von Form, Geruch, Farbe, Aussehen, Aufmachung, Kennzeichnung, Volumen oder Größe vorhersehbar, dass sie von den Verbraucherinnen und Verbrauchern, insbesondere von Kindern, mit Lebensmitteln verwechselt werden können und deshalb zum Mund geführt, gelutscht oder geschluckt werden. Dadurch kann insbesondere die Gefahr des Erstickens, der Vergiftung, der Perforation oder des Verschlusses des Verdauungskanals entstehen. Bei einem derartigen Tatbestand handelt es sich keineswegs um ein Kavaliersdelikt, denn wer mit Lebensmitteln verwechselbare Produkte für andere herstellt, behandelt oder in den Verkehr bringt, begeht eine Straftat, die mit einer hohen Geld- oder Freiheitsstrafe von bis zu drei Jahren geahndet werden kann.



Abbildung 41: „Schokoladen“-Tafel aus Bienenwachs, mit geschwärztem Etikett

Die eingangs beschriebenen und dem CVUA-MEL vorgelegten Bienenwachstafeln ähneln in Form, Farbe, Aussehen, Größe und Geruch weißer Schokolade, die mit Honig aromatisiert wurde. Aufgrund dieser Merkmale können sie zweifelsohne insbesondere von Kindern mit einer Tafel Schokolade verwechselt werden. Doch handelt es sich dabei um eine Verwechselbarkeit im Sinne des Gesetzes? Das setzt voraus, dass von dem Bienenwachs auch eine konkrete Gesundheitsgefahr ausgeht.





Gesundheitsgefahr Bienenwachs?

Bienenwachs darf als Lebensmittelzusatzstoff (E901) in den Verkehr gebracht werden, sofern es frei von unerwünschten Rückständen ist. Da nachgewiesen wurde, dass sich in Bienenwachs Pestizide anreichern können, wurden die Bienenwachstafeln im CVUA-MEL auf Pestizidrückstände untersucht – und tatsächlich konnten acht Pestizide nachgewiesen werden.

Doch schon Paracelsus wusste:



**Alle Dinge sind Gift,
und nichts ist ohne Gift.
Allein die Dosis macht,
dass ein Ding kein Gift ist.**

Einige Rückstände können schon nach einmaligem Verzehr gesundheitliche Schädigungen hervorrufen. Für diese Stoffe wird zur Beurteilung des Gesundheitsrisikos die akute Referenzdosis (ARfD) herangezogen. Dagegen beschreibt der sogenannte ADI-Wert (Acceptable Daily Intake) die Menge eines Stoffs, die bei einer lebenslangen täglichen Aufnahme als für die menschliche Gesundheit unbedenklich angesehen wird.

Worst-Case-Szenario

Auch zur Beurteilung der Pestizidrückstände in den Bienenwachstafeln wurde in einem Worst-Case-Szenario die orale lebenslange Exposition betrachtet. Um den ADI einzelner Pestizide auszuschöpfen, müsste ein 10 kg schweres Kind danach täglich ca. 11 g (entsprechend zwei bis drei Stückchen) und ein 60 kg schwerer Erwachsener täglich ca. 65 g (entsprechend 15 bis 16 Stückchen) Bienenwachs verzehren. Bereits beim ersten Stück wäre einem voraussichtlich allerdings der Appetit vergangen. Vor diesem Hintergrund wurde die Probe dahin gehend beurteilt, dass von ihr keine gesundheitliche Gefahr und somit auch keine Verwechselbarkeit mit Lebensmitteln im Sinne des Gesetzes ausgeht. Damit hatte der Produktverantwortliche noch einmal Glück gehabt und entging einem möglichen Strafverfahren.

Achtung: nicht lebensmittelecht!

Ungeachtet dessen wurde das Bienenwachs als nicht lebensmittelecht beurteilt. Der für den Fall zuständigen Behörde wurde empfohlen, den Produktverantwortlichen über den Befund zu informieren und zu prüfen, wie er im Rahmen seiner Sorgfaltspflicht ausschließen kann, dass andere Chargen keine Pestizide in Konzentrationen aufweisen, die ein gesundheitliches Risiko darstellen. Das Bienenwachs sollte zudem tunlichst nicht mehr in Schokoladentafelform angeboten werden und mit einem Warnhinweis „ACHTUNG: nicht lebensmittelecht!“ gekennzeichnet werden. Nur so kann eine Verwechslung mit Lebensmitteln und die daraus ggf. resultierende Straftat vermieden werden.

Bedarfsgegenstände aus Papier

Schutz vor Nässe = Schutz für Verbraucherinnen und Verbraucher?

Fabrian Brenz, Johannes Wächter | CVUA-MEL

Lebensmittelkontaktmaterialien [Food Contact Materials (FCM)] aus Papier wie Trinkhalme und Backförmchen kommen bestimmungsgemäß mit feuchten Lebensmitteln in Kontakt. Gleichsam ist bei Spielzeugen aus Papier wie Bilderbüchern oder Puzzles für Kleinkinder davon auszugehen, dass diese nicht nur in die Hand, sondern auch in den Mund genommen werden (sogenanntes „Mouthing“). Angesichts dieser Verwendung ist für beide Produktgruppen eine hohe Nass- und Reißfestigkeit vonnöten, die u. a. durch die Verwendung von Nassverfestigungsmitteln auf Basis von PAAE-Harzen (Polyaminoamidepichlorhydrin) erreicht werden kann.

Papiere, denen PAAE-Harze zugesetzt wurden, können jedoch unter anderem die Chlorpropanole 3-Monochlor-1,2-propandiol (3-MCPD) und 1,3-Dichlor-2-propanol (1,3-DCP) als Reaktionsprodukte oder Verunreinigungen enthalten, die als möglicherweise bzw. wahrscheinlich krebserregend beim Menschen eingestuft sind. Aufgrund der Wasserlöslichkeit beider Verbindungen können diese in feuchte Lebensmittel und auch den menschlichen Speichel übergehen.

Bereits in den vergangenen Jahren hat das CVUA-MEL wiederholt auf Befunde zu Chlorpropanolen in FCM (Jahresberichte 2016, 2017 und 2020) und Spielzeugen (Jahresbericht 2020) aus Papier hingewiesen und dadurch eine hohe Relevanz für den Verbraucherschutz festgestellt. Daher wurden 2022 im Rahmen eines Monitorings verschiedene FCM und Spielzeuge aus Papier auf den Übergang von 3-MCPD und 1,3-DCP untersucht.

Untersuchung von FCM aus Papier

Gemäß der Empfehlung XXXVI des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) für Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt soll der Übergang von 3-MCPD in den Wasserextrakt einen Richtwert von 12 µg/L in keinem Fall überschreiten. Zusätzlich darf 1,3-DCP im Wasserextrakt nicht nachweisbar sein (Nachweisgrenze 2 µg/L).

Das CVUA-MEL hat im Monitoring 2022 insgesamt 129 FCM-Proben aus Papier wie Trinkhalme, Backförmchen, Küchentücher, Servietten und Essgeschirr auf den Übergang von 3-MCPD und 1,3-DCP in den Kaltwasserextrakt (KWE) mittels GC-MS untersucht. Der Richtwert für 3-MCPD von 12 µg/L wurde dabei von zehn Proben (8 %) überschritten. 1,3-DCP war im Kaltwasserextrakt einer Probe (1 %) im Bereich von 2 µg/L nachweisbar. Bei der zusätzlichen Prüfung des Chlorpropanol-Übergangs aus Trinkhalmen und Essgeschirr unter realistischen Verwendungsbedingungen wurden in der Regel geringere Befunde als im KWE festgestellt. Bei drei von acht Proben (38 %), die zuvor im KWE auffällig waren, lagen die Befunde für 3-MCPD aber immer noch oberhalb des BfR-Richtwerts.





Abbildung 42: Zufällig ausgewählte Beispiele für Spielzeug und Lebensmittelkontaktmaterialien aus Papier.

Während in den Vorjahren noch überdurchschnittlich viele Überschreitungen der Richtwerte für Trinkhalme (2018 bis 2020: 3-MCPD 46 %; 1,3-DCP 18 %) und Backförmchen (2017 bis 2020: 3-MCPD 19 %; 1,3-DCP 5 %) festgestellt wurden, war der Anteil auffälliger Trinkhalme (3-MCPD 10 %, 1,3-DCP 0 %) und Backförmchen (3-MCPD 5 %, 1,3-DCP 0 %) im Rahmen des aktuellen Monitorings deutlich geringer. Demnach scheinen die schwerpunktmäßigen Untersuchungen auf Chlorpropanole der letzten Jahre einen positiven Beitrag zu einer höheren Qualität und Sicherheit dieser Produkte geleistet zu haben.

Untersuchung von Spielzeugen aus Papier

Das BfR empfiehlt, dass Spielzeug aus Papier oder Pappe für Kleinkinder den für FCM geltenden Anforderungen entsprechen sollte. Die oben genannten Richtwerte für Chlorpropanole im KWE können daher auch für Spielzeug angewendet werden.

Im Jahr 2022 wurden insgesamt 55 Bilderbücher und 38 Puzzles auf Chlorpropanole im KWE untersucht. Davon wiesen insgesamt zwölf Bilderbücher (22 %) und drei Puzzles (8 %) Werte für 1,3-DCP und/oder 3-MCPD auf, die oberhalb der genannten Richtwerte von 2 bzw. 12 µg/L lagen. Dabei fielen insbesondere drei Bilderbücher auf, deren Messergebnisse die BfR-Richtwerte um etwa das 10- bis 100fache überschritten (höchste Überschreitung für 1,3-DCP: 258 µg/L).

Auch bei der zusätzlichen Prüfung der im KWE auffälligen 15 Proben mittels der sogenannten „Head-over-Heels“-Migration, welche im Gegensatz zum KWE das tatsächliche „Mouthing“ simuliert, konnte ein Übergang von Chlorpropanolen in nahezu allen geprüften Proben nachgewiesen werden. Die Konzentrationen lagen dabei niedriger als im KWE. Erneut wiesen die drei bereits erwähnten Bilderbücher die höchsten Werte auf, die sogar oberhalb von 2 bzw. 12 µg/L lagen.

Da eine Vielzahl der untersuchten Spielzeugproben erfreulicherweise unauffällig war, scheint die Herstellung von Papierspielzeugen, welche die Anforderungen für FCM einhalten, technisch möglich. Dass einige Proben jedoch bedenklich hohe Übergänge an Chlorpropanolen aufwiesen, sollte aus unserer Sicht zum Anlass genommen werden, weitere Untersuchungen sowie toxikologische Risikobewertungen hinsichtlich der Übergänge von Chlorpropanolen aus Spielzeug durchzuführen.

Elektro-Spielzeug – geladen?

Dr. Petra Schultes | CVUA-MEL

In unseren Kinderzimmern sind viele Spielzeuge mehr oder weniger selbstständig unterwegs. Auf der Schiene, kabel- oder funkgesteuert fahren und tanzen sie durch den Raum. Elektrische Eisenbahnen, Fernlenkautos, tanzende Stofftiere, Puppen, die sprechen und essen können, sowie Handys und Supermarktkassen aus Kunststoff, die blinken und Geräusche erzeugen, erfreuen kleine und große Kinder.

Solche Elektro-Spielzeuge unterliegen nicht nur dem Spielzeugrecht, sondern auch der Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung^[1]. Im Anwendungsbereich dieser Verordnung werden sie unter § 1 Abs. 1 Nr. 7 ausdrücklich als „Spielzeug sowie Sport- und Freizeitgeräte“ aufgeführt. Sie dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Stoffbeschränkungen nach § 3 erfüllen. Danach sind die zulässigen Blei- und Quecksilbergehalte sowie der Gehalt an Flammschutzmitteln der Gruppe der polybromierten Diphenylether (PBDE) auf 0,1% (1000 mg/kg) und der Cadmiumgehalt auf 0,01% (100 mg/kg) in jedem homogenen Werkstoff begrenzt.

Eine Auswahl, bestehend aus 40 Elektronik-Spielzeugen (17 Fahrzeuge, acht Telefone/Smartphones, ein Autoschlüssel für Kleinkinder, drei Kaufladenkassen, acht Stofftiere, zwei Hunde aus Kunststoff und ein Leuchtwirbler), wurde auf die Einhaltung dieser Anforderungen überprüft, indem alle zugänglichen Kunststoffteile untersucht wurden.

Vor der chemischen Analyse wurden die Proben mit einem Handgerät für die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) geprüft, weil Blei, Cadmium und Quecksilber in den gemäß der Verordnung verbotenen Konzentrationen mit dieser Technik nachgewiesen werden können. Zudem fallen erhöhte Gehalte verbotener Flammschutzmittel aus der Gruppe der PBDE in der RFA durch einen erhöhten Brom-Gehalt auf.



Abbildung 43: Elektro-Spielzeug – Fahrzeuge

Bezeichnung der Probe	PBDE (mg/kg)	Blei (mg/kg)	Kennzeichnungsmangel
Feuerwehrauto	–	22	
Fernlenkauto	10	2,5	
Funkgesteuerter Rennwagen	158	–	Identitätszeichen und Begründung des Warnhinweises fehlten
Funkgesteuerter Rennwagen	–	35	Herstellerangabe und Begründung des Warnhinweises fehlten

Tabelle 4: Übersicht der Proben mit PBDE- und Blei-Gehalten



Abbildung 44: Elektro-Spielzeug – Kassen, Smartphones, Walkie-Talkies



Abbildung 45: Elektro-Spielzeug – Tiere aus Stoff und Kunststoff

Mit diesem Verfahren waren in vier Proben Blei und/oder Brom messbar. Wie die chemischen Nachuntersuchungen ergaben, enthielt allerdings keine der Proben einen der Analyten in einer Konzentration über dem zulässigen Grenzwert (vgl. Tabelle 4). Vier Spielzeuge waren nicht verkehrsfähig, weil Diisononylphthalat (DINP), ein verbotener Weichmacher aus der Gruppe der Phthalate, enthalten war oder die Kennzeichnungsvorschriften nicht befolgt worden waren.

Die drei wegen mangelhafter Kennzeichnung auffälligen funkgesteuerten Rennwagen waren auf einem gewerblichen Flohmarkt entnommen worden. Zwei von ihnen enthielten die höchsten im Rahmen dieses Projekts ermittelten Gehalte an Blei bzw. bromhaltigen Flammschutzmitteln, die jeweils zwar deutlich unter dem Grenzwert lagen, aber aus den Proben der Spielzeuge ohne jegliche Belastung herausragten.

Die nicht ausreichende Kennzeichnung von auf gewerblichen Flohmärkten angebotenen Spielzeugen kann ein Indiz dafür sein, dass diese Spielzeuge eine schlechtere Qualität als die im stationären Handel angebotenen besitzen.

Quelle:
[1] Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung vom 19.04.2013 (BGBl. I S. 1.111).

Flammschutzmittel in Kunststoff-Spielzeug – Brennpunkt?

Dr. Petra Schultes | CVUA-MEL

Obwohl viele Menschen es ablehnen, Kinder mit Waffen spielen zu lassen und so Kampf und Töten zum Spiel zu machen, lieben es doch viele Kinder, mit Spielzeugpistolen herumzुकnallen. Zur Verkleidung als Sheriff oder Polizist gehören sie als Accessoires nicht nur beim Karneval dazu. Beim hitzigen, stundenlangen Toben und „Kämpfen“ werden die Pistolengriffe fest in der Hand gehalten und beim Schießen intensiv gedrückt, sodass ein lang anhaltender intensiver Hautkontakt mit dem Spielzeug verbunden ist.

Beim innigen Kontakt mit einem Gegenstand können Substanzen, die nicht chemisch in dem Material gebunden sind, aus diesem über die Haut aufgenommen werden. Dieses Phänomen wurde unlängst bei Flammschutzmitteln aus der Gruppe der polybromierten Diphenylether (PBDE) nachgewiesen. So migrierten beim Simulieren des täglichen Spiels mit einer mit 1.100 mg/kg PBDE belasteten Pistole 20 ng PBDE in eine Polyethylenfolie, die als Hautmodell diente^[1]. Untersuchungen der letzten Jahre^[1] haben gezeigt, dass Spielzeugpistolen häufig mit PBDE belastet sind.

PBDE dürfen als Flammschutzmittel (maximal 1.000 mg/kg)^[2] in Elektrogeräten eingesetzt werden und können u. a. über das Recycling von Elektroschrott auch in Spielzeug gelangen. Weil alte Elektrogeräte wie z. B. Bildschirme häufig schwarz gefärbt sind, wurde vermutet, dass Elektroschrott, wenn überhaupt, dann vor allem in schwarz gefärbten Spielzeugen „entsorgt“ wird. Daher wurden 40 schwarz gefärbte Spielzeuge aus Kunststoff in einem landesweiten Untersuchungsprogramm genauer unter die Lupe genommen. Außer 15 Spielzeugwaffen wurden neun Figuren (Tiere und Puppen), fünf Bausteine und Schienen, ein Haarreif, ein Smartphone, sieben Fahrzeuge, ein Spielzeug-Toaster und eine Ampel untersucht.

Von den untersuchten Proben enthielten nur die Waffen und eine Polizeiuniform nachweisbare Gehalte an PBDE. Die Figuren, Baumaterialien und Fahrzeuge waren nicht mit PBDE belastet.



Abbildung 46: Spielzeugwaffen

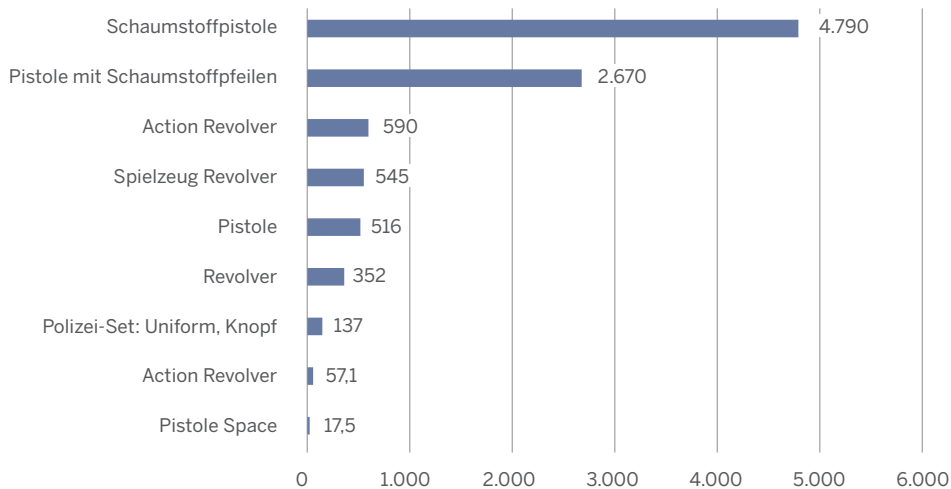


Abbildung 47: PBDE-Gehalte in Spielzeugwaffen

Da PBDE als persistent, bioakkumulativ und toxisch gelten, dürfen sie in Spielzeugen in Summe nicht in Gehalten über 500 mg/kg^[3] enthalten sein.

In neun (56 %) der 15 untersuchten Spielzeugwaffen waren PBDE in Konzentrationen über 17 mg/kg vorhanden, drei Revolver wiesen Gehalte zwischen 516 und 590 mg/kg auf, die somit über dem Grenzwert von 500 mg/kg lagen, während zwei Pistolen mit Schaumstoffpfeilen 2.700 bzw. 4.800 mg/kg enthielten. In diesen beiden Pistolen war somit nicht nur der Grenzwert für Spielzeug (500 mg/kg), das nicht zu den elektrischen Geräten zählt, sondern auch der für Abfall^[3], der recycelt werden darf (1.000 mg/kg), überschritten.

33 % der Spielzeugwaffen enthielten somit PBDE in verbotenen Konzentrationen über dem Grenzwert. Der Verdacht^[1], dass Elektroschrott auch in Spielzeugwaffen entsorgt wird, scheint sich somit zu erhärten. Verbraucherinnen und Verbraucher sollten daher von schwarzen Spielzeugwaffen, vor allem wenn sie auffällig riechen, Abstand nehmen.

Quellen:

- [1] Schultes, P., Wächter, J. (2022), Entsorgen von Elektroschrott und Altpapier in Spielzeug, Jahresbericht 2021 der CVUÄ NRW.
- [2] Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung vom 19.04.2013 (BGBl. I S. 1.111).
- [3] Verordnung (EU) 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20.06.2019 über persistente organische Schadstoffe.

Belastetes Sexspielzeug

Hohe Gehalte an Cyclosiloxanen

Dr. Christophe Goldbeck | CVUA-MEL

Bei der Herstellung von Silikongegenständen können unerwünschte Stoffe wie Cyclosiloxane im Material verbleiben, die gesundheitlich potenziell riskant sind. Manche dieser Substanzen führten im Tierversuch zu Nierenschädigungen und Tumoren oder wurden als möglicherweise reproduktionstoxisch eingestuft. Auch in Sexspielzeug wurden die besorgniserregenden Cyclosiloxane gefunden.

Wie in den beiden vergangenen Jahresberichten berichtet, führte das CVUA-MEL bereits Untersuchungen zu Cyclosiloxanen aus Lebensmittelbedarfsgegenständen durch und stellte dabei teils auffällige Übergänge fest. 2022 wurde in Kooperation mit der Universität Münster im Rahmen einer Bachelorarbeit erstmals auch Sexspielzeug untersucht^[1]. Die Gehalte an Cyclosiloxanen lagen deutlich über denen von belasteten Lebensmittelbedarfsgegenständen (Abbildung 48 und 49). Dies ist kritisch zu sehen, da die untersuchten Sexspielzeuge für einen sehr intensiven Körperkontakt mit sehr gut durchblutetem Gewebe bestimmt sind.

Kostspieliger Ausheizprozess

Am Ende der Fertigung können Cyclosiloxane durch einen Ausheizprozess (Temperung) aus dem Material entfernt werden. Das ist jedoch energieintensiv und somit kostspielig. Durch Auswiegen des Materials vor und nach Erhitzen (vier Stunden bei 200°C) wird laborseitig überprüft, ob Silikonmaterialien ausreichend und ordnungsgemäß nach guter Herstellungspraxis getempert wurden und der Beurteilungswert des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) für flüchtige Bestandteile von maximal 0,5 % eingehalten wird^[2]. Es stellte sich heraus, dass das Sexspielzeug unzureichend oder gar nicht getempert wurde.

Keine Grenzwerte, daher auch kein Verkehrsverbot

Für Sexspielzeug gibt es allerdings derzeit weder für die Cyclosiloxane noch für die flüchtigen Bestandteile rechtlich vorgeschriebene Grenzwerte, sodass die Produkte trotz hoher Gehalte an besorgniserregenden Cyclosiloxanen und unzureichender Temperung verkehrsfähig sind.

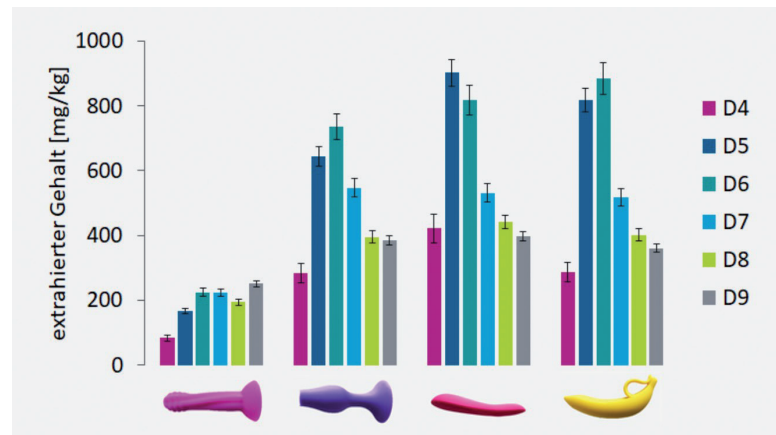


Abbildung 48: Cyclosiloxane (D4, D5, D6, D7, D8, D9) in Sexspielzeug aus Silikon



Abbildung 49: Cyclosiloxane (D4, D5, D6, D7, D8, D9) in belasteten Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Silikon

Quellen:

- [1] Schlieker, M.; Bachelorarbeit „Entwicklung einer Untersuchungsmethode zur Bestimmung von Cyclosiloxanen in Bedarfsgegenständen aus Silikon“; CVUA-MEL & WWU-Münster SS 2022.
- [2] Bundesinstitut für Risikobewertung, Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt: Empfehlung XV. Silicone.

Nickelfreie Gürtel vs. nickelfreie Gabeln

Rechtliche Unterschiede bei falschen Angaben

Joshua Kröger | CVUA-OWL

Nickel ist eines der bekanntesten Kontaktallergene. Daher müssen sich Verbraucherinnen und Verbraucher auf die entsprechende Auslobung verlassen können. Unabhängig davon, ob sie schon sensibilisiert sind oder einer Sensibilisierung vorbeugen möchten und sich deshalb beim Kauf bewusst für ein „nickelfrei“ deklariertes Produkt entscheiden. Eine irreführende Auslobung könnte im Extremfall ein ernstes gesundheitliches Risiko darstellen.

Gürtel und Gabeln im LFGB

Rechtlich gesehen, handelt es sich bei Gürteln und Gabeln um Bedarfsgegenstände. Diese sind im Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) definiert und werden dort in verschiedenen Gruppen unterschieden. So handelt es sich bei der Gabel um einen Gegenstand, der dazu bestimmt ist, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen. Für solche Gegenstände gibt es sowohl auf EU-Ebene als auch im LFGB ein Irreführungsverbot: Kennzeichnung, Werbung und Aufmachung dürfen Verbraucherinnen und Verbraucher nicht irreführen. Anders ist es bei den sonstigen Bedarfsgegenständen: Für diese ist im LFGB lediglich eine Ermächtigung zum Erlass von Vorschriften über den Täuschungsschutz vorgesehen, von der bisher kein Gebrauch gemacht wurde. Es liegt also kein explizites Irreführungsverbot vor.

Unlautere geschäftliche Handlungen

Ein allgemeiner Täuschungsschutz ist im Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) festgelegt. Demnach sind unlautere geschäftliche Handlungen unzulässig. Unlauter handelt, wer eine irreführende geschäftliche Handlung vornimmt, die geeignet ist, die Verbraucherinnen bzw. Verbraucher oder sonstigen Marktteilnehmenden zu einer geschäftlichen Entscheidung zu veranlassen, die sie andernfalls nicht getroffen hätten. Da das UWG jedoch als Handelsrecht dem Zivilrecht bzw. privaten Recht unterliegt, welches das Verhältnis der Bürgerinnen und Bürger (Marktteilnehmenden) untereinander regelt, und nicht dem öffentlichen Recht, welches das Verhältnis zwischen Bürger und Staat regelt, kann es im Fall behördlicherseits festge-

stellter Mängel nicht vollzogen werden. Nur Wirtschaftsbeteiligte können nach UWG klagen. Der einzelne betroffene Verbrauchende kann keine Ansprüche aus dem UWG ableiten. Verbraucherinnen und Verbraucher können aber bei den anspruchsberechtigten Interessensverbänden (wie z.B. Verbraucherzentralen) anregen, dass diese gegen die UWG-Verstöße vorgehen, indem sie ihren Unterlassungsanspruch oder Schadensersatzanspruch geltend machen.



Abbildung 50: Zwei Gürtel mit möglicherweise irreführenden Angaben

Die Gabel ist behördlich relevant, der Gürtel zivilrechtlich

Die irreführende Auslobung der Gabel als „nickelfrei“ kann also auf Basis des LFGB bzw. der VO (EG) 1935/2004 von behördlicher Seite verfolgt werden, während der Gürtel Gegenstand eines zivilen Streits werden müsste. Dabei sind es die sonstigen Bedarfsgegenstände, die auch im vergangenen Jahr vermehrt durch irreführende Auslobungen aufgefallen sind: „Phthalatfreie“ Schuhe mit Phthalaten, „Woll-Socken“ mit einem Wollanteil von nur 3 %, „Titan-Schmuck“ mit geringen Mengen Titan oder Lederimitate, die als „Echt-Leder“ bezeichnet werden. Es erscheint daher sinnvoll, von der oben erwähnten Ermächtigung Gebrauch zu machen. Also den wirksamen Täuschungsschutz auch für diese Verbraucherprodukte im öffentlichen Recht zu verankern.

Nur auf dem Papier nachhaltig

Irreführende Botschaften rund um Bio-Kunststoff

Dr. Christophe Goldbeck | CVUA-MEL

Nachhaltige Bio-Kunststoffe werden immer beliebter. Viele Verbraucherinnen und Verbraucher empfinden sie als vorteilhaft gegenüber synthetischen Kunststoffen. Auslobungen wie „Bio-Kunststoff“, „Biologisch abbaubar“ und „Kompostierbar“ sollen daher als werbewirksame Argumente dienen. Allerdings zeigen Untersuchungen des CVUA-MEL, dass Auslobungen wie „Bio“ nicht immer der Realität entsprechen.

Häufig handelt es sich tatsächlich um gewöhnlichen Kunststoff, hergestellt aus fossilen Rohstoffen (Erdöl und Erdgas), der zudem nicht biologisch abbaubar ist. Dies ist nicht nur ärgerlich für die irreführte Kundenschaft, sondern auch für redliche Unternehmen, die viel Geld in die Entwicklung nachhaltiger Materialien investieren.

Irreführende Beschreibungen

Kennzeichnung, Werbung und Aufmachung der Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, dürfen die Verbraucherinnen und Verbraucher nicht irreführen (Art. 3 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004).

Nachfolgend einige Beispiele, die zur Irreführung der Verbraucherinnen und Verbraucher geeignet sind:

- Kunststoff aus Polymilchsäure (PLA), der als abbaubar ausgelobt wird, obwohl per Infrarotspektroskopie schnell und einfach der Nachweis erbracht werden kann, dass es sich tatsächlich um Polypropylen (PP) handelt.
- PP, welches als „biologisch abbaubar“ und „kompostierbar“ angepriesen wird, obwohl es zu den Kunststoffen zählt, die zu Mikroplastik zersetzt werden.
- Pappbecher, die überwiegend aus natürlicher, biologisch abbaubarer Cellulose bestehen und deshalb „biologisch abbaubar“ und „kompostierbar“ beworben werden, tatsächlich aber mit Kunststoffen wie PP oder Polyethylen beschichtet sind.

Bei derartigen Werbeaussagen besteht zudem die Gefahr des „Litterings“. Dabei werden Abfälle achtlos in der Natur weggeworfen oder liegen gelassen, weil die

Verbraucherinnen und Verbraucher fälschlicherweise davon ausgehen, dass sich die Materialien vollständig und rückstandsfrei abbauen oder sogar als wertvoller Kompost enden.

Bio-Qualität nicht immer eindeutig

Ob es sich bei einem Kunststoff tatsächlich um „Bio-Qualität“ handelt, lässt sich nicht immer eindeutig ermitteln. Dies liegt unter anderem daran, dass anders als bei Lebensmitteln der Begriff „Bio“ für Kunststoffe nicht klar geregelt ist. Ein Kunststoff wird dann als „biologisch“ angesehen, wenn er aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wurde (etwa Biogas aus Mais oder Melasse) oder biologisch abbaubar ist (wie PLA) oder beides zugleich (Abbildung 51).

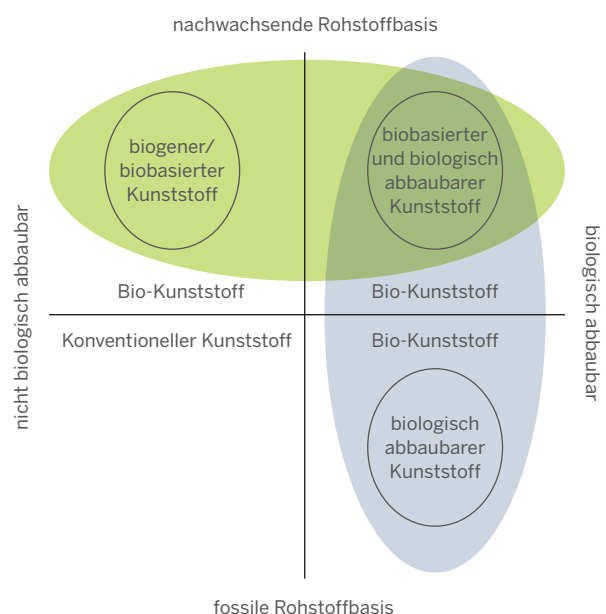


Abbildung 51: Systematik Bio-Kunststoffe [1]



Bio-PP aus Biogas statt aus Erdgas

Auch wenn PP biologisch nicht abbaubar ist, kann es sich demnach durchaus um einen Bio-Kunststoff handeln. Und zwar dann, wenn es nachhaltig aus Biogas statt aus Erdgas hergestellt wird. Mit der Infrarotspektroskopie ist eine Unterscheidung in „Bio“ und „Konventionell“ jedoch unmöglich. Da Biogas aber in der Regel durch Fermentation von Mais und Melasse gewonnen wird, unterscheidet sich der Anteil des ^{13}C -Kohlenstoffisotops in Biogas signifikant von dem in Erdgas und somit auch in den daraus hergestellten Kunststoffen. Daher konnte im CVUA-MEL per Isotopenanalyse für Bio-Kunststoffe im Durchschnitt ein anderer ^{13}C -Gehalt ermittelt werden als in Kunststoffen, die aus nicht nachwachsenden fossilen Rohstoffen hergestellt wurden.

Allerdings finden sich auf dem Markt zunehmend Produkte, denen Holzfasern beigemischt werden oder bei denen das Biogas laut Kennzeichnung aus Holzschnitzresten produziert wurde. Dies führt zu einer Verschiebung des ^{13}C -Gehalts. Wenn die genaue Zusammensetzung des Materials nicht bekannt ist, kann über den ^{13}C -Gehalt somit weder bewiesen noch ausgeschlossen werden, dass der Kunststoff aus fossilen Rohstoffen hergestellt wurde oder es sich um Bio-Kunststoff aus nachwachsenden Rohstoffen handelt.

Unterscheidung mit der Radiokarbonmethode

Analytisch ist eine Unterscheidung jedoch per Radiokarbonmethode möglich. Diese Methode wird etwa zur Altersbestimmung von Fossilien in der Archäologie genutzt. Sie beruht auf der Bestimmung des ^{14}C -Gehalts: Nachdem ein Organismus verstorben ist, findet kein Stoffwechsel und Austausch mit der Umwelt mehr statt. Der Anteil an ^{14}C -Atomen nimmt kontinuierlich ab. Da fossile Rohstoffe teilweise Millionen Jahre alt sind, ist deren ^{14}C -Restgehalt zwangsläufig sehr gering. Die daraus hergestellten Kunststoffe enthalten kaum ^{14}C -Kohlenstoff und können somit von Bio-Kunststoff unterschieden werden.

Allerdings ist diese Methode wesentlich aufwendiger und deutlich teurer als die ^{13}C -Kohlenstoffanalyse, weshalb man bei auffälligen ^{13}C -Ergebnissen derzeit die exakte Zusammensetzung durch Prüfung von Rezeptur und Ausgangsstoffen beim Produktverantwortlichen in Erfahrung bringt.

Quelle:

[1] Umweltbundesamt (57/2018).

Aromen in E-Liquids

Nachweis per NMR-Spektroskopie

Dr. Dennis Jansen | CVUA-OWL

Bereits seit vielen Jahren geht die Anzahl von Raucherinnen und Rauchern weltweit zurück^[1]. Ein Grund dafür ist, dass rauchfreie Alternativen zu Zigaretten- und Wasserpfeifenrauchen immer beliebter werden. Eine dieser Alternativen ist die E-Zigarette.

In E-Zigaretten verdampft ein Gemisch aus Glycerin und Propandiol zusammen mit verschiedenen Zusatzstoffen wie z. B. Nikotin oder Aromen. Dieses Gemisch wird durch die Verbraucherin und den Verbraucher inhaliert.

Vorteile der E-Zigarette:

- geringere Gesundheitsschädigung bei bestimmungsgemäßer Anwendung^[2]
- die Möglichkeit, die E-Zigarette wieder zu befüllen (Ausnahme: Einweg-E-Zigaretten)

Großer Markt für E-Liquids

Rund um diese Nachfüllflüssigkeiten, auch E-Liquids genannt, hat sich ein großer Markt mit vielen kleinen spezialisierten Shops etabliert. Ein großer Unterschied zu herkömmlichen Tabakprodukten: Aromen, die Tabak nicht zugesetzt werden dürfen, sind in E-Liquids erlaubt. Somit entsteht beim Verdampfen ein von vielen als angenehm wahrgenommener Geschmack.

Nahezu unbegrenzt vielfältige Geschmacksrichtungen

Bei den möglichen Geschmacksrichtungen, die häufig durch Kombinationen verschiedener Aromen entstehen, scheint den Vorstellungen keine Grenzen gesetzt zu sein. So gibt es in E-Liquids neben jeder erdenklichen Fruchtnote auch exotische Geschmacksrichtungen wie „cremiger und süßer Vanillepudding“, „Toffee Popcorn“ oder „Lemon Tart“, deren Beschreibungen eher an eine Karte für süße Nachspeisen in einem Restaurant erinnern (Abbildung 52).



Abbildung 52: Beispiele zweier E-Zigaretten und vier aromatisierter E-Liquids

Gesundheitsbedenkliche Stoffe

Dass sich unter dieser Vielzahl von Aromen in E-Liquids auch gesundheitsbedenkliche Stoffe befinden können, zeigt ein Beispiel aus den USA^[3]. Vor einigen Jahren wurde dort bekannt, dass über 2.800 Menschen durch den Konsum von Cannabisprodukten für E-Zigaretten, die Vitamin-E-Acetat enthielten, schwere Lungenschäden erlitten und teilweise an deren Folgen verstarben^[4]. Ein weiterer Stoff, für den es aufgrund seiner gesundheitlichen Bedenklichkeit ein Verbot in E-Liquids gibt, ist Pulegon^[5]. Dieser Stoff ist vor allem bei E-Liquids zu finden, bei denen Extrakte aus der Pflanze „Polei-Minze“ genutzt werden, um einen Minze-Geschmack hervorzurufen.

NMR-Analyse von verbotenen Aromen

Mit der Kernspinresonanz-Spektroskopie (engl. *Nuclear Magnetic Resonance*, kurz NMR) können seit 2020 am CVUA-OWL neben Pulegon noch vier weitere, teils verbotene Aromen in E-Liquids nachgewiesen werden. Dabei handelt es sich um eine rein qualitative Nachweismethode, da bereits das bloße Vorhandensein des verbotenen Stoffs ausreicht, um das entsprechende E-Liquid als nicht verkehrsfähig einzustufen.

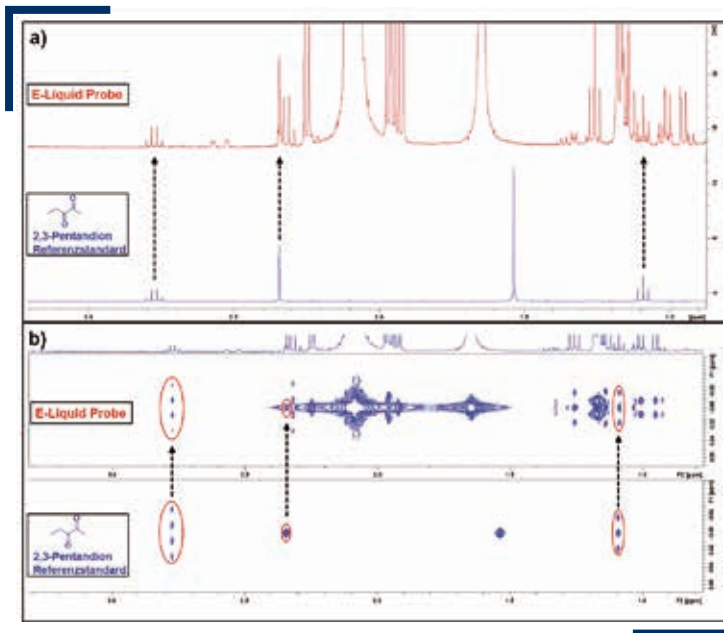


Abbildung 53:

- a) Ausschnitt aus dem 1D-NMR-Spektrum eines E-Liquids (oben) und von 2,3-Pentandion (unten)
 b) Ausschnitt aus dem 2D-NMR-Spektrum des E-Liquids (oben) und von 2,3-Pentandion (unten)

Optimierung der NMR-Analyse

Diese qualitative NMR-Methode wurde nun optimiert, sodass die Probenbearbeitung deutlich einfacher und zeitsparender ist. Viel wichtiger aber: Der Umfang der Aromen, die nachgewiesen werden können, wurde von fünf auf 24 Analyten ausgeweitet. Darunter befinden sich jetzt unter anderem verschiedene α -Diketone, welche gerne eingesetzt werden, um einen Butter-, Karamell- oder sahneartigen Geschmack in E-Liquids hervorzurufen. Eines dieser α -Diketone, Diacetyl, erregte in der Vergangenheit Aufmerksamkeit, da ehemalige Arbeiter einer Fabrik, in der Mikrowellen-Popcorn hergestellt wird, durch Inhalation dieses Stoffs an der sogenannten „Popcorn Worker’s Lung“ (*Bronchiolitis obliterans*), einer seltenen und schweren Schädigung der Lunge, erkrankten^[6]. Weitere α -Diketone wie 2,3-Pentandion werden seitdem als Alternativen verwendet. Sie haben jedoch nicht nur strukturell und sensorisch ähnliche Eigenschaften, sondern besitzen auch eine vergleichbare Toxizität wie Diacetyl^[6] und sind daher ebenfalls als Aromen in E-Liquids verboten.

Einfach zum zweifelsfreien Nachweis

Der Nachweis solcher Aromen in E-Liquids ist mithilfe der ^1H -NMR-Spektroskopie denkbar einfach: Das NMR-Spektrum des E-Liquids wird mit den entsprechenden NMR-Spektren der Referenzsubstanzen der α -Diketone verglichen. Bei Vorhandensein markanter Signale ist der Nachweis positiv. Dabei wird zusätzlich zu dem NMR-Spektrum des standardmäßigen 1D-Mess-experiments (Abbildung 53a) das Spektrum des sogenannten 2D-Mess-experiments (Abbildung 53b) ausgewertet, das eine erhöhte Empfindlichkeit und Auflösung hat. Somit sind einzelne Aromen in geringer Konzentration (ca. 5 mg/kg) zweifelsfrei nachweisbar – selbst in einem E-Liquid, in dem viele Aromen nebeneinander vorliegen.

Zusammen mit der quantitativen NMR-Methode für E-Liquids zur Bestimmung der Gehalte an Glycerin, Propandiol und Nikotin wird die qualitative NMR-Methode zur Aromastoffbestimmung in Kürze flexibel akkreditiert sein. Für die Zukunft ist geplant, sowohl die qualitative NMR-Methode für E-Liquids um weitere interessante Aromen zu erweitern als auch die Anwendung der beiden NMR-Methoden zur Analyse von Tabakprodukten zu prüfen.

Quellen:

- [1] X. Dai, E. Gakidou und A. Lopez, „Evolution of the global smoking epidemic over the past half century: strengthening the evidence base for policy action“, Tobacco Control, pp. 129 - 137, 2022.
 [2] <https://www.nhs.uk/live-well/quit-smoking/using-e-cigarettes-to-stop-smoking>; 28.02.2023.
 [3] <https://www.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitsliche-risiken-durch-aromen-in-e-zigaretten-es-besteht-forschungsbedarf.pdf>; 28.02.2023.
 [4] https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html; 28.02.2023.
 [5] <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitsliche-bewertung-von-zusatzstoffen-fuer-tabakerzeugnisse-und-elektronische-zigaretten.pdf>; 28.02.2023.
 [6] <https://www.cdc.gov/niosh/topics/flavorings/exposure.html>; 28.02.2023.

Mängelprodukt Einweg-E-Zigarette

Gesundheitsschutz zwischen Hype und Ressourcen-Verschwendung

Julia Niemeyer | CVUA-OWL

Die fruchtig-süßen Geschmacksrichtungen, das hippe Design, die einfache Handhabung und die rasche Verfügbarkeit an Kiosken und Tankstellen sorgten 2022 dafür, dass die Einweg-E-Zigarette viral ging. Besonders die junge Generation erreichte dieser Trend verstärkt über TikTok, Instagram und YouTube und wurde schließlich zu einem Hype bei Jugendlichen^[1-4].

Einweg-Trend trotz Umweltbewusstsein

Seit Anfang 2022 boomen Einweg-E-Zigaretten. Dieser Trend wurde nur von wenigen vorhergesehen, denn ein solches Gerät kostet rund 10 bis 12 Euro und kann nach etwa 400 bis 500 Zügen nicht noch einmal verwendet werden. Marktführer waren bis zu diesem Zeitpunkt Geräte, die durch aufladbare Akkus immer wieder verwendet werden können und unterschiedliche Geschmackserlebnisse durch Selbstbefüllung ermöglichen. Gerade in Zeiten, in denen bei Verbraucherinnen und Verbrauchern ein stärkeres Bewusstsein für Ressourcenschonung, Umweltschutz und Gesundheit zu wachsen scheint, widerspricht der Kauf eines solchen Einweggeräts diesem vermeintlichen Verstand.

Schwarzmarkthandel etabliert sich

Daher dauerte es nicht lange, bis weitere Unternehmen von diesem Trend profitieren wollten. Rasant entwickelte sich ein undurchschaubarer Schwarzmarkthandel in einem besonderen Ausmaß: Verbraucherinnen und Verbraucher wissen nicht unmittelbar, dass

**Keine einzige
überprüfte
Einweg-E-Zigarette
ist kindersicher.**

sie etwa am Kiosk oder an der Tankstelle Schwarzmarktware erwerben, denn dies ist nicht immer offensichtlich. Einige E-Zigaretten-Hersteller versuchten selbst dieser Entwicklung entgegenzutreten, scheiterten aber an den nicht zurückverfolgbaren Lieferwegen, die die Einweg-E-Zigaretten nahmen^[5]. Sie agierten dann über das Anbringen von Sicherheitsmerkmalen, um zu informieren.

Die Beschwerden und Berichte über gefälschte Einweg-E-Zigaretten und daraus resultierende gesundheitliche Beeinträchtigungen häuften sich und seitens der Lebensmittelüberwachung wurde bundesweit mit einer verstärkten Überwachung dieser Produkte auf diese Entwicklungen reagiert. Schließlich wurde auch der Zoll mit hinzugezogen, der ebenfalls regelmäßig gefälschte Waren sicherstellen konnte^[5, 6].

Quellen:

- [1] Octavius Hallenstein, „Bonez MC, Sa4 und LX steigen in die nächste Hype-Branche ein“, 20.06.2022; <https://raptastisch.net/2022/06/20/bonez-mc-sa4-und-lx-steigen-in-die-naechste-hype-branche-ein> (aufgerufen 22.02.2023).
- [2] reporter funk, Vape-Hype: Nikotinsucht durch TikTok?, 03.11.2022; <https://www.ardmediathek.de/video/reporter/vape-hype-nikotinsucht-durch-tiktok-oder-reporter/funk/Y3JpZDovL2Z1bmsubmV0LzExODUzL3ZpZGVvLzE4NDgxNjYvc2VuZHVuZw> (aufgerufen 22.02.2023).
- [3] Julian Schmelmer, Einweg-E-Zigaretten: Der gefährliche Elf-Bar-Hype der Generation Z, 16.09.2022; <https://www.stern.de/gesellschaft/-elf-bar--der-hype-um-einweg-e-zigaretten-in-der-generation-z-32681954.html> (22.02.2023).
- [4] Shanti Das and Jon Ungood-Thomas; The Guardian, Chinese vaping giant flouting UK advertising rules on selling to children; 17 Jul 2022; <https://www.theguardian.com/society/2022/jul/17/chinese-vaping-giant-flouting-uk-advertising-rules-on-selling-to-children> (aufgerufen 22.02.2023).
- [5] Hauptzollamt Braunschweig, HZA-BS: Flüssiger Dampf! Zoll beschlagnahmt 28.000 Stück E-Zigaretten; 24.08.2022; <https://www.presseportal.de/blaulicht/pm/121224/5304725>
- [6] Hauptzollamt Köln, Zoll stellt gefälschte E-Liquid-Zigaretten und un versteuertes E-Liquid sicher; 08.09.2022; https://www.zoll.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/Zigaretten/2022/z40_e-liquid_k.html



Abbildung 54: Bauteile einer Einweg-E-Zigarette

Die Ergebnisse dieser Überwachung sind leider sehr ernüchternd: In NRW war keine der 57 stichprobenartig überprüften Einweg-E-Zigaretten verkehrsfähig, in der Regel hatten die Produkte mehr als einen Mangel.

Für Einweg-E-Zigaretten gilt u. a.: Sie müssen kinder-, bruch- und auslaufsicher sein, das Füllvolumen darf 2 ml und die maximale Nikotinkonzentration darf 20 mg/ml nicht übersteigen – und natürlich dürfen die Verbraucherinnen und Verbraucher nicht getäuscht werden bezüglich Funktionsfähigkeit und Inhaltsstoffe des Produkts.

Risiken für Kinder

Vor allem die durchweg fehlende Kindersicherung ist als bedenklich einzustufen. Der Gesetzgeber schreibt vor, dass E-Zigaretten kinder- und manipulationssicher sowie bruch- und auslaufsicher sein müssen. Begründet werden diese Anforderungen einerseits mit Gesundheitsrisiken für Kinder und andererseits mit der Toxizität des Nikotins und damit verbundenen potenziellen Gesundheits- und Sicherheitsrisiken. Auf Kinder übt ein Produkt, das fruchtig riecht und schmeckt, bei der Verwendung noch dampft und eventuell auch leuchtet, einen Reiz aus. Auch bei 20 mg/ml Nikotin überdecken der süß-fruchtige Geschmack und die Verwendung von Nikotinsalzen ein Kratzen im Hals oder einen bitteren Geschmack im Mund. Umso wichtiger ist eine geeignete Kindersicherung. Die untersuchten Geräte waren bis auf ein einziges aber sofort einsatzbereit – an ihnen musste nur wie an einem Strohhalm leicht gezogen werden. Das schaffen bereits Kindergartenkinder.

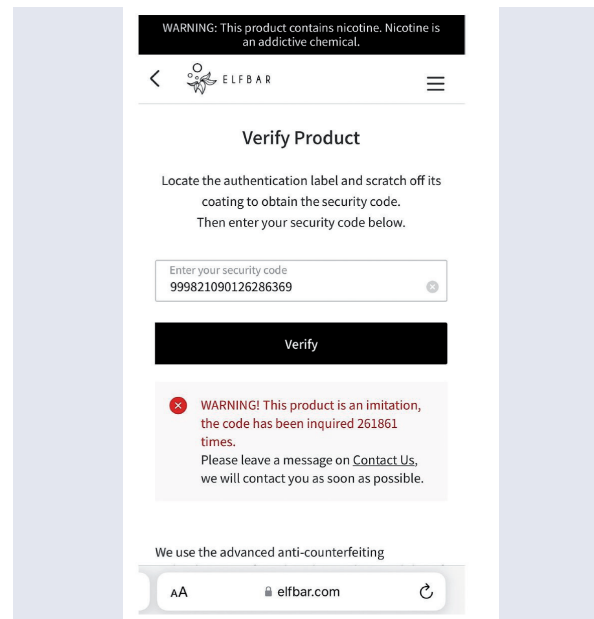


Abbildung 55: Warnhinweis nach Einscannen des QR-Codes auf einer Verpackung

Sicherheitsmerkmale vs. Fälschungen

Einige der überprüften E-Zigaretten wiesen Sicherheitsmerkmale wie Siegel, QR-Codes oder Hologramme auf. Damit sollten die Verbraucherinnen und Verbraucher selbst überprüfen können, ob es sich um Original-Ware handelt oder nicht. Sofern eine solche Option der Prüfung bestand, wurde diese ebenfalls mit in die Beurteilung der Produkte aufgenommen. Dabei wurde allein schon über die Prüfung des Sicherheitsmerkmals festgestellt, dass 46 % der vorliegenden Produkte ausgewiesene Fälschungen waren (Abbildung 56).

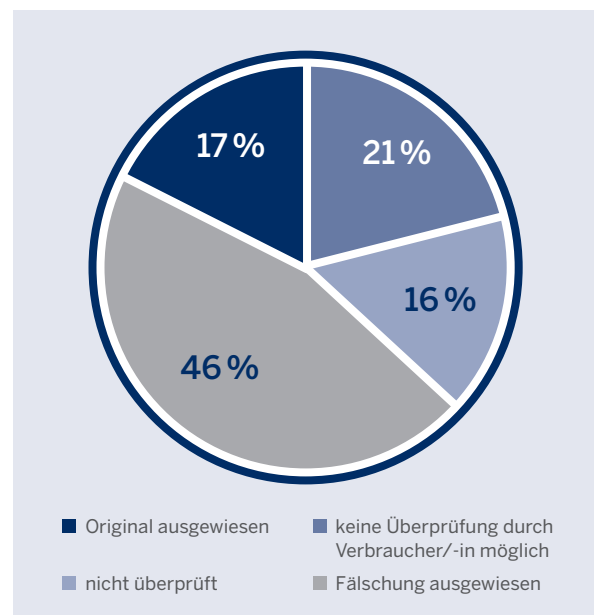


Abbildung 56: Sicherheitsmerkmale

Oft weniger Nikotin als gekennzeichnet

Aber auch bei der gekennzeichneten Nikotinkonzentration wurden Verbraucherinnen und Verbraucher über den Tisch gezogen. Kaum ein Produkt enthält tatsächlich 20 mg/ml Nikotin. Abweichungen von 10 % sind zu akzeptieren und sind herstellungs- und messbedingt möglich. Bei 39 der 52 nikotinhaltenen E-Zigaretten (75 %) lag die Abweichung deutlich über 10 %, in zwei Produkten konnte dabei gar kein Nikotin nachgewiesen werden. Nur ein Produkt überraschte: Statt der erlaubten 20 mg/ml enthielt es 32,4 mg/ml Nikotin (Abbildung 57).

Zweifelhafte Angabe der möglichen Züge

Auf vielen Einweg-E-Zigaretten wird angegeben, wie viele Züge mit dem jeweiligen Produkt möglich sein sollen: 600, 1.500 oder auch 2.000. Da auf dem Gerät eine explizite Anzahl von Zügen angegeben und diese Angabe auch nicht eingeschränkt wurde durch definierte Bedingungen, kann der Verbraucher erwarten, dass mindestens diese Zugzahl erreichbar ist. Nachdem die Produkte jedoch auf die Menge an enthaltenem Liquid überprüft wurden, sind unsererseits solche Angaben stark in Zweifel zu ziehen. Auch konnten herstellerseitig bisher keine Unterlagen vorgelegt werden, dass die Angabe der Zugzahl nach wissenschaftlichen Standards im Vorfeld gemessen worden wäre.

Zahlreiche Mängel bei der Kennzeichnung

Vielfältige Abweichungen von den gesetzlichen Vorgaben ergaben sich ebenfalls bei der Kennzeichnung der Produkte; unabhängig davon, ob es sich um Fälschungen handelte oder nicht. Überwiegend stimmte

der Wortlaut der Warnhinweise nicht oder aber die Produkte waren ausschließlich in englischer Sprache gekennzeichnet. Auffällig häufig fehlte auch der vorgeschriebene Beipackzettel vollständig. Weitere umfassende Mängel wurden bei der Kennzeichnung von chemikalienrechtlichen Vorgaben festgestellt, es fehlten Warnzeichen, notwendige Sicherheitshinweise oder auch Telefonnummern von Produktverantwortlichen für den Notfall.

Umweltverschmutzung

Damit die enthaltene Flüssigkeit in den Einweg-E-Zigaretten verdampft werden kann, ist in dem Gerät eine elektrische Energiequelle (Akku) verbaut. Die Entsorgung einer leer gedampften E-Zigarette ist daher nicht über den normalen Hausmüll möglich, sondern die Geräte müssen als Elektrokleingeräte an ausgewiesenen Sammelstellen abgegeben werden, um in den Recycling-Prozess einfließen zu können. Für ein Wegwerfprodukt ein großer Umweg, weshalb viele Einweggeräte entweder im Restmüll oder in der Umwelt entsorgt werden.

Die Akkus der gängigsten Einweg-E-Zigaretten weisen etwa 500 mAh auf, sechs von ihnen entsprechen in etwa dem Akku-Fassungsvermögen eines iPhone 13. Das Bundesland Bayern nimmt die Umweltverschmutzung sehr ernst und schlägt daher als Lösung ein vollständiges Verbot dieser Einweggeräte vor^[7]. In Anbetracht der vielen Mängel, der Täuschungen von Verbraucherinnen und Verbrauchern, der Gefahren für (Klein-)Kinder und der Umweltverschmutzung ein nachvollziehbarer Gedanke.

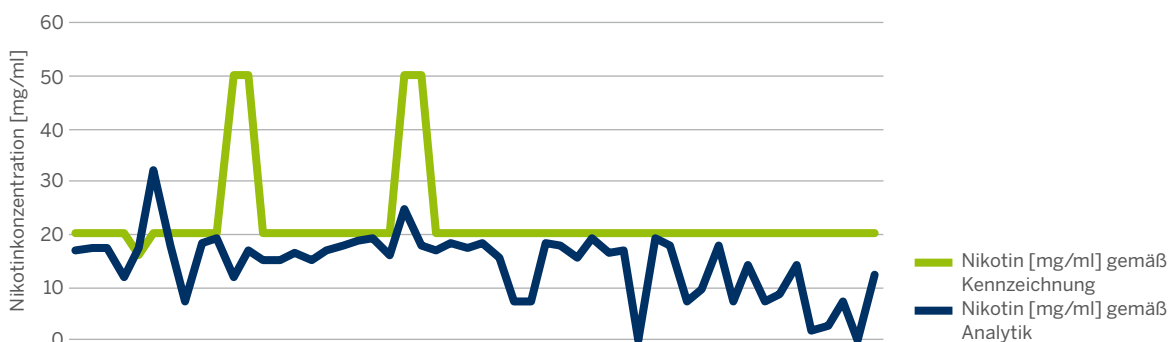


Abbildung 57: Täuschung bei der Nikotinkonzentration

Quelle:

[7] Antrag des Freistaates Bayern, Entschließung des Bundesrates für ein Verbot von Einwegkunststoff-Elektrozigaretten, 10.01.2023; <https://www.bundesrat.de/SharedDocs/beratungsvorgaenge/2023/0001-0100/0003-23.html>

UV-Nagelgele zu Hause anwenden – die praktische Alternative zum Nagelstudio?

Brigitta Hirschmann, Sabine Goschko-Schmidt | CVUA Rheinland

Der Trend, sich in einem Nagelstudio die Fingernägel in den verschiedensten Farbschattierungen verschönern zu lassen, hat in den letzten Jahren stark zugenommen, da die dort professionell manikürten Nägel deutlich länger halten und kratzfester sind im Vergleich zu den mit herkömmlichen Nagellacken selbst lackierten Nägeln.

Nagelmodellage-Techniken

In den Nagelstudios werden verschiedene Nagelmodellage-Techniken angeboten. So wird zwischen Zweikomponenten- und Einkomponenten-Systemen unterschieden. Bei dem Zweikomponenten-System wird Pulver mit einem Liquid gemischt; das entstandene Gel trocknet dann sehr schnell an der Luft. Im Gegensatz dazu wird bei Einkomponenten-Systemen ein fertiges Gel auf den Nagel aufgetragen, welches dann unter einer UV-Lampe aushärten muss. Allen Formen dieser Maniküre ist gemeinsam, dass die Produkte Acrylate enthalten. Diese polymerisieren auf dem Nagel und sorgen so für die Langlebigkeit und Kratzfestigkeit der aufgetragenen Schichten.

Inhaltsstoffe der Gele – nur für gewerbliche Verwendung

Einkomponenten-Gele enthalten häufig:

- Die Acrylat-Monomere HEMA (2-Hydroxyethylmethacrylat) und/oder Di-HEMA-Trimethylhexyl-Dicarbamate (Di-HEMA-TMHDC)
- UV-Photoinitiatoren wie Trimethylbenzoyl-Diphenylphosphine-Oxide (TPO)
- Stabilisatoren wie p-Hydroxyanisol oder Hydrochinon

Diese Inhaltsstoffe wurden durch den wissenschaftlichen Ausschuss für Verbrauchersicherheit der EU-Kommission (SCCS: Scientific Committee on Consumer Safety) bewertet. Wegen der sensibilisierenden und allergieauslösenden Eigenschaften der Stoffe wurden sie in die Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 (EU-Kosmetik-VO) aufgenommen. Sie unterliegen daher bestimmten Einschränkungen hinsichtlich der Konzentration und der Anwendung. So sind sie ausschließlich in Produkten für die gewerbliche Verwendung zugelassen. Die Produkte müssen mit dem Hinweis „Nur für gewerbliche Verwendung“ gekennzeichnet sein. Hierdurch soll verhindert werden, dass bei der Anwendung durch ungeübte Verbraucher ihre die Nägel umgebende Haut vermehrt mit den kritischen Inhaltsstoffen in Kontakt kommen kann.





Bei Ungeübten kann bei der Anwendung die Haut um die Nägel vermehrt mit den kritischen Inhaltsstoffen in Kontakt kommen.

„Profi-Produkte“ im Handel

Die regelmäßigen Behandlungen in einem Nagel- oder Kosmetikstudio sind zeitaufwendig und kostspielig. Inzwischen werden vermehrt Produkte, die ausschließlich für die gewerbliche Verwendung bestimmt sind, von Kosmetikherstellern im Online-Handel angeboten – ggf. auch bedingt durch die Coronapandemie. Damit soll der Verbraucher die Nagelmodellage auch zu Hause durchführen können. Aber auch im stationären Handel sind die Produkte inzwischen vermehrt zu finden.

Neben den einzelnen Nagelgelen werden oft komplette Einsteiger-Sets angeboten, die eine einfache Anwendung zu Hause versprechen. In zahlreichen Videos wird die Anwendung der Produkte ausführlich gezeigt und erklärt. Da diese Nagelmodellage-Produkte jedoch häufig einen oder mehrere der oben genannten Stoffe enthalten, sind sie nur für die „gewerbliche Verwendung“ zugelassen und nicht für die Anwendung zu Hause geeignet.

Aufmachung und Auslobung

Im vergangenen Jahr wurde im CVUA Rheinland u. a. ein UV-Nagelgel zur Untersuchung und Beurteilung vorgelegt, welches ebenfalls nur für die gewerbliche Verwendung zugelassen ist. Die Probe wurde im stationären Handel entnommen und wird unter anderem in namhaften Drogerie- und Parfümerieketten sowie im Online-Handel angeboten. In der Kennzeichnung des Nagelgels ist der Hinweis angebracht, dass es nur für den professionellen Gebrauch geeignet ist, jedoch nur in sehr kleiner, kaum lesbarer Schriftgröße.

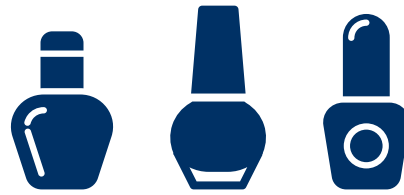
Durch die Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 ist lediglich geregelt, dass Produkte, die die oben genannten Inhaltsstoffe enthalten, ausschließlich für die „gewerbliche Verwendung“ zugelassen sind – die Abgabe an den Verbraucher ist jedoch nicht geregelt.

Dem Verbraucher ist nicht bewusst, dass diese Nagelgele ausschließlich für die gewerbliche Verwendung geeignet sind, da Auslobungen und Aufmachungen der Produkte in klarem Widerspruch zur gewerblichen Verwendung stehen.

Deutlich hervorgehoben wird explizit – sowohl online als auch im stationären Handel – die einfache Handhabung für die Anwendung zu Hause. Zusätzlich zu den vielen verschiedenen Farben werden komplette Starter-Sets und das notwendige Zubehör angeboten – wie Basecoats, Topcoats, Feilen, UV-Lampen. Die Produkte werden in Aufstellern mit einem QR-Code angeboten, der zu einem Video-Tutorial führt, welches die Anwendung nochmals ausführlich erläutert.

Risiken bei der Anwendung

Für den Verbraucher ist oft nur schwer zu erkennen, ob die Nagelgele oder Nagelmodellagen für die häusliche Anwendung geeignet sind. Es ist nicht auszuschließen, dass es beim Endverbraucher aufgrund fehlender Fähigkeiten, Erfahrungen und Kenntnisse in Bezug auf die Anwendung dieser Produkte zu einer unsachgemäßen Verwendung kommen kann. Dies führt ggf. zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen.



Abgabe nur mit Gewerbeschein?

Aus unserer Sicht ist es im Rahmen des vorbeugenden Verbraucherschutzes erforderlich, einheitliche Regelungen zur Abgabe von Produkten, die nur für die gewerbliche Verwendung zugelassen sind, festzulegen.

Da die Abgabe dieser Produkte derzeit nicht geregelt ist, müssten die verantwortliche Person bzw. die Händler in die Pflicht genommen werden. Eine Möglichkeit wäre, dass beim Verkauf dieser Produkte ein Gewerbeschein vorgelegt werden muss. Einzelne Online-Händler weisen auf ihrer Website nicht nur auf den Warnhinweis explizit hin, sondern verlangen vor Abschluss des Kaufs auch bereits die Vorlage eines Gewerbescheins.

Ähnlich verfahren wird bereits mit der Abgabe von Zahnbleichmitteln mit einem Wasserstoffperoxidgehalt > 0,1%. Diese dürfen nur an Zahnärzte abgegeben werden und die Kennzeichnung muss zusätzlich den Hinweis „Darf nur an Zahnärzte abgegeben werden“ enthalten.

Wünschenswert ist aber auch eine bessere Verbraucheraufklärung, da den Anwendern von Nagel(modelage)produkten in der Regel nicht bewusst ist, welche Inhaltsstoffe in diesen Produkten verarbeitet werden und welche Auswirkungen diese bei unsachgemäßer Anwendung haben können. Nach der derzeitigen Rechtslage haben die verantwortliche Person und der Händler ihre Sorgfaltspflicht erfüllt, sofern das Produkt einen entsprechenden Warnhinweis trägt. Wenn allerdings – wie bei der uns vorgelegten Probe UV-Nagelgel – die verantwortliche Person bzw. der Händler das Produkt mit einer Werbung auf dem Markt bereitstellt, die dem Endverbraucher den Eindruck vermittelt, dass dieses Produkt für jeden Endverbraucher geeignet ist, und der Warnhinweis in einer so geringen Schriftgröße und zudem mit dem falschen Wortlaut angebracht ist, so wird hier ein Verstoß gegen die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 gesehen.

Für die Verbraucher ist eine professionelle Nagelmodellage im Studio der sicherste Weg, die möglichen Risiken durch die Inhaltsstoffe der Produkte zu umgehen.

Lyrall, Lillal und Co.

Verbotene Duftstoffe in kosmetischen Mitteln

Ulrike Hoeps-Pippirs, Markus Wilken | CVUA-Westfalen

Kosmetische Mittel gehören für die meisten Verbraucherinnen und Verbraucher zu wesentlichen Alltagsbegleitern. Dabei ist der Duft eines Produkts ein kaufentscheidender Faktor. Für viele der Befragten einer aktuellen Umfrage „Kosmetik und Wir“ des Industrieverbands Körperpflege- und Waschmittel (IKW) ist ein Duft oder Parfüm essenziell. 52 % der Befragten fühlen sich erst mit dem Auflegen von Duft oder Parfüm vollständig angezogen – die Frauen mit 57 % in leicht höherem Maße als die Männer mit 45 %.

Das zentrale Bestreben der EU-Kosmetik-Verordnung ist es, ein hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit in Bezug auf die Zusammensetzung und Kennzeichnung von kosmetischen Mitteln zu schaffen. Diese wird stetig dem technischen Fortschritt und den Erkenntnissen toxikologischer Daten angepasst. Kritische Stoffe werden regelmäßig durch einen europäischen wissenschaftlichen Ausschuss (SCCS – Scientific Committee on Consumer Safety) bewertet. Diese Bewertung fließt schließlich in stoffliche Regelungen der EU-Kosmetik-VO ein. So kam der SCCS in seiner Stellungnahme vom 26./27. Juni 2012 zu dem Schluss, dass die Duftstoffe Lyrall mit der INCI-Bezeichnung *Hydroxyisohexyl 3-Cyclohexene Carboxaldehyde*, Atranol und Chloratranol nicht in kosmetischen Mitteln verwendet werden sollten, da sie in den letzten Jahren den Großteil der Kontaktallergien durch allergene Duftstoffe ausgelöst haben.

INCI-Bezeichnung

In der Liste der Bestandteile kosmetischer Mittel mit der Überschrift „Ingredients“ sind die bei der Herstellung verwendeten Bestandteile aufzuzählen. Alle Bestandteile werden nach der internationalen Nomenklatur für kosmetische Inhaltsstoffe (INCI) bezeichnet. Duftstoffmischungen sind mit einem der Begriffe „Parfüm“ oder „Aroma“ anzugeben. Zusätzlich sind einige für ihr Allergiepotenzial bekannte einzelne Duftstoffe gesondert in der Liste aufzuführen.



Verbot von Lyrall, Atranol und Chloratranol

Lyrall ist ein nach Maiglöckchen riechender Duftstoff und wird synthetisch hergestellt. Atranol und Chloratranol weisen einen holzig-moosigen Geruch auf und kommen natürlich im Eichen- und Baummoos vor. Extrakte dieser Moose werden in Parfüms eingesetzt und müssen ab bestimmten Konzentrationen in der Liste der Bestandteile angegeben werden. Hierfür werden ihre INCI-Bezeichnungen *Evernia prunastri extract* (Eichenmoosextrakt) bzw. *Evernia furfuracea extract* (Baummoosextrakt) verwendet.

Lyrall, Atranol und Chloratranol dürfen seit dem 23. August 2019 in kosmetischen Mitteln nicht mehr enthalten sein, der Abverkauf durfte noch bis August 2021 erfolgen. Schon zuvor musste Lyrall aufgrund seines allergieauslösenden Potenzials in der Liste der Bestandteile aufgeführt werden, wenn sein Gehalt eine bestimmte Konzentration im kosmetischen Mittel überschritt.



705 Kosmetikproben wurden auf die „verbotenen“ Duftstoffe hin untersucht

Auch Lilial verboten

Wie Lyrall riecht auch der synthetische Duftstoff Lilial mit der INCI-Bezeichnung *Butylphenyl Methylpropional* nach Maiglöckchen. In seiner Stellungnahme vom 10. Mai 2019 kam der SCCS auch für Lilial zu dem Schluss, dass es in kosmetischen Mitteln nicht eingesetzt werden sollte, da der Duftstoff ein sensibilisierendes Potenzial aufweist und laut Chemikalienrecht als möglicherweise gentoxisch eingestuft wird. Das daraufhin im Herbst 2021 erlassene Verbot von Lilial in kosmetischen Mitteln gilt seit dem 1. März 2022 ohne Übergangsfrist.

Verantwortlich für die Umsetzung des Verbots von Lilial, Lyrall, Atranol und Chloratranol in kosmetischen Mitteln ist die in der Europäischen Union benannte „verantwortliche Person“ (d.h. der in der Gemeinschaft ansässige Hersteller oder der Importeur).

Untersuchungen von 705 Proben

Im Rahmen von Untersuchungsprojekten der CVUÄ Rheinland und Westfalen wurden Kosmetikproben verschiedener Produktklassen auf das Vorhandensein dieser Duftstoffe geprüft. Von 705 untersuchten Proben konnte in 45 der Duftstoff Lilial nachgewiesen werden, wobei 11 Proben davon vor dem Verbot von Lilial gezogen wurden und daher noch nicht zu beanstanden waren. In einer Probe war zusätzlich Lyrall nachweisbar. Zu den Produktgruppen, in denen Lilial nachgewiesen wurde, gehören u.a. Hautcremes/-lotionen, Parfüms, Haarmittel und Seife.



Bunt, brillant – aber gesundheitlich riskant

EU-Verbot vieler Tätowierfarben

Nicola Krauß | CVUA Rheinland

Bereits mehr als jede und jeder fünfte Deutsche ist tätowiert^[1]. Dabei sind Tätowierungen sehr vielfältig: Sie können an den verschiedensten Körperstellen gestochen werden, in bunten Farben oder schwarz erscheinen und alle Formen und Größen aufweisen. Seit dem Jahr 2022 gelten neue rechtliche Regelungen, die die Sicherheit von Tätowiermitteln erhöhen, aber auch die Farbpalette einschränken.

Schon seit Jahrtausenden sind Menschen tätowiert und in den letzten Jahren werden Tattoos immer populärer. Waren es anfangs Kohlenstaub, Asche, zerriebene Pflanzen und verbrannte Nüsse, die als Farben verwendet wurden, so wurden später teilweise auch Tusche, Grafit und Aquarellfarben als Farbstoffe in Tätowiermitteln eingesetzt^[2].

Im Jahr 2009 wurden in Deutschland mit der nationalen Tätowiermittel-Verordnung erstmals bestimmte Farbstoffe und weitere Inhaltsstoffe für Tätowiermittel verboten. Ende des Jahres 2021 sorgte die für Tätowiermittel ab 2022 EU-weit geltende „REACH-Verordnung“ (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006) in vielen Medienberichten für Schlagzeilen (Abbildung 58). Sie reglementiert den Einsatz verschiedener Chemikalien und Pigmente in Tätowierfarben. Vor allem geht es um Stoffe, die im Verdacht stehen, hautsensibilisierend zu wirken oder allergische Reaktionen auszulösen. Ebenfalls reglementiert werden Stoffe, die karzinogen oder reproduktionstoxisch wirken können.

Ziel der Regelungen und Verbote

Mit den neuen Regelungen sollen jährlich über 1.000 chronisch allergische Reaktionen verhindert und Tätowierungen sicherer werden^[3]. Nach Schätzungen des Deutschen Allergie- und Asthmabunds treten bei etwa jeder zehnten Tätowierung unangenehme bis schwere Hautreaktionen auf wie Ausschlag, Juckreiz, Schwellungen oder Hautentzündungen^[4]. Die Reaktionen können beispielsweise auf metallhaltige Farbstoffe (Chrom – grün, Cadmium – gelb, Cobalt – blau) zurückzuführen sein, aber auch auf sensibilisierende Konservierungsstoffe. Viele dieser Stoffe und Pigmente



Neue EU-Verordnung: Das Ende der bunten Tattoos?

Stand: 04.01.2022 12:03 Uhr

Eine neue EU-Verordnung verbietet bestimmte Chemikalien in Tätowiermitteln. Tätowierer fürchten um ihre Arbeitsgrundlage. Ein Ortsbesuch bei einer Tattookünstlerin in Hamburg.

Abbildung 58: Beitrag des NDR-Kultur (04.01.2022); (<https://www.ndr.de/kultur/Neue-EU-Verordnung-Das-Ende-der-bunten-Tattoos,tattoos244.html>)

durften in Deutschland schon vor dem Jahr 2022 nicht in Tätowiermitteln eingesetzt werden, da sie bereits durch die deutsche Tätowiermittel-Verordnung verboten waren. Neu hinzugekommen sind jedoch das Verbot von weiteren Farbstoffen sowie konkrete Regelungen zu Höchstgehalten von Schwermetallen und anderen Kontaminanten.



Azofarbstoffe mit Schattenseiten

Viele der Farbstoffe sind sogenannte Azofarbstoffe. Azofarbstoffe besitzen eine besonders hohe Farbbrillanz und bleichen weniger aus als andere Farben. Außerdem sind sie in einer breiten Farbpalette kostengünstig produzierbar. Die Schattenseite dieser Farbstoffe ist jedoch, dass durch Spaltungen primäre aromatische Amine entstehen, die krebserregend sein können. Besonders problematisch: Es ist nicht ausreichend bekannt, wie sich Tätowierfarben im Körper ausbreiten und wo sich Spaltprodukte anreichern. Da Tattoos unter die Haut gestochen und nicht wie Make-up nur auf die Haut aufgetragen werden, können Bestandteile der Farben sich beispielsweise in den Lymphknoten anreichern.

Die Verbote dienen also dem Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher vor akuten und chronischen Reaktionen sowie vor bisher noch unbekannten Langzeitfolgen.

Farbstoffe ohne Alternativen

Für Tätowierstudios ist die Auswahl an Farben nach Inkrafttreten der REACH-Verordnung deutlich geschrumpft. Nicht für alle verbotenen Farbstoffe gibt es bereits Alternativen. Besonders von den Verboten betroffen sind grüne und blaue Farben, sodass für die beiden Farbstoffe „Pigment Blue 15:3“ und „Pigment Green 7“ eine Übergangsregelung bis zum 4. Januar 2023 getroffen wurde. Seitdem dürfen nun auch diese Pigmente nicht mehr verwendet werden.

Positiv- statt Negativ-Liste

Die bisherigen Verbote basieren auf sogenannten Negativ-Listen für bestimmte Stoffe. Wünschenswert wäre eine Positiv-Liste für erlaubte Farbstoffe. Aktuell besteht die Gefahr, dass die verbotenen Farbstoffe durch unbekannte Stoffe ersetzt werden, nach dem Prinzip „Erlaubt ist, was nicht verboten ist“. Diese Farbstoffe könnten eventuell ein höheres Risiko für Verbraucherinnen und Verbraucher aufweisen als die bisher bekannten Stoffe.

Untersuchungen von Tätowiermitteln im CVUA Rheinland und CVUA-Westfalen

Im Jahr 2022 wurden im CVUA Rheinland und CVUA-Westfalen 49 Tätowiermittel untersucht. Sechs Proben wurden wegen ihrer stofflichen Zusammensetzung beanstandet. Die anderen Beanstandungen waren Kennzeichnungsmängel. Der Anteil an schwarzen und weißen Tätowierfarben war höher als der Anteil der farbigen Varianten, doch trotz der Einschränkungen wurde eine breite Palette von farbigen Tätowiermitteln untersucht. Von den 49 untersuchten Proben waren 31 (ca. 63 %) schwarz oder weiß und 18 (ca. 37 %) farbig (rot, grün, blau, violett, orange und gelb). Nur eine der Proben enthielt – laut Deklaration – Farbstoffe, die seit dem Jahr 2022 nicht mehr zulässig sind. Auch die blauen und grünen Produkte (sieben Proben) enthielten nur noch teilweise Farbstoffe, die seit Januar 2023 verboten sind.

Quellen:

- [1] <https://www.sueddeutsche.de/gesundheits/gesundheits-jeder-fuenfte-in-deutschland-ist-taetowiert-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-190923-99-994055> (Stand: 13.01.2023)
 [2] <https://www.aerztezeitung.de/Panorama/Oetzi-und-die-Geschichte-der-Taetowierung-305585.html> (Stand: 23.01.2023)

- [3] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1253983/umfrage/umfrage-in-deutschland-zu-tattoos-nach-altersgruppen/> (Stand: 13.01.2023)
 [4] <https://bvlk.de/news/keine-bunten-tattoos-ab-2022-mehr-reach-verordnung-sorgt-fuer-unsicherheit.html> (Stand: 13.01.2023)

Der faulige Tod der Bienenbrut

Faulbrut-Monitoring erstmals an den CVUÄ in NRW

Hande Peters | CVUA-RRW, Dr. Martin Peters | CVUA-Westfalen, Dr. Marion Stermann | CVUA-MEL,
Dr. Birgit Stührenberg | CVUA-OWL

Die Amerikanische Faulbrut (AFB) ist eine im Animal Health Law der EU (AHL) gelistete anzeigepflichtige Tierseuche bei Bienen, die durch das Bakterium *Paenibacillus larvae* hervorgerufen wird. Die Infektion lässt die Bienenbrut absterben und verwandelt sie zu einer fauligen Masse („Faulbrut“). Der Erreger bildet sehr widerstandsfähige Sporen und kann leicht zwischen Bienenvölkern verbreitet werden. Da hierfür keine medikamentöse Behandlung zugelassen ist, muss diese Bienenseuche auf anderen Wegen bekämpft werden. Am wichtigsten ist das frühzeitige Erkennen von Seuchenherden durch eine stichprobenartige, aber flächendeckende Untersuchung der Bienenvölker.

Durchführung des Faulbrut-Monitorings

Beim Faulbrut-Monitoring werden Futterkranzproben entnommen, die im Labor mikrobiologisch auf das Vorhandensein von *Paenibacillus larvae* untersucht werden. Der Nachweis erfolgt gemäß der Amtlichen Methodensammlung des Friedrich-Loeffler-Instituts und dauert in der Regel ca. ein bis zwei Wochen. Zunächst wird der Erreger nach Filtrieren, Erhitzen und Verdünnen der Futterkranzproben kulturell angezüchtet. Anschließend werden verdächtige Kolonien mit dem MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisation Time-of-Flight) massenspektrometrisch als *Paenibacillus larvae* differenziert.

Auch die Bestimmung verschiedener Genotypen von *Paenibacillus larvae* ist per MALDI-TOF möglich, sodass in den meisten Fällen eine Aussage über das Vorliegen des ERIC-I- oder ERIC-II-Genotyps getroffen werden kann. Das ist wichtig, denn bei dem mittlerweile vorherrschenden Genotyp ERIC II ist häufig keine Klinik sichtbar, da die abgestorbenen Larven vor dem Verdeckeln der Brutzellen ausgeräumt werden.

Beauftragung der CVUÄ in NRW

Die Untersuchung kann von Imkern privat kostenpflichtig angefordert, von amtlichen Tierärzten als amtlich angewiesene Probe zur Seuchenabklärung beauftragt oder im Rahmen des sogenannten „Faulbrut-Monitorings“ durchgeführt werden. Zuständig sind in NRW die vier CVUÄ in Arnsberg, Krefeld, Münster und Detmold.

Das Faulbrut-Monitoring wird flächendeckend in ganz Nordrhein-Westfalen durchgeführt und von der Tierseuchenkasse (TSK) finanziell unterstützt, sofern die Imker ihre Bienenvölker bei der Tierseuchenkasse ordnungsgemäß angemeldet haben. Im Jahr 2022 erfolgte die Laboruntersuchung erstmals an den CVUÄ in NRW.

1.500 entnommene Proben

Im Probenentnahmezeitraum April bis August wurden rund 1.500 Futterkranzproben auf die vier CVUÄ verteilt. Das Probenkontingent wurde proportional zur Zahl der Imker bzw. Bienenvölker zwischen dem Landesverband Westfälischer und Lippischer Imker und dem Imkerverband Rheinland aufgeteilt (796 / 704). Abgerufen wurden insgesamt 77,5 % des Probenkontingents (93,8 % / 59,1 %). Die Probenahme wurde über die Kreisimkerverbände beauftragt und von den ehrenamtlich tätigen Bienensachverständigen (BSV) durchgeführt^[1].

Quelle:

[1] Information zu den Beihilfebeschlüssen aus der 49. Verwaltungsratssitzung der Tierseuchenkasse NRW, Auszug aus dem Protokoll vom 30.11.2022.

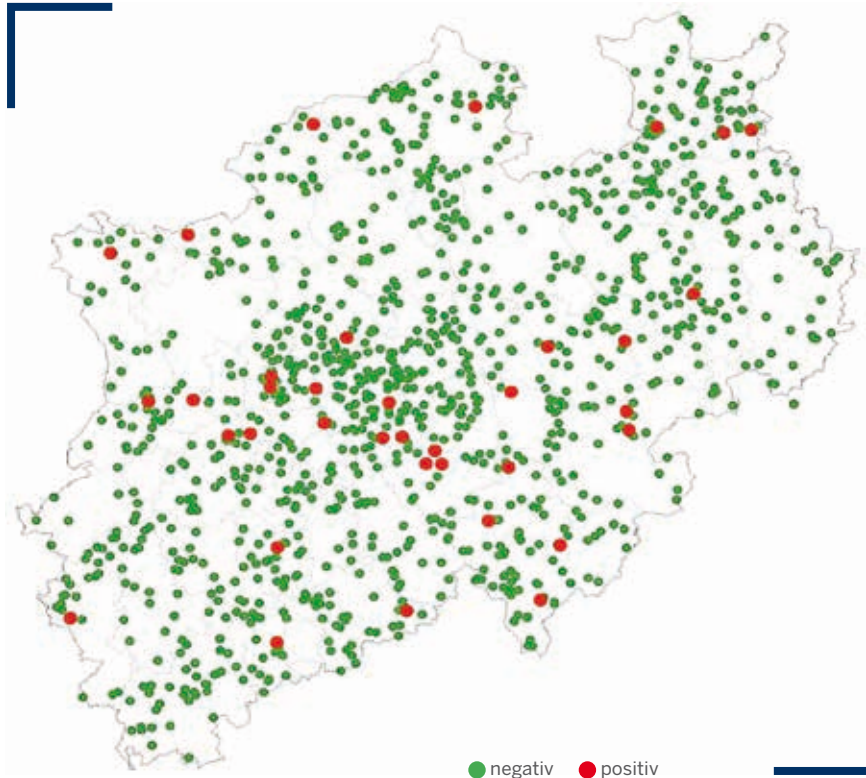


Abbildung 59: Ergebnisse der Analyse von Futterkranzproben im AFB-Projekt der TSK NRW 2022, Quelle: Dr. Christoph Otten, Fachzentrum Bienen und Imkerei, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel



Abbildung 60: Mittels Streichholz lässt sich aus der Brutzelle eine fadenziehende Masse („Faulbrut“) ziehen.

Etwas mehr positive Nachweise als 2021

Bei 36 der 1.165 Futterkranzproben fiel der Nachweis positiv aus. Diese 3,1% liegen leicht über dem Anteil positiver Proben des Vorjahres mit 1,2%^[1]. Die regionale Verteilung der positiven Proben ist in Abbildung 59 dargestellt.

Herausforderungen

Schwierigkeiten im Labor bei der Bearbeitung der Proben ergaben sich vor allem durch unvollständig oder unleserlich ausgefüllte bzw. nicht unterschriebene Untersuchungsaufträge. Die Angabe einer E-Mail-Adresse zur elektronischen Befundübermittlung und Telefonnummer für Rückfragen erleichtert und beschleunigt die Bearbeitung der Proben ebenso wie eine zeitnahe Einsendung der Proben nach Entnahme und ordnungsgemäße Beschriftung und Verpackung.

Gemeinsames Engagement gegen die Tierseuche auch im Jahr 2023

Eine Fortsetzung des TSK-Faulbrut-Monitoring-Programms ist auch für das Jahr 2023 geplant. Bereits in den letzten Jahren konnten die Fallzahlen von einem ursprünglich dreistelligen Bereich deutlich reduziert werden. Bei einer Seuchenfeststellung oder einem Erregernachweis ist der Informationsaustausch zwischen Veterinärämtern und Imkern notwendig sowie eine gute Zusammenarbeit zwischen Amtstierärzten, Bienensachverständigen und Imkern. So können Sachverstand, Ausrüstung, Gerätschaften und Synergien zur Bekämpfung dieser Tierseuche sinnvoll gebündelt werden.

Rotierende Rufbereitschaft

Tierseuchen auch an Wochenenden und Feiertagen bekämpfen

Dr. Barbara Heun-Münch | CVUA-RRW, Dr. Wiebke Schulze Easking | CVUA-MEL, Dr. Silvia Blahak | CVUA-OWL, Dr. Sabine Merbach | CVUA-Westfalen

Die Einführung einer rotierenden Rufbereitschaft an Wochenenden wurde von den CVUÄ in NRW zum 1. September 2022 beschlossen. Begründet wurde dies mit den Erfahrungen der letzten zwei Jahre mit der Geflügelpest (Aviäre Influenza, AI). Hinzu kam die Einschätzung des Friedrich-Loeffler-Instituts (FLI), dass der saisonale Charakter dieser Tierseuche verloren geht und ein ganzjähriges Auftreten von Geflügelpest-Fällen möglich ist.

Bisher kam es für mehrere Wochen der Influenza-saison zu Rufbereitschaften in einzelnen betroffenen Untersuchungsämtern. Das führte wegen der anhaltenden Seuchengefahr zu starken Belastungen der betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Die neue rotierende Rufbereitschaft für Tierseuchen (AI, ASP, KSP) bezieht nun alle CVUÄ ein. Sie gilt für die Kategorie A Tierseuchen des EU-Tiergesundheitsrechts (Animal Health Law, AHL), aber auch für weitere verlustreiche Seuchen.

Aufgaben der rotierenden Rufbereitschaft

Die Rufbereitschaft beschränkt sich auf die dringende Abklärung von Indexfällen innerhalb des Zeitraums der Rufbereitschaft. Weiter gehende Untersuchungen (etwa im Rahmen von Aufhebungsuntersuchungen) werden im jeweils zuständigen CVUA durchgeführt. Das Gleiche gilt für weitere Untersuchungen, nachdem die erste Untersuchung keinen Seuchenausbruch ergeben hat.

Das Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MLV), das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) und die Kreisordnungsbehörden (KOB) des Landes NRW wurden über den Rufbereitschaftsplan mit den entsprechenden Rufbereitschafts-Telefonnummern informiert. Die Vorstandskonferenz bat das LANUV um entsprechende Information der KOB.

Folgende Modalitäten wurden vereinbart:

- Die Zeit der Rufbereitschaft erstreckt sich auf Samstag und Sonntag von 8 bis 16 Uhr.
- Die Rufbereitschaft erfolgt grundsätzlich im wöchentlichen Wechsel.
- Für Weihnachten, Neujahr, Ostern und Pfingsten erfolgt der Einsatz im Jahreswechsel außerhalb des Wochenendplans, sodass auch hier eine Rotation stattfindet. Hierfür wurde ein gesonderter Plan erstellt.
- Die Annahme der Proben regelt jede Anstalt selbst.
- Die Proben sollen idealerweise nach den einschlägigen Vorgaben der Tierseuchenbekämpfung entnommen und eingesandt werden, z. B.:
 - Afrikanische und Klassische Schweinepest je 14 Blutproben
 - Geflügelpest (Aviäre Influenza) 20 kombinierte Rachen- und KloakentupferEs handelt sich hierbei um Seuchen der Kategorie A nach EU-Gesetzgebung Animal Health Law (AHL).
- Die Befundmitteilung erfolgt zunächst telefonisch an die KOB, zudem per E-Mail an die KOB sowie an die vom LANUV und MLV hinterlegten E-Mail-Adressen. Der Befundbericht wird unter Umständen erst am nächsten Werktag erstellt und versandt.

Die rotierende Rufbereitschaft wird von den CVUÄ in NRW als gut funktionierendes System gesehen, um die Tierseuchendiagnostik für NRW auch an Wochenenden und Feiertagen zu gewährleisten.

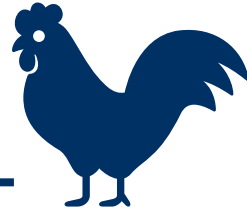


Abbildung 61: Entnahme einer Tupferprobe aus dem Rachen einer Gans für die Geflügelpest-Diagnostik

Einsätze zur Geflügelpest-Diagnostik seit Einführung der Rufbereitschaft

CVUA-MEL 1. / 2. Oktober 2022 (Feiertagsdienst)

Der Anruf erfolgte vom Kreis Bottrop am Samstag, den 1. Oktober 2022 kurz vor 16 Uhr über die Rufbereitschaftsnummer des CVUA-MEL. Die Übergabe von elf Tierkörpern (acht Hühner, drei Gänse, alle verendet) erfolgten am gleichen Tag um 18:50 Uhr. Die Tupferabnahme und die Untersuchung auf Geflügelpest erfolgte am Sonntagmorgen. Alle Proben wurden positiv auf Influenza A und H5 getestet. Auch das Ergebnis der Weiterleitung an das Friedrich-Loeffler-Institut (Referenzlabor) bestätigte den Nachweis von Influenza A Subtyp H5N1.

CVUA-MEL 15. / 16. Oktober 2022

Hier erfolgte bereits am Freitag, den 14. Oktober 2022 gegen 13 Uhr ein Anruf aus dem Kreis Bottrop über die reguläre Dienstnummer. Die eingesandten 18 Rachen-Kloakentupfer wurden am Samstagmorgen auf Geflügelpest untersucht und mit negativem Ergebnis befundet.

CVUA-Westfalen 22. / 23. Oktober 2022

Der Anruf erfolgte vom Kreis Recklinghausen am Samstag, den 22. Oktober 2022 gegen Mittag über die Rufbereitschaftsnummer des CVUA-Westfalen. Weiterführende Informationen zu den Proben wurden dann um 15:30 Uhr telefonisch mitgeteilt. Die Proben wurden gegen 20:30 Uhr im CVUA-Westfalen angeliefert. Die Untersuchung auf Geflügelpest erfolgte am darauf folgenden Sonntagmorgen. Insgesamt handelte es sich um 26 Proben aus vier privaten Kleinsthaltungen. Alle Proben wurden negativ getestet.

Tierseuchendiagnostik auch an Wochenenden und Feiertagen

Die rotierende Rufbereitschaft wird von den CVUÄ in NRW als gut funktionierendes System gesehen, um die Tierseuchendiagnostik für NRW auch an Wochenenden und Feiertagen zu gewährleisten und gleichzeitig die betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht zu stark zu belasten.

Schweineleber und Hepatitis E

Aktuelle Ergebnisse aus Zoonose-Monitoring

Dr. Jochen Kilwinski, Sara Malberg | CVUA-Westfalen

Leberentzündungen (Hepatitis) werden beim Menschen häufig durch Virusinfektionen ausgelöst. Von Hepatitis A („Reisehepatitis“) über Hepatitis B als eine der weltweit häufigsten Infektionskrankheiten bis zu Hepatitis C, gegen die man sich – anders als bei Hepatitis A und B – bisher nicht durch eine Impfung schützen kann. Weniger gut bekannt ist, dass virale Leberentzündungen beim Menschen auch durch eine Infektion mit dem Hepatitis-E-Virus (HEV) ausgelöst werden können.

Hepatitis E

Das Hepatitis-E-Virus gehört zur Familie der *Hepeviridae*; Viren aus dieser Familie wurden neben dem Menschen bei verschiedenen Tierarten wie Vögeln, Fledermäusen, Haus- und Wildtieren nachgewiesen. Innerhalb der Spezies HEV wurden bisher acht unterschiedliche Genotypen beschrieben, die sich bezüglich ihres Wirtsspektrums und ihrer Übertragungswege unterscheiden. Die Genotypen 3 und 4 sind zoonotisch; der Erreger kann also zwischen Tieren und Menschen übertragen werden.

Infektionen bei Mensch und Tier

In Deutschland sind hauptsächlich Infektionen mit dem HEV-Genotyp 3 bekannt^[1]. Seit Jahren werden ansteigende Infektionszahlen mit HEV beim Menschen verzeichnet. Ein Teil der mit HEV infizierten Menschen kann die namensgebende Leberentzündung entwickeln; in den meisten Fällen verläuft die Erkrankung aber moderat und selbstlimitierend oder vollständig ohne sichtbare Krankheitszeichen.

Interessanterweise zeigen Haus- und Wildschweine bei einer Infektion mit dem HEV keine klinischen Symptome^[2]. Es kann äußerlich nicht erkannt werden, ob ein Haus- oder Wildschwein Träger von HEV ist. Für die Verbraucherinnen und Verbraucher ist somit beim Kauf einer Schweineleber über die Ladentheke mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen, ob HEV in der Leber vorhanden sein könnte.

HEV in der Schweineleber – molekularbiologisch nachweisbar

Der Nachweis von infektiösen Hepatitis-E-Viren direkt in Lebensmitteln, beispielsweise durch Anzucht in Zellkulturen, ist derzeit noch nicht möglich. Die meisten bisher durchgeführten Untersuchungen zur Verbreitung von HEV bei Tieren und in Lebensmitteln basieren daher auf molekularbiologischen Methoden.

In verschiedenen Studien wurde untersucht, wie weit das Erbgut von HEV – die HEV-RNA – in Fleisch und Fleischprodukten von Schweinen und Wildschweinen in Deutschland verbreitet ist. Für Schweineleber aus dem deutschen Handel wurde im Jahr 2010 in einer Studie mit 200 Lebern eine Nachweisrate von 4,0 %^[3] bzw. in einer Untersuchung der Jahre 2019 / 2020 mit 41 Lebern eine Nachweisrate von 4,9 %^[4] gefunden.



Abbildung 62: Leber eines Hausschweins ohne krankhafte Veränderungen

Virale Leberentzündungen beim Menschen können durch eine Infektion mit dem Hepatitis-E-Virus (HEV) ausgelöst werden.



Empfehlungen zu Verzehr und Verarbeitung

Diese im Zoonose-Monitoring 2022 erhobenen Daten zu HEV in Nordrhein-Westfalen unterstreichen die weiterhin gültige Empfehlung, insbesondere Innereien nur durchgegart zu verzehren. Diese Empfehlung gilt in Deutschland und anderen Ländern mit Vorkommen von HEV des Genotyps 3 und 4 in Produkten von Schwein und Wild (etwa Wildschwein, Reh und Hirsch). Um eine Übertragung des Virus auf andere Lebensmittel zu vermeiden, sollte darüber hinaus auf eine gute Küchenhygiene geachtet werden.

Bundesweites Zoonose-Monitoring

Im Jahr 2022 wurden im CVUA-Westfalen Schlachtlebern von Schweinen im Rahmen eines bundesweiten Zoonose-Monitorings ebenfalls auf das Vorkommen von HEV untersucht. Die Leberproben wurden direkt an der Schlachtstätte von Hausschweinen entnommen und über verschiedene nordrhein-westfälische Untersuchungseinrichtungen an das CVUA-Westfalen gesandt. In neun der 106 Proben (8,5 %) wurden HEV-spezifische RNA-Sequenzen nachgewiesen. Die positiven Proben wurden für weitere Untersuchungen an das Nationale Referenzlabor für durch Lebensmittel übertragbare Viren am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) weitergeleitet. Die positiven Ergebnisse der neun Leberproben wurden am BfR bestätigt.

Quellen:

- [1] John, R., Althof, N., Nöckler, K. et al. (2022) Das Hepatitis-E-Virus – ein zoonotisches Virus: Verbreitung, Übertragungswege und Bedeutung für die Lebensmittelsicherheit. Bundesgesundheitsblatt 65, S. 202–208. <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03476-w>
- [2] Fragen und Antworten zur Übertragung des Hepatitis-E-Virus durch Wild- und Hausschweine und daraus gewonnene Lebensmittel. FAQ des BfR vom 09.02.2016 <https://www.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zur-uebertragung-des-hepatitis-e-virus-durch-wild-und-hausschweine-und-daraus-gewonnene-lebensmittel.pdf>
- [3] Wenzel JJ, Preiss J, Schemmerer M, Huber B, Plentz A, Jilg W (2011) Detection of hepatitis E virus (HEV) from porcine livers in Southeastern Germany and high sequence homology to human HEV isolates. J Clin Virol 52:50–54.
- [4] Pallerla SR, Schembecker S, Meyer CG, Linh LTK, John, R., Wedemeyer H, Bock CT, Kremsner PG, Velavan TP (2021) Hepatitis E virus genome detection in commercial pork livers and pork meat products in Germany. J Viral Hepat 28:196–204.

Salamanderpest

Angekommen im Arnsberger Wald

Dr. Martin Peters | CVUA-Westfalen

Eine aktuelle Bedrohung in Deutschland ist nicht nur die Afrikanische Schweinepest, bei der Wildschweine ein wichtiger Reservoirwirt in heimischen Wäldern sind. Im Jahr 2022 konnte an Totfunden von Feuersalamandern und einem Bergmolch auch im Arnsberger Wald der Erreger der gefürchteten Salamanderpest nachgewiesen werden.

Massiver Rückgang der Amphibienpopulation

Die Salamanderpest [*Batrachochytrium salamandrivorans* (*Bsal*)] hat in wenigen Jahren zu einem massiven Rückgang der Amphibienpopulationen geführt [1]. Sie ist als Tierseuche der Kategorie D und E gelistet (Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2018/1882). Seit dem Jahr 2015 sind Fälle von Salamanderpest zunächst in der Eifel, dann im Bergischen Land und Ruhrgebiet beschrieben [2].

Der Zufallsfund in Arnsberg

Im Januar 2022 gelangten über eine aufmerksame Spaziergängerin drei Feuersalamander zur Klärung der Todesursache an das CVUA-Westfalen. Der Spaziergängerin waren auf einer kurzen Wegstrecke in der Nähe von Arnsberg-Oeventrop zahlreiche verendete Feuersalamander aufgefallen.

Typische Symptome

Pathomorphologisch zeigten die verendeten Salamander Hautveränderungen, die dem Bild einer Chytridio-Mykose entsprachen. Diese Erkrankung wird durch den Pilz *Bsal* hervorgerufen, der Salamander und einige Molcharten befallen kann. Der Pilz befällt die Oberhaut der Amphibien und führt nach kurzem Krankheitsverlauf zum Tod. Befallene Tiere zeigen geschwürige Hautveränderungen (Abbildung 63). In den epidermalen Läsionen lassen sich histologisch charakteristische Erregerstrukturen nachweisen (Abbildung 64).

PCR-Untersuchung bestätigt Verdachtsdiagnose

Die am CVUA-Westfalen gestellte Verdachtsdiagnose Salamanderpest konnte bestätigt werden durch eine PCR-Untersuchung am Landesbetrieb Hessisches Landeslabor in Gießen. Kurz danach konnten in einer Nachbargemeinde weitere Fälle nachgewiesen und durch eine PCR-Untersuchung an der Universität Trier bestätigt werden.



Abbildung 63: Zahlreiche Hauterosionen am Unterkiefer eines an Salamanderpest verendeten Feuersalamanders

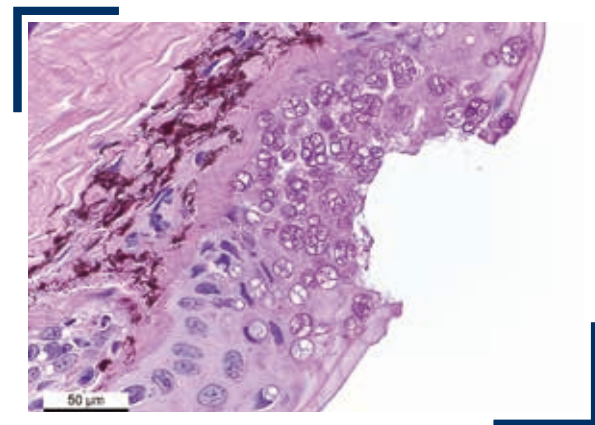


Abbildung 64: Feingewebliche Aufnahme mit zahlreichen Pilzstrukturen in der Oberhaut eines befallenen Feuersalamanders, PAS-Färbung

Mittlerweile am CVUA-Westfalen etabliert ist die PCR auf Bsal wie auch jene gegen den nahe verwandten Erreger *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), der ebenfalls Hauterkrankungen bei Amphibien hervorruft. Die Verfahrensabläufe wurden exemplarisch an Amphibien eines Naturschutzgebiets im Rheinisch-Bergischen Kreis geprüft – erfreulicherweise waren alle Hauttupfer der untersuchten Tiere negativ.

Das CVUA-Westfalen bietet seither als amtliches Diagnostiklabor für Bsal in NRW den Veterinärämtern und unteren Naturschutzbehörden sowie biologischen Stationen des gesamten Landes seine Mithilfe an bei Monitoring-Untersuchungen frei lebender Amphibien und bei der Abklärung von Totfunden. Dabei können sowohl Tupfer als auch Tierkörper untersucht werden.

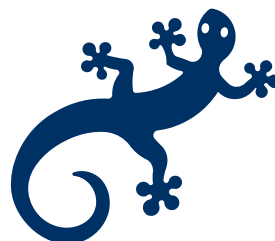
Hygieneprotokoll

Angesichts des dramatischen Sterbens und Aussterbens von Amphibien ist ein frühzeitiges Erkennen der Seuche essenziell. Um einer Weiterverbreitung der Seuche entgegenzuwirken, hat das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen bereits im Jahr 2021 einen Erlass und ein „Hygieneprotokoll“ erstellt. Das Protokoll richtet sich an Personen, die im Gelände Kartierungen und spezielle Tiererfassungen durchführen, soll aber auch berücksichtigt werden bei Geländearbeiten wie Bautätigkeiten, Forstarbeiten und wasserbaulichen Maßnahmen.



Abbildung 65: Hinweisschild für Wanderer

Mittlerweile wurden im Arnsberger Wald zur Aufklärung der Bevölkerung Schilder an Wanderwegen (Abbildung 65) aufgestellt, um einer unbeabsichtigten Weiterverbreitung entgegenzuwirken. Eine Therapie an Salamanderpest erkrankter Tiere dürfte unter Feldbedingungen nicht infrage kommen, obwohl es experimentell erste Erfolg versprechende Ansätze gibt^[3].



Quellen:

- [1] Martel A, Spitzen-van der Sluijs A, Blooi M, Bert W, Ducatelle R, Fisher MC, Woeltjes A, Bosman W, Chiers K, Bossuyt F, Pasmans F (2013): *Batrachochytrium salamandivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1307356110
- [2] Schulz V., Steinfartz S., Geiger A., Preißler K., Sabino-Pinto J., Krisch M., Wagner N., Schlupmann M. (2018): Salamanderpest Ausbreitung in NRW, Natur in NRW Nr. 4/2018 LANUV.
- [3] Plewnia A, Lötters S, Veith M, Peters M, Böning P (2023): Successful drug-mediated host clearance of *Batrachochytrium salamandivorans* Emerging Infectious Diseases, doi: 10.3201/eid2902.221162.

Tierkörperbeseitigung – Wertschöpfung at its best

Raphaela Würfel | CVUA-MEL

Zu den originären Aufgaben des CVUA-MEL gehört u. a. der Bereich Veterinärdiagnostik. Dort fällt von kleinen Ohrstanzproben bis hin zu ganzen Tierkörpern zu entsorgendes Material an. Die Firma Rendac ist nach einem Ausschreibungsverfahren der derzeit für die Tierkörperbeseitigung im Auftrag der Stadt Münster zuständig und holt auch zwei Mal wöchentlich die tierischen Abfallprodukte des CVUA-MEL ab.

Die Zeiten, in denen Tierkörper bzw. tierisches Material verbrannt wurden, gehören längst der Vergangenheit an. Von der Neugierde getrieben, zog es ein erstes von drei sechsköpfigen Teams aus dem CVUA-MEL im November 2022 zu einer Betriebsbesichtigung nach Belm-Icker, einem der Rendac-Standorte, wo sich für die Weiterverarbeitung von organischen Abfallströmen und tierischen Nebenprodukten verantwortlich gezeigt wird.

Die zweistündige Führung startete im Kategorie-3-Bereich. Hierbei handelt es sich nach einer Zuordnung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft um tierische Nebenprodukte mit geringem gesundheitlichem Risiko für den Menschen, die mangels Absatzmöglichkeiten auf dem Schlachthof oder aus ökonomischen Gründen nicht verwertet werden können.

Material der Schlachtnebenprodukte und Falltiere werden zerkleinert und erhitzt auf

 **133° C**
und mit  **3 bar**
unschädlich gemacht.



Abbildung 66: Besuchergruppe aus dem CVUA-MEL

Diese werden zerkleinert, sterilisiert sowie getrocknet und anschließend entfettet. Ein Teil wird gemahlen und zu Knochenmehl verarbeitet; der andere gesäubert, um Knochenfett zu gewinnen. Diese Endprodukte finden sich z. B. in Haustierfutter und Düngemitteln wieder.

Der Werksleiter und seine Stellvertretung schlossen den Prozessbereich der Kategorie-1+2-Linie in ihrer Vorstellung an. Schlachtnebenprodukte und Falltiere werden hier dem gleichen Prozess unterzogen wie das Rohmaterial der Kategorie 3. Durch das Erhitzen des zerkleinerten Materials auf 133° C und unter einem Druck von 3 bar ist sichergestellt, dass sämtliche Erreger unschädlich gemacht werden. Tiermehl und Tierfett bilden in der Kategorie-1+2-Linie die Endprodukte und werden beispielsweise als Biokraftstoff oder als Brennstoff in Zementwerken verwendet.

Auch die Abluft- und Abwasserbehandlung findet auf dem Gelände in Belm-Icker große Beachtung. Vier Bio-Beete absorbieren Gerüche und eine eigene Abwasserbehandlung mit direkter Einleitung befindet sich vor Ort.

Die verbleibende Menge Restmüll ist verschwindend gering, sodass für eine fast vollständige Verwertung des tierischen Materials im Sinne der Wertschöpfungskette gesorgt wird.

Zoonosen

Ein neues Fachgebiet im CVUA-RRW

Dr. Joke Bernis Sierra, Dr. Grégoire Denay | CVUA-RRW

Das Fachgebiet Zoonosen wurde im Jahr 2021 im CVUA-RRW ins Leben gerufen. Angesiedelt im Bereich der Tiergesundheit, bearbeitet das CVUA hier drei verschiedene Themenbereiche. Zu Beginn ging es allerdings schwerpunktmäßig um die Organisation und Durchführung der humanen Covid-Untersuchungen – mit Unterstützung aus dem ganzen Haus. Ebenso unterstützt das Fachgebiet vertretungsweise die Serologie und Virologie.

Die Labormitarbeitenden stießen nacheinander zu dem neuen Fachgebiet hinzu und bewältigten mit großem Tatendrang die vielfältigen Aufgaben rund um den Neuaufbau. Der Themenbereich des Next Generation Sequencing (NGS) ist in den Bereich der Tiergesundheit umgezogen. Mit NGS werden Proben auf Authentizität (Tierartbestimmung) und Lebensmittelsicherheit (Bakteriencharakterisierung) getestet. Der Themenschwerpunkt NGS von Bakterien wurde zu uns überführt. Mit Anschaffung des Sequenziergeräts MiSeq (Fa. Illumina) im Spätsommer 2022 konnte nun auch die Sequenzierung selber validiert und die Akkreditierung vorbereitet werden.

Betätigungsfelder der Fachgruppe

Das CVUA-RRW ist nun auditiert und akkreditiert für alle drei Bereiche der Sequenzierung: Libraryerstellung, Sequenzierung und bioinformatische Auswertung. Es werden zudem weitere Anwendungsmöglichkeiten des NGS zusammen mit dem Fachgebiet Molekularbiologie, Immunologie des Gebiets Analytik und Entwicklung ausgebaut (GVO-Analyse).

Ein weiteres Betätigungsfeld sind die Übernahme und Neueinführung von Methoden zur molekularbiologischen Diagnostik von zoonotischen Tierseuchenerregern. Hier wird ein Teil der zoonotischen Erregernachweise von dem Fachgebiet Diagnostische Molekularbiologie der Tiergesundheit übernommen (etwa die Untersuchung auf das West-Nil-Virus).

Geplant ist außerdem die Einführung weiterer diagnostischer Methoden im CVUA-RRW wie die Tollwut-PCR.

Die Trichinenuntersuchung, bisher angesiedelt im Fachgebiet Trichinellenuntersuchung, sowie die Auditierung der amtlichen Trichinellenuntersuchungslabore in den Kreisordnungsbehörden wurden in das Fachgebiet Zoonosen überführt – glücklicherweise unterstützt durch eine Laborassistentin. Ebenfalls unterstützt uns das Trichinenvertretungsteam aus dem Fachgebiet Bakteriologie, Mykologie als kleines Team weiterhin bei Bedarf.



Wildtier-Monitoring

Neue digitale Möglichkeiten in der Präanalytik

Dr. Joke Bernis Sierra, Michael Saßerath | CVUA-RRW

Die Einbindung der Jagdgemeinschaft in die Probenahme bei Wildtieren ist ein Grundstein für die Überwachung von Wildtierpopulationen auf Tierseuchen – wie die Afrikanische Schweinepest (ASP) bei Wildschweinen. Im Rahmen des Schwarzwildmonitorings werden die Probennahme und Untersuchung von Proben erlegter Wildschweine koordiniert.

Der Wildursprungsschein und seine Bedeutung

Aktuell füllt der Jagdtausübungsberechtigte nach Erlegen eines Stücks Schwarzwild zur Erfüllung gesetzlicher Vorgaben ein vom Veterinäramt ausgegebenes analoges Formular aus – den Wildursprungsschein. Mit Informationen zum Jäger, zum Erlegungsort, zum Tier (Tierart, Altersklasse, Geschlecht, Gewicht) und zu dessen Zustand: gesund erlegt, krank erlegt, verunfallt, tot aufgefunden.

Mit dem vierten Durchschlag wird die amtliche Untersuchung einer Muskelfleischprobe auf Trichinellen beauftragt. Zu Trichinellen kommt es bei bestimmten fleischfressenden Wildtieren, die verzehrt werden sollen.

Rückverfolgbarkeit per Wildmarke

Für die Freigabe zum menschlichen Verzehr muss eine Rückverfolgbarkeit gewährleistet sein. Jedes Wildschwein, das verzehrt werden soll, wird mit Wildmarke versehen, ausgegeben von der Jagdbehörde. Diese Wildmarke muss der Jäger in den Wildursprungsschein übertragen, der zum Veterinäramt bzw. Trichinenlabor geht.

Antrag auf Untersuchung von Proben

Zusätzlich ergänzt das Veterinäramt die zu untersuchenden Schweißproben durch einen maschinenlesbaren Antrag – entweder direkt aus der HI-Tier-Datenbank (Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere) oder das als Kopiervorlage der CVUÄ NRW bereitgestellte Formular. Mit diesem Antrag werden die Proben an das zuständige Untersuchungsamt gesendet.

Datenbanken

Nach Untersuchung auf ASP und andere Wildtierseuchenerreger werden die Ergebnisse zu ASP und Klassischer Schweinepest (KSP) durch das CVUA an die Classical-Swine-Fever(CSF)-Datenbank elektronisch übermittelt. Hierfür werden auch die vom Jäger analog erhobenen Daten benötigt und es können weitere, bisher nicht erfasste Daten (Geokoordinaten vom Fundort) ergänzt werden.

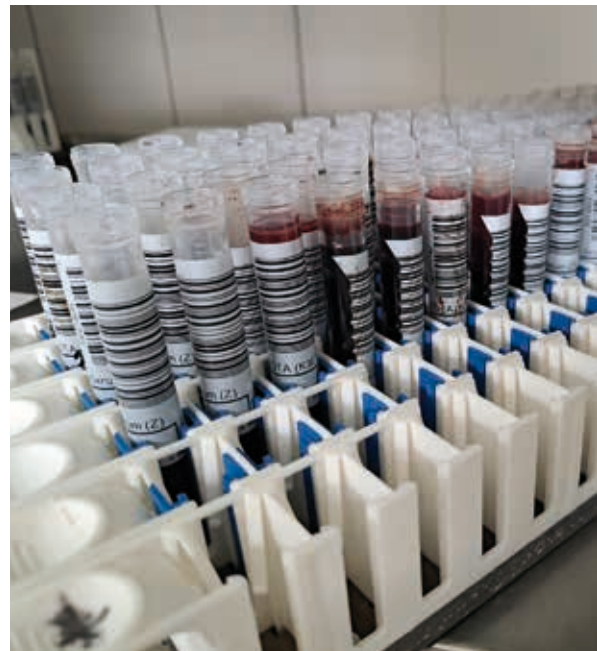
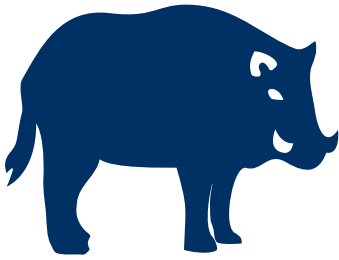


Abbildung 67



Für die Freigabe zum menschlichen Verzehr muss eine Rückverfolgbarkeit gewährleistet sein. Jedes Wildschwein, das verzehrt werden soll, wird mit einer Wildmarke versehen, ausgegeben von der Jagdbehörde.

In der Veterinärmedizin gibt es bereits die umfangreiche HI-Tier-Datenbank, die der Bestandsaufnahme und Rückverfolgbarkeit von Tieren in der deutschen Landwirtschaft dient. Hier werden Tier- und Bestandsdaten erfasst und hier wird die Ausgabe von Ohrmarken und Tierpässen zur Kennzeichnung und Registrierung von Tieren verwaltet. Seit Kurzem wird auch für bestimmte Wildtierarten die Datenhaltung angeboten.

Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes

Mit dem Onlinezugangsgesetz (OZG) sollen bundesweit Verwaltungsvorgänge, die sich an Bürgerschaft und Wirtschaft richten, von Bund, Ländern und Kommunen digitalisiert angeboten werden. Ein Projekt dazu zwischen dem Land NRW und dem kommerziellen Anbieter DIWIMA® umfasst die Antragsstellung der Bürgerinnen und Bürger – in diesem Fall der Jagd Ausübungsberechtigten – für die Erlaubnis zur Probennahme für die Untersuchung auf Trichinen und die Beantragung von Wildursprungsscheinen und Wildmarken, sowie die Anmeldung von Proben zur Trichinenuntersuchung.

Digitalisierungsprojekt mit dem CVUA-RRW

Aktuell ist das CVUA-RRW an einem Projekt beteiligt zwischen den Kreisordnungsbehörden der Kreise Olpe und Unna mit der Nutzung von DIWIMA®. Damit werden die Prozesse bei Schwarzwild (Blutproben und Trichinenproben) unter Nutzung der neuen Meldestruktur WT_APP über HI-Tier getestet.

Nach Erlegung des Schwarzwilds wird dieses mit einer DIWIMA®-Wildmarke gekennzeichnet. Die Wildmarke enthält einen NFC-Chip (Near Field Communication, Nahfeldkommunikation), die eindeutige Wildmarkennummer ist eingespeichert und aufgedruckt. Anschließend werden die Daten per App erfasst, die Geokoordinaten des Standorts automatisch gespeichert und weitere benötigte Angaben durch den Jäger eingegeben. Im nächsten Schritt können nun Blutproben-Röhrchen mit Barcode und Muskelproben (ebenefalls per NFC-Chip gekennzeichnet) erfasst werden.

Anschließend können alle Daten direkt über die Schnittstelle an die HI-Tier-Datenbank übertragen werden. Das Veterinäramt und das Labor können die Informationen zu diesen Proben dort sofort einsehen.

Bei Eingang der Proben im Labor können durch die Probennummern (Barcode, Wildmarkennummer) die Proben im Laborinformationssystem erfasst und alle dazugehörigen Daten aus HIT abgerufen werden. Damit bräuchte es in Zukunft keinen separaten Untersuchungsauftrag mehr. Die Untersuchungsergebnisse werden an HI-Tier gesendet und können vom Veterinäramt abgerufen werden.

Das System scheint vielversprechend zu sein für eine weitreichende zukünftige Nutzung. So ist auch eine Erfassung der Jagdreviere in HIT denkbar oder auch das direkte Abrufen des Trichinenuntersuchungsergebnisses durch den Jäger in der zu DIWIMA® gehörenden App.

Tollwut-Titer-Bestimmung bei Heimtieren aus der Ukraine im CVUA-Westfalen

Dr. Yahya Halami, Dr. Deborah Basso | CVUA-Westfalen

Die Tollwut als eine vom Tier auf den Menschen übertragbare Infektionskrankheit ist eine der ältesten bekannten viralen Zoonosen. Die weltweit verbreiteten Erreger der Tollwut sind Viren mit einer genomischen einzelsträngigen Ribonukleinsäure (RNA), die zum Genus *Lyssavirus* der Familie der *Rhabdoviridae* gehören^[1].

Anders als viele Länder der Welt ist Deutschland seit 2008 offiziell frei von terrestrischer Tollwut. Viele osteuropäische Länder haben immer noch Tollwutfälle bei Haus- und Wildtieren. Um ein (Wieder-)Einschleppen der Tollwut zu verhindern, hat die EU Bedingungen für die (Wieder-)Einreise von Heimtieren aus Drittstaaten in die EU festgelegt. Hierbei müssen einreisende Tiere gegen das Tollwutvirus geimpft sein. Die erfolgreiche Impfung wird durch eine Tollwut-Titer-Bestimmung überprüft.

Methodik der Tollwut-Titer-Bestimmung

Die Titer-Bestimmung erfolgt durch einen Serumneutralisationstest (RFFIT – Rapid Fluorescence Focus Inhibition Test). Die Grundlage der Methode basiert auf der Amtlichen Methodensammlung des Friedrich-Loeffler-Instituts^[2].

Die Serumprobe wird mit Tollwutviruslösung gemischt und inkubiert. Mit dieser Suspension wird eine Zellkultur beimpft. Bei Vorhandensein von Antikörpern wird die Infektion der Zelle verhindert. Der Prozess wird über eine Immunfluoreszenz sichtbar gemacht, die mikroskopisch beurteilt wird. Das bedeutet: Bei Vorkommen von Tollwut-Antikörpern sind die infizierten Zellen geschützt – das Bild in der Mikroskopie erscheint schwarz (s. Abbildung 68 links). Sind Zellen bei fehlenden Antikörpern infiziert, fluoreszieren die Zellen hellgrün (s. Abbildung 68 rechts).

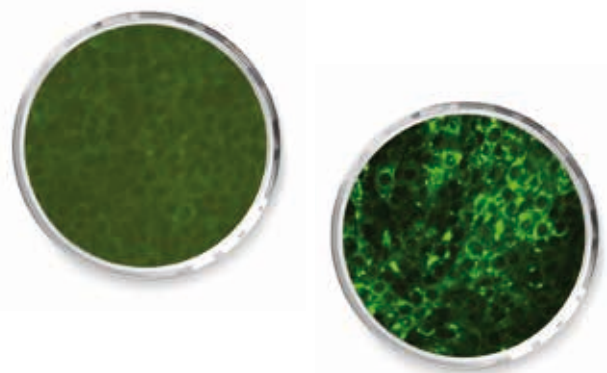


Abbildung 68: Fluoreszenzmikroskopische Aufnahme (20x) von Baby-Hamster-Kidney-Zellen (BHK-Zellen), links: nicht infizierte Zellen, rechts: Zellen mit Tollwutvirus infiziert

Auftrag an das CVUA-Westfalen

Die Titer-Bestimmung wurde zwischen 1996 und 2013 routinemäßig durch das CVUA-Westfalen (vormals SVUA Arnsberg) durchgeführt. Durch die Teilnahme an dem vom EU-Referenzlabor (ANSES, Frankreich) organisierten Ringversuch wurde jährlich die Laborkompetenz bestätigt und die Zulassung aufrechterhalten.

Seitens der Veterinärämter in NRW erreichen das CVUA-Westfalen seit 2020 wieder häufiger Anfragen über die Aufnahme der Tollwut-Titer-Bestimmung. Dies hat u. a. mit dem Anstieg des illegalen Welpenhandels aus Süd-/Osteuropa zu tun. Daraufhin wurde im Jahr 2021 mit der Reetablierung des Tollwut-Titer-Tests am CVUA-Westfalen begonnen.

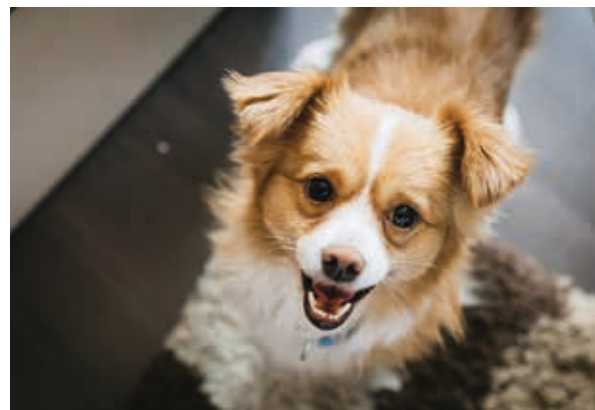
Tierart	geschützte Tiere	ungeschützte Tiere	Anzahl der Tiere
Katze	482	22	504
Hund	800	48	848
total	1.282	70	1.352

Tabelle 5: Tollwutserologie zum Nachweis von neutralisierenden Antikörpern mittels RFFIT von April bis Dezember 2022.

Heimtiere aus der Ukraine in NRW

Im Frühjahr 2022 erreichten Tausende Geflüchtete aus der Ukraine mit ihren Heimtieren die Landesunterkünfte in NRW. Sie müssen ihre mitgebrachten Heimtiere bei den Veterinärbehörden melden, um eine amtliche Beobachtung zu gewährleisten. Nachvollziehbarerweise konnten die ukrainischen Tierhalter die gesetzlichen Voraussetzungen in der Regel nicht erfüllen. Die Tollwut-Titer-Bestimmung zur Bestätigung einer Tollwutimpfung bei Einreise gehörte dazu.

Da das CVUA-Westfalen als einziges Labor in NRW die Titer-Bestimmung durchführt, wurde es vom Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) in Absprache mit dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) damit beauftragt, den Tollwut-Antikörpertiter der Heimtiere geflüchteter Personen aus der Ukraine zu bestimmen. Dazu wurden von April bis Dezember 2022 insgesamt 1.352 Tiere auf Tollwut-Antikörper untersucht (Tabelle 5). Davon hatten 94,8 % der Tiere einen schützenden Titer. Ein Titer ist als schützend anzusehen bei einem Wert von $\geq 0,5$ IU/ml, als ungeschützt ist ein Titer $< 0,5$ IU/ml anzusehen.



So konnte das CVUA-Westfalen den Veterinärbehörden in NRW kostenfreie Hilfe anbieten und zum Überblick des Tollwut-Impfstatus der eingereisten ukrainischen Tiere beitragen. Zurzeit beschränken sich die vom CVUA-Westfalen durchgeführten Tollwut-Titer-Bestimmungen nur auf Heimtiere geflüchteter Personen aus der Ukraine.

Quellen:

- [1] Selbitz, Truyen und Valentin-Weigand (2015), Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre, 10. Auflage, Enke Verlag Stuttgart.
- [2] Amtliche Methodensammlung (2022), Friedrich-Loeffler-Institut, Insel Riems.

Adebars Kaffeerausch

Tödliche Koffein-Vergiftung bei Störchen

Dr. Maren Kummerfeld | CVUA-MEL

„Wenn der Storch den Kaffee aufhat“, dann sollte er besser nicht mehr fliegen. Diese mutmaßliche Erfahrung endete für drei Weißstörche (*Ciconia ciconia*) einer Zookolonie leider tödlich. Das Arbeitsgebiet Pathologie des CVUA-MEL erhielt Ende Mai und Anfang Juni 2022 im Abstand weniger Tage drei wilde, auf einem Zoogelände tot aufgefundene Weißstörche zur Feststellung der Todesursache.

Obduktionsergebnisse

Alle drei Störche stammten von einer am Zoo ansässigen, aber frei lebenden Kolonie. Für die Nahrungssuche legen diese Störche täglich weite Flugstrecken in die Umgebung des Zoos zurück. Die drei ausgewachsenen Störche zeigten einen guten Ernährungs- und Bemuskelungszustand. Bei allen drei obduzierten Störchen wurde ein traumatischer Insult als Todesursache festgestellt. Zwei der Vögel hatten Leberkapselrupturen mit anhaftenden Blutkoagula sowie freies und geronnenes Blut in der Körperhöhle. Der dritte Weißstorch zeigte eine Schädelfraktur, Rippenserienfrakturen und Organblutungen infolge eines stumpfen Traumas unklarer Ursache. Bei allen drei Störchen wurde routinemäßig auf Vogelgrippe (*Aviäre Influenza*), West-Nil- und Usutu-Virus untersucht, in der Folge eine Infektion schließlich jedoch ausgeschlossen. Es ergaben sich auch keine Hinweise auf einen Befall mit Endoparasiten. Bei einem Storch konnte als Nebenfund eine bakterielle Infektion mit Salmonellen im Darmtrakt nachgewiesen werden.

Kaffeeduft

Auffällig bei der Sektion nach Eröffnung der Mägen war eine ungewöhnliche, aber für Kaffee typische Duftnote. In dem Muskelmagen des ersten Storchs wurden 70 dunkelbraun geröstete Kaffeebohnen gezählt, beim zweiten Storch waren es 100 Kaffeebohnen und beim dritten Storch sogar 120 Stück. Störche besitzen, wie zahlreiche andere Vogelspezies, in ihrem Muskelmagen kleine Steinchen, die wie ein „Mahlwerk“ auch Kaffeebohnen zerreiben können.

Koffein und seine Auswirkungen

In einer Kaffeebohne sind rund 21 mg/g Koffein enthalten. Dieser aktive Kaffee-Inhaltsstoff ist ein basisches Alkaloid, das im Magen-Darm-Trakt nahezu vollständig resorbiert und bis zu 97 % in der Leber metabolisiert wird.

Methylxanthine werden u. a. als Arzneimittel bei unterschiedlichen Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems eingesetzt. Bekannt ist weiterhin, dass Methylxanthine aufgrund der stimulierenden Wirkung im Wind-



Abbildung 69: Toter Weißstorch auf dem Sektionstisch



Abbildung 70: Eröffneter Muskelmagen eines Weißstorchs mit dunkel gerösteten Kaffeebohnen



Abbildung 71: Geröstete Kaffeebohnen aus dem Muskelmagen eines Weißstorchs

hunderennsport zum Doping eingesetzt wurden. Für Hunde beträgt laut Literaturangaben die letale orale Dosis von Koffein 140 bis 150 mg/kg Körpergewicht^[1]. Beim Durchschnittsmenschen treten nach oraler Aufnahme von 1 g Koffein erste Vergiftungserscheinungen auf (entspricht rund 20 Tassen starken Kaffees am Tag). Zu den Vergiftungserscheinungen zählen u. a. Erregung, Unruhe, Herzrasen, Harndrang, Schlaflosigkeit. Bei schweren Vergiftungen droht ein Kreislaufkollaps.

Überdosis bei den Störchen

Umgerechnet haben die drei Störche, bezogen auf ihr Körpergewicht von 3,2 bis 4 kg, eine vielfach höhere Menge an Koffein aus den gerösteten Kaffeebohnen aufgenommen, als für eine letale Dosis beim Hund nötig gewesen wäre. Leider liegen keine toxikologischen Daten von Koffein für Vögel vor.

Koffein-Vergiftung mit Folgen

Es ist gut vorstellbar, dass bei diesen drei Störchen durch das Fressen der Kaffeebohnen eine Koffein-Vergiftung (*Coffeinismus*) mit daraus resultierenden unkoordinierten Flugbewegungen aufgetreten ist. Final könnten diese Vergiftungserscheinungen schließlich zum Herzstillstand und Tod durch traumatischen Insult mit Verbluten geführt haben.

Warum diese drei Störche geröstete Kaffeebohnen gefressen haben, bleibt trotz Nachforschungen unbeantwortet. Hielten sie die Kaffeebohnen vielleicht für Käfer oder war es möglicherweise der Geschmack?

Gefahrenquelle gefunden – und verschlossen

Nach einigen Recherchen konnte schließlich jedoch die Quelle der Kaffeebohnen gefunden werden: Bei einem lokalen Entsorger lagerten große Mengen von Kaffeebohnen in großen Mulden-Containern, die von einem Einröstvorgang einer im Frühjahr eröffneten neuen Kaffeerösterei stammten. Die Container waren nur mit groben Netzen verschlossen worden. Durch diese Netze konnten die Störche mit ihren langen Schnäbeln die Kaffeebohnen aufnehmen. Nach der Kontrolle hat der Entsorger die Mulden-Container umgehend mit Stahldeckeln verschlossen.

Quelle:

- [1] Dolder L.K. (2013) Methylxanthines. In: Small Animal Toxicology, 3rd edition. M.E. Peterson M.E. & P.A. Talcott (Eds.), W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 647 - 652.

Wenn es im Laubhaufen hustet

Lungenwürmer und andere Igelparasiten

Verena Leporin | CVUA-OWL

In Deutschland und in weiten Teilen Europas ist der Europäische Braunbrustigel (*Erinaceus europaeus*) heimisch. Er gehört zu den besonders geschützten Arten und darf gemäß Bundesnaturschutzgesetz nicht gefangen, verletzt oder getötet werden. Lediglich die vorübergehende Aufnahme verletzter oder kranker Igel ist erlaubt, sofern eine artgerechte und sachkundige Pflege gewährleistet ist.

Wildtier Igel: ein kurzer Faktencheck

Igel sind echte Winterschläfer und verbringen die nahrungsarme kalte Jahreszeit (Mitte November bis April) eingerollt in einem gut wärmeisolierten Nest, wobei Körpertemperatur und Stoffwechsel stark reduziert werden. Für den Winterschlaf werden ausreichend Fettreserven benötigt. Vor allem Jungtiere, die zwischen Juli und September geboren werden, in Einzelfällen sogar noch im Oktober, erlangen manchmal nicht rechtzeitig das nötige Mindestgewicht von 500 g.^[1]

Nach aktuellen Berichten sind die Igelstationen, von denen es in Deutschland mehrere Hundert gibt, zum Teil stark überbelegt mit untergewichtigen, kranken oder verletzten Tieren. Ursachen für den gestiegenen Bedarf an Pflegestellen sind vor allem ein vermindertes Nahrungsangebot (Insektensterben) und menschengemachte Gefahrenquellen wie Straßenverkehr, Rasenmäher, Laubsauger, Lichtschächte und Gartenteiche.^[2]

Da ist der Wurm drin: wichtige Endoparasiten (Innenparasiten) des Igels

Wie die meisten Wildtiere sind auch Igel fast immer Träger von Parasiten, wobei ein geringgradiger Befall in der Regel gut toleriert wird. Nahrungsmangel, Krankheit und die damit verbundene Schwächung des Immunsystems können jedoch zu einer starken Vermehrung der Schmarotzer führen, die den Wirtsorganismus schwächt und unter Umständen tödlich ist.

In diesem Bericht geht es nur um Endoparasiten. Die Ektoparasiten (Außenparasiten) wie Flöhe, Zecken, Fliegenmaden und Milben, die ebenfalls eine große Schädigung haben können, seien hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.



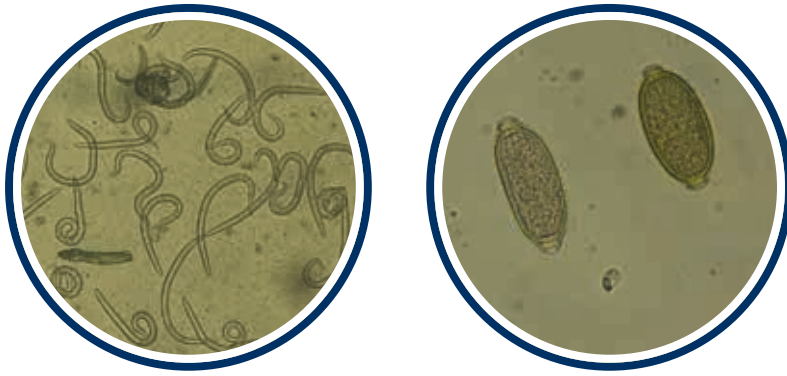


Abbildung 72: Larven von *Crenosoma striatum* (links), Eier von *Capillaria* spp. (rechts)

Lungenwurm

Hauptparasit und häufigste Todesursache ist *Crenosoma striatum*, ein Lungenwurm, der in den Bronchien lebt und bei massivem Befall die Atmung erschwert oder sogar zum Erstickten führen kann. Als Zwischenwirte für die infektiösen Larven fungieren Nackt- und Gehäuseschnecken.

Lungenhaarwurm

Capillaria aerophila, auch Lungenhaarwurm genannt, besiedelt ebenfalls die Bronchien und kommt oft als Mischinfektion mit *Crenosoma striatum* vor. Die Weibchen scheiden Eier aus, die durch direkte Aufnahme oder durch Regenwürmer als Zwischenwirt übertragen werden. Durch den direkten Übertragungsweg können sich Igel in menschlicher Obhut leicht über Artgenossen infizieren.

Darmhaarwurm

Der Darmhaarwurm *Capillaria erinacei* siedelt sich im Darm an und kann bei massivem Befall besonders bei Jungigeln zu Durchfall, Austrocknung, Blutarmut und ggf. zum Tod führen. Die Übertragung erfolgt wie beim Lungenhaarwurm.

Darmsaugwurm und Bandwurm

Weitere Darmparasiten, die deutlich seltener vorkommen, sind der Darmsaugwurm *Brachylaemus erinacei* sowie der Bandwurm *Hymenolepis erinacei*. Neben Durchfällen und Gewichtsabnahme kann insbesondere der Darmsaugwurm bei starkem Befall zu schweren Darm- und Gallengangsentzündungen führen, eventuell mit tödlichem Ausgang.

Einzellige Darmparasiten

Zu den einzelligen Darmparasiten (Protozoen) des Igels gehören Kokzidien (*Isospora rastegaiev*), Kryptosporidien und Giardien. Bei in menschlicher Obhut gehaltenen Igeln kommen Infektionen mit Kokzidien deutlich häufiger vor als bei wild lebenden Tieren, meistens bleiben sie jedoch symptomlos. Ein Massenbefall kann jedoch schwere, teils blutige Durchfälle bewirken.^[3]

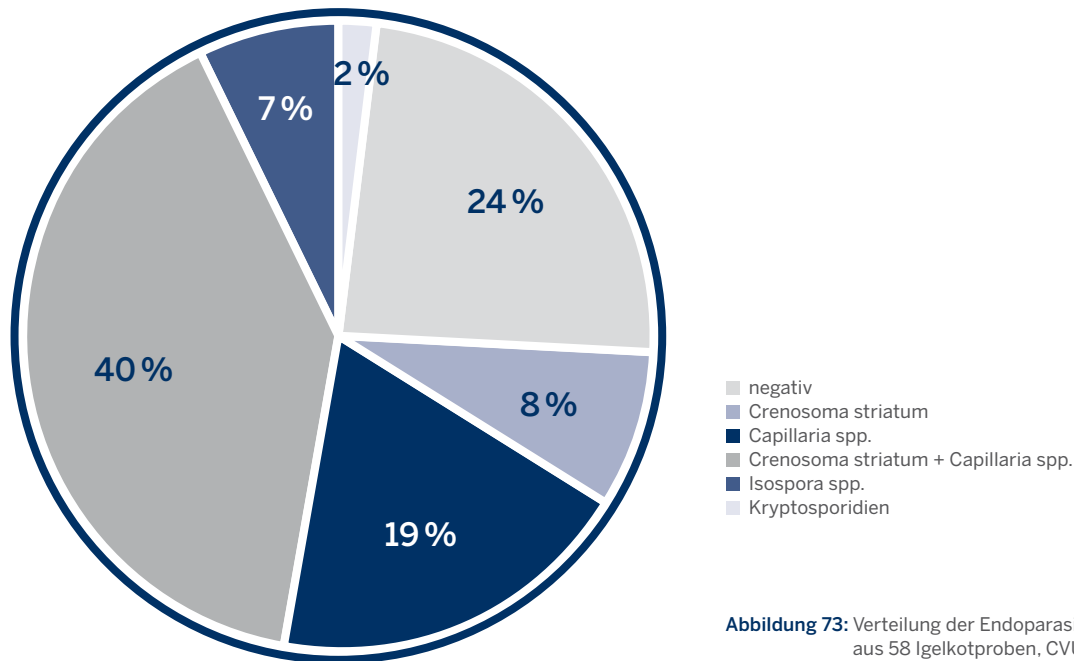


Abbildung 73: Verteilung der Endoparasitennachweise aus 58 Igelkotproben, CVUA-OWL

Eigene Untersuchungen

Zur Untersuchung gelangten 58 Igelkotproben, die von Privatpersonen schwerpunktmäßig in den Monaten September bis Dezember 2022 eingesandt wurden.

24 % der Proben waren negativ, während 40 % eine Mischinfektion mit *Crenosoma striatum* und *Capillaria* spp. aufwiesen. In 19 % der Fälle wurde eine alleinige Infektion mit *Capillaria* spp. nachgewiesen, bei 8 % der Tiere wurde nur *Crenosoma striatum* gefunden. Infektionen mit *Isospora* spp. waren mit 7 % recht selten; Kryptosporidien kamen insgesamt nur einmal vor. Saug- oder Bandwurmeier wurden in keiner Probe nachgewiesen; die Untersuchung erfolgte per Flotation.

In den meisten Befunden handelte es sich um einen geringgradigen, nicht notwendigerweise behandlungswürdigen Befall. Jedoch waren acht Tiere hoch- bzw. höchstgradig mit dem Lungenwurm *Crenosoma striatum* befallen, zwölf Igel mittel- bis hochgradig mit *Capillaria* spp. und ein Tier war hochgradig mit *Isospora* spp. befallen.



Quelle:

- [1] Döpke, C. (2002) Kasuistische Auswertung der Untersuchung von Igeln (*Erinaceus europaeus*) im Einsendematerial des Instituts für Pathologie von 1980 bis 2001. Diss., Tierärztliche Hochschule Hannover 2002.
- [2] Vetion.de, Igelstationen sind am Limit; online abrufbar unter: <https://www.vetion.de/news/detailnews/35516/>

- [3] Beck, W., Pantchev N. (2006): Parasitosen beim Igel. In: Praktische Parasitologie bei Heimtieren. 1. Aufl. Stuttgart: Schlütersche Verlagsgesellschaft.

Rinderhandel in Gefahr

Untersuchungen auf Bovines Herpesvirus 1

Michael Saßerath | CVUA-RRW, Jörg Meuthen | CVUA-MEL

Die Bovines-Herpesvirus-1-Infektion (BHV-1) ist eine anzeigepflichtige Tierseuche, deren klinische Anzeichen in Form von Fieber, Nasenausfluss, Bronchitis und Milchrückgang auftreten können. Der Erreger ist für den Menschen absolut ungefährlich. Für den Handel mit Rindern kommt der Krankheit aber eine große Bedeutung zu.

Die Bundesrepublik Deutschland gilt seit dem 6. Juni 2017 offiziell als frei von BHV-1. Eine Neueinschleppung des Erregers ist jedoch nie ausgeschlossen. Vor dem Hintergrund, dass bereits seit Mitte 2015 ein striktes Impfverbot herrscht und dadurch die meisten Herden gegen eine Infektion ungeschützt sind, ist dieses Risiko sehr hoch einzuschätzen.

98 % aller Rinderbetriebe müssen infektionsfrei sein

Zur Aufrechterhaltung des Freiheitsstatus dürfen 98 % der Rinderbetriebe keine BHV-1-Infektion haben. Der Nachweis hierfür ist über die jährlichen Blut- bzw. halbjährlichen Tankmilch-Pflichtuntersuchungen zu erbringen. Beim Zukauf ist besonderes Augenmerk auf sichere Herkunftsbetriebe zu legen, dass alle Handelspapiere korrekt ausgefüllt sind und die BHV-1-Freiheit der Tiere bescheinigt ist.

Einschleppung des Erregers wirtschaftlich problematisch

Es kommt aber nach wie vor zur Einschleppung des Erregers in Rinderzuchtbetriebe. Die Gründe: Lücken beim Biosicherheitsmanagement, intensiver Handel mit Nachbarländern (Benelux), die noch nicht so weit in der Sanierung fortgeschritten sind, und auch unerkannte Reservoirbetriebe (vor allem Endmast von Bullen). Dadurch entsteht teils großer wirtschaftlicher Schaden. Besonders betroffen waren der Regierungsbezirk Düsseldorf (05 1xx xxx) und der Kreis Borken (05 554 xxx) siehe Tabelle 6.

CVUÄ NRW 1. HJ 2022 Untersuchungsergebnis

Halter Betrieb	POS	GRE	Summe
05 154 044	163	7	170
05 154 044	146	0	146
05 154 044	440	38	478
05 170 008	11	0	11
05 170 016	257	4	261
05 170 036	124	9	133
05 554 004	124	6	130
05 554 004	185	1	186*
05 554 024	1	0	1*
05 554 040	3	0	3
05 558 020	5	1	6
Summe	11	66	1.525

Tabelle 6: gE-ELISA positive und grenzwertige Ergebnisse 1. HJ 2022

(*Mastbetrieb)



Hotspot NRW

Ausbrüche in mehreren Betrieben hatten das BHV-1-Seuchengeschehen so weit verdichtet, dass sich Nordrhein-Westfalen im Bundesvergleich zu einem BHV-1-Hotspot entwickelte. Mehrere Betriebe mussten wegen des hohen Durchseuchungsgrads komplett oder fast vollständig geräumt werden.

Krisensitzung mit Zielsetzung

Daher fand Mitte 2022 eine Krisensitzung statt. Das Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MLV NRW), das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), Verbände, Behörden, Tierärztekammern und Landwirtschaftskammer berieten über das weitere Vorgehen. Am Ende stand eine Vereinbarung über Maßnahmen zur Prävention und frühzeitigen Erkennung von BHV-1-Infektionen im Regierungsbezirk Düsseldorf und im Kreis Borken. Die Ziele: Einschleppung der BHV-1 in Bestände vermeiden, Erregerverbreitung frühzeitig entgegenwirken, um damit den Verlust des BHV-1-Freiheitsstatus und Gesamtbestandsräumungen zu verhindern.

Verstärktes Monitoring bis Ende Juni 2023

Zur Erreichung der Ziele wurde ein verstärktes Monitoring der Betriebe im betroffenen Gebiet durchgeführt, befristet bis Ende Juni 2023.

- Milchviehbetriebe müssen monatlich (statt zweimal jährlich) ihre Tankmilchproben ziehen lassen.
- Betriebe, die Blutprobenuntersuchungen überwachen, müssen zweimal jährlich statt jährlich eine Bestandsuntersuchung durchführen.
- Grundsätzlich muss jedes Rind, das in einen Betrieb im betroffenen Gebiet eingestallt wird, vorher mittels Blutprobe auf BHV-1 getestet werden.

Um die Belastung der betroffenen Betriebe abzumildern, wurden Beihilfen durch die Tierseuchenkasse NRW beschlossen, abgedeckt sind alle Untersuchungskosten in den CVUÄ, außer den Verkaufs- und Handelsuntersuchungen.

Herausforderungen in der Untersuchungspraxis

Diese Maßnahmen stellten vor allem den Landeskontrollverband (LKV) sowie die CVUA-RRW und -MEL vor erhebliche Herausforderungen. Schließlich stiegen die Probenzahlen stark an und die Untersuchungen waren zeitkritisch mit Blick auf den Handel – vor allem bei Abgabe von Kälbern.

Durch das verstärkte Monitoring fielen im CVUA-RRW etwa dreimal so viele Milchproben an, dazu immer wieder auch Teilbestände als Einzelmilchproben und 30 % mehr Blutproben.

CVUÄ NRW 2. HJ 2022 Untersuchungsergebnis

Halter Betrieb	POS	GRE	Summe
05 170 036	2	1	3
05 334 002	2	1	3
05 515 000	51	2	53
05 554 024	53	0	53*
05 554 024	57	0	57*
05 566 064	160	5	165*
05 762 016	1	1	2
Summe	7	10	336

Tabelle 7: gE-ELISA positive und grenzwertige Ergebnisse 2. HJ 2022

(*Mastbetrieb)

Im CVUA-MEL bleibt die Anzahl der untersuchten Blutproben auf dem Niveau der Vorjahre, was vor allem an dem hohen Bestand von Mastbetrieben im Regierungsbezirk Münster liegen mag. Der Anstieg von Tankmilchproben ist nicht bezifferbar. Das CVUA-MEL wurde bisher nicht mit den vom LKV gezogenen Tankmilchproben beliefert. Diese Proben wurden an die Ämter in Krefeld und Detmold geliefert. Seit dem 2. Halbjahr 2022 werden die vom LKV gezogenen Tankmilchproben im Regierungsbezirk Münster auch in Münster untersucht.

Ergebnisse an den CVUÄ

Im 2. Halbjahr 2022 beruhigte sich die Situation im Regierungsbezirk Düsseldorf – es wurden nur vereinzelte Reagenten nachgewiesen. Im Münsterland gab es im 2. Halbjahr 2022 allerdings noch vier Betriebe mit einer hohen Anzahl von Reagenten, wobei nur zwei aus dem Kreis Borken (05 554) stammten und in sehr engem Kontakt mit dem Betrieb aus Steinfurt (05 566) standen. Der positive Nachweis aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf (05 170) ergab sich durch eine Nachuntersuchung einer nicht negativen Tankmilch.

Bei den zehn Fällen im Regierungsbezirk Münster im Jahr 2022 handelte es sich um fünf Mastbetriebe (*), daher sollte auch über eine verstärkte Überwachung der Mastbetriebe nachgedacht werden. Zwei der positiven Milchbetriebe waren durch vorangegangene nicht negative Tankmilchuntersuchungen aufgefallen.

Anstrengungen müssen fortgesetzt werden

Die Ereignisse zeigen, dass trotz Artikel-10-Status (BHV-1-frei) die Anstrengungen nicht nachlassen dürfen, Betriebe vor Neuinfektionen zu schützen. Neben der Umsetzung notwendiger Biosicherheitsmaßnahmen gehören auch fristgerechte und unter Umständen auch häufigere Durchführung der vorgeschriebenen Untersuchungen weiterhin zu einer erfolgreichen Bekämpfung der BHV-1.

Tierschutz in der Pathologie

Untersuchung von Verdachtsfällen am CVUA-RRW

Ann-Kathrin Kühling | CVUA-RRW

In den letzten Jahrzehnten sind der Tierschutz und die artgerechte Haltung und Versorgung von Haus- und Nutztieren gesellschaftlich immer wichtiger geworden. Grundlage des Tierschutzes in Deutschland sind das Tierschutzgesetz und die zugehörigen Verordnungen. Zweck des Tierschutzgesetzes (§ 1) ist es, „... aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen.“

Werden vor allem von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Veterinärämter Verstöße gegen das Tierschutzgesetz festgestellt, müssen diese einschreiten. In vielen Fällen gelingt dies, während das Tier noch lebt. In einigen Fällen sind jedoch bereits Tiere verstorben oder müssen euthanasiert werden. In diesen Fällen werden die toten Tierkörper häufig an die Pathologien der CVUÄ gesendet, um die Todesursache bzw. Verstöße gegen das Tierschutzgesetz festzustellen oder zu dokumentieren.

Von Hunden und Katzen bis Kaninchen und Ziervögel

Im Jahr 2022 wurden 132 Tierkörper und Organe mit 64 Untersuchungsaufträgen auf „Tierschutz“ zum CVUA-RRW gebracht. In vielen Fällen handelte es sich gleich um mehrere Tiere pro Haltung: 20 Hunde, 14 Katzen, zwölf Rinder oder Teile von Rindern (Gliedermaßen, einzelne Organe), zehn Hühner, neun Schafe und Ziegen, vier Kaninchen, drei Schweine bzw. Teile von Schweinen, zwei Wildvögel, 53 Ziervögel (Sittiche und Papageien aus drei Haltungen), vier Wildsäugetiere und eine Schlange (Abbildung 74).

Drei von vier Fällen waren auffällig

77 % der Fälle wurden im Rahmen von amtlichen Untersuchungen auffällig, wobei die meisten Kontrollen nach Hinweisen aus der Bevölkerung erfolgten und einzelne Fälle bei Routinekontrollen auffielen. 7,5 % der eingesendeten Tierkörper und Tierkörper Teile wurden im Rahmen der routinemäßigen Schlachthofuntersuchung beschlagnahmt und 6 % der Tiere wurden tot aufgefunden. In einzelnen Fällen wurden die Tiere von der Besitzerin bzw. dem Besitzer selbst, einem Tierschutzverein, Tierarzt oder Jäger eingesendet.

58 Tiere stammten aus hobbymäßiger Zucht oder Vermehrung, 30 Tiere (überwiegend Hunde und Katzen) wurden als Heimtier gehalten, 23 Tiere stammten aus einem Nutztierbestand und drei Hunde wurden während eines Transports zur Einfuhr der Tiere beschlagnahmt. Bei zwölf Tieren handelte es sich um tot aufgefundene Tiere, wo die vorherige Haltung unklar war, in den meisten Fällen werden diese Tiere jedoch auch aus dem Hobby- oder Heimtierbereich gekommen sein. Sechs Tiere waren Wildtiere.

Vielfältige Untersuchungsgründe

In den meisten Fällen (69 %) lag vor allem der Verdacht des Verstoßes gegen § 2, Abs. 1 des Tierschutzgesetzes vor: „Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen [...]“. Hier spielten vor allem Haltungsfaktoren/-mängel eine Rolle oder fehlende Pflege und Behandlung von Tieren sowie in Einzelfällen auch der mangelnde Zugang zu Futter oder Wasser.



Abbildung 74: Anzahl der untersuchten Tierkörper

Bei jeweils 6 % bis 7 % (acht bzw. neun Tiere) wurde die Gewalteinwirkung gegen ein Tier bzw. das Töten ohne vernünftigen Grund untersucht (§ 1 Tierschutzgesetz), in 9 % der Fälle der Verstoß gegen die Transportfähigkeit oder -bedingungen (§ 2a des Tierschutzgesetzes). Bei sechs Fällen (4,5 %) wurde ein Töten ohne Betäubung (§ 4 Tierschutzgesetz) vermutet. Bei den untersuchten Wildtieren wurde der Verdacht der Jagdwilderei (§ 292 Strafgesetzbuch) untersucht.

Untersuchungsbefunde und deren Interpretation

Die Aufgabe der Tierpathologie besteht in diesen Fällen vor allem in der objektiven Dokumentation aller am Tier befindlichen pathologischen Abweichungen. Unter besonderer Berücksichtigung der für die Fragestellung relevanten Befunde. Soweit möglich, werden diese Befunde in einen medizinischen Kontext eingeordnet (etwa Hinweise auf stumpfes oder spitzes Trauma, Alter von Wunden und Verletzungen). So können die Befunde dabei helfen, den Verdacht eines Tierschutzvergehens zu bestätigen oder auch zu widerlegen. Widerlegt werden können z. B. Fälle, bei denen vorberichtlich der Verdacht der Gewalteinwirkung besteht, die Untersuchungsbefunde jedoch für einen natürlichen Tod sprechen und keine Hinweise auf Traumata vorliegen. So können mithilfe der Tierpathologie Tierschutzvergehen aufgeklärt und geahndet werden.



Abbildung 75: Verwaarloste Katze mit schlechtem Ernährungszustand

Quellen:

Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18.05.2006 (BGBl. I S. 1.206, 1.313).
Strafgesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 13.11.1998 (BGBl. I S. 3.322).

Babywasser

Sinnvoll oder überflüssig?

Frank Kreklow | CVUA-OWL

Babywasser dient der Zubereitung von Baby- oder Kleinkindnahrung. Es enthält keine Kohlensäure und nur wenig Natrium, Nitrit und Nitrat. Zudem ist es frei von Krankheitserregern und Schadstoffen. Empfohlen wird Babywasser für Säuglinge und auch für ältere Menschen. In den Supermärkten und Drogeriemärkten werden hierfür geeignete Mineralwässer angeboten oder speziell aufbereitete Trink- und Tafelwässer im Tetrapack oder in der Flasche.



Abbildung 76: Babywasser wird im Handel mit besonderen Eigenschaften beworben.

Für Babywasser gelten, wie allgemein für Säuglingsnahrung, besonders strenge hygienische Anforderungen. Gemäß der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung (MTVO) muss das Wasser frei sein von Krankheitserregern. Nicht enthalten darf es in 250 Milliliter *Escherichia coli*, *coliforme Keime*, *Fäkalstreptokokken* oder *Pseudomonas aeruginosa* sowie in 50 Milliliter *sulfitreduzierende, sporenbildende Anaerobier (Clostridien)*.

Nicht nur Mineralwasser mit dem Hinweis „geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ muss strenge chemische und mikrobiologische Grenzwerte einhalten. Die gleichen Anforderungen gelten für entsprechend ausgelobtes Quell- und Tafelwasser sowie

für abgepacktes Trinkwasser. Grundsätzlich gilt aber auch für das Trinkwasser aus der Leitung, dass es aufgrund der strengen Anforderungen für Kleinkinder geeignet ist. Ein Vergleich ausgewählter Höchstgehalte wird in Tabelle 8 dargestellt.



Parameter	Trinkwasser- verordnung	MTVO- Standard	MTVO- Auslobung Säuglings- ernährung	Bio-Mineral- wasser e.V.*
Arsen	0,010 mg/l	0,010 mg/l	0,005 mg/l	0,005 mg/l
Fluorid	1,5 mg/l	5,0 mg/l	0,7 mg/l	1,5 mg/l
Natrium	200 mg/l	-	20 mg/l	-
Mangan	0,050 mg/l	0,50 mg/l	0,05 mg/l	0,05 mg/l
Nitrat	50 mg/l	50 mg/l	10 mg/l	5 mg/l
Nitrit	0,50 mg/l	0,1 mg/l	0,02 mg/l	0,02 mg/l
Sulfat	250 mg/l	-	240 mg/l	-
Uran	0,010 mg/l	-	0,002 mg/l	0,002 mg/l

*Anforderungen der Qualitätsgemeinschaft Bio-Mineralwasser e.V. (Die vollständigen Anforderungskataloge sind unter www.bio-mineralwasser.de zu finden.)

Tabelle 8: Vergleich ausgewählter Höchstgehalte

Die Frage, ob nun Leitungswasser oder abgefülltes Babywasser für die Ernährung von Säuglingen besser geeignet ist, lässt sich pauschal nicht beantworten. Grundsätzlich ist Trinkwasser in Deutschland eines der bestkontrollierten Lebensmittel. Es kann im Allgemeinen völlig unbedenklich für die Zubereitung von Baby-nahrung verwendet werden.

Vorteile von Babywasser sind:

- praktische Keimfreiheit
- (theoretische) Schadstofffreiheit
- muss nach dem Öffnen nicht abgekocht werden
- lässt sich für unterwegs gut transportieren

Nachteile sind der hohe Preis im Vergleich zu Trinkwasser aus der Leitung und Mineralwasser, der Verpackungsmüll sowie die begrenzte Nutzungsdauer, da es ein bis zwei Tage nach dem Öffnen auch abgekocht werden sollte.

Im Berichtsjahr 2022 wurden 104 Proben aus dem Handel untersucht, die als Babywasser bezeichnet waren bzw. einen Hinweis auf die Säuglingseignung trugen. Davon wurden 27 Proben beanstandet; drei Proben etwa wegen einer erhöhten Koloniezahl. Bei mehreren Proben führten Kennzeichnungsmängel sowie eine auffällige Sensorik (süßlich-aromatischer Geschmack) zu einer Beanstandung.



Bemängelt wurden 22 Proben; hier war das Wasser selbst zwar sensorisch unauffällig, jedoch war an der Ausgießöffnung der Verpackung ein kunststoffartiger, teilweise strenger Fremdgeruch wahrnehmbar. Dies führte zu der Empfehlung an die zuständige Behörde, die Konformitätserklärungen für die Verpackungsmaterialien zu überprüfen.

Der Virusevolution auf der Spur

Analyse und Monitoring von SARS-CoV-2-Varianten aus positiven PCR-Proben

Dr. Henning Petersen | CVUA-OWL, Dr. Daniela Bartsch, Dr. Claudia Brünen-Nieweler | CVUA-MEL

Anfang 2022 staunten wir nicht schlecht, als die SARS-CoV-2-Omikron-Variante innerhalb kürzester Zeit die bisher vorherrschende Delta-Variante verdrängt hatte. Die Untersuchungszahlen von humanen Tupferproben gingen in den folgenden Monaten steil nach oben und so konnten wir als Teil der Integrierten Molekularen Surveillance (IMS) des Robert Koch-Instituts (RKI) das Auftreten neuer Omikron-Untervarianten schnell aufdecken und berichten. Damit haben wir ganz im Sinne von „One Health“ die Arbeit von RKI und lokalen Gesundheitsämtern in der Pandemie unterstützt.

Zusammenarbeit zwischen CVUÄ, Kommunen, Universität

Ein gemeinsamer Workflow wurde dazu bereits Anfang 2021 erarbeitet. Dabei wurden im CVUA-MEL SARS-CoV-2-positive Proben ausgewählt und durch die sogenannte DNA-Bibliothekenherstellung für das Next Generation Sequencing (NGS) vorbereitet. Die humanen Tupferproben stammten aus Testzentren verschiedener Kreise und Städte. Im CVUA-OWL wurden die Proben per NGS sequenziert und die Erbinformation der jeweiligen Virus-Variante wurde mit einer bioinformatischen Pipeline entschlüsselt. Diese wurde dankenswerterweise durch die Uni Bielefeld über das Deutsche Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur (de.NBI) zur Verfügung gestellt. Die Virus-Varianten (z. B. BA.1 als Bezeichnung für die Omikron-Variante) wurden dabei durch das Pangolin-Tool ermittelt und benannt (<https://cov-lineages.org/index.html#about>).

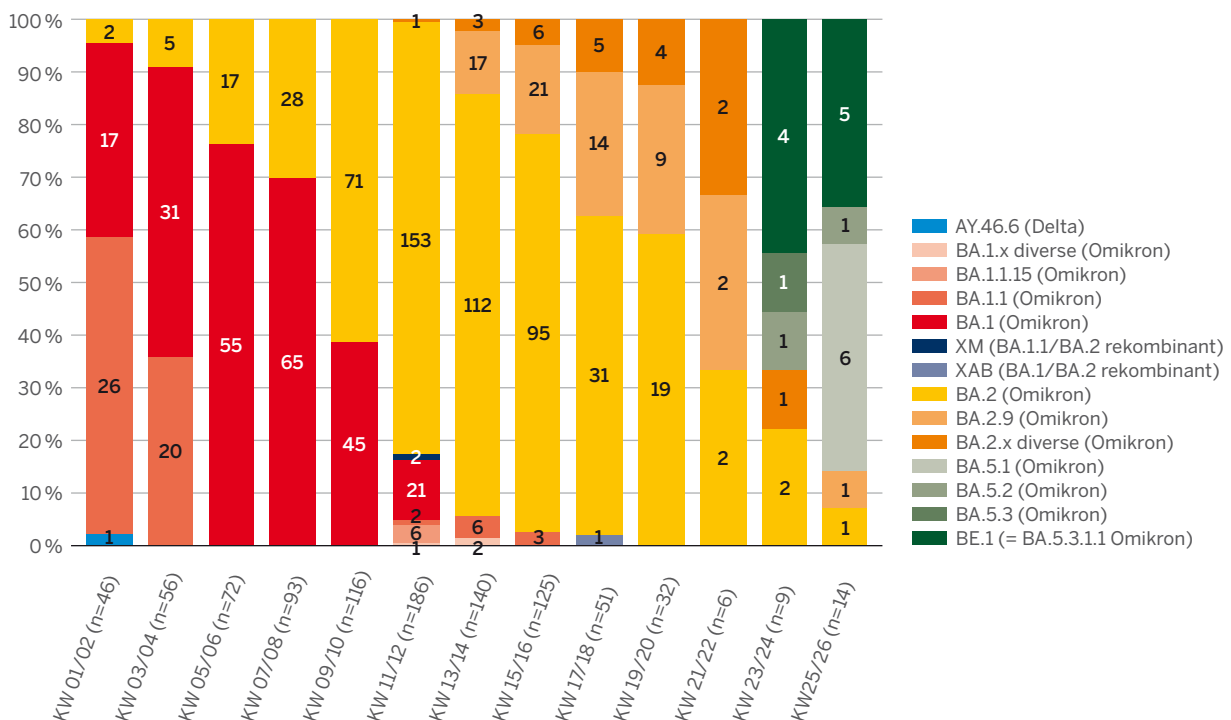


Abbildung 77: Monitoring von SARS-CoV-2-Varianten im ersten Halbjahr 2022 in NRW. Das prozentuale Verhältnis der Corona-varianten ist jeweils für zwei Kalenderwochen, basierend auf zufälligen Stichproben positiver Tupfer, dargestellt; die Zahlen in den Säulen beschreiben die tatsächlich zugrunde liegende Anzahl von SARS-CoV-2-Genomsequenzen.

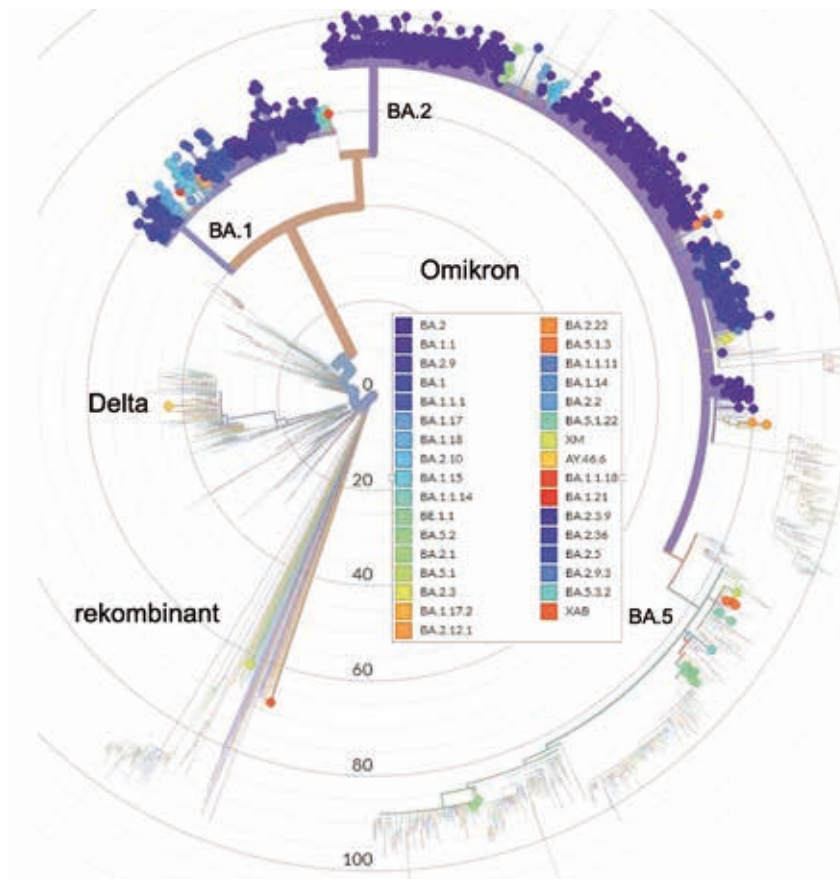


Abbildung 78: Verwandtschaftsbeziehungen der SARS-CoV-2-Varianten. Der Stammbaum bildet durch seine Äste und Verzweigungen die phylogenetische Entwicklung von SARS-CoV-2 ab. Die von uns sequenzierten (Unter-)Varianten von Januar bis Juni 2022 sind als farbige Kreise den Zweigen angehängt. Die Bezeichnungen in der Legende entsprechen der Pangolin-Nomenklatur (<https://cov-lineages.org/index.html#about>); Nextclade Version 2.12.0. (<https://clades.nextstrain.org>).

Dynamische Omikron-Entwicklung

Im ersten Halbjahr 2022 konnten so knapp 950 SARS-CoV-2-positive Proben sequenziert und deren Virus-Varianten bestimmt werden (Abbildung 78). Aus den Daten kann man die Dynamik von regelmäßig neu auftretenden Omikron-Untervarianten im Zeitverlauf ablesen. Bereits im März hatte sich BA.2 gegen BA.1 durchgesetzt, um im Juni wiederum von BA.5 abgelöst zu werden.

Dabei beobachten wir nichts anderes als die Evolution eines Coronavirus in der Pandemie. Durch zufällige Mutationen der Erbinformation können Eigenschaften des Virus verändert werden. Wenn dabei ein Vorteil herauspringt, etwa eine effizientere Vermehrung in der erkrankten Person, kann sich solch eine Mutation durch-

setzen – eine neue Variante entsteht. Auch muss das Virus ständig auf neue Herausforderungen reagieren. So sind einige Mutationen von Omikron darauf zurückzuführen, dass das Virus der steigenden Immunität der Bevölkerung durch Impfungen oder durchgemachte Infektionen entweichen musste (Immunevasion).

Bei der Omikron-Variante wurde zudem festgestellt, dass sie sich im Gegensatz zu vorherigen Varianten besser im oberen Atemtrakt als in der Lunge vermehrt. Klinisch äußert sich das bei der erkrankten Person häufig durch Halsschmerzen, eine Lungenentzündung bleibt aber in den meisten Fällen aus. Eine glückliche Entwicklung, denn dadurch hat sich die Zahl der schweren Verläufe erheblich reduziert.

Quellen:

Supporting local health authorities in fighting the SARS-CoV-2 pandemic. Beckstette M (S. 26 - 29); Stoye J, Wittler R, eds. The Bielefeld Institute for Bioinformatics Infrastructure. Bielefeld: Universität Bielefeld, Techn. Fakultät; 2021. (DOI: <https://doi.org/10.4119/uni-bi/2959449>).
German Network for Bioinformatics Infrastructure – de.NBI: <https://www.denbi.de>

Aksamentov, I., Roemer, C., Hodcroft, E. B. & Neher, R. A., (2021). Nextclade: clade assignment, mutation calling and quality control for viral genomes. *Journal of Open Source Software*, 6(67), 3773, <https://doi.org/10.21105/joss.03773>
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/DESH/DESH.html
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Virologische_Basisdaten.html

Vitamin K in Nahrungsergänzungsmitteln

Vorgehensweise bei der Analyse

Dr. Regina Conrads, Kathrin Steigerwald | CVUA-RRW

Der Markt für Nahrungsergänzungsmittel (NEM) hat sich in den letzten Jahren enorm dynamisch entwickelt. Einen signifikanten Marktanteil haben hier Vitaminpräparate. Daher werden auch Präparate mit Vitamin K immer bedeutender – sowie deren Untersuchung im CVUA.

Vitamin K gehört zu den fettlöslichen Vitaminen und ist wichtig für die Blutgerinnung und die Knochengesundheit. Bei der Herstellung von Nahrungsergänzungsmitteln dürfen diese Substanzen verwendet werden:

- Phyllochinon (Vitamin K₁)
- Menachinon [Vitamin K₂; Menachinon-7 (MK-7)]
- Menachinon-6 (MK-6) als Minorkomponente (Anhang II der Richtlinie 2002/46/EG^[1])

Vitamin K₂ (Menachinon) ist im Jahr 2018 als zugelassenes neuartiges Lebensmittel in die Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 (Unionsliste) aufgenommen worden^[2]. In der Unionsliste werden neben Verwendungsbedingungen auch Spezifikationen der jeweiligen Lebensmittelzutat aufgeführt; etwa hinsichtlich eines Mindestgehalts von 92 % all-trans-MK-7 für synthetisch hergestelltes Vitamin K₂. Für mikrobiologisch hergestelltes Vitamin K₂ gibt es keine Reinheitsanforderungen.

Methodenentwicklung und Validierung

In einem vom Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten Projekt wurde eine Methode entwickelt, um Nahrungsergänzungsmittel auf deren Vitamin-K-Bestandteile zu untersuchen. Die Methode umfasst die Prüfmerkmale Vitamin K₁, Phyllochinon, sowie Vitamin K₂, Menachinon-7 (MK-7 in der all-trans Form) und Vitamin K₂; Menachinon-4 (MK-4). Bestimmt wurden die Vitamin-K-Gehalte in festen (auch mikroverkapselten) und öligen Nahrungsergänzungsmitteln (Öl-Gelkapseln, Öle). Nach Extraktion mit einer 75 %-igen Isopropanol-Lösung bei 45 °C werden die Analyten durch Umkehrphasen-Flüssigchromatografie von Matrixbegleitstoffen abgetrennt, per Tandem-Massenspektrometrie (MS/MS) identifiziert und nach dem Verfahren des internen Standards quantifiziert.

Für alle Komponenten werden jeweils mindestens vier Massenübergänge gemessen. Die Nachweisgrenze liegt bei 10 µg/100 g, die Bestimmungsgrenze je nach Analyt und Matrix zwischen 25 und 40 µg/100 g. Die Wiederfindungsraten betragen für alle Analyten und Matrices mindestens 90 %, die erweiterte Messunsicherheit wurde unter Berücksichtigung der Validierungsdaten auf 25 % festgelegt.

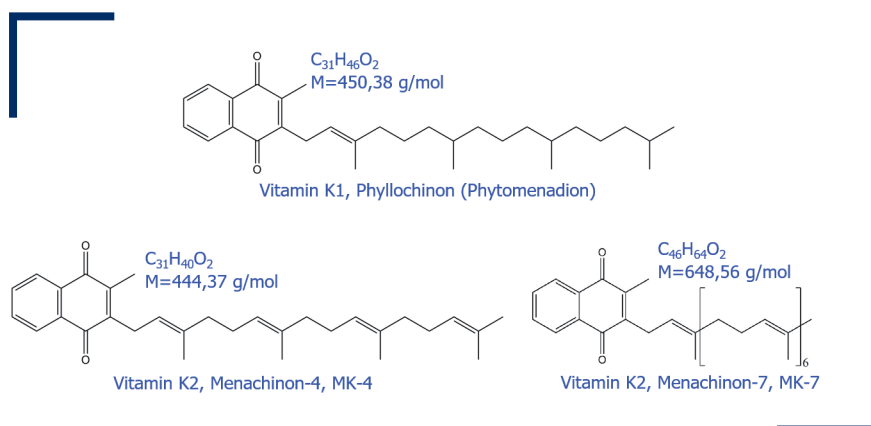


Abbildung 79: Chemische Strukturen der K-Vitamine

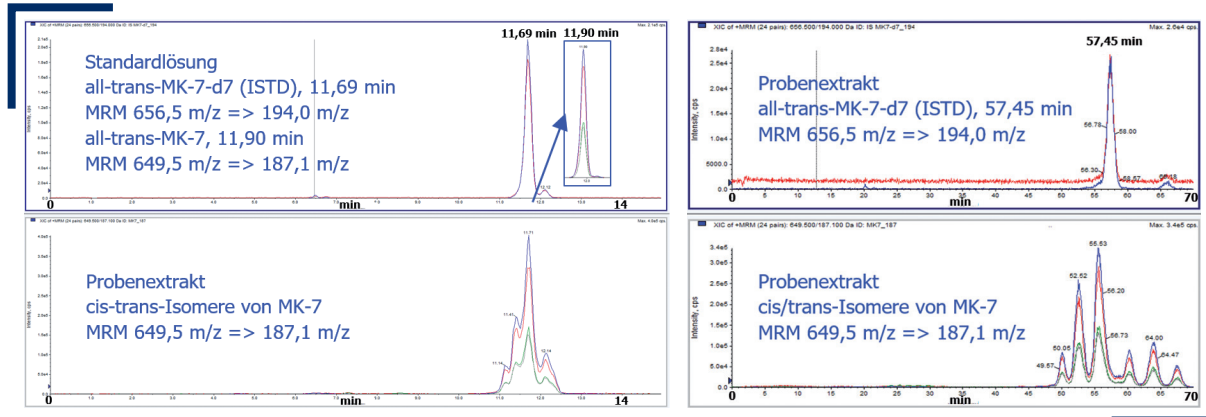


Abbildung 80: Chromatogramme von Vitamin K₂ MK-7 in einer Standardlösung und einem Probenextrakt:
links: Routine-Chromatografie mit kurzen Retentionszeiten
rechts: Chromatografie mit Laufzeitverlängerung zur Trennung der cis-/trans-Isomeren

Ergebnisse

Etwa 60 Proben NEM sind bisher untersucht worden. In vielen Fällen ist der deklarierte Gehalt an K₁ und K₂ (MK-4 sowie MK-7) wiedergefunden worden.

In der Routine zeigten sich folgende Probleme:

- Einige Probenchromatogramme wiesen ein Peakmuster auf, von dem aufgrund der Massenübergänge angenommen wird, dass es sich um cis-/trans-Isomere von Vitamin K₂ MK-7 handelt; die cis-Isomeren sind als Standardsubstanzen nicht erhältlich, sodass sie nicht quantifiziert werden können,
- es ist zu fragen, ob die biologische Wirksamkeit der cis-Isomere von Vitamin K₂ MK-7 mit der von all-trans-MK-7 vergleichbar ist^[3],
- für mikrobiologisch hergestelltes Vitamin K₂ existieren keine Reinheitsanforderungen,
- für K₂ MK-4 fehlt zur Bewertung eine lebensmittelrechtliche Grundlage, da die Substanz in der Unionsliste der neuartigen Lebensmittel nicht explizit genannt ist,
- die Standardsubstanz Vitamin K₂ MK-6 ist extrem teuer, müsste aber für eine vollständige lebensmittelrechtliche Bewertung samt cis-Isomeren einbezogen werden.



Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die Analytik von Vitamin-K-Analogen mit der etablierten Methode problemlos möglich ist. Erhebliche Schwierigkeiten ergeben sich in der Praxis bei der Beurteilung der Proben durch mangelnde rechtliche Vorgaben und fehlende Standardsubstanzen.

Quellen:

- [1] Richtlinie 2002/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 10.06.2002 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Nahrungsergänzungsmittel.
- [2] Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 vom 20.12.2017 zur Erstellung der Unionsliste der neuartigen Lebensmittel gemäß Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates über neuartige Lebensmittel.
- [3] Neha Lal, Aydin Berenjian, Cis and trans isomers of the vitamin menaquinone-7: which one is biologically significant? Applied Microbiology and Biotechnology 104 (2020) 2765 - 2776.

Kleine Splitter – große Wirkung

Dr. Thorsten Bernsmann | CVUA-MEL

Dioxine und PCB: Beides sind Oberbegriffe. Dioxine stehen als Sammelbegriff für die Gruppe der polychlorierten Dibenzo-p-dioxine (PCDD) und der polychlorierten Dibenzofurane (PCDF). Nur die Kongenere (so nennt man die Einzelsubstanzen mit unterschiedlichem Chlorierungsgrad), die in den 2, 3, 7 und 8-Positionen mit Chloratomen besetzt sind, reichern sich in der Nahrungskette an und besitzen daher ein toxisches Potenzial. Von den 210 Dioxin-Kongeneren sind daher nur 17 relevant und diese 17 werden aus diesem Grund in den Proben analysiert.

PCB ist das Akronym für Polychlorierte Biphenyle. In Abhängigkeit von der Anzahl von Chloratomen und ihrer Stellung am Ringsystem kann man 209 verschiedene Verbindungen unterscheiden. Aufgrund ihrer toxiologischen Eigenschaften können PCB in zwei Gruppen unterteilt werden. Eine Gruppe besteht aus zwölf non-ortho und mono-ortho substituierten PCB mit mindestens vier Chloratomen, bei denen die ortho-Positionen 2 und 2' sowie 6 und 6' am Grundgerüst mit keinem oder lediglich einem Chloratom substituiert sind. Diese werden als „dioxinähnliche PCB (dl-PCB)“ bezeichnet. Diejenigen Kongenere, die in den ortho-Positionen 2 und 2' sowie 6 und 6' mindestens zwei Chloratome aufweisen, werden als „nicht dioxinähnliche PCB (ndl-PCB)“ bezeichnet. PCB und Dioxine kommen häufig vergesellschaftet vor, daher werden bei einer PCB-Belastung auch immer Dioxine gefunden.

Während sich die Presse und auch die Verbraucherorganisationen sich dieses Themas nur annehmen, wenn sich ein Dioxinskandal anbahnt, ist es die Aufgabe des CVUA-MEL, sich mit diesem Thema und der Analyse in Lebensmittel und Futtermittel regelmäßig zu beschäftigen. Dabei geht es nicht nur darum, die kontaminierten Lebensmitteln bzw. Futtermitteln zu finden und vom Markt zu nehmen, sondern auch immer die Kontaminationsquelle zu finden und nach Möglichkeit zu beseitigen.



Abbildung 81

So auch in diesem Fall: Eine Eiprobe wurde im Rahmen einer Routineuntersuchung zur Analyse auf Dioxine/PCB eingesandt. Wie üblich wurden Dioxine, dl-PCB und ndl-PCB in der Probe gefunden, da diese Substanzen ubiquitär vorkommen und sich anreichern. Es macht hierbei keinen Unterschied, ob die Probe konventionell oder ökologisch erzeugt wurde. Bei der betreffenden Probe waren weder die Höchstgehalte noch die Auslösewerte für die Dioxine und dl-PCB überschritten. Der Gehalt für die Summe der ndl-PCB war mit 25 ng/g Fett aber außergewöhnlich hoch, aber noch weit unter dem Höchstgehalt für die Summe der ndl-PCB von 40 ng/g Fett. Nichtsdestotrotz wurde der Kreis angeschrieben und ihm mitgeteilt, dass in dem Gehege der Legehennen der betreffenden Eier aus unserer Sicht eine PCB-Quelle existieren muss.



Aufgrund dieses Hinweises veranlasste die zuständige Kreisordnungsbehörde eine entsprechende amtliche Probennahme beim Landwirt und zog verschiedene Proben wie Futtermittel-, Einstreu- oder Grasproben. Die Analyse dieser Proben ergab jedoch keine weiteren Auffälligkeiten. In weiteren Gesprächen wurde mitgeteilt, dass es sich um ein neues hochmodernes, sehr sauberes Hühnermobil als Stall handelte. Bei der Auslauffläche wird für Unterschlupf gesorgt, da es keinen natürlichen Bewuchs gibt. Die Grasnarbe war nicht mehr vorhanden.

Um was für einen Unterschlupf es sich handelte, ist jeweils rechts und links auf dem Foto zu erkennen. Es handelte sich um zwei Anhänger, die als Unterschlupf vor der Sonneneinstrahlung und vor Greifvögeln verwendet wurden.



Abbildung 84

Die Hänger verloren zwar kein Öl – was eine Ursache sein kann –, aber der Anstrich war in die Jahre gekommen. Eine Probe der Splitter wurde im Rahmen der Kontaminationsquellenermittlung im Labor untersucht.

Diese Farbsplitter enthielten in der Summe der ndl-PCB 200.000 ng/g, also 0,2 mg/g. Ein Kongenervergleich bestätigte den Verdacht, dass die kleinen Farbsplitter, die von den Anhängern abblättern, die Kontaminationsquelle für die ndl-PCB-Belastung der Hühnereier waren. Eine Aufnahmemenge von 0,0001 g reicht aus, um ein Ei mit 25 ng/g Fett zu kontaminieren.

Dieser Fall bestätigte mal wieder, dass Dioxine und PCB ubiquitär vorkommen und nicht immer direkt ersichtlich ist, woher eine Kontamination kommen kann. Der Fall, dass das Futtermittel die Kontaminationsquelle ist, ist eher selten geworden. Häufig sind es der Boden oder andere Materialien, die unwissend in den Stall eingebracht werden. Die Quellensuche wird daher immer aufwendiger und ist fester Bestandteil der Arbeit des CVUA-MEL, um die Lebensmittel, die in Verkehr gebracht werden, sicherer zu machen.



Abbildung 82 und 83

Neue Mykotoxine im Untersuchungsportfolio am CVUA Rheinland

Mehr als nur 08/15

Dr. Alexander Voigt | CVUA Rheinland

Mykotoxine sind Stoffwechselprodukte, die von unterschiedlichen Schimmelpilzgattungen gebildet werden, um einen Wachstumsvorteil im Vergleich zu anderen Organismen zu erzielen. Rechtlich geregelt sind viele Mykotoxine in der Verordnung (EG) Nr. 1831/2003 und der nationalen Verordnung zur Begrenzung von Kontaminanten in Lebensmitteln (Kontaminanten-Verordnung – KmV). Es werden jedoch immer wieder neue Verbindungen identifiziert, deren gesundheitliche Risiken für Mensch und Tier zu bewerten sind.^[1–3]

Im Jahr 2022 wurde die Mykotoxin-Analytik am CVUA Rheinland um sechs Mykotoxine und drei Metabolite erweitert:

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| ■ Enniatin A1 | ■ Beauvericin |
| ■ Enniatin A | ■ Nivalenol |
| ■ Enniatin B1 | ■ Deoxynivalenol-3-Glykosid |
| ■ Enniatin B | ■ 3-Acetyl-Deoxynivalenol |
| | ■ 15-Acetyl-Deoxynivalenol |

Ziel war es, bei der Etablierung dieser neuartigen Mykotoxine (sogenannte „emerging mycotoxins“) eine möglichst einfache Aufarbeitung und Messung zu erreichen bzw. diese in die bestehende Multi-Methode zu implementieren, um möglichst kosten- und arbeits-effizient zu arbeiten.

Das Aufarbeitungsfließschema (s. Abbildung 85) zeigt, dass nun in einer Getreideprobe 21 verschiedene Mykotoxine am CVUA Rheinland mit einer einzigen Aufarbeitung und drei separaten HPLC-Messungen untersucht werden können.

Insgesamt 920 Proben wurden im Jahr 2022 am CVUA Rheinland auf Mykotoxine untersucht. Darunter:

- 201 Getreide
- 330 Getreideerzeugnisse (wie Mehle oder Maiswaffeln)
- 94 Brote
- 82 Gewürze und Würzmittel
- 74 Obsterzeugnisse (u. a. Rosinen, getrocknete Feigen und Datteln)
- weitere Proben vor allem aus den Warengruppen Kaffee, Schokolade, Wein und Fruchtsäfte

Mit der auch im Bereich Gewürze neu etablierten massenspektrometrischen Detektion wurden im Rahmen des Monitorings 2022 insgesamt 16 Proben getrockneter Ingwer auf mögliche Gehalte an Ochratoxin A (OTA) sowie Aflatoxin B1, B2, G1 und G2 untersucht (Tabelle 9). In zehn der 16 untersuchten Proben konnte mindestens eins der untersuchten Mykotoxine oberhalb der Nachweisgrenze nachgewiesen werden. Zwei Proben wurden hinsichtlich ihres Gehalts an Aflatoxin B1 (11,5 µg/kg bzw. 39,4 µg/kg) sowie der Summe an Aflatoxin B1, B2, G1 und G2 (28,5 µg/kg bzw. 41,9 µg/kg) beanstandet. Eine europaweite Meldung über das EU-Schnellwarnsystem (RASFF) erfolgte. Keine der Proben war aufgrund der nachgewiesenen OTA-Gehalte zu beanstanden.

In einem weiteren Untersuchungsschwerpunkt wurden 116 Getreideproben (u. a. Weizen, Gerste, Roggen) erstmalig am CVUA Rheinland auf die Gehalte an Enniatinen und Beauvericin untersucht. In 76 der 116 (65,5 %) untersuchten Getreideproben wurde mindestens eines dieser Mykotoxine nachgewiesen (Gehalt > 7 µg/kg) und in 52 (44,8 %) der untersuchten Proben konnte mindestens eines dieser Mykotoxine mit einem Gehalt von über 20 µg/kg quantifiziert werden. Tabelle 10 zeigt die Untersuchungsergebnisse aller im Jahr 2022 auf Enniatine und Beauvericin untersuchten Proben.

Die beiden am häufigsten nachzuweisenden Enniatine, Enniatin B (44,8 % aller Proben > BG) und B1 (24,1 % aller Proben > BG), lagen in einem Verhältnis von $2,6 \pm 0,69$ vor. Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2022 scheinen Enniatin A, Enniatin A1 sowie Beauvericin Minor Komponenten in Weizen, Gerste und Roggen zu sein.

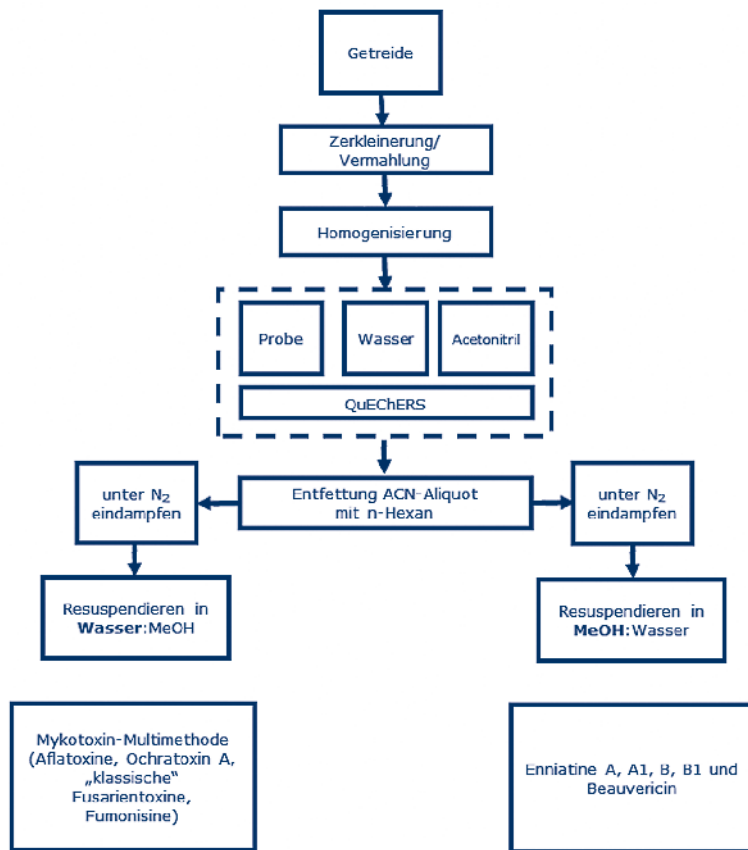


Abbildung 85:
Aufarbeitungsfließschema Mykotoxinanalytik
am CVUA Rheinland

Analyten	mindestens [µg/kg]	Median [µg/kg]	maximal [µg/kg]	Anzahl Proben > BG	Proben: Gehalt > Höchstgehalte**
Aflatoxin B1	0,9	3,2	39,4	9/16	2/16
Aflatoxin B2	1,0	1,75	2,5	2/16	nicht reglementiert
Aflatoxin G1	1,3	3,2	14,7	5/16	nicht reglementiert
Aflatoxin G2	1,3	1,3	1,3	1/16	nicht reglementiert
Summe Aflatoxine	0,9	4,8	41,9	9/16	2/16
Ochratoxin A	0,6	1,6	10	5/16	0/16

Tabelle 9:
Befunde der 2022 untersuchten Ingwer-Proben mit Gehalten
an Aflatoxin B1, B2, G1, G2 und/oder OTA oberhalb der jeweiligen
Bestimmungsgrenze (BG)*

*Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/kg (OTA); 0,5 µg/kg (je Aflatoxin B1,
B2, G1, G2)

**Höchstgehalte gemäß VO (EG) Nr. 1881/2006: 15 µg/kg (OTA);
5 µg/kg (Aflatoxin B1) und 10 µg/kg (Summe aus Aflatoxin B1, B2,
G1, G2)

	Enniatin A	Enniatin A1	Enniatin B	Enniatin B1	Beauvericin
mindestens [µg/kg]	< 7,0	32,4	20,0	23,1	< 7,0
Median [µg/kg]	< 7,0	43,2	59,5	39,8	< 7,0
maximal [µg/kg]	< 7,0	63,7	730,0	227,0	< 7,0
Anzahl Proben < 7 µg/kg (NG)	114	94	40	65	115
Anzahl Proben > 7 & < 20 µg/kg	2	15	24	23	1
Anzahl Proben > 20 µg/kg (BG)	0	7	52	28	0
Anzahl Proben > 20 µg/kg (BG) in %	0,0	6,0	44,8	24,1	0,0

Tabelle 10:
Untersuchungsergebnisse aller im Jahr 2022 auf Enniatin A, A1, B1, B und Beauvericin untersuchten
Getreideproben (n = 116). Nachweisgrenze (NG; 7 µg/kg) und Bestimmungsgrenze (BG; 20 µg/kg).

	Enniatin A	Enniatin A1	Enniatin B	Enniatin B1	Beauvericin
mindestens [$\mu\text{g/kg}$]	< 7,0	32,4	20	23,1	< 7,0
Median [$\mu\text{g/kg}$]	< 7,0	41,5	60,7	46,5	< 7,0
maximal [$\mu\text{g/kg}$]	< 7,0	63,7	730	227	< 7,0
Anzahl Proben < 7 $\mu\text{g/kg}$ (NG)	52	39	11	25	53
Anzahl Proben > 7 & < 20 $\mu\text{g/kg}$	2	9	10	11	1
Anzahl Proben > 20 $\mu\text{g/kg}$ (BG)	0	6	33	18	0
Anzahl Proben > 20 $\mu\text{g/kg}$ (BG) in %	0,0	11,1	61,1	33,3	0,0

Tabelle 11:

Untersuchungsergebnisse aller im Jahr 2022 auf Enniatin A, A1, B1, B und Beauvericin untersuchten Roggenproben (n=54). Nachweisgrenze (NG; 7 $\mu\text{g/kg}$) und Bestimmungsgrenze (BG; 20 $\mu\text{g/kg}$).



Für eine weiterführende, gesundheitsbezogene Bewertung dieser Untersuchungsergebnisse fehlen jedoch weitere Expositionsdaten sowie toxikologische Kenndaten. Dennoch sind Enniatine und Beauvericin als Kontaminanten gemäß Artikel 1 Abs. 1 der Verordnung (EWG) 315/93 zur Festlegung von gemeinschaftlichen Verfahren zur Kontrolle von Kontaminanten in Lebensmitteln als Kontaminanten zu bewerten. Gemäß Artikel 2 Abs. 2 sind alle Kontaminanten auf so niedrige Werte zu begrenzen, wie sie durch gute Praxis auf allen genannten Stufen sinnvoll erreicht werden können.

Die höhere Nachweishäufigkeit von Enniatin B und B1 deckt sich mit den Untersuchungsergebnissen aus Nordeuropa der Jahre 2001 bis 2005. [2] Zudem zeigen die Ergebnisse, dass die oben genannten Mykotoxine vor allem in Roggen vermehrt und in erhöhten Gehalten nachgewiesen werden können. So war lediglich in elf von 54 (20,4 %) Roggenproben keines dieser Mykotoxine nachweisbar (s. Tabelle 11).

Quellen:

- [1] Bertero A, Fossati P, Tedesco DEA und Calon F (2020). Beauvericin and Enniatins: In Vitro Intestinal Effects. Toxins. 686: 1-43
- [2] Fusarium avenaceum – The North European situation (2007). International Journal of Food Microbiology. 119: 17 - 24.
- [3] European Food Safety Authority (2014). Scientific opinion on the risks to human and animal health related to the presence of beauvericin and enniatins in food and feed. EFSA Journal. 12(8): 3802.

Der Blick in die Wurst

Lebensmittelhistologie beim CVUA

Dr. Birgit Beneke, Sarah Reuber | CVUA-OWL

Dr. Anja Hildebrand; Friederike Attig, PhD | CVUA-RRW

Verbrauchertäuschungen aufdecken: Dabei hilft besonders die Analyse-
methode der Lebensmittelhistologie. Denn dieses klassische mikroskopische
Verfahren ermöglicht einen direkten Blick auf die feingewebliche Zusam-
mensetzung von Fleischerzeugnissen, Wurstwaren und deren veganen und
vegetarischen Ersatzprodukten. Im Berichtsjahr 2022 kam es zu einigen
Auffälligkeiten.

Separatorenfleisch erkennen

Separatorenfleisch wird durch Ablösen des Fleisches
von fleischtragenden Knochen auf maschinellern Weg
gewonnen. Es darf gemäß europäischem Recht nicht
als „...fleisch“^[1] bezeichnet werden. Eine Verwendung
in Produkten der Spitzenqualität ist nicht üblich^[2].
Hinweise auf seine Verwendung liefert der histologische
Nachweis von Knochenpartikeln (Abbildung 86). Vor
allem bei stärker zerkleinerten Fleischerzeugnissen
werden häufig erhöhte Knochengehalte ermittelt. Als
auffällig beurteilt wurden Fleischerzeugnisse wie Frikand-
ellen, Hähnchen-Nuggets, Brühwürste der Spitzen-
qualität sowie auch stärker zerkleinerte Rohstoffstan-
dards.

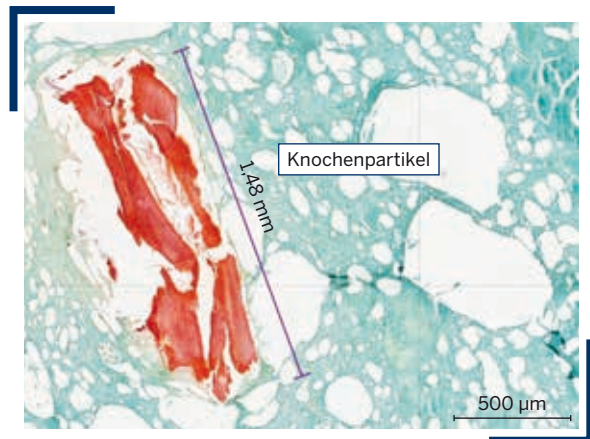


Abbildung 86: Knochenpartikel in Verarbeitungsfleisch
(Alizarin-S-Färbung)



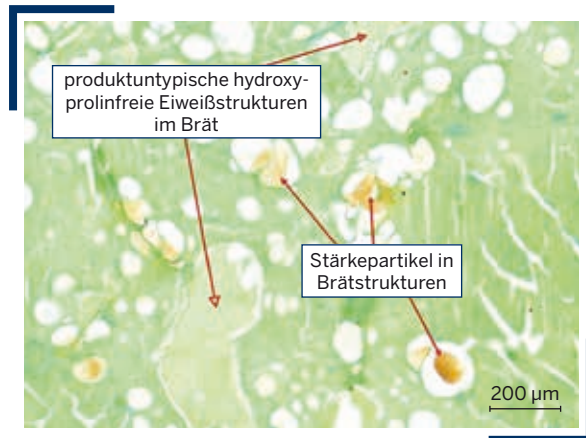


Abbildung 87: Putenformschnitzel mit Stärke und fleischfremdem Eiweiß (Calleja-Lugol-Färbung)

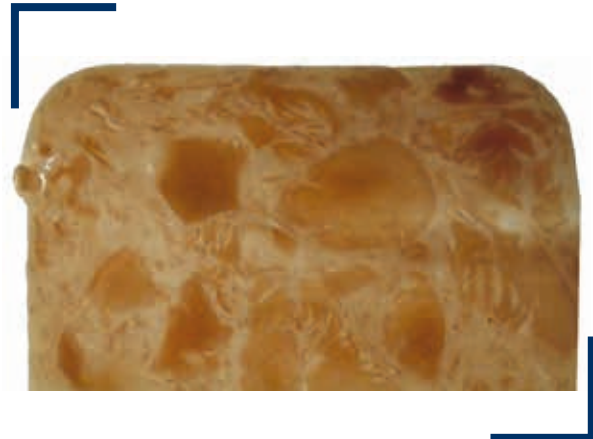


Abbildung 88: Sensorisches Bild eines Pizzaschinkens

Ist das noch ein Schnitzel?

Panierte gegarte Schnitzel als Brötchenbelag vom Bäcker oder warm zum Kartoffelsalat: Auch hier kommt es immer wieder zu Verbrauchertäuschungen. Statt aus einer Scheibe Muskulatur wie gewachsen in natürlichem Zusammenhang^[2] wird das beliebte Convenience-Produkt aus kleineren Fleischteilen zusammengefügt oder für einen zarteren Biss und gleichmäßiges Aroma mit Flüssigwürze (Lake) behandelt. Zudem werden zur besseren Wasserbindung Stärke oder fleischfremdes Eiweiß^[3] zugesetzt (Abbildung 87). All das sind kenntlichmachungspflichtige Abweichungen, die histologisch nachgewiesen werden können.

Kochschinken und seine Qualität

Kochschinken ist traditionell ein Qualitätsprodukt; doch als was landet er auf der Schinkenpizza? Abweichungen werden hier bereits sensorisch festgestellt. Denn verkehrsmäßig wird Schinken nur aus unzerkleinerten Fleischstücken wie Ober- und Unterschale, Nuss und/oder Hüfte hergestellt^[2]. Maschinelle Herstellungstechnologien ermöglichen jedoch die Fertigung eines Produkts aus kleineren Fleischteilen (Abbildung 88).

Werden histologisch zusätzlich noch fein zerkleinerte sogenannte brätartige Strukturen über das erlaubte Maß hinaus zusammen mit Stärkepartikeln nachgewiesen – (Abbildung 89), liegt ein Produkt eigener Art vor. Ein derartiges Erzeugnis zur Herstellung einer „Schinkenpizza“ zu verwenden ist eine klare Verbrauchertäuschung, die nicht selten bei amtlichen Kontrollen aufgedeckt wird.

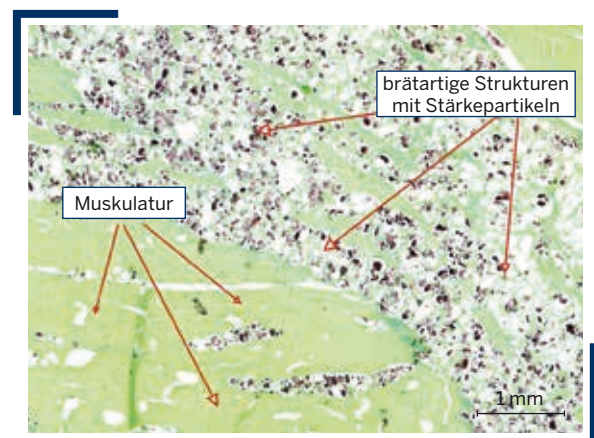


Abbildung 89: Kochpökelware mit brätartigen Strukturen und Stärkepartikeln (Calleja-Lugol-Färbung)



Die Lebensmittelhistologie hat auch im Jahr 2022 einen wichtigen Beitrag geleistet, um gegen die Verbrauchertäuschung und Lebensmittelbetrug vorzugehen.

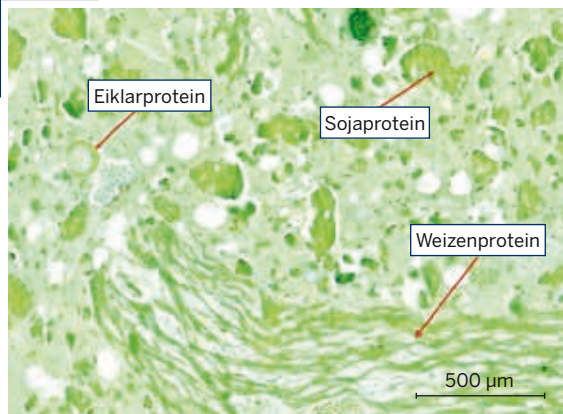


Abbildung 90: Vegetarische Bratwurst mit Eiklar-, Soja- und Weizenprotein (Calleja-Färbung)

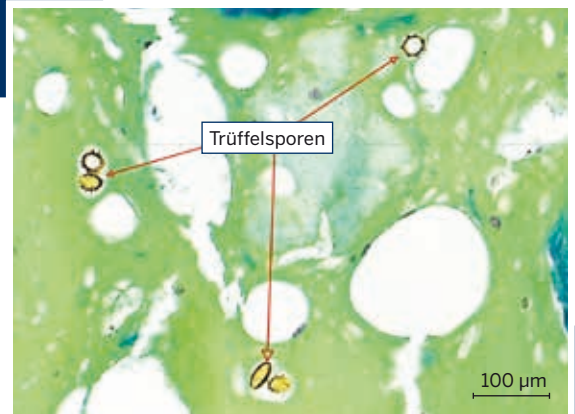


Abbildung 91: (Sommer-)Trüffelsporen in einer Salami (Calleja-Färbung)

Auch Vegetarisches und Veganes muss kontrolliert werden

Vegetarische und vegane Ersatzprodukte für Fleisch und Fleischerzeugnisse werden immer beliebter. Die pflanzlichen Proteinquellen, die das Fleisch ersetzen, sind im Zusammenhang mit der Bezeichnung des Lebensmittels anzugeben^[4]. Histologisch identifiziert werden können etwa Eiklar-, Soja- und Weizenprotein anhand ihrer charakteristischen Form, z. B. Faser-, Kringel- oder Schwammstruktur, und Anfärbbarkeit (Abbildung 90). Andere Verfahren zur Differenzierung pflanzlicher Proteine sind wesentlich aufwendiger und kostspieliger.

Trüffel: echt oder bloß Imitat?

Leberwürste oder Pasteten, die gemäß ihrer Kennzeichnung mit Trüffeln hergestellt werden, müssen echte Trüffelpilze enthalten. Die Sporen von Winter- und (günstigerem) Sommertrüffel (*Tuber aestivum*) lassen sich mikroskopisch differenzieren (Abbildung 91) und von Imitaten wie gefärbtem Alginat unterscheiden.

Quellen:

- [1] Art. 18 Abs. 4 i.V.m. Anh. VII Teil B Nr. 17 VO (EU) Nr. 1169/2011.
- [2] Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse vom 14.04.2022, BAnz AT 22.09.2022 B1.
- [3] Beneke et al., Proteinhaltige Zusätze detektieren, Fleischwirtschaft (7) 2019, S. 86 - 95.
- [4] Leitsätze für vegane und vegetarische Lebensmittel mit Ähnlichkeit zu Lebensmitteln tierischer Herkunft vom 04.12.2018, BAnz AT 20.12.2018 B1.

Veröffentlichungen



Autorin/Autor	Jahr	Titel	Quellenverweis
Bauer BU, Herms TL, Runge M, Fechner K, Peters M, Wohlsein P, Jensen TK, Ganter M	2022	Persistierende <i>Coxiella burnetii</i> -Infektion bei einer Milchziege	Tagung der DVG Fachgruppe Kleine Wiederkäuer und Neuweltkamele, 08. - 09.09.2022, ISBN 978-3-86345-627-6
Bauer BU, Herms TL, Runge M, Fechner K, Peters M, Wohlsein P, Jensen TK, Ganter M	2022	Q-Fever in goats: a case of a chronic <i>Coxiella burnetii</i> milk shedder	Int. Conference on Goats, S212, ISBN 978-615-01-3419-2
Beneke B, Reuber S	2022	Histologische Untersuchung von Fleisch und Fleischerzeugnissen sowie deren Ersatzprodukte – ein geeignetes Verfahren zur Überprüfung lebensmittelrechtlicher Anforderungen	Poster 62. Arbeitstagung des Arbeitsgebiets Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz der DVG
Beneventi E, Goldbeck C, Zellmer S, Merkel S, Luch A, Tietz T	2022	Migration of styrene oligomers from food contact materials: in silico prediction of possible genotoxicity	Archives of Toxicology volume 96, pages 3013-3032 (2022)
Blahak S	2022	Zoonosen durch Reptilien	Der Praktische Tierarzt 103, 1108-1121, DOI: 10.2376/0032-681X-2248
Fischer L, Peters M, Merbach S, Eydnier M, Kucka A, Kummerfeld M, Petersen H	2022	Increased Mortality in Wild tits in North Rhine-Westphalia (Germany) in 2020	5th International Conference on Avian, Herpetological and Exotic Mammal Medicine, Book of Proceedings 305-6
Geiselhardt F, Peters M, Jo WK, Schadenhofer A, Puff C, Baumgärtner W, Kydyrmanov A, Kuiken T, Piewbang C, Somporn L, Osterhaus ADME, Beineke A, Ludlow M	2022	Development and Validation of a Pan-Genotypic Real-Time Quantitative Reverse Transcription-PCR Assay To Detect Canine Distemper Virus and Phocine Distemper Virus in Domestic Animals and Wildlife	Journal of Clinical Microbiology 60(5), DOI: 10.1128/jcm.02505-21
Geiselhardt F, Peters M, Kleinschmidt S, Cludszinski E, Stoff S, Ludlow M, Beineke A	2022	Neuropathologic and molecular aspects of a canine distemper epizootic in red foxes in Germany	Scientific Reports 12 (1), DOI: 10.1038/s41598-022-19023-9
Gellert A, Benkö M, Harrach B, Peters M, Kaja G	2022	The genome and phylogenetic analyses of tit adenoviruses reveal both a novel avian host and viral species	Infection, Genetics and Evolution: Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases 103:105326
Goldbeck C, Schmissas D	2022	Sicherheitsbewertung für Verpackungen	BEHR's Verlag Praxishandbuch Kosmetische Mittel

Autorin/Autor	Jahr	Titel	Quellenverweis
Jubran L, Peters M, Wohlsein P	2022	Faziale Pyämie bei Saugferkeln	Tierärztl. Praxis; Conference: 65. Jahrestagung der Fachgruppe Pathologie der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, DOI: 10.1055/s-0042-1749969
Just H, Göckener B, Lämmer R, Wiedemann-Krantz L, Stahl T, Breuer J, Gassmann M, Weidemann E, Bücking M, Kowalczyk J	2022	Degradation and Plant Transfer Rates of Seven Fluorotelomer Precursors to Perfluoroalkyl Acids and F-53B in a Soil-Plant System with Maize (Zea mays L.)	J Agric Food Chem. 2022 Jul 15. doi: 10.1021/acs.jafc.1c06838
Korte R, Goldbeck C, Bernsmann B, Schmissas D	2022	Release of chloropropanols 3-MCPD and 1,3-DCP from kid's toy products made of paper and cardboard	Journal of Consumer Protection and Food Safety 17, pages 155-161 (2022)
Kronen M	2022	Bestimmung von Cannabinoiden in Lebens- und Futtermitteln mittels GC-MSMS	Chrom+Food Forum 9 (2022), 48 f
Kronen M, Schäfer H, Steigerwald K	2021	Bestimmung von THC und THCA sowie weiteren Cannabinoiden in Lebens- und Futtermitteln mittels GC-MSMS nach Derivatisierung	Poster 49. Deutscher Lebensmittelchemikertag
Lämmer R, Weidemann E, Göckener B, Stahl T, Breuer J, Kowalczyk J, Just H, Boeddinghaus RS, Gassmann M, Kling HW, Bücking M	2022	Evaluation of the Transformation and Leaching Behavior of Two Polyfluoroalkyl Phosphate Diesters in a Field Lysimeter Study	J Agric Food Chem. 2022 Nov 2, doi: 10.1021/acs.jafc.2c03334
Leitzen E, Peters M, Merbach S, Wohlsein P, Baumgärtner W	2022	Suttonella ornithocola detected within lesions of tit birds (Paridae) from epidemic death episodes in Germany 2018 – 2020	Frontiers in Veterinary Science 2022 Sep 8; 9:977570. doi: 10.3389/fvets.2022.977570. eCollection 2022
Müller S M	2022	Von der Tonne zum Gramm – Probennahme und Probenvorbereitung von Futtermitteln	Lebensmittelchemie 76, 1-36 (2022); DOI: 10.1002/lemi.202200101
Näther G, Schaal L, Bonaparte C, Beneke B, Reuber S, Petersen H	2022	Listerien in Betrieben mit Ready-to-eat Produkten (v. a. kleine und mittelständische fleischverarbeitende Betriebe)	Poster 62. Arbeitstagung des Arbeitsgebiets Lebensmittel-sicherheit und Verbraucherschutz der DVG
Peters M	2022	Lahmheiten beim Schwein – Diagnostische Aspekte – Pathologie – Erregerspektrum	Tagungsband zum NRW-Tierärztetag, ISBN 978-3-86345-628-3

Autorin/Autor	Jahr	Titel	Quellenverweis
Peters M, King J, Wohlsein P, Grund C, Harder T	2022	Genuine lethal infection of a wood pigeon (<i>Columba palumbus</i>) with high pathogenicity avian influenza H5N1, clade 2.3.4.4b, in Germany, 2022	Veterinary Microbiology 270(1): 109461
Peters M, Wohlsein P, Osmann C, Moser I, Barth SA	2021	Mycobacterium xenopi-Infektion bei einem Weißgesichtsmaki (<i>Pithecia pithecia</i>): Pathomorphologie und Erregercharakterisierung	64. Jahrestagung und 26. Schnittseminar der DVG-Fachgruppe Pathologie, Tagungsband S. 36
Schäfer H, Conrads R, Steigerwald K	2022	Bestimmung von Vitamin K in Lebensmitteln mittels LC-MS/MS	Poster 50. Deutscher Lebensmittelchemikertag
Stahl T	2022	PFAS – Eintragspfade in Nahrungsnetze und Expositionsabschätzung nach Aufnahme kontaminierter Lebensmittel	Lebensmittelchemie 2022, 76 (Issue S1), 151-153 S1-116 - S1-117
Störk T, de le Roi M, Haverkamp AK, Jesse ST, Peters M, Fast C, Gregor KM, Könenkamp L, Steffen I, Ludlow M, Beineke A, Hansmann F, Wohlsein P, Osterhaus ADME, Baumgärtner W	2021	Analysis of avian Usutu virus infections in Germany from 2011 to 2018 with focus on dsRNA detection to demonstrate viral infections	Scientific Reports 11(1): 24191
Voigt AM, Brandl H, Feyer M, Beiler A, Kühn M, Köpf A, Aulwurm U, Wuppermann FN	2022	CrossTox® SPE Clean-up of Phenolic Compounds and Polyphenols as a Tool for Identifying Mislabelling in Wine and Spirits (food fraud)	Book of Abstracts. 10th International Symposium on Recent Advances In Food Analysis (RAFA - 2022, Prag), ISBN 978-80-7592-138-3
Voigt AM, Brandl H, Feyer M, Beiler A, Kühn M, Köpf A, Aulwurm U, Wuppermann FN	2022	CrossTox® SPE Clean-up of Phenolic Compounds and Polyphenols as a Tool for Identifying Mislabelling in Wine and Spirits (food fraud)	10th International Symposium on Recent Advances In Food Analysis (RAFA - 2022, Prag), (Poster)
Weidemann E, Lämmer R, Stahl T, Göckener B, Bücking M, Breuer J, Kowalczyk J, Just H, Boeddinghaus RS, Gassmann M	2022	Leaching and Transformation of PFAA and diPAP in Unsaturated Soil Column Studies	Environ Toxicol Chem. 2022 Jun 25. doi: 10.1002/etc.5417. Online ahead of print. PMID: 35751449



Berichtstabellen NRW 2022

Lebensmittel

	Zahl der untersuchten Proben	Zahl der beanstandeten Proben (%)	Mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen)	Nicht mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen von Rückständen und Kontaminanten)	Abweichungen der stofflichen Beschaffenheit (nachgemacht, wertgemindert, unzulässige Zusatzstoffe)	Kennzeichnung auffällig (fehlerhaft, irreführend, bei Zusatzstoffen nicht vorhanden)	Kennzeichnung auffällig (unzulässige krankheits-, gesundheits- und ernährungs- bezogene Angaben)	Nichterfüllung der Anforderungen an Beschaffenheit und Kennzeichnung spezieller Lebensmittel	Nichterfüllung der Anforderungen an neuartige Lebensmittel
Milch	988	32 (3,2)	7	1	0	22	3	1	0
Milchprodukte	2.865	241 (8,4)	109	17	0	124	3	4	0
Käse	2.947	274 (9,3)	38	13	13	221	0	11	0
Butter	337	64 (19,0)	0	0	0	64	0	0	0
Eier, Eiprodukte	910	102 (11,2)	2	12	0	23	1	73	0
Fleisch warmblütiger Tiere, auch tiefgefroren	4.425	377 (8,5)	146	30	0	181	0	38	0
Fleischerzeugnisse warmblütiger Tiere	4.312	704 (16,3)	117	12	18	627	0	5	0
Wurstwaren	5.604	814 (14,5)	56	10	3	809	0	0	0
Vegane/vegetarische Ersatzprodukte	752	101 (13,4)	0	0	0	110	0	1	0
Fische, Fischzuschnitte	955	147 (15,4)	34	32	3	99	0	5	0
Fischerzeugnisse	984	123 (12,5)	70	11	1	44	0	4	0
Krusten-, Schalen-, Weichtiere, sonstige Tiere und Erzeugnisse daraus	590	186 (31,5)	32	3	1	191	1	1	0
Fette, Öle	2.325	326 (14,0)	2	91	2	261	5	9	0
Suppen, Soßen	1174	239 (20,4)	8	4	27	213	1	1	0

	Zahl der untersuchten Proben	Zahl der beanstandeten Proben (%)	Mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen)	Nicht mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen von Rückständen und Kontaminanten)	Abweichungen der stofflichen Beschaffenheit (nachgemacht, wertgemindert, unzulässige Zusatzstoffe)	Kennzeichnung auffällig (fehlerhaft, irreführend, bei Zusatzstoffen nicht vorhanden)	Kennzeichnung auffällig (unzulässige krankheits-, gesundheits- und ernährungs- bezogene Angaben)	Nichterfüllung der Anforderungen an Beschaffenheit und Kennzeichnung spezieller Lebensmittel	Nichterfüllung der Anforderungen an neuartige Lebensmittel
Getreide	502	21 (4,2)	2	7	0	13	0	1	0
Getreideprodukte, Backvor- mischungen, Brotteige, Massen und Teige für Backwaren	1.193	62 (5,2)	0	17	1	50	0	0	0
Brote, Kleingebäcke	1.620	157 (9,7)	9	6	2	147	0	0	0
Feine Backwaren	4.821	618 (12,8)	59	20	13	580	0	12	0
Mayonnaisen, emulgierte Soßen, kalte Fertigsoßen, Feinkostsalate	1.812	175 (9,7)	16	1	2	169	0	3	0
Puddinge, Cremespeisen, Desserts, süße Soßen	583	74 (12,7)	0	0	0	76	0	0	0
Teigwaren	410	78 (19,0)	1	0	1	81	0	1	0
Hülsenfrüchte, Ölsamen, Schalenobst	1.593	202 (12,7)	4	64	2	115	12	0	26
Kartoffeln, stärkereiche Pflanzenteile	511	32 (6,3)	0	4	0	28	1	0	0
Frischgemüse, ausgenommen Rhabarber	2.032	50 (2,5)	1	19	1	27	0	6	0
Gemüseerzeugnisse, Gemüse- zubereitungen	1.082	172 (15,9)	5	19	5	156	2	1	0
Pilze	105	2 (1,9)	0	0	0	2	1	0	0
Pilzerzeugnisse	87	18 (20,7)	0	0	0	18	0	0	0
Frischobst einschl. Rhabarber	1.449	56 (3,9)	2	10	0	43	0	2	0
Obstprodukte einschl. Rhabarber	799	107 (13,4)	1	9	1	106	2	0	0
Fruchtsäfte, Fruchtnektare, Fruchtsirupe, Fruchtsaft getrocknet	655	54 (8,2)	0	0	0	57	1	5	0

	Zahl der untersuchten Proben	Zahl der beanstandeten Proben (%)	Mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen)	Nicht mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen von Rückständen und Kontaminanten)	Abweichungen der stofflichen Beschaffenheit (nachgemacht, wertgemindert, unzulässige Zusatzstoffe)	Kennzeichnung auffällig (fehlerhaft, irreführend, bei Zusatzstoffen nicht vorhanden)	Kennzeichnung auffällig (unzulässige krankheits-, gesundheits- und ernährungs- bezogene Angaben)	Nichterfüllung der Anforderungen an Beschaffenheit und Kennzeichnung spezieller Lebensmittel	Nichterfüllung der Anforderungen an neuartige Lebensmittel
Alkoholfreie Getränke, Getränke- ansätze, Getränpulver, auch brennwertreduziert	1.588	241 (15,2)	1	2	5	232	1	33	0
Weinhaltige und weinähnliche Getränke, auch entalkoholisiert, Mischgetränke mit Wein/ Schaumwein sowie Vor- und Nebenprodukte der Wein- bereitung	127	18 (14,2)	1	0	1	20	1	0	0
Bier, bierähnliche Getränke und Rohstoffe für die Bierherstellung	1.178	104 (8,8)	0	1	0	132	1	5	0
Spirituosen, spirituosenhaltige Getränke	984	271 (27,5)	0	7	1	269	11	16	0
Zucker	124	11 (8,9)	0	0	0	12	1	0	0
Konfitüren, Gelees, Marmeladen, Fruchtzubereitungen, auch brennwertreduziert	538	123 (22,9)	0	2	10	133	1	4	0
Honige, Imkereierzeugnisse, Brotaufstriche, auch brennwert- gemindert	1.194	125 (10,5)	0	4	4	97	1	24	0
Speiseeis, Speiseeishalb- erzeugnisse	4.024	294 (7,3)	30	5	0	277	0	0	0
Süßwaren	1.356	182 (13,4)	1	4	0	39	156	0	5
Schokoladen und Schokoladen- waren	1.192	88 (7,4)	0	3	4	86	4	3	0
Kakao	195	5 (2,6)	0	0	0	5	1	1	0
Kaffee, Kaffeeersatzstoffe, Kaffeezusätze	522	42 (8,0)	0	0	0	41	1	2	0
Tee, teeähnliche Erzeugnisse	616	122 (19,8)	0	21	0	136	10	3	2
Säuglings- und Kleinkinder- nahrung	924	230 (24,9)	0	1	2	149	13	99	0
Diätetische Lebensmittel	321	188 (58,6)	0	0	0	174	40	40	3

	Zahl der untersuchten Proben	Zahl der beanstandeten Proben (%)	Mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen)	Nicht mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich, nicht zum Verzehr geeignet, Grenzwertüberschreitungen von Rückständen und Kontaminanten)	Abweichungen der stofflichen Beschaffenheit (nachgemacht, wertgemindert, unzulässige Zusatzstoffe)	Kennzeichnung auffällig (fehlerhaft, irreführend, bei Zusatzstoffen nicht vorhanden)	Kennzeichnung auffällig (unzulässige krankheits-, gesundheits- und ernährungs- bezogene Angaben)	Nichterfüllung der Anforderungen an Beschaffenheit und Kennzeichnung spezieller Lebensmittel	Nichterfüllung der Anforderungen an neuartige Lebensmittel
Fertiggerichte, zubereitete Speisen	3.893	377 (9,7)	40	8	4	335	0	9	0
Nährstoffkonzentrate und Ergänzungsnahrung	783	337 (43,0)	0	3	1	312	117	86	15
Würzmittel	1.831	286 (15,6)	2	6	3	310	6	1	0
Gewürze	701	85 (12,1)	0	10	2	82	0	0	0
Aromastoffe	109	10 (9,2)	0	0	0	9	0	0	1
Hilfsmittel aus Zusatzstoffen und/oder Lebensmitteln	134	4 (3,0)	0	0	0	4	0	0	0
Zusatzstoffe, wie Zusatzstoffe verwendete Lebensmittel und Vitamine	78	15 (19,2)	0	0	0	17	0	0	0
Trinkwasser, Mineralwasser, Tafelwasser, Quellwasser, Brauchwasser	1.328	341 (25,7)	2	21	0	77	3	250	0
Gesamtprobenzahl	72.162	9.107 (12,6)	798	510	133	7.605	401	760	52

Wein und Weinerzeugnisse

	Zahl der untersuchten Proben	Zahl der beanstandeten Proben	Prozentsatz der beanstandeten Proben	Mikrobiologische Verunreinigungen (gesundheitsschädlich)	Nicht handelsübliche Beschaffenheit, sensorische Mängel	Unzulässige Behandlungsmittel oder Verfahren	Über- bzw. Unterschreitung von Grenzwerten oder Richtwerten für Bestandteile, Zutaten und Zusatzstoffe	Überschreitung von Grenzwerten für Rückstände, Verunreinigungen, Kontaminanten	Irreführende Bezeichnung, Aufmachung	Nicht vorschriftsgemäße Bezeichnung und Aufmachung VO (EU) 2019/33 i. V. m. VO (EU) Nr. 1308/2013; § 27 Abs. 1 WeinG	Verstöße gegen sonstige Rechtsvorschriften
Weine	1.027	115	11,2	0	11	0	0	0	6	100	2
Erzeugnisse aus Wein	334	39	11,7	0	1	0	0	0	7	28	5
Gesamtprobenzahl	1.361	154	11,3	0	12	0	0	0	13	128	7

Tabakerzeugnisse

	Zahl der untersuchten Proben	Zahl der beanstandeten Proben	Prozentsatz der beanstandeten Proben	Nicht zugelassene Stoffe	Verbotene Werbung	Abweichende stoffliche Zusammensetzung	Nicht kenntlich gemachte Zusatzstoffe	Verstöße gegen Kennzeichnungsvorschriften	Nichteinhaltung sonstiger Vorschriften	Verbot zum anderweitigen oralen Gebrauch	Abweichende Beschaffenheit und fehlerhafte Kennzeichnungen bei elektronischen Zigaretten
Tabakerzeugnisse	177	106	59,9	16	13	1	0	1	2	6	94
Gesamtprobenzahl	177	106	59,9	16	13	1	0	1	2	6	94

Bedarfsgegenstände

	Zahl der untersuchten Proben	Zahl der beanstandeten Proben	Prozentsatz der beanstandeten Proben	Gesundheitsschädlich	Verwechselbar mit Lebensmitteln	Übergang von Stoffen auf Lebensmittel	Abweichende stoffliche Beschaffenheit	Verstöße gegen Kennzeichnungsvorschriften
Verpackungsmaterial für kosmetische Mittel und für Tabakerzeugnisse	9	0	0,0	0	0	0	0	0
Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt und zur Körperpflege	1.465	216	14,7	0	0	0	77	149
Bedarfsgegenstände zur Reinigung und Pflege, Haushaltschemikalien	688	66	9,6	0	0	0	0	66
Spielwaren und Scherzartikel	883	39	4,4	0	0	0	12	27
Bedarfsgegenstände mit Lebensmittelkontakt	1.665	166	10,0	1	1	50	24	102
Gesamtprobenzahl	4.710	487	10,3	1	1	50	113	344

Kosmetische Mittel

	Zahl der untersuchten Proben	Zahl der beanstandeten Proben	Prozentsatz der beanstandeten Proben	Gesundheitsschädlich	Gesundheitsgefährdend, da verwechselbar mit Lebensmitteln	Verwendung verschreibungspflichtiger oder verbotener Stoffe	Irreführende Aufmachung	Verstöße gegen Kennzeichnungsvorschriften	Fehlende Dokumentationen zu Zusammensetzungen, Sicherheitsbewertungen, Nebenwirkungen, Wirkungsnachweisen	Verstöße gegen sonstige Vorschriften, Vorschriften zur Notifizierung, Mitteilungspflichten	Verstöße gegen sonstige Rechtsvorschriften oder Hilfsnormen zur stofflichen Beschaffenheit
Kosmetische Mittel und Stoffe zu deren Herstellung	3.310	1.049	31,7	9	0	180	275	962	6	50	3
Gesamtprobenzahl	3.310	1.049	31,7	9	0	180	275	962	6	50	3

Untersuchungen im Bereich Tiergesundheit

	CVUA-MEL	CVUA-OWL	CVUA-RRW	CVUA-Westfalen
Pathologisch-anatomische und histopathologische Untersuchungen	2.978	2.586	2.815	2.772
Bakteriologische Untersuchungen	14.124	8.121	5.576	8.468
Mykologische Untersuchungen	28	43	112	135
Parasitologische Untersuchungen (davon Trichinellen)	3.453 (0)	2.734 (0)	2.806 (30)	2.922 (0)
Virologische Untersuchungen	116.490	83.840	240.458	92.572
Serologische Untersuchungen	110.045	41.420	174.620	116.336
Transmissible Spongiforme Enzephalopathie(TSE)-Untersuchungen	0	0	0	19.334
Antibiotikaresistenztests	841	169	103	1.640
Hemmstoffuntersuchungen	43.655	35.855	0	0
Gesamtzahl der Untersuchungen	291.614	174.768	423.684	244.179

AHL(Animal Health Law)-gelistete Tierseuchen/Tierkrankheiten (europäische Gesetzeslage)

Nachgewiesene Erkrankung	Nachweis von	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	AHL-Einteilung (Kategorie)	Anzeigepflicht (A)/ Meldepflicht (M)
Maul- und Klauenseuche	Erreger	Rinder	61 (0)	2 (0)	74 (0)	29 (0)	A+D+E	A
		kleine Wiederkäuer	17 (0)	0 (0)	2 (0)	76 (0)		
		sonstige	6 (0)	0 (0)	1 (0)	0		
Infektion mit dem Virus der Lumpy-skin-Krankheit	Erreger	Rinder	0	0 (0)	0 (0)	0	A+D+E	A
Infektion mit <i>Mycoplasma mycoides subsp. mycoides SC</i> (Lungenseuche der Rinder)	Antikörper	Rinder	0	0 (0)	12 (0)	0	A+D+E	A
Pockenseuche der Schafe und Ziegen	Erreger	kleine Wiederkäuer	0	0 (0)	0	8 (0)	A+D+E	A
Lungenseuche der Ziegen (<i>Mycoplasma mycoides ssp. mycoides</i>)	Erreger	kleine Wiederkäuer	0	0 (0)	0	0	A+D+E	A
		Gazellenartige	0	0 (0)	0	0		
Infektion mit <i>Burkholderia mallei</i> (Rotz)	Antikörper	Pferde	0	0 (0)	0	0	A+D+E	A
		Ziegen	0	0 (0)	0	0		
		Kamelartige (Alpakas, Lamas, Kamele etc.)	0	0 (0)	0	0		
Klassische Schweinepest	Erreger	Hausschweine	4.149 (0)	618 (0)	701 (0)	1.970 (0)	A+D+E	A
		Wildschweine	143 (0)	267 (0)	2.909 (0)	464 (0)		
Afrikanische Schweinepest	Erreger	Hausschweine	4.266 (0)	769 (0)	721 (0)	1.925 (0)	A+D+E	A
		Wildschweine	143 (0)	265 (0)	2.905 (0)	469 (0)		
Hochpathogene Aviäre Influenza (HPAI)	Erreger	Nutzgeflügel	1.608 (161)	4.039 (736)	4.841 (201)	1.982 (6)	A+D+E	A
		Wildvögel	319 (31)	402 (23)	352 (55)	132 (2)		
		Zoo-/Ziervögel	56 (0)	30 (0)	570 (7)	114 (0)		
Niedrigpathogene Aviäre Influenza (LPAI)	Erreger	Nutzgeflügel	0 (0)	4.039 (0)	4.841 (40)	1.982 (5)	D+E	M
		Wildvögel	319 (1)	402 (0)	352 (4)	132 (4)		
		Zoo-/Ziervögel	0 (0)	30 (0)	570 (0)	114 (0)		

Nachgewiesene Erkrankung	Nachweis von	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	AHL-Einteilung (Kategorie)	Anzeigepflicht (A)/ Meldepflicht (M)
Infektion mit dem Virus der Newcastle-Krankheit	Erreger	Nutzgeflügel	0 (0)	23 (0)	56 (0)	73 (1)	A+D+E	A
		Tauben	4 (0)	5 (0)	25 (1)	17 (0)		
		sonstige Vögel	6 (0)	1 (0)	53 (0)	0		
Epizootische Hämato-poetische Nekrose	Erreger	Fische	0	0 (0)	0	5 (0)	A+D+E	A
Infektion mit <i>Brucella abortus</i> , <i>B. melitensis</i> , <i>B. suis</i>	Erreger	Rinder	28 (0)	58 (0)	24 (0)	61 (0)	B+D+E	A
		kleine Wiederkäuer	14 (0)	48 (0)	14 (0)	25 (0)		
	Erreger	andere Paarhufer, davon:	310 (0)	24 (0)	31 (0)	75 (0)	D+E	A
		Hausschweine	310 (0)	2 (0)	29 (0)	70 (0)		
		Wildschweine	0 (0)	3 (0)	0 (0)	3 (0)		
	Erreger	Unpaarhufer (z.B. Pferde)	9 (0)	1 (0)	0 (0)	1 (0)	E	
		Hundeartige	0 (0)	3 (0)	0 (0)	16 (0)		
		Hasenartige	1 (0)	1 (0)	1 (0)	3 (0)		
Infektion mit dem Mycobacterium-tuberculosis- Komplex (z.B. <i>M. bovis</i> , <i>M. caprae</i> , <i>M. tuberculosis</i>)	Erreger	Rinder	2 (0)	0 (0)	6 (0)	0 (0)	B+D+E	A
		kleine Wiederkäuer	0 (0)	0 (0)	4 (0)	0 (0)		
	Erreger	andere Paarhufer (z.B. Schweine)	8 (0)	0 (0)	7 (0)	4 (0)	D+E	A
	Erreger	andere Land- säugetiere	0 (0)	0 (0)	18 (0)	0	E	A

Nachgewiesene Erkrankung	Nachweis von	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	AHL-Einteilung (Kategorie)	Anzeigepflicht (A)/ Meldepflicht (M)
Infektion mit dem Tollwut-Virus	Erreger	Hundeartige, davon:	8 (0)	0	117 (0)	62 (0)	B+D+E	A
		Hunde	1 (0)	2 (0)	14 (0)	4 (0)		
		Füchse	7 (0)	13 (0)	103 (0)	58 (0)		
		Rinder	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		
		Schweine	0 (0)	0 (0)	0 (0)	21 (0)		
		Einhufer (z.B. Pferde)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		
		Hirschartige	0 (0)	0 (0)	1 (0)	30 (0)		
		Kamelartige (Alpakas, Lamas, Kamele etc.)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		
	Erreger	Fledertiere	3 (0)	4 (0)	9 (0)	0 (0)	E	A
	Erreger	Katzen	1 (0)	2 (0)	7 (0)	5 (0)	keine	A
		sonstige Wildtiere	4 (0)	13 (0)	9 (0)	34 (0)		
Befall mit <i>Echinococcus multilocularis</i>	Erreger	Hundeartige, davon:	0	0 (0)	0 (0)	2 (0)	C+D+E	M
		Hunde	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)		
		Füchse	0	0 (0)	0 (0)	2 (0)		
	Erreger	sonstige Säugetiere	0	0 (0)	0 (0)	5 (0)	keine	M
Infektion mit dem Virus der Blauzungenerkrankung (Serotypen 1-24)	Erreger	Rinder	529 (0)	304 (0)	39.606 (6)	2.292 (0)	C+D+E	A
		kleine Wiederkäuer	98 (0)	53 (0)	79 (0)	287 (0)		
		Wildwiederkäuer	21 (0)	15 (0)	66 (0)	65 (0)		
Infektiöse Bovine Rhinotracheitis/Infektiöse Pustulöse Vulvovaginitis (BHV1)	Antikörper u. Erreger	Rinder	72.563 (676)	25.384 (215)	125.171 (1173)	69.549 (1)	C+D+E	A
	Antikörper u. Erreger	Hirschartige	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (0)	D+E	A
		Kamelartige (Alpakas, Lamas, Kamele etc.)	0 (0)	0 (0)	23 (0)	3 (0)		
Bovine Virus-Diarrhoe	Erreger	Rinder	98.262 (0)	56.829 (15)	186.205 (12)	78.044 (1)	C+D+E	A
		Wild-/Zoowiederkäuer	1 (0)	0 (0)	21 (0)	7 (0)		
		Kamelartige (Alpakas, Lamas, Kamele etc.)	0 (0)	0 (0)	12 (0)	0 (0)		
Enzootische Leukose der Rinder	Antikörper	Rinder	6.667 (0)	5.151 (0)	14.752 (0)	13.283 (0)	C+D+E	A

Nachgewiesene Erkrankung	Nachweis von	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	AHL-Einteilung (Kategorie)	Anzeigepflicht (A)/ Meldepflicht (M)
Infektion mit dem Virus der Aujeszkyschen Krankheit	Antikörper u. Erreger	Hausschweine	6.996 (0)	1.197 (0)	994 (0)	3.039 (2)	C+D+E	A
		Wildschweine	142 (0)	260 (0)	2.892 (251)	435 (0)		
	Antikörper u. Erreger	sonstige Tiere	3 (0)	1 (0)	12 (0)	3 (0)	keine	A
Befall mit <i>Varroa spp.</i> (Varroose)	Erreger	Bienen	0	0 (0)	0	0 (0)	C+D+E	
Virale Hämorrhagische Septikämie	Erreger	Fische	0	0	0	63 (1)	C+D+E	A
Infektiöse Hämato-poetische Nekrose	Erreger	Fische	0	0	0	131 (4)	C+D+E	A
Infektion mit dem HPR-deletierten Virus der Ansteckenden Blutarmut der Lachse	Erreger	Fische	0	0	0	17 (1)	C+D+E	A
Infektion mit dem Virus der Epizootischen Hämorrhagie	Erreger	Rinder	0	0 (0)	0	0	D+E	A
		Wild-/Zoowiederkäuer	0	0 (0)	0	0		
		Kamelartige (Alpakas, Lamas, Kamele etc.)	0	0 (0)	0	0		
Milzbrand	Erreger	Rinder	0	1 (0)	0	0	D+E	A
		kleine Wiederkäuer	0	0 (0)	0	0		
		andere Paarhufer	0	0 (0)	0	0		
		Unpaarhufer (z.B. Pferde)	0	0 (0)	0	0		
		Rüsseltiere (Elefanten)	0	0 (0)	0	0		
Bovine Genitale Campylobakteriose (Vibrionenseuche)	Erreger	Rinder	0	11 (0)	0	617 (0)	D+E	A
Trichomonadose	Erreger	Rinder	0	0 (0)	0	529 (0)	D+E	A
Infektiöse Epididymitis (<i>Brucella ovis</i>)	Antikörper	kleine Wiederkäuer	60 (0)	0 (0)	0	0	D+E	A
Infektion mit dem Virus der Equinen Viralen Arteritis	Erreger	Pferde	12 (0)	0 (0)	0	0	D+E	M
Ansteckende Blutarmut der Einhufer	Antikörper	Pferde	14 (0)	0 (0)	0	0	D+E	A
Beschläuse	Antikörper	Pferde	0	0 (0)	0	0	D+E	A
Ansteckende Pferdemetritis (CEM)	Erreger	Pferde	0 (0)	0 (0)	0	0	D+E	M

Nachgewiesene Erkrankung	Nachweis von	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	AHL-Einteilung (Kategorie)	Anzeigepflicht (A)/ Meldepflicht (M)
Infektion mit dem Virus des Seuchenhaften Spätaborts der Schweine (PRRS-Virus)	Erreger	Schweine	1.526 (840)	45 (5)	43 (9)	454 (113)	D+E	
Mykoplasmosen des Geflügels (<i>Mycoplasma gallisepticum</i> und <i>M. meleagridis</i>)	Erreger	Nutzgeflügel	0	0 (0)	0	0	D+E	
Infektion mit <i>Salmonella Pullorum</i> , <i>S. Gallinarum</i> , <i>S. arizonae</i>	Erreger	Nutzgeflügel	370 (0)	529 (0)	0	188 (0)	D+E	M
Chlamydiose der Vögel	Erreger	Nutzgeflügel	10 (2)	10 (0)	12 (1)	16 (3)	D+E	M
		Zoo-/Ziervogel	23 (1)	27 (0)	136 (10)	58 (3)		
		Wildvögel	0 (0)	56 (0)	21 (0)	13 (1)		
Befall mit <i>Aethina tumida</i> (Kleiner Bienenbeutenkäfer)	Erreger	Bienen	0	0 (0)	0	0 (0)	D+E	A
Amerikanische Faulbrut (<i>Paenibacillus larvae</i>)	Erreger	Bienen	559 (29)	874 (37)	759 (115)	1.071 (82)	D+E	A
Befall mit <i>Tropilaelaps</i> spp.	Erreger	Bienen	0	0 (0)	0	0	D+E	A
Paratuberkulose	Antikörper u. Erreger	Rinder	1.181 (13)	200 (2)	543 (16)	807 (25)	E	M
		kleine Wiederkäuer	0 (0)	0 (0)	199 (16)	97 (4)		
		sonstige	2 (0)	0 (0)	55 (0)	15 (1)		
West-Nil-Fieber	Erreger	Vögel	87 (0)	64 (0)	113 (0)	61 (0)	E	A
		Pferde	1 (0)	2 (0)	0 (0)	1 (0)		
Q-Fieber	Antikörper u. Erreger	Rinder	372 (87)	95 (7)	442 (151)	472 (89)	E	M
		kleine Wiederkäuer	116 (0)	63 (0)	93 (0)	83 (36)		
Koi-Herpesvirus-Infektion	Erreger	Fische	0	0	0	179 (13)	E	A

Legende

 Kategorie A+D+E Seuche	 Kategorie D+E Seuche
 Kategorie B+D+E Seuche	 Kategorie E Seuche
 Kategorie C+D+E Seuche	 keine Kategorie

Tierseuchen nach nationaler Gesetzeslage (anzeigepflichtig)

Nachgewiesene Erkrankung (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL	CVUA-OWL	CVUA-RRW	CVUA-Westfalen
		Gesamtzahl der Untersuchungen (positiv)			
Rauschbrand	Rinder	0	0 (0)	0	0 (0)
Salmonellose der Rinder	Rinder	5.380 (527)	779 (8)	1.102 (201)	443 (0)
Transmissible Spongiforme Enzephalopathie (TSE)	Rinder	0	0	0	16.435 (0)
	kleine Wiederkäuer	0	0	0	2.899 (0)

Tierkrankheiten nach nationaler Gesetzeslage (meldepflichtig)

Nachgewiesene Erkrankung (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL	CVUA-OWL	CVUA-RRW	CVUA-Westfalen
		Gesamtzahl der Untersuchungen (positiv)			
Bornavirusinfektionen der Säugetiere	kleine Wiederkäuer	0	1 (0)	0	0
	Pferde	0	0 (0)	0	0
	sonstige	0	1 (0)	0	0
Campylobacteriose (thermophile Campylobacter)	Rinder	0 (0)	9 (0)	0 (0)	0 (0)
	kleine Wiederkäuer	0 (0)	6 (0)	1 (0)	0 (0)
	Hunde	0 (0)	50 (11)	14 (1)	69 (8)
	Katzen	0 (0)	43 (2)	6 (0)	40 (3)
	Nutzgeflügel	0 (0)	49 (27)	1 (0)	2 (2)
	sonstige	41 (4)	2 (0)	2 (0)	49 (8)
Chlamydiose	Rinder	28 (0)	19 (0)	34 (0)	165 (1)
	kleine Wiederkäuer	15 (4)	6 (0)	23 (2)	29 (2)
	sonstige	350 (3)	33 (8)	244 (13)	168 (30)
Gumboro-Krankheit	Nutzgeflügel	0	0	0	0
Infektiöse Laryngotracheitis des Geflügels (ILT)	Hühner	0	21 (0)	36 (1)	9 (2)
Leptospirose	kleine Wiederkäuer	13 (0)	0 (0)	1 (0)	0
	Schweine	307 (16)	0 (0)	18 (0)	0
	sonstige	44 (0)	0 (0)	11 (1)	0
Listeriose (<i>Listeria monocytogenes</i>)	Rinder	13 (0)	18 (3)	5 (0)	63 (3)
	kleine Wiederkäuer	10 (3)	14 (2)	16 (0)	109 (3)
	Schweine	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Pferde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
	Hunde	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Nachgewiesene Erkrankung (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL	CVUA-OWL	CVUA-RRW	CVUA-Westfalen
		Gesamtzahl der Untersuchungen (positiv)			
Listeriose (<i>Listeria monocytogenes</i>)	Katzen	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Wild (Säugetiere)	3 (1)	4 (2)	2 (1)	21 (0)
	Zootiere (Säugetiere)	2 (0)	1 (0)	4 (0)	9 (0)
	Nutzgeflügel	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)
	Wildvögel	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Zoo-/Ziervögel	2 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	sonstige	0 (0)	0 (6)	0 (0)	0 (0)
Maedi/Visna	kleine Wiederkäuer	0	0 (0)	0	0
Mareksche Krankheit	Hühner	0	4 (75)	10 (2)	13 (3)
Rauschbrand	kleine Wiederkäuer	0 (0)	0 (0)	3 (0)	0 (0)
Säugerpocken (Orthopoxinfektion)	Rinder	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Schweine	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Pferde	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Katzen	0	0 (0)	2 (0)	1 (0)
	Wild (Säugetiere)	0	0 (0)	2 (0)	0 (0)
	Zootiere (Säugetiere)	0	2 (0)	0 (0)	0 (0)
	sonstige	0	1 (0)	0 (0)	0 (0)
Salmonellose (außer Rind)	kleine Wiederkäuer	79 (0)	55 (4)	74 (3)	124 (7)
	Schweine	1.811 (114)	169 (15)	45 (1)	410 (22)
	Pferde	44 (10)	12 (0)	18 (0)	62 (0)
	Hunde	32 (2)	55 (2)	97 (4)	74 (2)
	Katzen	14 (0)	47 (0)	95 (5)	46 (0)
	Wild (Säugetiere)	90 (1)	71 (5)	49 (3)	119 (16)
	Zootiere (Säugetiere)	1.910 (29)	17 (2)	123 (2)	39 (0)
	Nutzgeflügel	370 (10)	461 (5)	616 (18)	188 (10)
	Wildvögel	69 (7)	52 (3)	31 (1)	57 (4)
	Zoo-/Ziervögel	122 (3)	64 (0)	323 (6)	58 (1)
	Reptilien	9 (2)	179 (71)	19 (10)	1 (0)
	sonstige	92 (2)	22 (1)	88 (0)	36 (0)

Nachgewiesene Erkrankung (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL	CVUA-OWL	CVUA-RRW	CVUA-Westfalen	
			Gesamtzahl der Untersuchungen (positiv)			
SARS-CoV-2	Hunde	0 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	
	Katzen	0 (0)	3 (0)	0 (0)	0 (0)	
	Marderartige	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	Hamster	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	sonstige	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Schmallenberg-Virus	Rinder	137 (0)	31 (0)	398 (1)	504 (2)	
	kleine Wiederkäuer	32 (0)	16 (0)	23 (0)	102 (0)	
	sonstige	3 (0)	0 (0)	9 (0)	16 (0)	
Toxoplasmose	Rinder	0	0 (0)	0	7 (0)	
	kleine Wiederkäuer	0	0 (0)	0	22 (5)	
	Schweine	0	0 (0)	0	0 (0)	
	Pferde	0	0 (0)	0	0 (0)	
	Katzen	0	0 (0)	0	2 (1)	
	Heim-/Pelztiere	0	0 (0)	0	2 (0)	
	sonstige	0	0 (0)	0	5 (0)	
Transmissible Virale Gastroenteritis des Schweins	Schweine	0	34 (0)	0	0	
	sonstige	0	0 (0)	0	0	
Tuberkulose/Mykobakteriose (außer MTC-Komplex)	Rinder	2 (0)	0 (0)	6 (0)	0 (0)	
	kleine Wiederkäuer	0 (0)	0 (0)	4 (0)	0 (0)	
	Schweine	8 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	
	Pferde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	Hunde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	Katzen	0 (0)	0 (0)	3 (0)	0 (0)	
	Wild (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	7 (0)	0 (0)	
	Zootiere (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	15 (2)	0 (0)	
	Nutzgeflügel	0 (0)	0 (0)	9 (2)	0 (0)	
	Wildvögel	0 (0)	0 (0)	8 (5)	1 (1)	
	Zoo-/Ziervögel	1 (0)	0 (0)	61 (18)	1 (1)	
	Reptilien	0 (0)	0 (0)	6 (1)	0 (0)	
	sonstige	0 (0)	0 (0)	2 (0)	0 (0)	

Nachgewiesene Erkrankung (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL	CVUA-OWL	CVUA-RRW	CVUA-Westfalen
			Gesamtzahl der Untersuchungen (positiv)		
Tularämie	Hasen, Kaninchen	0	73 (18)	39 (13)	110 (32)
	sonstige	0	3 (0)	2 (0)	1 (0)
Verotoxin bildende E. coli	Rinder	0 (0)	0 (0)	0 (0)	59 (19)
	kleine Wiederkäuer	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9 (2)
	Schweine	12 (8)	0 (0)	0 (0)	36 (17)
	Pferde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Hunde	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Katzen	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Wild (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
	Zootiere (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (1)
	sonstige	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Vogelpocken (Avipoxinfektion)	Hausgeflügel	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Tauben	0	0 (0)	1 (0)	0 (0)
	sonstige Vögel	0	0 (0)	6 (0)	0 (0)

Zoonosen

Erregergruppe	Zoonosen (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)
Bakterien	Brucellose (<i>Brucella spp.</i>)	Rinder	28 (0)	58 (0)	24 (0)	61 (0)
		kleine Wiederkäuer	14 (0)	48 (0)	14 (0)	25 (0)
		Schweine	310 (0)	5 (0)	29 (0)	70 (0)
		Pferde	9 (0)	1 (0)	0 (0)	1 (0)
		Hunde	0 (0)	3 (0)	0 (0)	16 (0)
		Hasen, Kaninchen	0 (0)	1 (0)	1 (0)	3 (0)
		sonstige	4 (0)	24 (0)	7 (0)	0 (0)
	Milzbrand (<i>Bacillus anthracis</i>)	Rinder	0	1 (0)	0	0
		kleine Wiederkäuer	0	0 (0)	0	0
		Pferde	0	0 (0)	0	0
		sonstige	0	0 (0)	0	0
	Salmonellose (<i>Salmonella spp.</i>)	Rinder	5.380 (527)	779 (8)	1.102 (201)	443 (0)
		kleine Wiederkäuer	79 (0)	55 (4)	74 (3)	124 (7)
		Schweine	1.811 (114)	169 (15)	45 (1)	410 (22)
		Pferde	44 (10)	12 (0)	18 (0)	62 (0)
		Hunde	32 (2)	55 (2)	97 (4)	74 (2)
		Katzen	14 (0)	47 (0)	95 (5)	46 (0)
		Wild (Säugetiere)	90 (1)	71 (5)	49 (3)	119 (16)
		Zootiere (Säugetiere)	1.910 (29)	17 (2)	123 (2)	39 (0)
		Nutzgeflügel	370 (10)	461 (5)	616 (18)	188 (10)
		Wildvögel	69 (7)	52 (3)	31 (1)	57 (4)
		Zoo-/Ziervogel	122 (3)	64 (0)	323 (6)	58 (1)
		Reptilien	9 (2)	179 (71)	19 (10)	1 (0)
		sonstige	92 (2)	22 (1)	88 (0)	36 (0)

Erregergruppe	Zoonosen (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)
Bakterien	Campylobacteriose (<i>Campylobacter</i> spp.)	Rinder	0 (0)	9 (0)	24 (0)	0 (0)
		kleine Wiederkäuer	0 (0)	6 (0)	11 (0)	0 (0)
		Hunde	0 (0)	50 (11)	14 (1)	69 (8)
		Katzen	0 (0)	43 (2)	6 (0)	40 (3)
		Nutzgeflügel	0 (0)	0 (0)	1 (0)	2 (2)
		sonstige	41 (4)	2 (0)	11 (0)	49 (8)
	Chlamydiose (<i>Chlamydia</i> spp.)	Rinder	28 (0)	19 (0)	35 (0)	165 (1)
		kleine Wiederkäuer	15 (4)	6 (0)	23 (2)	29 (2)
		Schweine	306 (0)	3 (0)	30 (1)	70 (22)
		Nutzgeflügel	10 (2)	10 (0)	12 (1)	16 (3)
		Wildvögel	0 (0)	56 (0)	21 (0)	13 (1)
		Zoo-/Ziervögel	23 (1)	27 (0)	136 (10)	58 (3)
		sonstige	11 (0)	33 (8)	45 (1)	11 (1)
	Verotoxin bildende E. coli	Rinder	0 (0)	0 (0)	0 (0)	59 (19)
		kleine Wiederkäuer	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9 (2)
		Schweine	12 (8)	0 (0)	0 (0)	36 (17)
		Pferde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Hunde	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Katzen	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Wild (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
		Zootiere (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (1)
		sonstige	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	E. coli, ESBL	Rinder	0	0 (0)	0 (0)	2 (2)
		kleine Wiederkäuer	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Schweine	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Pferde	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Erregergruppe	Zoonosen (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)
Bakterien	<i>E. coli</i> , ESBL	Hunde	0	0 (0)	0 (0)	1 (1)
		Katzen	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Wild (Säugetiere)	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Zootiere (Säugetiere)	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		sonstige	0	28 (6)	0 (0)	0 (0)
	Listeriose (<i>Listeria monocytogenes</i>)	Rinder	13 (0)	18 (3)	5 (0)	63 (3)
		kleine Wiederkäuer	10 (3)	14 (2)	16 (0)	109 (3)
		Schweine	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Pferde	0	0 (0)	0 (0)	1 (0)
		Hunde	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Katzen	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Wild (Säugetiere)	3 (1)	4 (2)	2 (1)	21 (0)
		Zootiere (Säugetiere)	2 (0)	1 (0)	4 (0)	9 (0)
		Nutzgeflügel	0	1 (1)	1 (1)	0 (0)
		Wildvögel	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Zoo-/Ziervögel	2 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		sonstige	0	0 (6)	0 (0)	0 (0)
	Mykobakteriose (MTC-Komplex und andere Mykobakterien)	Rinder	2 (0)	0 (0)	6 (0)	0 (0)
		kleine Wiederkäuer	0 (0)	0 (0)	4 (0)	0 (0)
		Schweine	8 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)
		Pferde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Hunde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Katzen	0 (0)	0 (0)	3 (0)	0 (0)
		Wild (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	7 (0)	0 (0)
		Zootiere (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	15 (2)	2 (0)
		Nutzgeflügel	1 (0)	0 (0)	9 (2)	0 (0)

Erregergruppe	Zoonosen (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)
Bakterien	Mykobakteriose (MTC-Komplex und andere Mykobakterien)	Wildvögel	0 (0)	0 (0)	8 (5)	1 (1)
		Zoo-/Ziervögel	0 (0)	0 (0)	61 (18)	1 (1)
		Reptilien	0 (0)	0 (0)	6 (1)	0 (0)
		sonstige	0 (0)	0 (0)	2 (0)	2 (0)
	Q-Fieber (<i>Coxiella burnetii</i>)	Rinder	33 (5)	21 (1)	65 (11)	70 (7)
		kleine Wiederkäuer	15 (0)	16 (0)	16 (0)	30 (0)
		sonstige	3 (0)	0 (0)	7 (0)	4 (0)
	<i>Staphylococcus aureus</i> , MRSA	Rinder	0 (0)	0 (0)	0 (0)	15 (0)
		kleine Wiederkäuer	0 (0)	0 (0)	0 (0)	20 (0)
		Schweine	0 (0)	0 (0)	0 (0)	43 (0)
		Pferde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	21 (0)
		Hunde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (0)
		Katzen	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (1)
		Wild (Säugetiere)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	25 (0)
		Zootiere (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (0)
		sonstige	0 (0)	23 (19)	0 (0)	20 (0)
	Tularämie (<i>Francisella tularensis</i>)	Hasen, Kaninchen	0	73 (18)	39 (13)	110 (32)
		sonstige	0	3 (0)	2 (0)	1 (0)
	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	Wild (Säugetiere)	8 (8)	8 (8)	5 (5)	5 (4)
		Hausgeflügel	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Wildvögel	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Zoo-/Ziervögel	1 (1)	2 (2)	0 (3)	0 (0)
		sonstige	1 (1)	0 (0)	0 (3)	4 (1)
	<i>Yersinia enterocolitica</i>	Schweine	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
		sonstige	0 (0)	2 (2)	0 (2)	18 (3)
Pilze	Aspergillose	Wildvögel	0 (0)	3 (3)	112 (0)	12 (2)
		Zoo-/Ziervögel	0 (0)	6 (0)	112 (5)	22 (3)
		sonstige	8 (8)	26 (1)	112 (3)	71 (6)

Erregergruppe	Zoonosen (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)
Pilze	<i>Microsporium spp.</i>	Hunde	0 (0)	7 (0)	112 (0)	2 (0)
		Katzen	0 (0)	1 (0)	112 (0)	0 (0)
		sonstige	0 (0)	0 (0)	112 (0)	3 (0)
	<i>Trichophyton spp.</i>	Rinder	0 (0)	0 (0)	112 (0)	0 (0)
		kleine Wiederkäuer	0 (0)	0 (0)	112 (0)	1 (0)
		Hunde, Katzen	0 (0)	8 (0)	112 (0)	2 (0)
		sonstige	0 (0)	0 (0)	112 (0)	2 (0)
Parasiten	Ascaridose	Nutztiere	805 (36)	567 (6)	156 (0)	431 (18)
		Wild (Säugetiere)	152 (1)	116 (7)	160 (5)	186 (15)
	Großer Leberegel (<i>Fasciola hepatica</i>)	kleine Wiederkäuer	36 (0)	91 (1)	52 (3)	105 (3)
		Wild (Säugetiere)	0 (0)	116 (0)	39 (0)	26 (0)
		sonstige	0 (0)	202 (0)	29 (2)	310 (0)
	Kleiner Leberegel (<i>Dicrocoelium dendriticum</i>)	Rinder	0 (0)	93 (0)	29 (0)	49 (0)
		kleine Wiederkäuer	36(0)	91 (0)	52 (0)	105 (1)
		Wild (Säugetiere)	0 (0)	116 (0)	39 (0)	26 (0)
		sonstige	0 (0)	202 (0)	39 (0)	261 (0)
	Kryptosporidiose	Rinder	55 (11)	24 (5)	19 (0)	58 (22)
		kleine Wiederkäuer	3 (2)	9 (3)	1 (0)	22 (6)
		Wild (Säugetiere)	8 (2)	1 81)	1 (0)	25 (10)
		Reptilien	1 (0)	45 (2)	5 (3)	0 (0)
		sonstige	191 (5)	6 (1)	1 (0)	4 (0)
	<i>Giardia spp.</i>	Hunde	7 (0)	75 (26)	49 (9)	66 (5)
		Katzen	0 (0)	13 (1)	38 (8)	49 (3)
		Heim- und Pelztiere	0 (0)	13 (6)	0 (0)	2 (0)
		sonstige	10 (3)	127 (2)	8 (3)	34 (2)
	Toxoplasmose (<i>Toxoplasma gondii</i>)	Rinder	0	14 (0)	0	7 (0)
		kleine Wiederkäuer	0	38 (0)	0	5 (5)
		Schweine	0	4 (0)	0	0 (0)

Erregergruppe	Zoonosen (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)
Parasiten	Toxoplasmose (<i>Toxoplasma gondii</i>)	Pferde	0	179 (0)	0	0 (0)
		Katzen	0	17 (0)	0	2 (1)
		Heim- und Pelztiere	0	7 (0)	0	2 (0)
		sonstige	0	202 (0)	0	5 (0)
	Zecken	Nutztiere	301 (15)	336 (0)	133 (0)	431 (11)
		Hunde	36 (1)	63 (80)	92 (0)	231 (3)
		Katzen	24 (0)	50 (0)	94 (0)	285 (85)
		Wild (Säugetiere)	152 (22)	82 (86)	151 (9)	186 (20)
		Reptilien	0	194 (0)	0 (0)	1 (0)
		sonstige	0	178 (0)	231 (0)	284 (3)
	Flohbefall	Hunde	36 (3)	63 (0)	92 (1)	231 (0)
		Katzen	24 (4)	50 (0)	94 (1)	285 (1)
		Wild (Säugetiere)	152 (3)	82 (1)	151 (0)	186 (4)
		sonstige	0	692 (0)	231 (0)	687 (0)
Viren	Influenzavirus	Schweine	926 (137)	41 (7)	18 (0)	389 (48)
		Pferde	0 (0)	0	3 (0)	4 (0)
		Hausgeflügel	1.609 (171)	4.039 (736)	4.841 (241)	1.982 (11)
		Wildvögel	316 (39)	402 (23)	352 (59)	132 (6)
		Zoo-/Ziervögel	374 (0)	30 (0)	570 (7)	114 (0)
		sonstige	1 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (0)
	Pockeninfektion (<i>Orthopoxvirus</i>)	Rinder	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Schweine	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Pferde	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Katzen	0	0 (0)	2 (0)	1 (0)
		Wild (Säugetiere)	0	0 (0)	2 (0)	0 (0)
		Zootiere (Säugetiere)	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		sonstige	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Erregergruppe	Zoonosen (Erregernachweis)	Tierart/-gruppe	CVUA-MEL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-OWL Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-RRW Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)	CVUA-Westfalen Gesamtzahl untersuchter Tiere (positiv)
Viren	Rotavirusinfektion	Rinder	34 (9)	23 (8)	34 (13)	46 (14)
		kleine Wiederkäuer	2 (0)	7 (0)	1 (0)	22 (2)
		Schweine	243 (101)	33 (17)	0 (0)	23 (4)
		Hunde, Katzen	4 (0)	14 (2)	2 (1)	15 (7)
		sonstige	3 (0)	5 (1)	3 (0)	4 (0)
	Tollwut	Rinder	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Schweine	0 (0)	0 (0)	0 (0)	21 (0)
		Pferde	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		Hunde	1 (0)	2 (0)	14 (0)	4 (0)
		Katzen	1 (0)	2 (0)	7 (0)	5 (0)
		Wild (Säugetiere), davon:	14 (0)	26 (0)	113 (0)	146 (0)
		Füchse	7 (0)	13 (0)	103 (0)	58 (0)
		Fledermäuse	3 (0)	4 (0)	9 (0)	0 (0)
		Zootiere (Säugetiere)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)
		sonstige	0 (0)	0 (0)	0 (0)	64 (0)
	Tollwutantikörper	Hunde	0	0	0	848 (800)
		Katzen	0	0	0	504 (482)
	West-Nil-Fieber	Pferde	1 (0)	2 (0)	0 (0)	1 (0)
		Wildvögel	58 (0)	55 (0)	41 (0)	41 (0)
		Zoovögel	14 (0)	2 (0)	52 (0)	20 (0)
		sonstige	15 (0)	7 (0)	20 (0)	5 (0)
TSE	Transmissible Spongiforme Enzephalopathie (TSE)	Rinder	0	0	0	16.435 (0)
		kleine Wiederkäuer	0	0	0	2.899 (0)
		sonstige	0	0	0	53 (0)

Pathologie

		Tierart/-gruppe						
		Pferde	Rinder	Schweine	Schafe/Ziegen	Hunde		
Anzahl der Einsendungen		CVUA-MEL	27	187	1.882	87	96	
		CVUA-OWL	9	79	117	53	63	
		CVUA-RRW	15	76	48	77	92	
		CVUA-Westfalen	42	159	455	122	57	
Befunde	Tierschutz/Forensik	CVUA-MEL	3	58	40	7	5	
		CVUA-OWL	3	19	25	6	12	
		CVUA-RRW	0	12	3	9	21	
		CVUA-Westfalen	2	12	11	6	3	
	Vergiftungen/Vergiftungsverdacht	CVUA-MEL	0	3	0	2	1	
		CVUA-OWL	0	0	0	0	1	
		CVUA-RRW	0	0	0	1	2	
		CVUA-Westfalen	0	5	0	4	0	
	Tumoren	CVUA-MEL	1	1	4	1	34	
		CVUA-OWL	1	2	0	0	21	
		CVUA-RRW	0	0	0	1	3	
		CVUA-Westfalen	4	4	0	3	23	
	infektiöse Erkrankungen inkl. Zoonosen	CVUA-MEL	7	58	1.742	52	15	
		CVUA-OWL	2	20	31	37	12	
		CVUA-RRW	5	38	21	39	30	
		CVUA-Westfalen	13	90	371	80	19	
	Traumata	CVUA-MEL	3	1	4	1	2	
		CVUA-OWL	0	1	0	2	1	
		CVUA-RRW	3	7	7	5	13	
		CVUA-Westfalen	3	3	1	2	1	
	sonstige Befunde	CVUA-MEL	10	34	89	19	17	
		CVUA-OWL	3	37	61	8	16	
		CVUA-RRW	7	19	17	22	23	
		CVUA-Westfalen	29	69	84	42	38	

	Katzen	Heim-/Pelztiere	Wild (Säugetiere)	Zootiere (Säugetiere)	Nutzgeflügel	Wild-/Zier-/Zoo-vögel	Reptilien	Amphibien	Fische	Summe
	39	36	152	76	152	224	14	0	6	2.978
	50	52	84	13	78	109	195	20	7	929
	94	98	164	128	101	456	19	0	9	1.377
	48	38	187	42	135	115	1	12	0	1.413
	5	1	0	0	2	11	0	0	1	133
	8	1	0	0	1	0	0	0	0	75
	15	4	4	0	10	22	1	0	0	101
	2	5	0	0	5	0	0	0	0	46
	0	0	1	0	0	11	0	0	0	18
	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
	1	0	0	0	0	5	0	0	0	9
	5	0	2	2	1	3	0	0	0	22
	10	4	4	3	1	7	1	0	0	70
	6	1	1	3	8	0	6	0	0	49
	9	3	0	8	9	20	0	0	0	53
	5	3	5	8	6	1	0	0	0	62
	6	26	99	28	140	180	6	0	3	2.362
	9	32	53	4	27	35	42	6	2	312
	21	63	30	42	48	268	7	0	0	612
	28	27	105	18	79	56	0	10	0	896
	3	2	8	3	1	14	0	0	0	42
	1	1	13	0	5	16	1	0	0	41
	9	4	113	19	14	107	0	0	0	301
	2	1	33	1	8	19	0	1	0	75
	8	6	23	29	3	2	3	0	2	245
	26	17	17	6	37	56	146	14	5	449
	39	24	17	59	20	34	11	0	0	292
	20	11	82	24	56	59	1	2	0	517

Abkürzungsverzeichnis

1,3-DCP	1,3-Dichlorpropanol	Bt	Bacillus thuringiensis
13C	Kohlenstoff-Isotop 13	BÜP	Bundesweiter Überwachungsplan
14C	Kohlenstoff-Isotop 14	BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
1H	Wasserstoff (isotop)		
2-MCPD	2-Monochlorpropandiol		
3-MCPD	3-Monochlorpropandiol		
A		C	
ADI-Wert	Acceptable Daily Intake	CaMV	Cauliflower Mosaic Virus (Blumenkohlmosaikvirus)
AI	Aviäre Influenza	CMR	Cancerogen, mutagen, toxic for reproduction
AFB	Amerikanische Faulbrut	COI	International Olive Council
AG	Arbeitsgruppe	CSF	Classical Swine Fever
AHL	Animal Health Law	CVUÄ	Chemische und Veterinäruntersuchungsämter
ALARA	As Low As Reasonably Achievable	CVUA-MEL	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe
ALTS	Arbeitskreis der auf dem Gebiet der Lebensmittelhygiene und der Lebensmittel tierischer Herkunft tätigen Sachverständigen	CVUA-OWL	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe
ANSES	Agence Nationale Sécurité Sanitaire Alimentaire Travail, frz. Behörde für Lebensmittel(sicherheit), Umweltschutz und Arbeitssicherheit	CVUA-RRW	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper
ARfD	Akute Referenzdosis	D	
ASP	Afrikanische Schweinepest	DGF e. V.	Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft e.V.
AWS	Arbeitsgruppe Wein und Spirituosen	DGHM	Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie
B		Di-HEMA-TMHDC	Di-HEMA-Trimethylhexyl-Dicarbamate
bar	Druckeinheit	DINP	Diisononylphthalat
Bd	Batrachochytrium dendrobatidis	dI-PCB	dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle
BEFFE	Bindegewebeseiweißfreies Fleisch-eiweiß	DLS	Dynamische Lichtstreuung
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung	DNA	Desoxyribonukleinsäure
BG	Bestimmungsgrenze	E	
BGBI.	Bundesgesetzblatt	E	Exponentialschreibweise für Zahlenwerte
BHV-1	Bovines Herpesvirus Typ 1	E-	Elektronische (-r, -s)
BLL	Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (jetzt Lebensmittelverband)	E. coli	Escherichia coli
Bsal	Batrachochytrium salamandrivorans (Salamanderpest)	EFSA	European Food Safety Authority
BSV	Bienensachverständige(r)		

EG	Europäische Gemeinschaft	I	
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay, enzymgebundener Immuno- (sorbierendes) Testverfahren	ICP-OES	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry, Optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
E-Nummer	europaweit codierter zugelassener Zusatzstoff	IMS	Integrierte Molekulare Surveillance
ERIC	Enterobacterial repetitive intergenic consensus	INCI	International Nomenclature of Cosmetic Ingredients
EU	Europäische Union	J	
EuGH	Europäischer Gerichtshof	JRC	Joint Research Centre
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft	K	
F		KBE/g	Kolonie bildende Einheiten je Gramm
FCM	Food Contact Material	KmV	Kontaminantenverordnung
FLI	Friedrich-Loeffler-Institut	KOB	Kreisordnungsbehörde
FSE	Fettsäureester	KSP	Klassische Schweinepest
G		KWE	Kaltwasserextrakt
GC-MS/MS	Gaschromatografie-Tandem-Massenspektrometrie	L	
GE	Glycidyl-Fettsäureester	L.	Linné (frz. Botaniker), ergänzende Angabe bei botanischen Gattungs- und Artbezeichnungen
gE	Glykoprotein E	L.	Listeria (Mikroorganismen)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung	LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
GRE	grenzwertig	LBMZ	Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke
GV	gentechnisch verändert	LC	Liquid(Flüssig)-Chromatografie
GVO	gentechnisch veränderter Organismus	LC-MS/MS	Liquid-Chromatografie-Massenspektrometrie/Massenspektrometrie
H		LFGB	Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch
H5N1	Hämagglutinin5 Neuramidase1 (Virus)	LKV	Landeskontrollverband in NRW
HEMA	2-Hydroxyethylmethacrylat	LM	Lebensmittel
HEV	Hepatitis-E-Virus	LMIV	Lebensmittelinformationsverordnung
HI (-T)	Herkunfts- und Informationssystem (Tier)	LML	Lebensmittel-Leitsätze (des Deutschen Lebensmittelbuchs)
HJ	Halbjahr	LUP	Landesweites Untersuchungsprogramm
HPLC	High Performance Liquid Chromatography, Hochleistungsflüssigkeitschromatografie		

M

M	Molare Masse in (g pro Mol)
mAh	Milliampere-Stunde
MALDI-TOF	Matrix-Assisted Laser Desorption/ Ionisation Time-of-Flight (massen- spektrometrisches Verfahren)
µg	Mikrogramm
µg/L	Mikrogramm je Liter
MK-4	Menachinon-4, Vitamin K ₂
MK-6	Menachinon-6 als Minorkomponente
MK-7	Menachinon-7, Vitamin K ₂
MLV	Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz in NRW (seit Mitte 2022)
µm	Mikrometer
MOAH	aromatische Mineralöl-Kohlen- wasserstoffe
MOSH	gesättigte Mineralöl-Kohlenwasser- stoffe
MTVO	Mineral- und Tafelwasser-Verord- nung
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirt- schaft, Natur- und Verbraucher- schutz in NRW (bis Mitte 2022)

N

n	Anzahl
ndl-PCB	nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle
NEM	Nahrungsergänzungsmittel
NFC	Near Field Communication
NG	Nachweisgrenze
ng/g	Nanogramm je Gramm
NGS	Next Generation Sequencing
NMR	Nuclear Magnetic Resonance, magnetische Kernspinresonanz
NRKP	Nationaler Rückstandskontrollplan
NRL	Nationales Referenzlabor
NRW	Nordrhein-Westfalen

O

OPSON	Länder- und behördenübergreifende Operation zur Bekämpfung von Lebensmittelbetrug
OTA	Ochratoxin
OZG	Onlinezugangsgesetz

P

PAAE	Polyaminoamidepichlorhydrin
PAK	Polycyclische aromatische Kohlen- wasserstoffe
PAS	Periodic-Acid-Schiff (Reaktion)
PBDE	polybromierte Diphenylether
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCDD	polychlorierte Dibenzo-p-dioxine
PCDF	polychlorierte Dibenzofurane
PCR	Polymerase Chain Reaction, Polymerase-Ketten-Reaktion
PFAS	per- und polyfluorierte Alkyl- substanzen
PFNA	Perfluornonansäure
PFOA	Perfluorooctansäure
PFOS	Perfluorooctansulfonsäure
PLA	Poly(lactic Acid) (Polymilchsäure)
POS	positiv
PP	Polypropylen
PWS	pharmakologisch wirksame Stoffe

Q

QR	Quick Response (Code)
QuEChERS	Quick Easy Cheap Efficient Rugged Safe, schnell, einfach kostengüns- tig, effizient, robust, sicher
QUID	Quantitative Ingredients Declaration

R

RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed, Schnellwarnsystem für Futter- und Lebensmittel
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RFA	Röntgenfluoreszenzanalyse
RFFIT	Rapid Fluorescence Focus Inhibition Test
RHG	Rückstandshöchstgehalt
RKI	Robert Koch-Institut
RNA	Ribonukleinsäure

S

SARS-CoV-2	Severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2
SCCP	Scientific Committee on Consumer Products
SCCS	Scientific Committee on Consumer Safety
SPE	Solid Phase Extraction, Festphasen-Extraktion
ssp.	Subspezies, Unterart
STEC	Shigatoxin bildende Escherichia coli
SVUA	Staatliches Veterinäruntersuchungsamt

T

tdh	thermostabiles direktes Hämolysin
TDI	Tolerable Daily Intake, tolerierbare tägliche Aufnahmemenge
THC	Tetrahydrocannabinol
THCA	Tetrahydrocannabinolsäure
TPO	Trimethylbenzoyl-Diphenylphosphin-Oxid
trh	tdh-verwandtes (related) Hämolysin
TSE	Transmissible Spongiforme Enzephalopathie
TSK	Tierseuchenkasse
TWI	Tolerable Weekly Intake, tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge

U

UV	Ultraviolett
UWG	Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb

V

VO	Verordnung
-----------	------------

Z

ZRM	zertifiziertes Referenzmaterial
------------	---------------------------------

ω

ω	omega (altgriechisch)
----------	-----------------------

Impressum

Herausgeber:

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

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

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

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt
Rheinland (CVUA Rheinland)
– Anstalt des öffentlichen Rechts –
Winterstraße 19, 50354 Hürth
Telefon: 02233 96839-0
Telefax: 02233 96839-198
E-Mail: poststelle@cvua-rheinland.de

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

Redaktion:

Arbeitsgemeinschaft der Vorstände-konferenz
„Jahresbericht“ (Dr. Olivier Aust, Martina Dejoze,
Wilfried Höwedes, Dr. Sabine Merbach,
Dr. Thorsten Münstedt, Dr. Harald Schäfer,
Sabrina Schott)

Layout/Reinzeichnung:

liniezwei Kommunikationsdesign GbR, Düsseldorf

Bildnachweis:

stock.adobe.com:

xyz+ (1, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 168), Sea Wave (17),
dasuwan (19), mtrommer (20), xfotostudio (21),
manulito (23), LIGHTFIELD STUDIOS (27),
vipera9p (29), Nata Bene (34), Moving Moment (35),
HLPhoto (35), beats_ (37), Gabriele Rohde (38),
New Africa (41, 92, 130), Bill Ernest (41), dasuwan (46),
womue (49), Dr_Microbe (61), Maurice Metzger (61),
Kondor83 (66), Artem Zakharov (68), Dragana
Gordic (70), JPC-PROD (71), sandipruel (73),
Arsenii (83), progressman (89), MATTHIAS
BUEHNER (90), Anna (93), Boyana (95),
Art by Pixel (101), anamejia18 (105), Сергей
Смирнов (109), borzywoj (112), RHJ (114),
Clara (116), Irina Schmidt (121), kittisak (125), Golib
Tolibov (131),

pixabay.com: Goschko-Schmidt (91)

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter
Quellenangabe und Überlassung von Beleg-
exemplaren nach vorheriger Zustimmung der
Herausgeber gestattet.

Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich
untersagt.



▲ 37% X: 024033 - Y: 45234 - Z: 345346
▼ 45% X: 03484 - Y: 4502803 - Z: 345346
▼ 76% X: 54543 - Y: 47265 - Z: 342346
▲ 88% X: 55553 - Y: 2347734 - Z: 349842
▲ 90% X: 55553 - Y: 4502803 - Z: 346346
▼ 11% X: 39983 - Y: 0208323 - Z: 342346