

# Jahresbericht



der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter  
Nordrhein-Westfalen

# 2020

## Impressum:

### **Herausgeber:**

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](mailto:poststelle@cvua-mel.de)

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

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

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

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

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

**Layout:** Oliver Keuth

### **Bildnachweis:**

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

Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

## Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

im Jahr 2007 wurde der rechtliche Grundstein gelegt, um in Nordrhein-Westfalen integrierte Untersuchungsanstalten im Bereich des gesundheitlichen Verbraucherschutzes zu bilden. In der Zeit von 2008 bis 2014 hat das Verbraucherschutzministerium in jedem Regierungsbezirk ein Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) als Anstalt des öffentlichen Rechts errichtet:

Regierungsbezirk Detmold: CVUA Ostwestfalen-Lippe (OWL)  
Regierungsbezirk Düsseldorf: CVUA Rhein-Ruhr-Wupper (RRW)  
Regierungsbezirk Münster: CVUA Münsterland-Emscher-Lippe (MEL)  
Regierungsbezirk Köln: CVUA Rheinland  
Regierungsbezirk Arnsberg: CVUA Westfalen

Wir fünf Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter teilen uns als amtliche Laboratorien die Aufgaben im Bereich des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Tiergesundheit. Für die zuständigen Überwachungsbehörden in den Kreisen und kreisfreien Städte in Nordrhein-Westfalen untersuchen und bewerten wir Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände, aber auch Tabakwaren und Futtermittel. Weiterhin werden Tierkörper, Tierkörperteile und weitere Proben von Haus-, Nutz- und Wildtieren zur Feststellung von Tierkrankheiten und im Rahmen des Tierschutzes untersucht.

Die fünf Untersuchungsanstalten bieten nun seit 2017 mit der Etablierung landesweiter Schwerpunkte ihre Leistungen im Verbund an. Dabei übernehmen einzelne CVUÄ als Kompetenzzentren und Schwerpunktlabore jeweils landesweite Verantwortung, stellen unter wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen nachhaltig die notwendigen Untersuchungsressourcen zur Verfügung und gewährleisten, dass dem ganzen Land der jeweils sehr spezifische Sachverstand zur Verfügung steht.

Für das Jahr 2020 geben die Untersuchungsanstalten in Nordrhein-Westfalen jetzt erstmalig einen gemeinsamen Jahresbericht heraus, der einen landesweiten Überblick über die mannigfaltigen Themen ermöglicht. Mit diesem gemeinsamen Bericht wird deutlich, dass in Nordrhein-Westfalen nur gemeinsam das Ziel verfolgt werden kann, die Sicherheit unserer Lebensmittel und die Gesundheit der Tiere für die Verbraucherinnen und Verbraucher auf dauerhaft hohem Niveau sicherzustellen.

Wir bedanken uns bei allen unseren Mitarbeitenden und den Überwachungsbehörden vor Ort, die sich mit großem Engagement für den Verbraucherschutz und das Tierwohl im Land einsetzen. Auch zukünftig ist uns die Erfüllung der vielfältigen Aufgaben auf diesem Gebiet sowie ein hohes Maß an Sicherheit für die Bürgerinnen und Bürger unseres Landes sehr wichtig.

Der vorliegende Bericht dokumentiert, wie breit die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter in Nordrhein-Westfalen aufgestellt sind. Auf den folgenden Seiten erhalten Sie einen Überblick über aus unserer Sicht besonders hervorzuhebende Vorkommnisse aus dem Jahr 2020.

Wir wünschen Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, gute Unterhaltung bei der Lektüre!



*Manfred Stolz*  
Dr. Manfred Stolz

*Ulrich Kros*  
Dr. Ulrich Kros



*Martha Stappen*  
Dr. Martha Stappen

*Reiner Pöll*  
Reiner Pöll



*Thorsten Stahl*  
Prof. Dr. Thorsten Stahl



*Dagmar Pauly-Mundegar*  
Dagmar Pauly-Mundegar

*Rainer Lankes*  
Rainer Lankes



*Birgit Kastner*  
Birgit Kastner

*Benedikt Brand*  
Dr. Benedikt Brand

<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>Aus den Anstalten...</b>	<b>8</b>
Ausbildung international	
Bericht über einen Ausbildungsabschnitt in Lund/Schweden	8
Corona-Pandemie	9
Qualitätsmanagement in den CVUÄ	12
<b>Lebensmittel pflanzlicher Herkunft</b>	<b>13</b>
Hanflebensmittel –	
Ein Trip an den Rand der Legalität, oder darüber hinaus	13
Untersuchung von Frittier- und Siedefetten	15
Untersuchung von Olivenölen	17
Opiumalkaloide in Mohn	20
Vanille - wenn sich eine aufwendige Fälschung teurer Zutaten lohnt	21
Per- und polyfluorierte Substanzen (PFAS)	23
Macht das denn noch Gin?	25
Hard Seltzer: das neue Hip-Getränk?	28
Von Bienenstich, süßem Gelee in einem Rucksack und Fremdkörpern in Honig	29
Verfälschung von Orangen-Fruchtsaftgetränken	34
Wasserqualität von Heißgetränken - Ist eine Freisetzung von Schwermetallen durch Getränkeautomaten feststellbar?	35
Mykotoxine in Säuglings- und Kleinkindnahrung	38
MCPD in Feinen Backwaren	42
Acrylamid und Ochratoxin in Kaffee- und Kaffeeerzeugnissen	45
Furan und Metaboliten in Kaffee	47
Cadmium in dunkler Schokolade und Kakaopulvern	50
Gewürze	53
Würzmittel	57
Untersuchungsschwerpunkte Wein und Spirituosen	59
Die vielfältige Welt der Pflanzen – ein neuer alter Trend (?) und die Schwierigkeiten der Beurteilung	61
Brotaufstriche als Honigersatz	64
High Protein im Trend	
Proteinreiche Lebensmittel als Teil der bewussten Ernährung?	65
Molekularbiologische und mikrobiologische Untersuchung von Tiefkühlobst	67
Patulin in Apfelsaft von Streuobstwiesen oder Kleinherstellern	69
<b>Lebensmittel tierischer Herkunft</b>	<b>71</b>
Mayonnaise versus Salatmayonnaise – ein „fettes“ Problem?	71
Bestimmung von Hybridwelsen	73
Insekten als Lebensmittel	75
Mikrobiologische Untersuchung von rohen und erhitzten Krebstieren	77
Untersuchungen auf Perfluorierte Alkylsubstanzen in Fischen aus Möhne und Ruhr	78

Next Generation Sequencing (NGS) mittels Nanoporen: DNA-Barcoding zur Identifizierung und Differenzierung von Fischarten in Lebensmitteln	81
Next Generation Sequencing (NGS) von Listerienisolaten aus fleischverarbeitenden Betrieben in OWL: ein Beitrag zur Verbesserung von Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz?	84
Chemische und mikrobiologische Untersuchung von Dessertspeisen	93
Kompetenzausbau im Zentrum für Ei- und Eiprodukte	94
Frischkäsezubereitungen und -pasten aus loser Abgabe	101
Untersuchung von Fleischerzeugnissen auf Tierarten spezifische DNA	103
Geflügelsalat	104
Milchsäuregehalte in Joghurteis	106

## **Non-Food 108**

Erstickungsgefahr durch Babylöffel	108
Bienenwachstücher - keine echte Verpackungsalternative	109
Besorgniserregende Cylosiloxane aus Bedarfsgegenständen;	
Datenerhebung zur Expositionsbeurteilung nun möglich	111
Bambus-Melamin-Geschirr – aller schlechten Dinge sind drei?	113
Trinkhalme aus Papier – ein bunter Chlorpropanol-Cocktail	116
Giftcocktail in Bilderbüchern und Puzzles für Kleinkinder;	
Zutaten: Chlorpropanole, Mineralöle und Dioxine	118
Kuscheltiere – dürfen gekuschelt werden!	124
Phthalate – kaum noch fatal!	125
Benzin: Bleifrei - Malspielzeug: Leider nicht	126
Puppen(-eltern) fordern: Sicheres Geschirr auch für uns!	129
Non-Food – ein neues Anwendungsgebiet der NMR	130
Next Generation Products – Nicotine Pouches	132
„Wer braucht Anti-Moskito-Bettwäsche? – ein ungewöhnlicher Fall“	136
Tierarzneimittel, die in den untersuchten Proben gefunden wurden	141
Wie misst das CVUA-OWL Radioaktivität?	143
Untersuchungsschwerpunkte kosmetische Mittel	146
Allergene Duftstoffe in kosmetischen Mitteln aus Drittstaaten	150
Handreinigungsmittel – Sauberkeit oder Desinfektion?	151

## **Tiergesundheit 153**

Vergiftungen von Bussarden und einem Steinmarder mit verbotenen Insektizid	153
Warum ein social distancing auch bei den heimischen Blaumeisen angebracht gewesen wäre...	155
<i>Corynebacterium silvaticum</i> – ein langer Weg zur neuen Spezies	157
TSE-Diagnostik	159
Chronologie eines Rindersalmonellose-Ausbruchs	161
Erregernachweis mittels Elektronenmikroskopie – oder die Suche nach der Nadel im Heuhaufen	163
Fledermaustollwut in OWL	165
<i>Brucella spp.</i> - altbekannter Erreger in neuem Kontext	167
<i>Brucella suis</i> beim Wildschwein –	
Neues aus der serologischen Diagnostik	169

Kompetenzzentrum für die Untersuchung auf Trichinen und andere fleischhygienisch relevante Parasiten	170
Untersuchung auf Blauzungenkrankheit	171
<b>Besondere Untersuchungen und Analytik</b>	<b>173</b>
Unbekannten Substanzen auf der Spur	173
Untersuchung von Lebens- und Futtermitteln auf gentechnisch veränderte Pflanzen	176
Zoonose-Monitoring im CVUA-RRW	
Echtzeit-Verfolgung von bakteriellen Ausbrüchen aus Lebensmitteln und veterinärmedizinischem Material mittels genomischer Überwachung.	177
Prozesskontaminanten Furan und Alkylmetaboliten in Lebensmitteln	178
<b>Futtermittel</b>	<b>182</b>
Belastung von Futtermitteln mit Alternariatoxinen — Auswertung eines Landesuntersuchungsprogramms 2020	182
Bestimmung des Molekulargewichts von Proteinen und Proteinhydrolysa- ten mittels denaturierender, diskontinuierlicher Polyacrylamid-Gelelektro- phorese (SDS-PAGE)	185
<b>Über uns...</b>	<b>186</b>
Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe (CVUA-MEL)	186
Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL)	187
Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland)	188
Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW)	189
Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen (CVUA-Westfalen)	190
<b>Veröffentlichungen, Publikationen und Vorträge</b>	<b>191</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>196</b>

## Aus den Anstalten...

### Ausbildung international Bericht über einen Ausbildungsabschnitt in Lund/Schweden

Janine Richter und Andreas Goßmann – CVUA-MEL

Im Herbst 2020 haben wir – Janine Richter und Andreas Goßmann, Auszubildende im 3. Ausbildungsjahr zur/zum Chemielaborantin/en im CVUA-MEL – einen vierwöchigen Ausbildungsabschnitt in Lund/Schweden absolviert. Das Praktikum wurde finanziell unterstützt durch das Erasmus+-Programm der Europäischen Union. Die Planung lief über die Internationale Projekte Education GmbH in Berlin.



Abbildung 1 Janine Richter und Andreas Goßmann

Die ursprüngliche Planung sah vor, dass wir in einem Labor arbeiten. Dies war dann leider aufgrund der Corona-Situation nicht möglich. Alternativ waren wir für das Startup Cellevate tätig. Cellevate ist ein Biotech-Unternehmen. Mit Hilfe eines patentierten Herstellungsverfahrens schafft Cellevate hochporöse und konsistente Netzwerke von Nanofasern, sog. Mikroträger. Auf diesen Mikroträgern können biotechnisch Proteine hergestellt werden. Wir wurden beauftragt, in Zusammenarbeit mit einer weiteren Auslandspraktikantin, die aus Frankreich stammte, eine Marketing-Strategie für das beschriebene Produkt zu entwickeln.



Abbildung 2 Typische Häuser in Lund

Nachdem wir uns zunächst eingehend über das Unternehmen Cellevate informiert und zum Thema Mikroträger recherchiert hatten, begannen wir mit den Überlegungen zur Erstellung der Marketingstrategie. Die wichtigsten Punkte waren für uns die Unternehmensphilosophie darzustellen und die Vorzüge des Produktes hervorzuheben. Die Marketingstrategie haben wir in englischer Sprache verfasst.

Zum Ende des Auslandsaufenthalts haben wir unsere Ergebnisse den Gründern sowie dem Leiter der Marketingabteilung präsentiert. Die Verantwortlichen gaben uns eine positive Rückmeldung und wollen unsere Ideen weiterverwenden. Gewohnt haben wir zusammen mit mehreren anderen Auslandspraktikant\*innen in Lund im Borgeby Slott, einer alten Wikingerburg. In unserer Freizeit hatten wir Gelegenheit einige Sehenswürdigkeiten zu besichtigen. Unter anderem

waren wir in Malmö, am Lomma Beach und haben in Bjärred den 600 m langen Badesteg in den Öresund besucht. Zudem haben wir mit den anderen Auslandspraktikant\*innen viel Zeit verbracht. Als besonderes Highlight haben die französischen Praktikant\*innen in der Vorweihnachtszeit ein Christmas-Dinner organisiert, zu dem jeder ein landestypisches Gericht mitgebracht hat.

Wir sind begeistert und mit vielen neuen Eindrücken nach Deutschland zurückgekommen. Wir empfehlen allen Auszubildenden, die die Chance bekommen, einen Ausbildungsabschnitt im Ausland zu absolvieren, diese zu nutzen um Arbeitsweisen und Kulturen anderer Länder kennenzulernen.

# Corona-Pandemie

## Vorstandskonferenz der NRW-Untersuchungsämter

### Hintergrund

Zum Jahreswechsel 2019/2020 wurde die Weltgesundheitsorganisation (WHO) über Fälle von Lungenentzündungen in der chinesischen Stadt Wuhan informiert, deren Ursache zunächst unbekannt war. Am 7. Januar 2020 identifizierten die chinesischen Behörden ein neuartiges Coronavirus, welches vorläufig als „2019-nCoV“ bezeichnet wurde.

Am 30. Januar 2020 erklärte die WHO den Ausbruch zu einer gesundheitlichen Notlage von internationaler Tragweite, der höchsten Warnstufe der WHO. Zu diesem Zeitpunkt wurden in 18 Ländern außerhalb Chinas 98 Erkrankungsfälle aber zunächst kein Todesfall verzeichnet.

Am 11. Februar 2020 schlug die „Coronavirus Study Group (CSG)“ des „International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV)“ für das Virus die nun offizielle Bezeichnung SARS-CoV-2 vor.

Aufgrund der rasanten Zunahme der nachgewiesenen Fälle auch außerhalb Chinas erklärte die WHO am 11. März 2020 den Ausbruch offiziell zu einer Pandemie.

### Einstieg der CVUÄ in die SARS-CoV-2 Untersuchungen

Unmittelbar nach Bekanntwerden des Ausbruchs der Corona-Pandemie haben sich die CVUÄ in NRW darüber ausgetauscht, ob – im Bedarfsfall – SARS-CoV-2-Untersuchungen durchgeführt bzw. eine entsprechende fachübergreifende Diagnostik zeitnah etabliert werden kann. Basierend auf jahrzehntelanger Erfahrung in der Diagnostik von Infektionserregern, im Umgang mit hohen Probenzahlen und bei der Etablierung und Durchführung von Untersuchungsmethoden, unter anderem für den molekularbiologischen Virusnachweis, unter Erfüllung hoher QM-Anforderungen waren/sind die CVUÄ in diesem Kontext hervorragend aufgestellt.

Während die Untersuchungen im tierdiagnostischen Bereich zum Jahresbeginn 2020 zunächst im gewohnten Rahmen durchgeführt wurden, begannen bereits im Februar die Etablierungsarbeiten für den molekularbiologischen Nachweis von SARS-CoV-2.

### Nachweis des Erregers

Zunächst wurde der Nachweis von SARS-CoV-2 mittels einer zweistufigen PCR etabliert. Dieser basiert auf Grundlage der wissenschaftlichen Veröffentlichung der Charité Berlin - „Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR“. Bei dieser Methode überprüft eine erste PCR das Vorhandensein von Coronavirus-Genom durch einen Nachweis im Bereich des E-Gens mit Spezifität für die Untergattung Sarbecovirus. Im Falle eines positiven Nachweises dieses E-Gens und damit von Sarbecovirus schließt sich eine SARS-CoV-2-spezifische PCR an. In dieser wird durch einen Nachweis im Bereich des für das RdRp-Protein codierenden Gens das Vorhandensein von SARS-CoV-2 in der Abstrichprobe verifiziert.



Abbildung 3 Probenvorbereitung für SARS-CoV-2

Einige Monate später wurde das bestehende Protokoll durch die alternative Verwendung eines kommerziell erhältlichen SARS-CoV-2 Testkits zum Großteil abgelöst, wodurch die Laborabläufe und Bearbeitungszeiten weiter optimiert werden konnten. Darüber hinaus waren rasch zahlreiche weitere validierte Methodenbeschreibungen und kommerzielle Testkits verfügbar.

## Start/Fortdauernde Untersuchungen

Anfang April 2020 erhielten die CVUÄ die Bitte des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MULNV) und des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales (MAGS) in die humanmedizinische COVID-19-Testung einzusteigen. Um das Land NRW in dem Kampf gegen COVID-19 zu unterstützen, wurden nun im Bereich der „Tiergesundheit“ zum ersten Mal auch humanmedizinische Tupferproben untersucht.

Wie alle Untersuchungseinrichtungen, die sich mit dem Nachweis von SARS-CoV-2 beschäftigen, hatten auch die CVUÄ anfangs mit erheblichen Nachschubschwierigkeiten (z. B. Schutzausrüstung, Testkits, Handschuhe, Chemikalien, Desinfektionsmittel) und auch der Probenlogistik zu kämpfen, so dass sich mindestens einmal pro Woche via Telefonkonferenz ausgetauscht, Laborabläufe harmonisiert, Strategien und Problemlösungen entwickelt, sich mit Krisenstäben und Gesundheitsämtern ins Benehmen gesetzt wurde(n).

Um den wertvollen Beitrag der CVUÄ zur Bekämpfung der Corona-Pandemie zu würdigen, besuchten die Umweltministerin Frau Ursula-Heinen Esser und der Gesundheitsminister Herr Karl-Josef Laumann am 02.10.2020 stellvertretend für alle CVUÄ in NRW das Amt in Münster – unter Beteiligung aller Vorstände.



Abbildung 4 Pressekonferenz im CVUA-MEL anlässlich des Besuches von Ministerin Heinen-Esser und Minister Laumann



Abbildung 5 Dankesworte von Frau Ministerin Heinen-Esser

## Resümee

Insgesamt bleibt für das Jahr 2020 eindrücklich, dass die CVUÄ ein neues Feld der Vernetzung von humanmedizinischer und veterinärmedizinischer Diagnostik im Sinne des „One Health“-Gedanken betreten haben, wie es auch bei der Untersuchung von Zoonosen (zwischen Tier und Mensch übertragbaren Krankheiten) bedeutsam ist. Neben der Etablierung der Diagnostik und dem Aufbau spezieller Laborabläufe wurde die Zusammenarbeit mit den Gesundheitsämtern und der Kassenärztlichen Vereinigung aufgebaut. Hier wurden vor allem die Möglichkeiten für die Probandatenerfassung und -verwaltung, die Befundmitteilung sowie unterschiedliche Meldeformen und Datenübermittlungstools geschaffen. Es erfolgten stetige Schnittstellenanpassungen, die in einem kontinuierlich fortlaufenden und arbeitsintensiven Prozess weiter strukturiert und gepflegt werden.



Abbildung 6 Prof. Dr. Thorsten Stahl mit Ministerin Heinen-Esser und Minister Laumann

Insbesondere die Vorüberlegungen zu Beginn der Pandemie, die pragmatische Umsetzung und Absprache zwischen den Untersuchungseinrichtungen haben die Leistungsfähigkeit der AöRen auch im Verbund nachhaltig belegt, so dass im Berichtsjahr insgesamt 94.372 SARS-CoV-2-Untersuchungen durchgeführt werden konnten.

Unser besonderer Dank gilt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der CVUÄ, die seit Beginn der SARS-CoV-2-Untersuchungen hochmotiviert auch an Wochenenden, Feiertagen gearbeitet und ihre Freizeit in zahlreichen Fällen den Untersuchungen wie selbstverständlich untergeordnet haben.

## Qualitätsmanagement in den CVUÄ

### AG QM der Untersuchungsämter

Die CVUÄ in NRW betreiben ein Qualitätsmanagementsystem (QMS).

Die QM-Systeme umfassen insbesondere Regelungen zur Durchführung und Dokumentation von Untersuchungen an Proben. Die internen Vorgaben sind in Qualitätsmanagement-Handbüchern (QMH) und in Standardarbeitsanweisungen (SOPs) sowie in Prüfvorschriften und Gerätebüchern beschrieben. Ziel der QMS ist, die Qualität der Untersuchungsergebnisse zu sichern und die Untersuchung selbst transparent zu machen. Vorgehensweisen sind standardisiert. Jeder einzelne Schritt, der zu den Ergebnissen führt, ist nachvollziehbar und könnte bei Bedarf wiederholt werden. Bisher betreibt jedes Haus ein eigenes QM-System, sie gründen jedoch alle auf den Vorgaben der Norm DIN EN ISO/IEC 17025. An Schnittstellen, wie z. B. dem Proben-transport, gibt es einheitliche Regelungen für alle Häuser.

Die Vollständigkeit der Regelungen und deren Umsetzung wird regelmäßig durch eine unabhängige Stelle, der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS), überprüft. Daraus resultiert eine Akkreditierung, die die Konformität der QM-Systeme mit den Vorgaben der Norm in einer Urkunde bescheinigt.

Auch im Berichtsjahr wurden wieder Begutachtungen der CVUÄ in NRW durch die DAkkS durchgeführt.

Ein Teil der Labore bzw. die QM-Systeme selbst wurden überprüft.

Der Schwerpunkt der Systemaudits in den CVUÄ MEL, OWL und RRW lag in der Umstellung auf die neue Fassung der DIN EN ISO/IEC 17025:2018. Die Umstellung in Westfalen und im Rheinland erfolgte bereits 2019.

Das Audit im CVUA-MEL konnte wegen der ab März verbreiteten Pandemie nicht Vor-Ort stattfinden. Hier haben sich beide Seiten sehr flexibel gezeigt, sodass das Audit termingerecht Ende März als Fernbegutachtung stattfinden konnte. IT-gestützt konnten alle Dokumente von dem Begutachter eingesehen werden, sodass die Begutachtungstiefe unter den besonderen Umständen nicht gelitten hat.

Die im Oktober und November stattgefundenen Begutachtung im CVUA-WFL wurde entsprechend der jeweiligen Pandemiesituation flexibel teilweise vor Ort und teilweise als Fernbegutachtung durchgeführt. Auch hier waren die Erfahrungen mit der IT-gestützten Fernbegutachtung durchweg positiv.

Die Begutachter haben in allen Häusern das hohe Qualitätsniveau bestätigt, welches insbesondere auch durch das hohe Qualitätsbewusstsein der Mitarbeiter erreicht werden konnte.

## Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

### Hanflebensmittel —

### Ein Trip an den Rand der Legalität, oder darüber hinaus

Oliver Keuth — CVUA-MEL

In den letzten Jahren erlebten wir in Deutschland einen Boom an Lebensmitteln mit und aus Hanf. Diese Produkte bewegen sich gewollt oder ungewollt oft am Rand der Legalität oder sind schlicht illegal. Sie sind in vielen Fällen mit Bestimmungen des Betäubungsmittelgesetzes (BtMG) nicht vereinbar.

Die Hanfpflanze, *Cannabis sativa* L., ist eine sehr alte Kulturpflanze. Sie stammt aus den gemäßigten Breiten Zentralasiens bis Nordwestindiens. Genutzt wurde die Pflanze in der Vergangenheit häufig aufgrund in den Stängeln enthaltener Pflanzenfasern. Hieraus wurde bereits im zweiten Jahrtausend v. Chr. Papier hergestellt. Der weitaus populärste Zweck ist jedoch die mehr oder weniger stark ausgeprägte berauschende Wirkung einiger in der Pflanze vorkommenden Cannabinoide. Die bekannteste Substanz ist das Tetrahydrocannabinol (THC). Bei Hanf in Form von Marihuana oder Haschisch handelt es sich um die weltweit am häufigsten konsumierte illegale Droge. Grundsätzlich können zwei Typen Hanf unterschieden werden: Nutzhanf mit niedrigen THC-Gehalten und Drogenhanf mit hohen THC-Gehalten.

Wenn es sich bei Hanf um eine Droge handelt, stellt sich die Frage, wie das mit Lebensmitteln zusammenpasst. Nach Untersuchungen verschiedenster Produkte am CVUA-MEL im letzten Jahr lautet die Antwort auf diese Frage: meistens nicht gut. Dass die unterschiedlichsten Produkte im Markt vorhanden sind, hat mit einer Änderung betäubungsmittelrechtlicher Bestimmungen aus dem Jahr 1996 zu tun. Damals wurde, nach langjährigem Verbot, der Nutzhanfanbau in Deutschland unter Auflagen wieder zugelassen. Zusätzlich wurden noch einige Ausnahmetatbestände formuliert, bei denen Nutzhanf nicht unter die BtM-Bestimmungen fällt. Dies soll nach dem Willen des Gesetzgebers den Nutzhanf als landwirtschaftliche Nutzpflanzen fördern, u. a. zur Gewinnung von Papier oder Textilien. Die Erläuterungen zu den gesetzlichen Änderungen zeigen klar, dass der Gesetzgeber THC-arme Sorten als Rohstoffe für Textilien, Seile, Dämmstoffe, Autoteile oder zur Energiegewinnung nutzbar machen wollte. Die Nutzbarmachung von Nutzhanf für Lebensmittel oder Genussmittel und die Versorgung der Bevölkerung mit THC-schwachen Zubereitungen zu persönlichen Konsumzwecken ist nicht erwähnt.

Für die Beurteilung seitens der Lebensmittelüberwachung muss zunächst die rechtliche Einordnung eines Produktes geklärt sein. Um als Probe im Rahmen der Lebensmittelüberwachung entsprechend beurteilt werden zu können, muss es sich um ein Lebensmittel handeln. Klingt so einfach und logisch, ist es aber bei Hanfprodukten nicht.

Auf europäischer Ebene definiert die Lebensmittel-Basisverordnung (VO (EG) Nr. 178/2002) was ein Lebensmittel ist. In Art. 2 Satz 3 Buchstabe g) dieser Verordnung sind jedoch Betäubungsmittel und psychotrope Stoffe i.S. der Einheitsübereinkommen der Vereinten Nationen von 1961 und 1971 von den Lebensmitteln explizit ausgenommen. In Deutschland gibt es zusätzlich das BtMG, welches entsprechende Regelungen, Definitionen und vor allem Verbote und Strafbewehrungen enthält. Nach hiesiger Ansicht kann daher ein Produkt, welches ein Betäubungsmittel darstellt, kein Lebensmittel sein. Ausgenommen sind im BtMG unter anderem Hanfsamen, wenn diese nicht dem unerlaubten Anbau dienen und Nutzhanf (Hanf von Sorten aus dem gemeinschaftlichen Sortenkatalog oder andere Sorten die nachweislich einen THC-Gehalt < 0,2 % aufweisen), wenn dieser wissenschaftlichen oder gewerblichen Zwecken dient, die einen Missbrauch zu Rauschzwecken ausschließen. Dass auch Nutzhanf

zu Rauschzwecken missbräuchlich verwendet werden kann, hat das Landgericht Braunschweig in seinem Urteil vom 28.01.2020 (AZ. 4 KLS 804 Js 26499/18 (5/19)) ausführlich und rechtsfehlerfrei dargelegt (BGH Pressemitteilung vom 24.03.2021, Az. 6 StR 240/20). Somit ist eine Abgabe von beispielsweise Hanfblüten an den Verbraucher nicht möglich, da hier im Einzelfall zu prüfen ist, ob es sich dabei um Handelstreiben mit Betäubungsmitteln handelt. Für diese Prüfung sind die Strafverfolgungsbehörden in Nordrhein-Westfalen zuständig. Seitens der Lebensmittelüberwachung erfolgt in diesen Fällen eine Abgabe der Produkte an die zuständigen Strafverfolgungsbehörden.

Die rechtliche Einordnung dieser Produkte ist daher komplex. Erst wenn das Produkt zweifelsfrei kein BtM ist, kommt eine rechtliche Betrachtung durch die Lebensmittelüberwachung in Frage. Hier wird in diesem Zusammenhang geprüft, ob es sich bei dem Produkt möglicherweise um ein Arzneimittel handelt oder um ein nicht zugelassenes neuartiges Lebensmittel. In beiden Fällen wären die Produkte ebenfalls nicht verkehrsfähig. Zu diesem Schritt kam es bisher selten, da die meisten der Produkte als BtM-verdächtig eingestuft werden mussten.

Im Jahr 2020 wurde in NRW ein ad-hoc Untersuchungsschwerpunkt zu Hanflebensmitteln durchgeführt, um sich einen detaillierten Überblick über die Marktsituation zu verschaffen. Die Vielfalt der Produkte, die in diesem Rahmen untersucht wurden, reichten von Hanftees über Süßwaren mit Hanf (Schokolade, Dauerlutscher, Kaugummis, Gummidrops), Hanfsamenölen, alkoholischen Getränken, Hanfsamenmehle, Backwaren bis hin zu Nahrungsergänzungsmitteln (i.d.R. flüssige ölige Formulierungen oder Kapseln). Insgesamt wurden 171 Proben im Jahr 2020 auf Cannabinoide am CVUA-MEL untersucht. Hiervon waren u. a. 41 Proben Hanfsamenöle, 14 Hanfsamenproben, 11 alkoholfreie Getränke, 3 alkoholhaltige Getränke/Weine, 6 Spirituosen, 20 Süßwaren außer Schokolade, 5 Schokoladen, 7 Tee oder teeähnliche Erzeugnisse, 13 Nahrungsergänzungsmittel, 7 kosmetische Mittel, 14 Tabake/Tabakersatzprodukte/E-Zigarettenliquids und 18 Produkte, die direkt nicht als Erzeugnis im Sinne des LFGB eingestuft wurden. Vereinzelt waren auch noch andere Produkte zu finden wie z. B. Mayonnaisen, Kaffeegetränke oder Würzmischungen. Bei vielen der Produkte musste der Verdacht geäußert werden, dass es sich hierbei um vermutlich BtM-rechtlich relevante Produkte handelt, bei denen eine Abgabe an die zuständige Behörde empfohlen wurde. Das CVUA-MEL war federführend für die Analytik der Cannabinoide zuständig, während die jeweilige Beurteilung eng abgestimmt im für das jeweilige Produkt zuständigen Untersuchungsamt erfolgte.

Insgesamt sind aus hiesiger Sicht nur wenige hanfhaltige Produkte grundsätzlich verkehrsfähig. Hierbei handelt es sich um Produkte aus oder mit Hanfsamen, wie z. B. Backwaren, Hanfsamenprotein, Hanfsamenöl oder Hanfsamen selbst. Diese können oft mit Cannabinoiden kontaminiert sein und werden daher auch auf Cannabinoide untersucht. Auf europäischer Ebene sind zwar derzeit Höchstgehalte für THC geplant, bisher existieren jedoch keinerlei Höchstgehaltsregelungen. Bei Produkten, die z. B. Hanfsamenöl enthalten, sind teilweise die THC-Gehalte so hoch, dass beim Verzehr gesundheitsbezogene Richtwerte überschritten werden können. Im Einzelfall handelt es sich ggf. um nicht sichere Lebensmittel, die nicht in den Verkehr gebracht werden dürfen. In jedem Fall gilt aber der Grundsatz, dass Kontaminanten auf so niedrige Werte, wie dieses vernünftigerweise erreicht werden kann, zu begrenzen sind (ALARA-Prinzip).

Andere hanfhaltige Produkte wie z. B. CBD-Öle oder Hanfgewürzmischungen konnten auf Basis ihrer Aufmachung bzw. des THC-Gehaltes direkt als BtM eingestuft werden, oder diese enthielten Extrakte aus der Hanfpflanze und damit ebenfalls deutliche THC-Gehalte. Aus diesem Grund sind sie daher vermutlich als Zubereitungen i.S. des BtMG einzustufen. In diesen Fällen erfolgte die erwähnte Abgabe an die Strafverfolgungsbehörden.

## Untersuchung von Frittier- und Siedefetten

Dr. Thorsten Münstedt – CVUA-Westfalen

Frittierte Produkte erfreuen sich seit langem großer Beliebtheit. Ob es die frisch frittierten Pommes frites aus der Pommesbude oder das Siedegebäck wie z. B. Berliner und die immer populärer werdenden Donuts aus der Bäckerei sind. Allerdings ist der Genuss derartiger Produkte nicht nur vom eigentlichen Produkt abhängig, sondern in ganz besonderem Maße von dem verwendeten Frittierfett oder Frittieröl. Ist das verwendete Fett nicht zum Frittieren geeignet oder von schlechter Qualität oder durch längere Nutzung bereits ranzig oder tranig, wird der Verzehr des darin zubereiteten Produkts keine Gaumenfreude sein.

Durch das Erhitzen von Fetten beginnt deren thermische Zersetzung. Speisefette sind unpolare, d.h. nicht mit Wasser mischbare Verbindungen von Glycerin und Fettsäuren. Dabei sind mit jedem Glycerinmolekül drei Fettsäuren verknüpft. Diese sogenannten Triglyceride beginnen sich mit zunehmender Temperatur zu verändern. Durch die Erhitzung entstehen polare Verbindungen wie z. B. kurz- und mittelkettige freie Fettsäuren, durch den Kontakt mit Luftsauerstoff entstehen Oxidationsprodukte. Je höher die Temperatur, desto schneller finden derartige Veränderungen statt.

Durch die Auswahl des richtigen Frittierfetts kann die Verwendungsdauer und das Frittierergebnis maßgeblich beeinflusst werden. In der Regel werden raffinierte Öle eingesetzt. Diese weisen eine höhere Oxidationsstabilität und einen geringen geschmacklichen Einfluss auf das Frittiertgut auf. Native Öle sind aufgrund ihres Gehaltes an einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren ernährungsphysiologisch vorteilhaft. Allerdings besitzen diese aufgrund der mehrfach ungesättigten Fettsäuren eine höhere Neigung zur Oxidation. Die dabei entstehenden Oxidationsprodukte führen zu einer Erniedrigung des Rauchpunktes. Dadurch beginnt das Fett bereits bei niedrigeren Temperaturen zu rauchen und weist einen kratzenden Geschmack auf, der auch an das Frittiertgut übertragen wird.

Während des Erhitzens von Fetten bilden sich aus den Triglyceriden verschiedene polymere Verbindungen. Diese erhöhen die Viskosität des Öls sowie die Neigung zur Schaumbildung.

Aber auch das eingebrachte Frittiertgut kann ein Frittierfett nachteilig beeinflussen. Beim Frittieren von Fisch nimmt das Frittierfett einen typischen Geruch und Geschmack an. Daher sollten in diesem Fett keine anderen Lebensmittel frittiert werden, da diese dann einen intensiven fischigen Geruch und Geschmack aufweisen.

### Beurteilung

Unmittelbar nach dem Eingang der zu untersuchenden Proben im CVUA-Westfalen werden diese mit einem Messverfahren nach dem Prinzip Nahinfrarotspektroskopie (NIR) vermessen. Die Ergebnisse werden zusammen mit dem ersten sensorischen Eindruck durch die Prüfleitung beurteilt. Weisen die Ergebnisse auf eine Auffälligkeit der Probe hin, werden weitere Untersuchungen durchgeführt.

Ein Team von erfahrenen Prüfern beurteilt zunächst unabhängig voneinander die sensorischen Eigenschaften der Frittierfette. Dazu wird das Aussehen, der Geruch und der Geschmack des Frittierfetts bei 50 °C bewertet.

Da sich bei längerer Verwendung von Frittierfett sowohl der Gehalt an polymeren Triglyceriden wie auch der Anteil an polaren Verbindungen erhöht, werden diese Parameter zur chemischen Beurteilung eines Frittierfettes herangezogen. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung werden zur Objektivierung des sensorischen Befundes herangezogen. Weist das untersuchte Fett abweichende sensorische Eigenschaften (z. B. ranziger Geschmack, brandiger Geruch) auf und liegen die Ergebnisse für den Gehalt an polymeren Triglyceriden über zwölf Prozent oder der Gehalt an polaren

Anteilen über 24 Prozent, wird das Frittierfett als nicht mehr zum Verzehr geeignet beurteilt. Auf eine Beurteilung der Säurezahl, die zwei Prozent nicht überschreiten sollte, wird verzichtet, da durch die zunehmende Verwendung von Additiven eine Beeinflussung der Säurezahl eintreten kann, die dann keinen objektiven Rückschluss auf die thermische Belastung eines Frittierfettes mehr erlaubt.

Ist der sensorische Befund eines Fettes auffällig und werden die hier angegebenen chemischen Beurteilungskriterien von einer Probe nur knapp unterschritten, ist die Belastungsgrenze des Frittierfettes bald erreicht. In diesen Fällen wird der Verantwortliche durch die Lebensmittelüberwachung darüber informiert und ggf. eine erneute Probenahme durchgeführt.

## Ergebnisse

Im Jahr 2020 wurden 343 Frittierfette und -öle durch das CVUA-Westfalen untersucht. Diese stammen größtenteils aus Imbissständen, Gaststätten und Bäckereien. Von diesen 343 Proben wiesen 72 Proben einen sensorisch auffälligen Befund auf. Dieser wurde dann durch die chemische Untersuchung objektiviert. Die häufigsten sensorischen Abweichungen waren die Attribute »gebraucht«, »brandig«, »chemisch« und »ranzig« bei den Geruchseindrücken und »gebraucht«, »seifig«, »brandig«, »ranzig« und »alt« bei der Geschmacksuntersuchung.

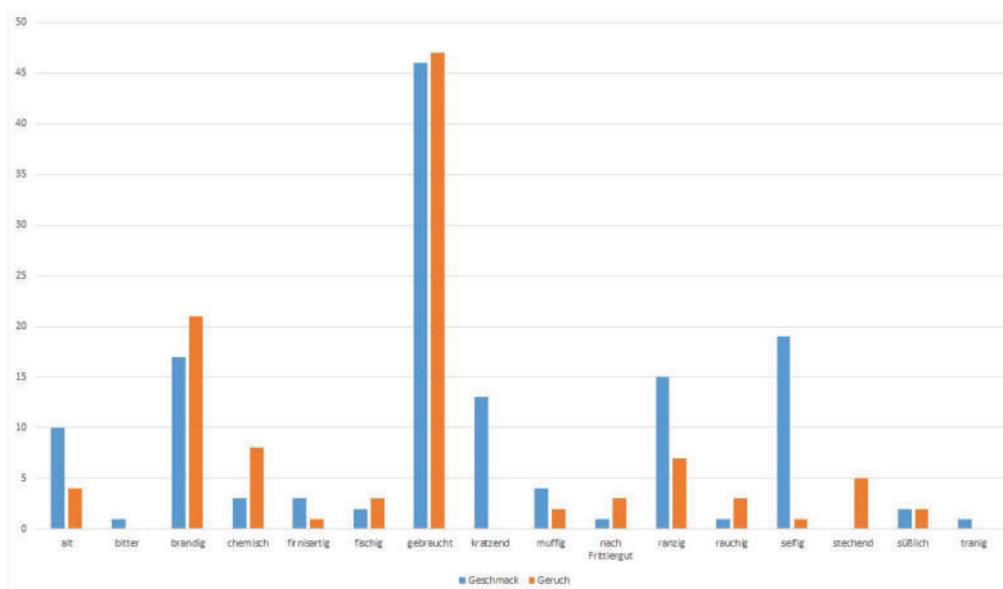


Abbildung 7 Häufigkeit sensorisch abweichender Merkmale bei Frittierfetten

Danach wurden 42 (12 %) als nicht mehr zum Verzehr geeignet beurteilt und 19 (6 %) als auffällig, aber gerade noch akzeptabel beurteilt. Insgesamt wurde bei 85 % der sensorisch auffälligen Proben das Ergebnis der Sensorik durch die chemische Untersuchung bestätigt. Der höchste gemessene Gehalt für die polymeren Triglyceride lag bei 34 g/100g und für die polaren Anteile bei 53 g/100g.

Die Gründe für die hohe Beanstandungsquote sind einerseits in der Erfahrung der Lebensmittelkontrolleurinnen und Lebensmittelkontrolleure zu sehen. Im Rahmen von Betriebskontrollen werden in erhöhtem Maße Proben der Frittierfette entnommen und zur Untersuchung eingeliefert, die bereits aufgrund der vor Ort durchgeführten sensorischen Untersuchung auffällig sind. Somit ist davon auszugehen, dass es sich nicht um einen repräsentativen Querschnitt über die in Industrie und Handwerk genutzten Frittierfette und -öle handelt. Andererseits ist die im Imbissbereich höhere Quote von Neueröffnungen von Betrieben ebenfalls ein Grund für die höheren Beanstandungszahlen, da den neuen Betriebsinhabern häufig die Erfahrung über den ordnungsgemäßen Umgang mit Frittierfetten fehlt.

## Untersuchung von Olivenölen

Dr. Thorsten Münstedt – CVUA-Westfalen

Olivenöle gehören in Deutschland zu den beliebtesten Speiseölen. Bei Olivenölen werden verschiedenen Güteklassen unterschieden. Die EU hat dafür verschiedene Verordnungen (Verordnung (EU) Nr. 1308/2013, Verordnung (EWG) Nr. 2568/91) und (EU) Nr. 29/2012, erlassen. Durch die europäische Verordnung (EU) Nr. 1308/2013 werden Olivenöle in acht unterschiedliche Güteklassen (Kategorien) eingeteilt. Dort wird festgelegt, unter welchen Qualitätsbezeichnungen Olivenöle vermarktet werden können. Im deutschen Einzelhandel sind die Güteklassen »natives Olivenöl extra«, »natives Olivenöl« sowie »Olivenöl – bestehend aus raffiniertem Olivenöl und nativem Olivenöl« erhältlich. Ebenfalls vermarktungsfähig ist »Oliventresteröl«. Letzteres hat jedoch in Deutschland nur eine geringe Bedeutung.

In den letzten Jahren stiegen sowohl Nachfrage wie auch das Angebot von Olivenöl der Güteklasse »Nativ Extra« auf dem deutschen Markt deutlich. Mittlerweile sind Olivenöle in jeder Preisklasse erhältlich. Olivenöl gehört zu den häufigen gefälschten Lebensmitteln, da durch Verschnitt mit Olivenölen geringerer Qualitätsstufen oder gar teilweiser Ersatz durch andere Speiseöle hohe Gewinnspannen zu erzielen sind. Der deutlich überwiegende Teil des hierzulande vermarkteten Olivenöls wird als Öl der Kategorie »nativ extra«, also der höchsten Güteklasse angeboten. Bei dieser Kategorie des Olivenöls ist der Produktionsprozess auf das Entfernen von Blättern und Stielen, das mechanische Pressen der Oliven und Reinigen des gewonnenen Öls sowie die Lagerung beschränkt. Öle dieser Kategorie dürfen keinen sensorischen Fehler aufweisen. Wurden Oliven, die bereits in Gärung übergegangen oder verschimmelt sind, bei der Herstellung eines Olivenöls verwendet, weist das daraus gewonnene Öl deutliche Fehleraromen auf. Gute Olivenöle der Kategorie »nativ extra« schmecken deutlich fruchtig, etwas scharf und leicht bitter. Als ausgeprägt negative Attribute sind »ranzig«, »modrig« oder »essigartig« zu nennen. Zu beachten ist insbesondere, dass die Lagerungsbedingungen der Olivenöle zu keiner nachteiligen Beeinflussung führen dürfen. Daher ist eine lichtgeschützte und kühle Aufbewahrung notwendig.

### Ergebnisse für Olivenöle aus dem Jahr 2020

Das CVUA-Westfalen ist als Schwerpunktamt für Fette und Öle für die Untersuchung aller Olivenölproben in Nordrhein-Westfalen zuständig. Im Jahr 2020 wurden 568 Olivenöle als amtliche Proben eingeliefert und untersucht. Mehr als 81 % davon waren als »nativ extra« gekennzeichnet. Von allen untersuchten Olivenölen waren 169 Proben als zu beanstanden zu beurteilen oder wurden bemängelt. Dies entspricht einer Quote von knapp 30 % aller eingelieferten Olivenöle.



Abbildung 8 Olivenölproben, die bereits aufgrund ihrer Farbe als Verdachtsproben eingeliefert wurden

Es wurde festgestellt, dass zwei Olivenöle so stark verdorben waren, so dass diese als nicht mehr zum Verzehr geeignet beanstandet werden mussten. Als für den Verbraucher irreführend wurden 24 Proben eingestuft, da diese häufig mit einer besseren Kategorie ausgelobt wurden, als die tatsächliche Qualität des enthaltenen Olivenöles es hergab. Aufgrund unzureichender oder falscher Kennzeichnungselemente wurden 89 Beanstandungen ausgesprochen. Gegen unmittelbar geltendes EU-Recht wurde in 26 Fällen verstoßen.

Die relativ hohe Beanstandungsquote zeigt, dass auch weiterhin eine intensive Überwachung auf dem Gebiet der Olivenöle erfolgen sollte.

### **EU-Olivenöl-Berichtspflicht 2020**

Im Rahmen der EU-Olivenöl-Berichtspflicht wurden 2020 71 Proben deutschlandweit untersucht. Das Ziel dieser Untersuchungen ist eine Konformitätskontrolle, d.h. eine Überprüfung der Einhaltung der Vermarktungsnormen für Olivenöle. Die Verteilung der Proben erfolgt nach der Einwohnerzahl der Bundesländer. Von den 71 Proben entfielen 15 Proben auf Nordrhein-Westfalen. Da das CVUA-Westfalen in NRW alleinig zuständig für die Untersuchung von Fetten und Ölen ist, wurden die 15 Proben einer Vollanalyse unterzogen. Dabei wird neben der Prüfung der Kennzeichnung und der sensorischen Untersuchung durch ein Sensorik-Panel eine vollumfängliche Analyse aller relevanten chemischen und physikalischen Parameter durchgeführt.

Von den in NRW untersuchten 15 Olivenölproben wurden 10 Proben beanstandet, davon 8 als für den Verbraucher irreführend, da die festgestellten Kategorien nicht den ausgelobten höchsten Kategorien entsprachen.

#### **Vermarktungsbestimmungen**

Olivenöle der Kategorien

- Natives Olivenöl extra«
- Natives Olivenöl«
- Olivenöl – bestehend aus raffiniertem Olivenöl und nativem Olivenöl«
- Oliventresteröl«

dürfen an den Endverbraucher ausschließlich vorverpackt, in Verpackungen von höchstens 5 Liter Eigenvolumen abgegeben werden. Eine lose Abgabe an den Endverbraucher oder eine Abfüllung nach direktem Kundenwunsch sowie das Vermischen verschiedener Originalchargen sind nicht zulässig.

#### **Kennzeichnung**

Die Fertigpackungen müssen mit einem nicht wiederverwendbaren Verschluss verschlossen und einem Etikett mit der Kennzeichnung (nach VO (EU) Nr. 29/2012) ausgestattet sein. Neben den allgemein verpflichtenden Angaben gemäß Artikel 9 der VO (EU) Nr. 1169/2011 (LMIV) gelten zusätzliche olivenölspezifische kennzeichnungspflichtige Angaben gemäß VO (EU) Nr. 29/2012.

Die Verpackungen der Olivenöle müssen zusätzlich zur Kategorie weitere Angaben über das Herstellungsverfahren tragen:

- Natives Olivenöl extra: »erste Güteklasse – direkt aus Oliven ausschließlich mit mechanischen Verfahren gewonnen«,
- Natives Olivenöl: »- direkt aus Oliven ausschließlich mit mechanischen Verfahren gewonnen«,
- Olivenöl – bestehend aus raffiniertem Olivenöl und nativem Olivenöl: »- enthält ausschließlich raffiniertes Olivenöl und direkt aus Oliven gewonnenes Öl«
- Oliventresteröl: »- enthält ausschließlich Öl aus der Behandlung von Rückständen der Olivenölgewinnung und direkt aus Oliven gewonnenes Öl« oder »- enthält ausschließlich Öl aus der Behandlung von Oliventrester und direkt aus Oliven gewonnenes Öl«.

Diese Angaben sowie eine Ursprungsangabe (s. u.) sind im Hauptsichtfeld anzugeben

**Ursprungsangaben**

Für Olivenöle der Kategorien »Natives Olivenöl Extra« und »Natives Olivenöl« ist eine Ursprungsangabe, also die Angabe eines geographischen Namens auf der Verpackung beziehungsweise im Etikett des Öls verpflichtend vorgeschrieben. Die Ursprungsangabe bezieht sich dabei auf einen Mitgliedsstaat der Europäischen Union (EU), auf die EU oder ein Drittland. Eine Ursprungsangabe bei Olivenöl – bestehend aus raffiniertem Olivenöl und nativem Olivenöl sowie Oliventresteröl ist nicht zulässig.

Nur bei nativen Olivenölen ist eine regionale Ursprungsangabe, das heißt eine geschützte Ursprungsbezeichnung (g.U.) oder geschützte geographische Angabe (g.g.A.) im Sinne der VO (EG) Nr. 1151/2012 zulässig.

## Opiumalkaloide in Mohn

Sarah Baumann – CVUA-Westfalen

Mohnsamen sind die reifen Samen aus den Kapseln der Mohnpflanze. Sie sind fett- und proteinreich und werden aufgrund ihres typischen Geschmacks gerne in Backwaren eingesetzt. Mohnsamen enthalten typischerweise keine oder nur Spuren an Opiumalkaloiden.

Opiumalkaloide sind pharmazeutisch wirksame Alkaloide und werden aus der Mohnpflanze gewonnen. Die bekanntesten Opiumalkaloide sind Morphin und Codein. Durch Befall der Mohnpflanze mit Schadinsekten oder durch Kontamination bei der Ernte können die Mohnsamen mit dem alkaloidreichen Mohnsaft verunreinigt werden.

Untersuchungen zeigen, dass Mohnsamen höhere Gehalte an Morphin und Codein aufweisen können. Zusätzlich können in geringeren Konzentrationen ebenfalls weitere Alkaloide wie beispielsweise Thebain, Noscapin, Oripavin und Papaverin enthalten sein. Die Gehalte der Opiumalkaloide in Speisemohn variieren stark und sind abhängig von der Mohnsorte, vom Erntezeitpunkt sowie der geographischen Herkunft.

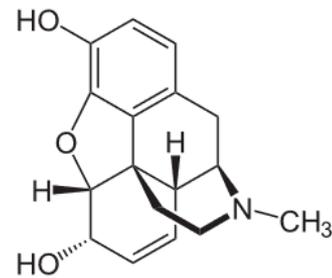


Abbildung 9 Morphin

Quelle: Wikipedia

In Deutschland gibt es keine nationalen oder EU-weiten Höchstgehalte für Morphin oder die anderen Opiumalkaloide in Lebensmitteln, sondern nur einen vorläufigen Richtwert vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Höhe von 4 mg/kg für Morphin und die akute Referenzdosis (ARfD) der Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) für die Summe an aufgenommenem Morphin und Morphinäquivalente. Dieser ARfD-Wert liegt bei 10 µg/kg Körpergewicht, wobei der Gehalt an Codein in Mohnsamen mit einem Faktor von 0,2 als Morphinäquivalente mit in diesen Wert einbezogen wird.



Abbildung 10 Ganze Samen Blaumohn

Bei Gehalten von über 4 mg/kg bis 20 mg/kg empfiehlt das BfR einen allgemeinen Hinweis zur Verzehrsmenge anzubringen. Ein Beispiel für einen möglichen Hinweis zur täglichen Verzehrsmenge ist abgebildet.

Im Rahmen eines landesweiten Untersuchungsprogramm (LUP) im Jahr 2020 wurden im CVUA Westfalen insgesamt 97 Proben Mohnsamen auf das Vorhandensein von Opiumalkaloiden untersucht. Neben den Hauptalkaloiden Morphin und Codein wurden die Proben auch auf die anderen oben genannten Alkaloide untersucht.

In den meisten Proben konnten Opiumalkaloide in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. Der Median betrug 3,6 mg/kg Morphin und 0,7 mg/kg Codein. Vier der 97 Proben enthielten jedoch sehr hohe Gehalte an Morphin bzw. Morphinäquivalenten, die als nicht zum Verzehr geeignet eingestuft wurden. Die höchste Konzentration an Opiumalkaloide in einer Probe lag bei 165 mg/kg Morphin und 21 mg/kg Codein. Weitere 13 Proben wurden aufgrund erhöhter Morphin-Gehalte und unzureichender Kennzeichnung der maximalen täglichen Verzehrsmenge bemängelt.

Weitere Untersuchungen auf Opiumalkaloide werden im Rahmen der Routineüberwachung angestrebt und durchgeführt.

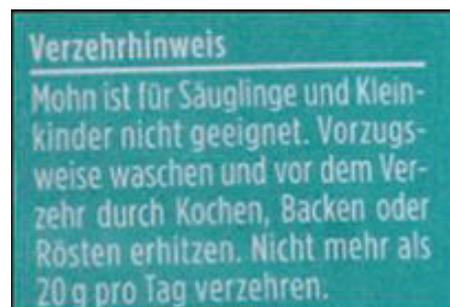


Abbildung 11 Verzehrhinweis

## Vanille - wenn sich eine aufwendige Fälschung teurer Zutaten lohnt

Darena Schymanski – CVUA-MEL

Vanille ist beliebt wie nie, ob in Eiscreme, Kuchen, Plätzchen, Joghurt oder Milchmischgetränken, aber auch in Seifen, Bodylotions oder Handcreme. Das Aroma und der einzigartige Geschmack der Aztekenpflanze verzaubern heutzutage viele Menschen.



Abbildung 12 Vanilleschoten und Vanilleblüte  
([www.vanille-extrakt.com/vanilleextrakt/vanilleschote](http://www.vanille-extrakt.com/vanilleextrakt/vanilleschote))

Doch der zeit- und arbeitsintensive Anbau, die aufwendige Verarbeitung des Gewürzes, sowie geringe Ernten, Naturkatastrophen in den Anbaugebieten und Diebstähle lassen eine Kluft zwischen Angebot und Nachfrage entstehen, die sich auch im Preis spiegelt: Lag das Kilo Vanille Anfang 2015 noch bei rund 100 \$, hat es bereits 2017 den Preis von Silber mit teilweise über 600 \$ eingeholt.

Die große wirtschaftliche Bedeutung der Vanille und ihrer Produkte lockt Betrüger und Verfälscher auf den Plan. Was ihnen in die Karten spielt: Vanillin, der Aromastoff, der den Hauptbestandteil des Vanilleextrakts darstellt, kann nämlich auch künstlich hergestellt werden (dies geschieht z. B. chemisch aus Lignin, einem Nebenprodukt der Zellstoffherstellung). Natürliches Vanillin aus Vanille-Schoten und das deutlich preiswertere synthetische Vanillin sind in ihrer chemischen Struktur absolut identisch, daher kann man die beiden mit üblicher „Nasschemie“ nicht voneinander unterscheiden. Hier kann nur die Stabilisotopenanalytik beim Authentizitätsnachweis weiterhelfen.

Über die Bestimmung des Kohlenstoff-Isotopenverhältnisses ist es möglich zu prüfen, ob vanillehaltige Lebensmittel tatsächlich natürliches Vanillin enthalten oder ob bei der Produktion doch synthetisch hergestelltes Vanillin eingesetzt wurde.

So wundert es nicht, dass im Rahmen der europaweiten, von Europol und INTERPOL koordinierten Operation OPSON IX zur Bekämpfung von irreführenden und betrügerischen Praktiken in der Lebensmittelbranche, an der auch das CVUA-MEL teilnahm, bis zu 20 % Auffälligkeiten festgestellt wurden.

### Vanillinzucker ≠ Vanillezucker

Rechtlich wird es ebenfalls kompliziert, denn hier wird zwischen mehreren verschiedenen Begrifflichkeiten unterschieden: **Vanille-Extrakt** (zu 100 % aus der Vanilleschote), **natürlichem Vanillearoma** (zu mind. 95 % aus der Vanilleschote), **natürlichem Vanillearoma mit anderen natürlichen Aromen**, **natürlichem Aroma** und **Aroma**. Natürliches Aroma kann grundsätzlich aus jedem pflanzlichen Produkt stammen, z. B. aus Zuckerrüben. Aber auch aus Baumrinden, Harzen und Kartoffelschalen kann Vanillin mit Hilfe von Mikroorganismen gewonnen werden. Synthetisches Vanillin hingegen macht über 90 % des weltweit eingesetzten Vanillins aus und kann ausgehend von Lignin (meist aus Holzresten) hergestellt werden. Es darf nur als Aroma gekennzeichnet werden.

Es gibt rund 120 Vanille-Arten, sie alle sind Orchideen-Gewächse.

Davon werden jedoch nur die

- Bourbon- oder Gewürzvanille (*Vanilla planifolia*), die
- Tahiti-Vanille (*Vanilla tahitensis*) und die
- Guadeloupe-Vanille (*Vanilla pompona*)

kommerziell angebaut.

Diese rechtlichen Anforderungen an Aromen und ihre Bezeichnung sind in der europäischen Aromenverordnung (EG) Nr. 1334/2008 zu finden.

Für den Verbraucher ist dies kaum verständlich. Dass der **Vanillinzucker** nicht das Gleiche wie **Vanillezucker** ist, wissen noch die meisten: Vanillinzucker ist Zucker, dem der Aromastoff Vanillin zugesetzt wurde. Dabei wird das Vanillin aus Kostengründen meistens künstlich hergestellt. **Vanillezucker** hingegen muss gemahlene Vanilleschoten enthalten, teilweise ergänzt durch aus der Schote gewonnenes Vanilleextrakt bzw. natürliches Vanillearoma. Allerdings sind „Schwarze Pünktchen“ im Vanillezucker oder in anderen Produkten nicht immer ein Qualitätszeichen, da diese auch über bereits extrahierte Vanilleschoten, aus denen der Geschmack bereits herausgelöst wurde, ins Produkt gebracht werden können, wobei der Geschmack wiederum durch separat zugegebene (natürliche) Vanille-Aromen ersetzt wird. Erst beim Studium der Zutatenliste mit entsprechenden Kenntnissen des Lebensmittelrechts (s.o.) ist diese vermeintliche Suggestion erkennbar, sofern sie korrekt gekennzeichnet wurde („gemahlene extrahierte Vanilleschoten“).



Abbildung 13 Während die bildliche Darstellung von Vanilleschoten/-blüten auf Vanillezucker erlaubt ist, darf sie nicht auf Vanillinzucker erfolgen

#### Verfahren zur Authentizitätsprüfung

Über verschiedene analytische Verfahren lassen sich Aussagen zur Authentizität von Vanilleprodukten machen:

1. Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC): aus dem Verhältnis der Aromakomponenten aus der Vanille können Verhältniszahlen berechnet werden und mit Literaturwerten verglichen werden.
2. Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS): ermöglicht Aromastoffidentifizierung, auch fremde Aromastoffe, die Vanille nachahmen können.
3. Stabilisotopenmassenspektrometrie (IRMS): anhand der Kohlenstoffisotope können natürliche von synthetischen Vanillinmolekülen voneinander unterschieden werden.

Die Verhältniszahlen können einen ersten Hinweis zur Echtheit der Vanille liefern. Eine Unterscheidung von natürlichen Vanille-Aromen gemäß Artikel 16 (4) der EG-Aromenverordnung ist jedoch nicht möglich. Die Verhältniszahlen können zudem z. B. abhängig von Erntejahr, Erntezeitpunkt oder durch Oxidationen schwanken. Außerdem könnte das Vanillearoma durch günstigere Einzelstoffe nachgebaut werden.

Durch eine Stabilisotopenanalyse mittels IRMS können dagegen genauere Aussagen zur Herkunft des Vanillins gemacht und aufgeklärt werden, ob es aus der Vanilleschote stammt oder biotechnologisch bzw. chemisch-synthetisch hergestellt wurde.

Auch wenn eine Vanille-Fälschung so lukrativ ist, wie falsche Silbermünzen herzustellen, mithilfe geeigneter Methodenkombinationen erschwert die Authentizitätsprüfung den Fälschern ihr Handwerk erheblich.

## Per- und polyfluorierte Substanzen (PFAS)

Dr. Thorsten Bernsmann – CVUA-MEL

Bei per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) handelt es sich um anthropogene (nicht natürlich vorkommende) Substanzen, die aufgrund besonderer chemisch-physikalischer Eigenschaften in vielfältigen Bereichen der Industrie und im Haushalt Anwendung finden. Beispielsweise werden die Substanzen hinsichtlich ihrer gleichzeitigen wasser-, schmutz- und fettabweisenden Wirkung zur Imprägnierung von Textilien oder als Beschichtung von Lebensmittelkontaktmaterialien verwendet. Entlang der verschiedenen Produktzyklen gibt es daher diverse Eintragspfade in die Umwelt. Ausgehend von fluorchemischen Anlagen, Mülldeponien oder auch als Folge von Umweltskandalen, bei denen hohe Konzentrationen PFAS freigesetzt werden, verteilen sich die Substanzen über Oberflächengewässer, trockene und nasse Deposition oder reichern sich in Böden oder Klärschlämmen an.

Aufgrund der hohen chemischen und thermischen Stabilität sind die perfluorierten Substanzen gegen natürliche Abbaumechanismen resistent und zeichnen sich durch eine hohe Persistenz aus. Infolge des ubiquitären Vorkommens sind PFAS auch in zahlreichen Nahrungsketten/Nahrungsnetzen präsent und mittlerweile weltweit im humanen Gewebe sowie Blut nachweisbar. Infolge der Kontamination von Gewässern und Böden werden pflanzliche Lebensmittel sowie Futtermittel mit den Chemikalien belastet. PFAS reichern sich nach der Aufnahme im Gewebe landwirtschaftlicher Nutztiere an oder werden über tierische Produkte, wie Ei oder Milch, ausgeschieden. Durch den Verzehr von belasteten pflanzlichen sowie tierischen Lebensmitteln werden die PFAS vom Menschen aufgenommen. Angesichts der toxikologischen Relevanz der Substanzen, hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA) tolerierbare Aufnahmemengen für die Summe der vier Leitsubstanzen Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), Perfluorctansulfonsäure (PFOS), Perfluorctansäure (PFOA) und Perfluoronansäure (PFNA) postuliert. Die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (tolerable weekly intake, TWI) für die Summe der vier PFAS wurde auf Grundlage von human-epidemiologischen Studien festgelegt und liegt nun bei 4,4 ng/kg Körpergewicht. Dies liegt um den Faktor 1.000 niedriger als noch die im Jahre 2008 postulierten täglichen tolerierbaren Aufnahmemengen (TDI) für die Einzelsubstanzen PFOS und PFOA.

Infolge der anhaltenden Neubewertung hinsichtlich der Toxizität der Substanzen wächst auch der Anspruch an die analytischen Methoden zur Bestimmung von PFAS in Lebensmitteln. Ein Expertengremium des Europäischen Referenzlabors für halogenierte persistente organische Kontaminanten postulierte auf Grundlage der TWI's der EFSA Risikobewertung die erforderliche Bestimmungsgrenzen für analytische Bestätigungsverfahren. Da die Mindestbestimmungsgrenzen im Bereich von 1 bis 20 ng/kg liegen, wurde die bestehende Methode des Chemischen und Veterinäruntersuchungsamtes Münsterland-Emscher-Lippe zur Bestimmung von PFAS in Lebensmitteln optimiert. Die Methode wurde für die Matrices Fleisch, Ei, Milch und Babynahrung im ng/L bzw. ng/kg-Bereich validiert. Durch die erfolgreichen Teilnahmen an Laborvergleichsuntersuchungen wurde die Richtigkeit der Methode bestätigt.

Simultan zur Validierung der Methode wurden verschiedene Realproben pflanzlicher und tierischer Herkunft analysiert. Insgesamt wurden 2020 insgesamt 219 Proben im CVUA-MEL auf PFAS untersucht, die sich auf folgende Matrices aufteilen:

69 Fischproben im Rahmen des Biotamonitorings, 56 Eiprobe, 15 Milchproben, 48 Proben Säuglings- und Kleinkindernahrungen, 26 Salatproben und 5 Proben aus anderen Warengruppen.

Die 69 Untersuchungen auf PFAS in den Fischproben waren Untersuchungen im Rahmen des Monitorings der Oberflächengewässer zur Umsetzung der EG-Wasserrahmen-

richtlinie. Die Ergebnisse werden im Rahmen des Monitoring - Berichtes veröffentlicht.

Im Rahmen der Auswertung der PFAS Daten für die Risikobewertung und Festlegung einer tolerierbaren Aufnahmemenge durch die EFSA sind vor allem die Konzentrationen in den Eiern auffällig. Daher wurden 2020 vor allem Eier aus Freiland- und Bodenhaltung untersucht. Die Ergebnisse der 56 Eiprobe sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 1** Gehalte der analytisch bestimmten PFAS

(< limit of quantitation (< LOQ) : Werte die zwischen der Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze, > LOQ: Gehalte die quantifizierbar waren, Durchschnittlicher Gehalt (Min- Max) Mittelwert der bestimmten Gehalte unter der Annahme das Werte < LOQ gleich der Bestimmungsgrenze sind (upper bound))

Substanz	< LOQ	> LOQ	Durchschnittlicher Gehalt [ng/kg]	Min- Max [ng/kg]
PFHxS	16%	5%	-	23-60
PFOA	18%	26%	37	20-190
PFNA	26%	20%	26	20-57
PFOS	9%	63%	174	20-772
PFDA	25%	18%	29	20-83
PFUnDA	23%	22%	23	20-40
PFDoA	9%	7%	42	30-113

Abkürzung	Bedeutung
PFAS	per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen
PFBA	engl. Perfluorobutanoic acid, Perfluorbutansäure
PFBS	engl. Perfluorobutanesulfonic acid, Perfluorbutansulfonsäure
PFDA	engl. Perfluorodecanoic acid, Perfluordekansäure
PFDoA	engl. Perfluorododecanoic acid, Perfluordodekansäure
PFDS	engl. Perfluorodecanesulfonic acid, Perfluordekansulfonsäure
PFHxS	engl. Perfluorohexanesulfonic acid, Perfluorhexansulfonsäure
PFNA	engl. Perfluorononanoic acid, Perfluornonansäure
PFOA	engl. Perfluorooctanoic acid, Perfluorooctansäure
PFOS	engl. Perfluorooctanesulfonic acid, Perfluorooctansulfonsäure
PFPeA	engl. Perfluoropentanoic acid, Perfluorpentansäure
PFUnA	engl. Perfluoroundecanoic acid, Perfluorundekansäure

## Macht das denn noch Gin?

Dr. Claudia Dyballa – CVUA-MEL

Waren in den 1970er bis 1990er Jahren hauptsächlich Spirituosen wie Rum und Wodka angesagte „In-Spirits“, so erfuhr neben Whisky auch Gin nach der Jahrtausendwende ein erhebliches Comeback. Seit einigen Jahren gilt Gin als großes Trendgetränk – egal, ob gemischt oder pur. Nach dem Motto „Gin ist in!“ hatten plötzlich Bars über 50 verschiedene Gin-Sorten im Angebot und kleine Gin-Destillieren eröffneten überall in Deutschland.

Ein Blick zurück: Der erste große Aufschwung der Entwicklung von Gin als Genussmittel geht auf das 17. Jahrhundert zurück. Ein als „Genever“ vermarktetes Wacholderdestillat eines holländischen Arztes gelangte durch englische und niederländische Soldaten auf die Britische Insel und erfuhr dort als zunächst steuerfrei verkaufter „Gin“ reißenden Absatz. Der dadurch bedingt steigende Alkoholkonsum und -missbrauch hatte verschiedene Regulierungen zur Folge. Es wurden restriktivere Bedingungen für Produktion und Verkauf sowie Maßstäbe für Qualität und Herstellung festgeschrieben. Außerdem wurden wieder Steuern erhoben.

Heute sind Herstellung und Qualitätskriterien für Gin in der europäischen Spirituosenverordnung festgelegt (Verordnung (EG) Nr. 110/2008 bzw. ab dem 25.05.2021 Verordnung (EU) 2019/787). Unterschieden werden darin drei verschiedene Gin-Kategorien: Gin, Destillierter Gin und London Gin. (An dieser Stelle steht „London“ für eine bestimmte Herstellungsweise und nicht für den Ursprungsort der Spirituose!)

Gemeinsame Grundlage für diese drei Erzeugniskategorien ist die Verwendung von Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs und Wacholderbeeren. Ein wesentliches Qualitätskriterium dabei ist, dass – auch bei der Verwendung weiterer aromagebender Zutaten - die sensorischen Eigenschaften der **Wacholderbeeren** im Endprodukt vorherrschend wahrnehmbar sein müssen. Weiterhin wird ein Mindestalkoholgehalt von 37,5 % vol. festgeschrieben und die Verwendung des Begriffes „dry“

### Was ist Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs?

- ein definierter Begriff aus der EU-Spirituosenverordnung
  - Landwirtschaftlich erzeugte zucker- oder stärkehaltige Rohstoffe werden durch Hefen, meist unter Wasserzusatz vergoren
  - der Alkohol wird durch anschließendes Brennen (Destillieren) der so entstandenen Maische (= Gemisch aus Rohstoffen und Flüssigkeit) gewonnen
  - Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs weist keinen feststellbaren Eigengeschmack auf
  - sein Mindestalkoholgehalt beträgt 96,0 % vol.
  - Höchstwerte für Nebenbestandteile sind festgelegt (z. B. Methanol: 30 g/hl r.A. \*)
- synonym verwendete Begriffe:  
Neutralalkohol, Agraralkohol, Primasprit, Trinkspiritus, Weingeist  
(\* g/hl r.A. bedeutet Gramm pro Hektoliter reiner Alkohol)

reglementiert. Dieser darf in der Etikettierung ergänzt werden, wenn der Gehalt an süßenden Erzeugnissen nicht mehr als 0,1 g pro Liter beträgt.

Die Differenzierung der drei Gin-Kategorien liegt in der weiteren Art der Herstellung begründet.

### Gin:

Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs wird mit Wacholderbeeren oder weiteren natürlichen Aromastoffen und/oder Aromaextrakten aromatisiert und mit Wasser auf Trinkstärke herabgesetzt.

### Destillierter Gin:

Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs wird mit Wacholderbeeren und ggf. weiteren natürlichen Aromastoffen und/oder Aromaextrakten aromatisiert und erneut

destilliert. Dann wird entweder direkt mit Wasser auf Trinkstärke herabgesetzt oder das Destillat zuvor nochmals mit Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs gemischt. Während die Aromatisierung mit Wacholderbeeren immer vor dem Destillieren erfolgt, kann die Aromatisierung mit weiteren Aromastoffen und/oder Aromaextrakten auch noch nach der Destillation, aber vor dem Herabsetzen auf Trinkstärke erfolgen.

Gin und Destillierter Gin dürfen außerdem gefärbt und zur Geschmacksabrundung gesüßt werden.

### London Gin:

Für London Gin wird Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs mit Wacholderbeeren und ggf. weiteren sogenannten „Botanicals“ (Beeren, Rinden, Samen, Früchten, Fruchtschalen, Gewürzen, Kräutern und Wurzeln) aromatisiert und erneut destilliert. Der für London Gin verwendete Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs muss besonderen Reinheitsanforderungen genügen. Ein Zusatz von Farbstoffen oder eine Süßung größer 0,1 g/l sind hier nicht zulässig.

Allmählich flacht der anfängliche Gin-Hype etwas ab, aber es werden bereits neue Kreationen an Getränken mit Gin-Bezug auf den Markt gebracht - offensichtlich um auf den Zug des Erfolges aufzuspringen. Dabei handelt es sich zum Teil um Erzeugnisse, die mit den oben beschriebenen Gin-Kategorien nur wenige oder gar keine Gemeinsamkeiten aufweisen.

Die bisher im CVUA-MEL vorgelegten auffälligen Proben lassen sich in zwei Rubriken einteilen.

### Rubrik „Flavoured Gin“ - der Sommertrend 2020!

Zitrone, Orange, Erdbeere, verschiedene andere Beerenfrüchte oder weitere Aromen - die Aromatisierung von Gin oder Destilliertem Gin ist grundsätzlich möglich und legal. Da die Farbgebung eines Lebensmittels den Geruchs- und Geschmackseindruck beim Verzehr nachweislich beeinflusst, nutzten die Hersteller diesen Umstand, um

durch einen entsprechenden Farbstoffzusatz den angestrebten Aromaeindruck des Enderzeugnisses zu unterstützen. Beachtet werden muss dabei jedoch: Der sensorische Eindruck der Wacholderbeeren muss vorherrschend bleiben.

2020 lag im CVUA-MEL eine pinkfarbene, als „Destillierter Gin“ bezeichnete Spirituose zur Untersuchung vor, deren Geruch und Geschmack überwiegend durch künstlich/fruchtig-bonbonartige Aromen



Abbildung 14 Auswahl untersuchter Ginproben

geprägt war. Der sensorische Eindruck von Wacholderbeeren wurde nahezu vollständig überlagert. Die Bezeichnung „Destillierter Gin“ wurde daher nach Prüfung durch mehrere sensorisch geschulte Experten als unzutreffend und irreführend für den Verbraucher beurteilt.

Waren es im Sommer eher die fruchtigen Varianten, trat zum Winter eine Spirituose in Erscheinung, die u. a. als „GlühGIN“ bezeichnet wurde. Mit winterlichen Aromen

ausgestattet (u. a. Zimt und Gewürznelke), wurde als Rezeptvorschlag die Mischung des Erzeugnisses mit erwärmtem Apfel- und Kirschsafte sowie weiteren Gewürzen empfohlen.

Die EU-Spirituosenverordnung stellt die definierten Spirituosen-Kategorien – wie eben „Gin“ – unter einen besonderen Schutz. Dazu gehören detaillierte Regelungen zur Verwendung dieser geschützten Begriffe in der Kennzeichnung und Aufmachung anderer Lebensmittel, z. B. einer Eigenkreation wie „GlühGIN“.

Wird in einem zusammengesetzten Begriff (z. B. „Ginlikör“) oder mit einer in der Aufmachung/Kennzeichnung vorhandenen Anspielung (z. B. „GlühGIN“) auf eine nach EU-Spirituosenverordnung definierte Kategorie Bezug genommen, so gelten besondere Kennzeichnungsregeln. Sie sollen es dem Verbraucher ermöglichen, z. B. einen Gin, der gemäß der Definition der EU-Spirituosenverordnung hergestellt wurde, von einem anderen, lediglich Gin-haltigen Produkt zu unterscheiden.

Bei den im Jahr 2020 im CVUA-MEL vorgelegten zwei Spirituosen mit der zusätzlichen Angabe „GlühGIN“ wurden diese Kennzeichnungsregelungen für Anspielungen (Darstellung im Zusammenhang mit der Verkehrsbezeichnung, Schriftgröße) nicht eingehalten.

### **Rubrik „Ginlos“**

Die „Ginhaftigkeit“ der Verwendung des geschützten Begriffes „Gin“ bei den Kreationen aus dieser Rubrik ist zweifelhaft, denn diese Erzeugnisse haben eigentlich nichts mehr mit der ursprünglichen Gin-Definition zu tun. Ihnen fehlt entweder die für Gin typische Wacholdersensorik oder sie enthalten keinen Alkohol (Anmerkung der Autorin: Spaß machten allerdings die kreativen Wortschöpfungen mit dem Begriff „Gin“).

Im CVUA-MEL lagen in dieser Rubrik bisher zwei Proben vor:

Bei einer Kräuterspirituose mit einem Alkoholgehalt von 40 % vol. sollte offensichtlich mit der Angabe „KEINGIN“ auf das fehlende Wacholderaroma aufmerksam gemacht werden.

Ein alkoholfreies Getränk, aromatisiert mit Wacholderextrakten, trug hingegen die Angabe „This is not a Gin“ bzw. „NOT GIN“, um auf den nicht vorhandenen Alkohol hinzuweisen.

Da kann sich glücklich schätzen, wer all diese Getränke mit „Gin-Bezug“ voneinander unterscheiden kann und weiß, was eigentlich im Einkaufskorb landet!

## Hard Seltzer: das neue Hip-Getränk?

Dr. Claudia Dyballa – CVUA-MEL

Alkoholhaltige Getränke, die als Hard Seltzer oder auch Spiked Water bezeichnet werden, sind in den USA schon seit einigen Jahren ein gutes Geschäft und haben sich mittlerweile zum Milliardenmarkt entwickelt. Selbst Coca-Cola ist auf diesen Zug aufgesprungen, brach mit einer über 125 Jahre alten Tradition und stellte erstmals ein **alkoholhaltiges** Getränk zunächst für den brasilianischen und mexikanischen Markt her. 2020 schwappte der Trend dann auch nach Europa. Für 2021 wird die Einführung so manch derartigen Produktes auf dem europäischen Markt prognostiziert.

Bei Hard Seltzer handelt es sich um ein alkoholhaltiges Getränk mit einem Alkoholgehalt von etwa 5 % vol. auf der Basis von kohlenensäurehaltigem Wasser, versetzt mit Fruchtgeschmack. Das Erfolgsrezept scheint hier das Motto „wenige Kalorien, trotz Alkohol“ zu sein und soll besonders junge, aktive Menschen ansprechen. Entsprechend werden solche Produkte mit Schlagwörtern wie „kalorienarm“ oder „ohne Zusatz von Zucker“ beworben. Für einen gesteigerten Absatz in dieser Zielgruppe sind weitere werbewirksame Aussagen wie „natürliche Aromen“, „glutenfrei“, „vegan“ und/oder „pfandfrei“ ebenfalls üblich.

Vergleichbar sind diese Erzeugnisse etwa mit den sogenannten „Alkopops“ (Alkoholgehalt meist ca. 4 - 5 % vol.). Auch die Alkopops stellen marketingstrategisch vor allem auf junges Publikum ab, enthalten in der Regel aber viel mehr Zucker. Um den übermäßigen Konsum dieser kaum nach Alkohol schmeckenden, süßen, limonadenähnlichen Getränke durch Jugendliche zu minimieren, wurde auf diese Getränke 2004 eine Steuer erhoben (Alkopopsteuer). Außerdem sind diese Getränke mit dem Hinweis „Abgabe an Personen unter 18 Jahren verboten, § 9 Jugendschutzgesetz“ zu kennzeichnen.

Bei einem Hard Seltzer, dessen Herstellungsweise nicht klar definiert ist, stellt sich die Frage, ob sie rechtlich als „Alkopops“ einzuordnen sind.

Die Herstellung von Hard Seltzer erfolgt überwiegend durch

- Mischung von durch Destillation gewonnenem Neutralalkohol mit Mineralwasser
- Mischung von durch Gärung gewonnenem Alkohol mit Mineralwasser – ohne vorherige Destillation des entstandenen Alkohols
- Mischung von vergorenen Zuckerlösungen mit Mineralwasser

Diese Vorgehensweisen bei der Herstellung klassifizieren das Getränk als Alkopop.

So hergestellte alkoholische Getränke unterliegen dementsprechend nach § 1 Absatz 2 Nr. 1 Buchst. a) Alkoholsteuergesetz der Alkoholsteuer **und** nach § 1 Absatz 2 Alkopopsteuergesetz der Alkopopsteuer. (Quelle: www.zoll.de - Verbrauchsteuerrechtliche Bewertung des Getränks „Hard Seltzer“)

Da „Hard Seltzer“ keine lebensmittelrechtlich definierte, an eine spezielle Herstellungsweise geknüpfte Bezeichnung darstellt, ersinnen Hersteller in Deutschland auch andere Produktionsmöglichkeiten, um die Alkopopsteuer zu umgehen.

Für 2021 plant das CVUA-MEL ein Untersuchungsprojekt zur analytischen Untersuchung und lebensmittelrechtlichen Beurteilung von Erzeugnissen, die als „Hard Seltzer“ in den Verkehr gebracht werden.



Abbildung 15 Beispiel für ein entsprechendes Produkt

## Von Bienenstich, süßem Gelee in einem Rucksack und Fremdkörpern in Honig

Sabrina Schott, Philipp Zech – CVUA-OWL

2020 wurden im Dezernat 330 (Süßwaren, Honig und Backwaren) insgesamt etwa 1.500 Proben untersucht. Im Vergleich zu den letzten Jahren etwas weniger, was nicht zuletzt auf die Auswirkungen der Covid19-Pandemie zurückzuführen ist, die auch in der amtlichen Lebensmittelüberwachung spürbar waren. Die Süßwaren machten mit rund 750 Proben aber wie gewohnt den größten Anteil aus, gefolgt von den Honigen mit einer Anzahl von etwa 450 Proben und rund 300 Feinen Backwaren. Der Anteil an auffälligen Proben lag 2020 insgesamt bei ca. 30 %. Von den Backwarenproben zeigten etwa 40 % Auffälligkeiten, 20 % der Honigproben und 30 % der Süßwarenproben wurden als auffällig beurteilt. Der Großteil der Auffälligkeiten war, wie in den Jahren zuvor, auf unvollständige oder mangelhafte Kennzeichnung zurückzuführen.

Trotz Corona, hielt auch 2020 wieder viele spannende, neue Fragestellungen, Proben und Sachverhalte für uns bereit. Ein paar dieser interessanten Themen wollen wir auch dieses Jahr nutzen, um einen Einblick in unsere Arbeit zu geben. Dabei geht es um einen deutschen Kuchen-Klassiker, einen kleinen, bunten Rucksack mit fragwürdigem Inhalt und verschiedene Fremdkörper in Honig.

### **Bienenstich – ein beliebter deutscher Kuchen aus Sicht der amtlichen Lebensmittelüberwachung**

Einer der beliebtesten und nahezu überall in Deutschland erhältlichen Kuchen ist der Bienenstich. Woher der Bienenstich seinen Namen hat, ist nicht zweifelsfrei zu klären. Der Legende nach steht das beliebte Gebäck im Zusammenhang mit einer Auseinandersetzung der Bürger der Nachbarstädte Linz und Andernach am Rhein im Jahre 1474. Grund für die Auseinandersetzung war angeblich die Übertragung des Rheinzolls von Linz nach Andernach. Die verärgerten Linzer wollten ihre Nachbarn in Andernach daraufhin am frühen Morgen angreifen, wurden daran jedoch von zwei Andernacher Bäckersjungen gehindert. Diese gingen zufällig an der Stadtmauer entlang und naschten Honig von dort hängenden Bienenstöcken. Selbige Bienenstöcke warfen die beiden Bäckersjungen den angreifenden Linzern entgegen. Gepeinigt von den Stichen der Bienen ergriffen die Angreifer die Flucht. Die Andernacher feierten anschließend diesen Sieg mit einem besonderen Kuchen: dem Bienenstich [1].

Auch die Leitsätze für Feine Backwaren der Deutschen Lebensmittelbuchkommission kennen und beschreiben diesen Klassiker des Bäckerhandwerks. Gemäß diesen Leitsätzen ist Bienenstich ein gefüllter oder ungefüllter Hefekuchen, der zu mindestens 20 % des Teiggewichtes mit einem Belag versehen ist, der Ölsamen (meistens Mandelblättchen, aber auch Haselnüsse, Kokos- oder Walnüsse) gebunden in einer karamellartigen Masse aus Zucker, Fett und ggf. Milch enthält. Der Ölsamen-Anteil im Belag muss mindestens 30 % betragen. Die Verarbeitung von anderen Ölsamen als Walnüssen, Haselnüssen und Mandeln muss gemäß den Leitsätzen kenntlich gemacht werden [2].



Abbildung 16 Bienenstich

Zusammen mit den Kollegen/innen vom CVUA-MEL in Münster haben wir im Jahr 2020 einen LUP zum Thema „Bienenstich“ durchgeführt. Die Abkürzung LUP steht für Landesuntersuchungsprogramm. Diese Programme sind Teil der für das jeweilige Jahr fest verplanten Proben und werden von den Untersuchungsämtern des Landes

NRW vorgeschlagen. Der Fokus beim Bienenstich-LUP, den die westfälischen Kollegen vorgeschlagen haben, lag darauf, die Vorgaben der Leitsätze für Feine Backwaren in Bezug auf Bienenstich zu überprüfen. Außerdem sollte gezielt auf das Allergen Erdnuss getestet werden. Wir haben zusätzlich noch auf das Vorhandensein von Haselnuss geprüft. Auch Haselnüsse gehören zu den kennzeichnungspflichtigen Allergenen.

Insgesamt 30 Bienenstich-Proben wurden von uns im Rahmen des LUPs untersucht. Auffälligkeiten in Bezug auf das Vorhandensein von Erdnüssen konnten bei keiner Probe festgestellt werden. Bei einer Probe wurden Spuren von Haselnussprotein nachgewiesen. Insbesondere bei handwerklicher Herstellung kann es sein, dass das Vorhandensein von Allergenspuren nicht vermieden werden kann. Die Lebensmittelunternehmer sind durch die gesetzlichen Regelungen jedoch angehalten entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um eine Kontamination mit Allergenen möglichst zu vermeiden. Bei einer weiteren Probe wurde Haselnussprotein in größerer Menge nachgewiesen. In diesem Fall sind die Kollegen/innen der Lebensmittelüberwachungs-



Abbildung 17 In Bezug auf Belaganteil auffällige Bienenstichprobe

behörde gefragt. Sie müssen vor Ort überprüfen, ob entgegen der vorhandenen Kennzeichnung, Haselnüsse zur Herstellung der betroffenen Probe verwendet wurden.

In Bezug auf die Vorgaben aus den Leitsätzen für Feine Backwaren für Bienenstich wies lediglich eine Probe einen deutlich geringeren Belaganteil aus Ölsamen auf, als von den Leitsätzen vorgesehen. Anstatt der geforderten 20 % hatte die betroffene Probe nur etwa 12 % Belag. Bei allen anderen untersuchten Proben war der Anteil an Belag ausreichend.

25 der 30 Proben waren mit einem Mandelbelag belegt. Bei zwei Proben bestand der Belag aus Kokosnuss und drei Proben waren mit einer Mischung aus Mandel und einer anderen Ölsamenart belegt. Nicht bei allen war dies entsprechend kenntlich gemacht. Auch bei den übrigen Proben gab es Auffälligkeiten bei der Kennzeichnung. Insgesamt bei 13 der 30 Proben entsprach die Kennzeichnung nicht oder nicht vollständig den rechtlichen Vorgaben. Insbesondere die Allergenkennzeichnung war bei einigen Proben unvollständig oder fehlte ganz. Dies entspricht aber durchaus der allgemeinen Erfahrung mit Proben aus dem Bereich der Feinen Backwaren.

### Ein Rucksack mit fragwürdigem Inhalt

Ende September erreichte uns ein quietschbunter, kleiner Rucksack mit ebenso buntem, süßem Inhalt und ohne deutsche Kennzeichnung. Neben allerlei asiatischen Schriftzeichen war lediglich ein kleines Etikett mit Kennzeichnungselementen in italienischer Sprache vorhanden. Proben, die gleichzeitig Süßwaren und Spielzeuge sind oder andere Bedarfsgegenstände enthalten, sind immer wieder Gäste in unserem Labor. Dabei werden, wenn möglich, immer sowohl die Süßwaren als auch die Spielzeuge bzw. Bedarfsgegenstände untersucht.



Abbildung 18 Der Rucksack

Dabei ist es praktisch, dass die eine Hälfte der Bedarfsgegenstandekollegen/innen in NRW mit bei uns im Haus sitzt. Aber auch mit der anderen Hälfte der Sachverständigen in diesem Bereich, die an unserem Schwesteramt in Münster zu finden sind, stehen wir diesbezüglich in regem Austausch. Unter dem Begriff „Bedarfsgegenstand“ sind im Lebensmittelrecht eine Reihe unterschiedlicher Materialien und Gegenstände zusammengefasst.

Dies reicht von Materialien und Gegenständen, die dafür bestimmt sind mit Lebensmitteln in Kontakt zu kommen (z. B. Besteck, Verpackungen oder Kochtöpfe), über Spielzeug, Gegenstände, die zur Körperpflege eingesetzt werden (z. B. Haarbürsten, Nagelscheren oder Duschschwämme) und Kleidung, bis hin zu Reinigungsmitteln für den häuslichen Bedarf.

Tabelle 2 Übersicht unzulässige Zusatzstoffe

E-Nummer	Bezeichnung Zusatzstoff
E400	Alginsäure
E401	Natriumalginat
E402	Kaliumalginat
E403	Ammoniumalginat
E404	Calciumalginat
E406	Agar-Agar
E407	Carrageen
E407a	Verarbeitete Eucheema-Algen
E410	Johannisbrotkernmehl
E412	Guarkernmehl
E413	Tragant
E414	Gummi arabicum
E415	Xanthan
E417	Tarakernmehl
E418	Gellan
E425	Konjakgummi
E440	Pektine

Aber zurück zu unserem Rucksack. In dem Rucksack befanden sich mehrere kleine Plastikbecher, die eine bunte geleeartige Masse enthielten. Seit Anfang der 2000er Jahre dürfen diese sog. Gelee-Süßwaren in Minibechern in der gesamten EU nicht mehr in den Verkehr gebracht werden, wenn sie bestimmte Geliermittel enthalten. Hintergrund ist, dass es weltweit zu mehreren tödlichen Unfällen von Kindern und Senioren durch Verzehr dieser Produkte gekommen ist [3].

Um an die Geleefüllung der kleinen Plastikbecher zu gelangen, müssen die Becher zusammengedrückt werden, sodass das glitschige Innere herausflutscht. Oder der Becher wird mit dem Mund abgedichtet und das Gelee angesaugt. Es braucht nicht viel Fantasie, um zu verstehen, dass es bei dieser ungewöhnlichen Art des Verzehrs auch dazu kommen kann, dass die Geleefüllung im Hals stecken bleibt, was im schlimmsten Fall zum Ersticken führen kann. Neben Form, Größe und Art der Aufnahme liegt ein weiterer Grund des Verbots dieser Produkte in der Art der Zusatzstoffe (in diesem Fall Gelier- bzw. Verdickungsmittel), die sie zur Konsistenzgebung enthalten. Daher findet sich das Verbot für die beschriebenen Produkte in der europäischen Zusatzstoffverordnung (VO (EG) 1333/2008). Hier ist festgelegt, dass Gelee-Süßwaren in Minibechern die in Tabelle 2 aufgeführten Zusatzstoffe nicht enthalten dürfen.



Abbildung 19 Der süße Inhalt des Rucksacks

Laut italienischem Zutatenverzeichnis war in der in Frage stehenden Probe E401 (Natriumalginat) enthalten. Daher wurden die geleeartigen Becher der Probe als

nicht sicher beurteilt, da wie beschrieben, eine Gefahr für die menschliche Gesundheit nicht ausgeschlossen werden kann.

Doch das war nicht die einzige Auffälligkeit bei unserem kleinen, bunten Rucksack. Die Kollegen/innen aus dem Bedarfsgegenständebereich untersuchten den Kunststoff, aus dem der Rucksack bestand. Es handelte sich um Weich-PVC. Diese Art von Kunststoff erhält seine elastischen Eigenschaften durch den Einsatz von Weichmachern. Im Fall unseres Rucksacks wurde der Weichmacher DEHP (Diethylhexylphthalat) in einer Menge von 20 % nachgewiesen.

Es gibt verschiedene Phthalatweichmacher, die alle aus der Reaktion der Phthalsäure mit verschiedenen Alkoholen gewonnen werden. Manche Phthalate wirken als sog. endokrine Disruptoren, also hormonähnliche Substanzen, die durch Veränderung des Hormonsystems die menschliche Gesundheit schädigen können. Einige Phthalate, darunter auch DEHP, werden daher von der EU als fortpflanzungsgefährdend eingestuft und ihr Einsatz ist in Produkten wie Spielzeug, Babyartikeln, Kosmetika oder Lebensmittelverpackungen verboten [4]. Dieses Verbot ist in der europäischen Chemikalienverordnung, der sog. REACH-Verordnung (VO (EG) 1907/2006), festgelegt.

Unser kleiner, bunter Rucksack war also auch aus diesem Grund als nicht verkehrsfähig zu beurteilen. Gleiches gilt für die fehlende Kennzeichnung in deutscher Sprache. In der Priorität der Beurteilungspunkte liegt dieser Grund aber hinter den beiden anderen.

### Brotkrumen, Plastikflocken und Glasscherben in Honig

Auf Fremdkörper und ekelerregende Schädlinge in Süß- und Backwaren sind wir in den Jahresberichten der letzten Jahre bereits ausführlich eingegangen. Aber auch im Honig können Fremdkörper ein Thema sein, wenn auch deutlich seltener als in den Süß- und Backwaren. Bei insgesamt fünf Honigproben der letzten vier Jahre waren Fremdkörper ein Thema. Vier dieser insgesamt fünf Proben wurden 2020 zur Untersuchung eingesandt.

Fremdkörper in Lebensmitteln können je nach Art des Fremdkörpers durchaus eine Gesundheitsgefahr bedeuten. Insbesondere Glas oder größere Stücke harten Plastiks können beim Verschlucken zu Schäden an Mund, Zähnen, Speiseröhre oder Magen-Darm-Trakt führen. Haare oder andere Fremdkörper menschlichen Ursprungs erregen mindestens Ekel. Alle diese Punkte sind Gründe, warum die betroffenen Lebensmittel als nicht verkehrsfähig bzw. nicht sicher beurteilt werden können. Es gibt jedoch auch andere Beispiele, wie eine Probe aus 2019 zeigt.

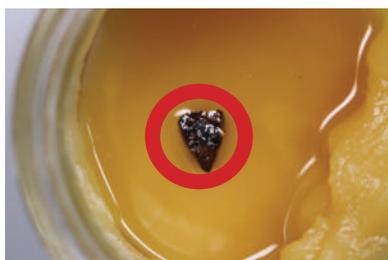


Abbildung 21 Der Fremdkörper auf der Honigprobe

Ganz aus dem Westen NRWs wurde uns diese Probe im November 2019 im Rahmen einer Verbraucherbeschwerde vorgelegt. Die Beschwerdeführerin gab an, dass beim Entnehmen einer Portion Honig der Fremdkörper vom Boden her an die Oberfläche des Honigs getreten war.

Der bräunliche Fremdkörper wurde dem geöffneten Glas aus dem Verbraucherhaushalt entnommen und gereinigt. Es handelte sich um ein Stück Brotkrume. Geruch und Aussehen des Fremdkörpers waren dabei die Hauptindizien.



Abbildung 20 Kennzeichnung des Rucksacks

Ein einfacher chemischer Test auf das Vorhandensein von Stärke, den einige vielleicht noch aus der Schule kennen könnten (Stichwort: Lugolsche Lösung; Blaufärbung von Stärke), fiel positiv aus. Auf diese Art und Weise konnte der Fremdkörper recht zweifelsfrei als Brotkrumenstück identifiziert werden.

Da es als sehr wahrscheinlich anzusehen ist, dass das Stück Brotkrume im Verbraucherhaushalt in den Honig gelangt ist und nicht bereits beim Imker, wurde die Probe zwar bemängelt, aber nicht als „nicht verkehrsfähig“ oder „nicht sicher“ beurteilt.

Anders sah es bei den anderen betroffenen Honigproben aus. In einem Honig wurde eine Glasscherbe gefunden, in zwei anderen Plastikteile und in der vierten ein Haar.



Abbildung 23 Der Fremdkörper vergrößert



Abbildung 22 Übersicht andere Fremdkörper aus Honig

Alle diese Proben wurden aufgrund der gefundenen Fremdkörper als nicht verkehrsfähig beurteilt.

Im Fall der Plastikfremdkörper konnte durch die Kollegen/innen der Lebensmittelüberwachungsbehörde vor Ort sogar geklärt werden, woher diese stammten. Der Imker hatte die Plastikeimer, in denen er seinen Honig bis zur Abfüllung in die Gläser lagerte, mit einem Metallspachtel ausgekratzt, um möglichst wenig vom kostbaren Bienenprodukt zu verschwenden. Dabei hatte er allerdings nicht nur den restlichen Honig, sondern auch Teile des Eimerbodens abgeschabt.

#### Quellen

[1] Legendäres Gebäck – Wie kam das Hefengebäck Bienenstich zu seinem Namen? Artikel in der Osnabrücker Zeitung (NOZ), online veröffentlicht am 08.07.2017

[2] Leitsätze Backwaren vom 17./18. September 1991, zuletzt geändert am 08.01.2010; online abrufbar unter: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Ernaehrung/Lebensmittel-Kennzeichnung/LeitsaetzeFeineBackwaren.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittel-Kennzeichnung/LeitsaetzeFeineBackwaren.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

[3] Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food on a Request from the Commission related to the use of certain food additives in Jelly mini cups (Question number EFSA-Q-2004-054); The ERSA Journal (2004) 82, 1-11; online abrufbar unter: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2004.82>

[4] Fragen und Antworten zu Phthalat-Weichmachern; FAQ des BfR und des Umweltbundesamtes (UBA) vom 7. Mai 2013; online abrufbar unter: <https://www.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zu-phthalat-weichmachern.pdf>

## Verfälschung von Orangen-Fruchtsaftgetränken

Frank Kreklow – CVUA-OWL

Fruchtsaftgetränke sind Erfrischungsgetränke, die gemäß den Leitsätzen des Deutschen Lebensmittelbuches aus Wasser, Fruchtsaft und Fruchtsaftgemischen hergestellt werden. Es handelt sich um Erzeugnisse, die im Allgemeinen nur einen geringen Anteil an Saft enthalten.

Fruchtsaftgetränke aus Zitrusfrüchten enthalten mindestens 6 % Zitrus säfte oder entsprechende Mischungen dieser Fruchtsäfte; außerdem Zucker oder Zuckerarten, Süßungsmittel und Wasser, das auch mit Kohlensäure versetzt sein kann. Anstatt Fruchtsäften können ihre Konzentrate in geschmacklich ausreichender Menge verwendet werden.

Der Fruchtgehalt stammt aus der namensgebenden Frucht. Geringe Mengen artverwandter Fruchtsäfte sowie Zitronensaft dürfen zur Geschmacksabrundung zugesetzt werden. Bei Mischungen aus artverwandten Zitrus säften kann der Verbraucher erwarten, dass die einzelnen Bestandteile im Zutatenverzeichnis aufgeführt werden.



Abbildung 24 Zitrusfrüchte

Verfälschungen von Orangen-Fruchtsaftgetränken durch den Zusatz von artverwandten Säften lassen sich über die Bestimmung der Flavanoglykoside nachweisen. Als

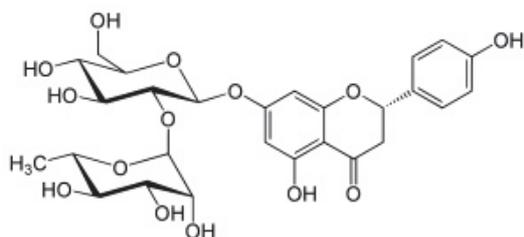


Abbildung 25 Strukturformel von Naringin

Indikator für einen möglichen Zusatz von z. B. Grapefruitsaft dient das bitter schmeckende Naringin, welches in Orangensaft nicht vorkommt.

Nach allgemeiner Sachverständigenauffassung kann - unter Berücksichtigung der Technologie der Orangensafterstellung und der Analysenschwankungsbreite - ein Grenzwert für Naringin in Orangensaft von

maximal 10 mg/l als gerechtfertigt angesehen werden.

In einer Schwerpunktuntersuchung wurden 46 Orangen-Fruchtsaftgetränke mittels HPLC-DAD auf die Flavanoglykoside Naringin und Hesperidin untersucht. Davon wurden 7 Proben bemängelt, die einen auffällig hohen Naringingehalt aufwiesen, der sich durch das angegebene Zutatenverzeichnis nicht erklären ließ, d. h. es waren neben Orangensaft keine artverwandten Zitrus säfte als Zutaten aufgeführt, die den Befund erklären konnten.

### Quellen

K. Herrmann: Exotische Lebensmittel – Inhaltsstoffe und Verwendung, Springer-Verlag 1983

Wolfgang Franke: Nutzpflanzenkunde, Georg Thieme Verlag 1981

P. Nuhn: Chemie der Naturstoffe, Akademie-Verlag Berlin 1981

R. Galensa et al.: Untersuchungen zum „Naringin“-Gehalt von Orangensäften, Flüssiges Obst Heft 9/1986

AIJN. CODE OF PRACTICE FOR EVALUATION OF FRUIT AND VEGETABLE JUICES; European Fruit Juice Association (March 2007)

R. Galensa, Braunschweig: Nachweis von Fruchtsaftverfälschungen durch die Bestimmung von Flavonoiden mittels HPLC, GIT Supplement 4/88

## Wasserqualität von Heißgetränken - Ist eine Freisetzung von Schwermetallen durch Getränkeautomaten feststellbar?

Miriam Krüger, Dr. Werner Dülme – CVUA-OWL

Im Jahr 2020 initiierte das CVUA-OWL ein Landesweites Untersuchungsprogramm, kurz LUP. Aus einem ähnlichen Vorprojekt im Jahr 2019 konnten teilweise erhöhte Bleiwerte in Wässern aus Kaffee- und/oder Heißgetränkeautomaten festgestellt werden.

Ziel dieses LUP-Programmes war es, Wasser aus Getränkeautomaten zur Herstellung von Heißgetränken oder anderen Lebensmitteln auf den Eintrag bzw. die Anreicherung von den Elementen Aluminium, Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Eisen, Kupfer, Mangan, Nickel, Selen und Zink während der Verweilzeit im Gerät zu überprüfen. Diese Elemente können sich z. B. aus metallischen Bauteilen wie Heizspiralen oder Leitungen lösen und sich so im Wasser anreichern.



Abbildung 26 Getränkevollautomat Kantine

### Grundlagen zur Erstellung eines LUP-Programmes

LUPs sind ein Element im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung und Bestandteil des Landesüberwachungsprogramm (LÜP) NRW.

Das LÜP wird jeweils für 1 Jahr festgelegt. Insgesamt dient die Durchführung der Überprüfung der Einhaltung lebensmittelrechtlicher, weinrechtlicher und tabakrechtlicher Vorschriften. Die Planung der zu untersuchenden Proben und der zu kontrollierenden Betriebe erfolgt über einen risikoorientierten Ansatz. Ziel der LUPs ist es, die Einhaltung von rechtlichen Vorgaben zu überprüfen, besonders diejenigen zum Schutz der Gesundheit und zum Schutz vor Täuschung.

Die Durchführung wird durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) koordiniert. Zur Vorbereitung wird jährlich eine Arbeitsgruppe einberufen, die sich aus Vertreterinnen und Vertretern der Untersuchungsämter, der Lebensmittelüberwachungsämter, des LANUV und des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen zusammensetzt.

Insgesamt werden in Nordrhein-Westfalen jährlich über 50 Programme bearbeitet. Zu jedem einzelnen Programm werden ungefähr 50 Proben einer Produktgruppe analysiert und ausgewertet. Die Ermittlung der Probenzahlen berechnet sich wie folgt:

0,15 Proben je 1.000 Einwohner = 2.700 Proben jährlich. Dies entspricht etwa 3 % der insgesamt rund 100.000 Lebensmittelproben jährlich in NRW.

Das Spektrum der Analysen der Lebensmittel, Bedarfsgegenstände, kosmetischen Mittel, Tabak und Wein sowie Futtermittel ist breit gefächert. Es erstreckt sich über die Analyse der arteigenen Zusammensetzung, die Bestimmung von Rückständen und Kontaminanten bis hin zur Überprüfung des mikrobiologischen Status.

Nach Abschluss der Untersuchungen werden Einzelberichte erstellt, aus denen das weitere Vorgehen (z. B. landesweite Untersuchungen vornehmen, Betriebsinspektionen oder weitere Untersuchungen hierzu durchführen) abgeleitet wird [1].

## Unser Untersuchungsprogramm

Zur Untersuchung im CVUA-OWL wurden 57 Proben eingereicht. Beprobte wurden u. a. Einrichtungen wie Bäckereien, Kantinen oder Gaststätten. Die amtliche Untersuchungsprobe bestand aus zwei Einzelproben. Ein Wasser stammte direkt aus der Hausinstallation, möglichst in räumlicher Nähe zum Heißwasserautomat, und die zweite Wasserprobe stammte direkt aus dem zu beprobenden Geräteauslass. So konnte annähernd eine Aussage getroffen werden, wie hoch die Elementgehalte im Wasser der Hausinstallation waren und inwiefern sie sich beim Durchlaufen der Gerätebauteile im Automaten veränderten (Stufenkontrolle).

Zur Bewertung der Analysenergebnisse wurden die Lebensmittelkontrolleure der Kreise und Städte außerdem gebeten, weiterführende Informationen zum Gerät, wie Hersteller, Type, Baujahr, Wartung (z. B. Datum der letzten Entkalkung), einzureichen.

Die Elementuntersuchung erfolgte mittels ICP-MS (engl. inductively coupled plasma mass spectrometry; Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma).

Die zu erfassenden Untersuchungsparameter Aluminium, Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Eisen, Kupfer, Mangan, Nickel, Selen und Zink können in einem Konzentrationsbereich von 0,001 mg/l - 10 mg/l detektiert werden.

Die für Trinkwasser gültige Verordnung (TrinkwV) gilt nach § 2 Abs. 1 Nr. 4 nicht für Wasser, das

- a) sich in einem wasserführenden Apparat befindet, der
  - aa) zwar an die Trinkwasser-Installation angeschlossen ist, aber entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik nicht Teil der Trinkwasser-Installation ist und
  - bb) mit einer den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechenden Sicherungseinrichtung ausgestattet ist und
- b) sich in Fließrichtung hinter der Sicherungseinrichtung nach Buchstabe a Doppelbuchstabe bb befindet.

Damit finden die in der TrinkwV genannten Grenzwerte keine Anwendung. Dies gilt auch für den in § 6 Abs. 2 i. V. m. Anl. 2 TrinkwV für den Parameter Blei aufgeführten Grenzwert von 0,010 mg/l für entsprechend auffällige Proben. Einen konkreten Beurteilungswert gibt der Gesetzgeber für derartige Wässer nicht vor.

## Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten Untersuchungen der 57 Proben mit ihren Teilproben ergaben nur in zwei Fällen einen erhöhten Bleigehalt, der unter Zuhilfenahme der Grenzwerte/Höchstmengen als auffällig zu bewerten war. Dies entsprach einem prozentualen Anteil von 1,1 %. Der Eintragsweg konnte im Rahmen der durchgeführten Stufenkontrolle auf den Getränkeautomaten eingegrenzt werden. Die Wasserproben aus der Hausinstallation wiesen keine erhöhten Gehalte auf. So erhöhte sich in dem einen Wasser der Bleigehalt um rund 27 µg/l im Vergleich zum Wasser aus dem nächstgelegenen Wasserhahn und bei dem zweiten Wasser um rund 12 µg/l.

Die weiteren untersuchten Elemente waren bei allen Proben unauffällig.

Auffällige Ergebnisse in Getränkeautomaten sollten zu einer Überprüfung der Geräte z. B. nach DIN EN 16889 für Heißgetränkeautomaten führen. Hier ergingen Hinweise, die Anlagen auf ihre Eignung als Bedarfsgegenstand mit Lebensmittelkontakt genauer zu überprüfen.

## Toxizität von Blei und Bewertung

Die toxische Wirkung des Schwermetalls Blei ist seit vielen Jahren bekannt. Nach aktuellen Bewertungen durch die EFSA (2010) [2] ist Blei zwar nicht als genoto-

xisch anzusehen, aber das EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM) nennt kardiovaskuläre Effekte und Nierentoxizität bei Erwachsenen als kritischste gesundheitsrelevante Wirkungen von Blei. Für Kinder wurden neurotoxische Effekte (Gehirnentwicklung, die Beeinträchtigungen der Intelligenzentwicklung, der Aufmerksamkeit sowie Verhaltensstörungen) festgestellt. Da sich eine Schwellendosis nicht ableiten lässt, wurde eine sogenannte „bench mark dosis“ mit BMDL01 von 0,5 µg pro kg Körpergewicht und Tag als toxikologische Basis herangezogen. Das bedeutet, dass bei 1 % der betroffenen Bevölkerung bereits bei dieser Dosis ein schädlicher Effekt zu verzeichnen ist.

Für einen Erwachsenen mit 60 kg Körpergewicht lässt sich daraus eine duldbare Aufnahmemenge von 30 µg Blei pro Tag ableiten. Da auch Lebensmittel mit Spuren von Blei kontaminiert sind, kann diese Menge bereits durch die tägliche Nahrung aufgenommen werden. Durch Materialien und Gegenstände mit Lebensmittelkontakt wie Koch-, Trink- und Essgeschirr, bzw. hier im Speziellen ein Getränkeautomat sollte daher nicht noch ein zusätzlicher Eintrag erfolgen, d. h. Blei-Freisetzungen sollten nicht nachweisbar sein. Für Metalle und Legierungen [3] sowie für Kunststoffe im Lebensmittelkontakt [4] ist daher eine Höchstmenge von 10 µg Blei pro kg Lebensmittel festgelegt worden.

Unter der Annahme, dass ein Erwachsener pro Tag ein Liter Lebensmittel verzehrt, welches mit der Maschine in Kontakt gekommen ist, sollte daher ein Limit von 10 µg Blei pro kg oder pro Liter Lebensmittel nicht überschritten werden.

### Fazit

Abschließend bleibt zu bewerten, dass die Parameter des Untersuchungsprogramms in der normalen Routineüberwachung weiterhin kontrolliert werden sollten.

#### Quellen

[1] Einführung LÜP; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW; Feb. 2021

[2] EFSA (2010): Scientific Opinion of the Efsa Panel on Contaminants in the Food Chain on Lead in Food. EFSA Journal 8 (4), 1570-n/a. DOI: 10.2903/j.efsa.2010.1570

<<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1570>>

[3] CM/Res (2013)/9 Europaratsresolution CM/Res (2013)/9 „Metalls and alloys used in food contact materials and articles“ (ISBN: 978-92-871-7703-2)

<[https://www.edqm.eu/medias/fichiers/list\\_of\\_contents\\_metals\\_and\\_alloys\\_1st\\_edition.pdf](https://www.edqm.eu/medias/fichiers/list_of_contents_metals_and_alloys_1st_edition.pdf)>

[4] Verordnung (EU) 2020/1245 der Kommission vom 2. September 2020 zur Änderung und Berichtigung der Verordnung (EU) 10/2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen

## Mykotoxine in Säuglings- und Kleinkindnahrung

Farina Frisch, Dr. Svenja Nentwich – CVUA-OWL

### Was sind Mykotoxine?

Bei Mykotoxinen handelt es sich um sekundäre Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die für Mensch und Tier sowie z.T. auch für Pflanzen und Mikroorganismen giftig sind. Es gibt in der Natur zahlreiche Schimmelpilzarten, die viele unterschiedliche Mykotoxine bilden. Bislang sind mehr als 300 Mykotoxine bekannt, wobei davon ausgegangen wird, dass es noch tausende unbekannte gibt. In Tabelle 3 sind die bedeutendsten Mykotoxine aufgeführt, zusammen mit den entsprechenden Schimmelpilzen, die sie bilden.

### Wie kommen die Mykotoxine in Lebensmittel?

Es gibt verschiedene Eintragswege, über die Mykotoxine in unsere Lebensmittel gelangen können. Eine so genannte Primärkontamination liegt vor, wenn die Mykotoxine durch Schimmelbefall der landwirtschaftlichen Rohprodukte eingetragen werden. Zum Beispiel kann Getreide vor der Ernte von verschiedenen Feldpilzen (wie *Fusarium*, *Claviceps*) befallen werden oder es kommt durch Fehler bei

Tabelle 3 Bedeutende Mykotoxine

Schimmelpilz (Gattung)	Mykotoxin
<i>Aspergillus</i>	Aflatoxine
	Ochratoxin A (OTA)
<i>Fusarium</i>	Deoxynivalenol (DON)
	Zearalenon
	Fumosine
	T-2-Toxin, HT-2-Toxin
<i>Penicillium</i>	Patulin
<i>Claviceps</i>	Mutterkorn-Toxin

Lagerung, Transport und Weiterverarbeitung zu einem unerwünschten Wachstum von sogenannten Lagerpilzen (wie *Aspergillus*, *Penicillium*). Hierbei werden die Schimmelpilze i. d. R. bei der Weiterverarbeitung zerkleinert und im Produkt verteilt, sodass sie für den Verbraucher nicht mehr mit bloßem Auge zu erkennen sind. Die gebildeten Mykotoxine sind ebenfalls nicht sichtbar, aber noch im Lebensmittel vorhanden. Weiterhin ist auch ein Verschimmeln der Zwischen- und Endprodukte möglich, was auf verschiedenen Stufen der Herstellung, im Handel oder im Haushalt passieren kann. Bei dieser Sekundärkontamination kann der Konsument an den verfärbten Pilzkolonien das Risiko einer möglichen Kontamination mit Mykotoxinen erkennen. Die Toxinmenge korreliert jedoch nicht mit dem Pilzwachstum, sodass auch bei einem schwachen Pilzwachstum schon hohe Mykotoxingehalte vorliegen können. Eine Kontamination durch das sogenannte „Carry-over“ ist bei Produkten mit Zutaten tierischen Ursprungs möglich. Wenn das Futter von Nutztieren mit Mykotoxinen belastet ist, können sich diese in den Organen ablagern oder ausgeschieden werden. Z. B. Fleisch oder Milch können auf diesem Wege kontaminiert worden sein, ohne dass dies optisch erkennbar wäre.

### Welche Lebensmittel sind besonders betroffen?

Wir nehmen Mykotoxine hauptsächlich durch den Verzehr pflanzlicher Lebensmittel auf. Dabei bieten vor allem kohlenhydrat- und stickstoffreiche Pflanzen, wie Getreide oder Schalenfrüchte (z. B. Nüsse, Erdnüsse) einen guten Nährboden für Schimmelpilze. Gerade Getreide kann mit vielen verschiedenen Mykotoxinen belastet sein. Daher sollten alle getreidehaltigen Produkte, wie z. B. Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder regelmäßig auf Mykotoxine untersucht werden. Das Mykotoxin Patulin wird vor allem in Äpfeln und Produkten daraus gefunden. In Bezug auf Lebensmittel



Abbildung 27 Verschiedene Getreidebreie

für Säuglinge und Kleinkinder sind hier Apfelsäfte bzw. Saftmischungen mit Apfelsaft und obsthaltige Beikost in Form von Gläschen oder Quetschbeuteln betroffen.

Da das Wachstum der Schimmelpilze u. a. durch Feuchtigkeit gefördert wird, sind Lebensmittel mit einem hohen Wassergehalt deutlich anfälliger für eine Kontamination mit Mykotoxinen als trockene Lebensmittel. Es ist jedoch zu bedenken, dass Mykotoxine durch einen Trocknungsprozess nicht zerstört werden. War ein

stark wasserhaltiges Lebensmittel (nicht sichtbar) mit Mykotoxinen belastet, so wird ein daraus hergestelltes, getrocknetes Produkt ebenfalls diese Mykotoxine enthalten.

### **Toxizität: Wie wirken Mykotoxine im Körper?**

Mykotoxinbildende Schimmelpilzarten sind weltweit verbreitet und haben den Menschen bereits seit jeher begleitet. Die durch Mykotoxine verursachten Krankheiten werden zusammenfassend als Mykotoxikosen bezeichnet. Die genaue Wirkung ist dabei stark abhängig von der Art und der aufgenommenen Menge des Toxins. Es können sowohl akute als auch chronische Krankheiten bzw. Schäden auftreten, wie z. B. Erhöhung des Krebsrisikos, Schädigung von Nieren und Leber, Beeinträchtigung des Immunsystems oder Durchfall und Erbrechen.

### **Wie kann man die Kontamination von Lebensmitteln mit Mykotoxinen vermeiden?**

Die meisten Mykotoxine sind chemisch sehr stabil und widerstandsfähig gegenüber Hitze, Lagerungsbedingungen und Verarbeitungsverfahren. Sie werden also auch beim Backen, Kochen oder Rösten nicht zerstört. Ein nachträgliches Entfernen von Mykotoxinen aus Lebensmitteln ist äußerst schwierig. Aus diesem Grunde kommt der Prophylaxe, also der Verhinderung des Verschimmeln von Lebens- und Futtermitteln, eine enorme Bedeutung zu.

Schon beim Anbau der Rohstoffe sind Maßnahmen zu ergreifen, die den Schimmelpilzbefall der Pflanzen verhindern. Das Wachstum von Schimmelpilzen wird durch verschiedene äußere Einflüsse, wie z. B. durch Wärme und Feuchtigkeit bzw. einen hohen Wassergehalt des Lebensmittels begünstigt. Bei der weiteren Verarbeitung, beim Transport und insbesondere bei der Lagerung der Produkte sollte dies unbedingt beachtet und die Umgebungsbedingungen sollten entsprechend angepasst werden.

Auch zu Hause können Sie das Risiko von Schimmelpilzen und Mykotoxinen verringern, indem Sie die Getreidebreie und andere betroffene Lebensmittel (wie Nüsse, Trockenfrüchte und getreidehaltige Produkte) kühl und trocken lagern. Mykotoxine selbst kann man weder sehen noch riechen. Falls Sie jedoch einen Schimmelpilzbefall eines Produktes entdecken, sollten Sie vom Verzehr absehen. Pilze wachsen nicht nur an der Oberfläche, sondern dringen oft weit in das Lebensmittel ein. Dabei ist der Pilz oft schon weiter vorgedrungen als man es mit dem bloßen Auge erkennen kann. Ein Entfernen der sichtbar verschimmelten Bereiche ist daher i. d. R. nicht genug.

### **Gibt es dazu gesetzliche Regelungen?**

Da Mykotoxine zu den unerwünschten Kontaminanten in Lebensmitteln zählen, hat die EU-Kommission in der sogenannten Kontaminanten-Verordnung (VO (EG) Nr. 1881/2006) Höchstgehalte festgelegt. Im Anhang der Verordnung sind für die verschiedenen Mykotoxine, jeweils bezogen auf einzelne Lebensmittelkategorien, die Höchstgehalte angegeben. Da Säuglinge und Kleinkinder als besonders schützenswert erachtet werden, wurden hier besonders strenge Grenzen gesetzt. Diese liegen

deutlich niedriger als die Höchstgehalte für Lebensmittel, die nicht zum Verzehr durch Säuglinge und Kleinkinder bestimmt sind. In Tabelle 4 sind einige Höchstgehalte für

**Tabelle 4** Höchstgehalte von Mykotoxinen in Säuglings- und Kleinkindnahrung (auszugsweise)

Mykotoxin	Lebensmittelkategorie	Höchstgehalt [µg/kg]
Aflatoxin M1	Säuglingsanfangs- und Folgenahrung	0,025
Ochratoxin A	Getreidebeikost und andere Beikost	0,50
Patulin	Apfelsaft, feste Apfelerzeugnisse inkl. Apfelpotpott und -püree für Säuglinge und Kleinkinder	10,0
	Andere Beikost als Getreidebeikost	10,0
Deoxynivalenol	Getreidebeikost und andere Beikost	200
Zearalenon	Getreidebeikost und andere Beikost	20

Mykotoxine in Säuglings- und Kleinkindnahrung dargestellt. Für T-2- und HT-2-Toxin gibt es bislang keine rechtlich festgelegten Höchstgehalte. Die EU-Kommission empfiehlt hier einen Richtwert für die Summe der Toxine T-2 und HT-2 von 15 µg/kg in Getreidebeikost.

### Was wurde untersucht?

Das CVUA-OWL fordert regelmäßig Säuglings- und Kleinkindnahrungen zur Untersuchung auf Mykotoxine an. In der Regel werden Getreidebreie auf DON, OTA, Zearalenon, T-2-Toxin und HT-2-Toxin untersucht sowie Säuglingsanfangs- und Folgenahrungen auf Aflatoxin M1.

Da Schimmelpilze in Lebensmitteln als Cluster wachsen (nesterartig), ist auch die Verteilung der Mykotoxine inhomogen. Um eine repräsentative Probe zu erhalten, müssen die Lebensmittelkontrolleure daher relativ große Mengen (meist min. 1 kg) des Lebensmittels entnehmen. Im Detail regelt die VO (EG) Nr. 401/2006, welche Mengen für die jeweiligen Untersuchungen als repräsentativ gelten. Von den Sachverständigen im CVUA-OWL wird die Probe dann geprüft und festgelegt, auf welche Mykotoxine sie untersucht werden soll. Aufgrund der seit Januar 2017 bestehenden landesweiten Schwerpunktbildung, gemeinsam mit den anderen Untersuchungsämtern in NRW, findet die Analytik der Mykotoxine in Säuglings- und Kleinkindnahrung grundsätzlich im CVUA-Westfalen statt. Dort untersuchen unsere Kollegen/innen die Proben mit Hilfe eines hochempfindlichen Analyseverfahrens, der sogenannten Liquid-Chromatographie-Massenspektrometrie/Massenspektrometrie (LC-MS/MS)-Technik, mit der Mykotoxin-Gehalte bereits im Spurenbereich identifiziert und quantifiziert werden können. Wenn die Ergebnisse vorliegen, ist es Aufgabe der Sachverständigen für Säuglings- und Kleinkindnahrung im CVUA-OWL diese zu beurteilen und einen Prüfbericht zu verfassen, in dem die ggf. vorhandenen Abweichungen von den Rechtsvorgaben festgehalten und erläutert werden.

Aufgrund der Corona-Pandemie gelangten im Jahr 2020 nur 32 der insgesamt 60 geplanten Säuglings- und Kleinkindnahrungen zur Untersuchung auf Mykotoxine ins CVUA-OWL. Es wurden 14 Getreidebreie auf den Gehalt an Deoxynivalenol (DON) und Ochratoxin A (OTA), 10 milchfreie Getreidebreie auf den Gehalt an Zearalenon, T-2-Toxin und HT-2-Toxin sowie 8 Proben Säuglingsanfangs- und Folgenahrung auf ihren Gehalt an Aflatoxin M1 untersucht.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigten erfreulicherweise, dass in allen untersuchten Proben die gesetzlichen Höchstgehalte für Mykotoxine deutlich unterschritten wurden. Die Gehalte lagen in fast allen Proben sogar unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen. Lediglich eine Probe lag mit einem Gehalt von 60,2 µg/kg Desoxynivalenol (DON) über der Bestimmungsgrenze, jedoch weit unterhalb des Höchstgehaltes für Getreidebeikost von 200 µg/kg. Somit waren alle Proben in Bezug auf ihre stoffliche Beschaffenheit unauffällig. Lediglich vier der Proben wurden aufgrund kleinerer Kennzeichnungsmängel als auffällig beurteilt.

### **Fazit und Ausblick**

Wie oben erläutert können Mykotoxine in Lebensmitteln beim Menschen schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben. Bei Getreidebeikost sowie Säuglingsanfangs- und Folgenahrung handelt es sich um Produkte, die für eine besonders schützenswerte Verbrauchergruppe bestimmt sind. Auch wenn unsere Untersuchungen im Jahr 2020 (sowie auch in den letzten Jahren) zeigen, dass Säuglings- und Kleinkindnahrung nicht nennenswert mit Mykotoxinen belastet ist, ist es daher ungemein wichtig, dies auch zukünftig zu überprüfen. Zusätzlich zu den oben genannten Untersuchungen ist für das Jahr 2021 weiterhin ein Projekt zur Untersuchung von obsthaltiger Beikost auf das Mykotoxin Patulin geplant.

## MCPD in Feinen Backwaren

Dr. Thomas Klinkhart – CVUA-Rheinland

Mürbe Feine Backwaren bestehen zu einem hohen Anteil aus Fett. Dabei werden entweder tierisches Fett in Form von Butter oder pflanzliche Fette/Öle verarbeitet. In seltenen Fällen sind darin sowohl tierische als auch pflanzliche Fette/Öle enthalten. Bei den pflanzlichen Fetten/Ölen weist Palmöl einen sehr hohen Anteil (>30 %) an der weltweiten Produktion auf. Bei der Raffination der Rohöle vor Ort können unsachgemäße Technologien zum Einsatz kommen, die die Bildung von fettlöslichen Nebenprodukten begünstigen, welche im Endprodukt verbleiben. Diese kontaminierten Palmöle können u. a. zur Herstellung von Margarine verwendet werden und so in die menschliche Nahrungskette gelangen.

Als kritische Nebenprodukte (Kontaminanten) in raffinierten Pflanzenfetten/ölen wurden MCPD- und Glycidyl-Fettsäureester identifiziert und durch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) als auch die europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bewertet.

3-Monochlorpropandiol (3-MCPD) und 2-Monochlorpropandiol (2-MCPD) werden chemisch den Chlorpropanolen zugerechnet. Charakteristisch für diese Substanzgruppe ist, dass sie ein Glycerin-Grundgerüst aufweist, bei dem eine Hydroxylgruppe durch ein Chloratom ersetzt ist. Bei 3-MCPD befindet sich das Chloratom an Position 3, bei 2-MCPD an Position 2.

Die Fettsäureester bestehen aus dem Chlorpropanol, das mit einer oder zwei Fettsäureresten (Mono- und Di-Ester) verestert ist. Glycidol hat dasselbe Glycerin-Grundgerüst wie die Chlorpropanole, besitzt jedoch eine Epoxidstruktur. Glycidyl-Fettsäureester sind entsprechend Verbindungen aus Glycidol, die mit einer Fettsäure verestert sind.

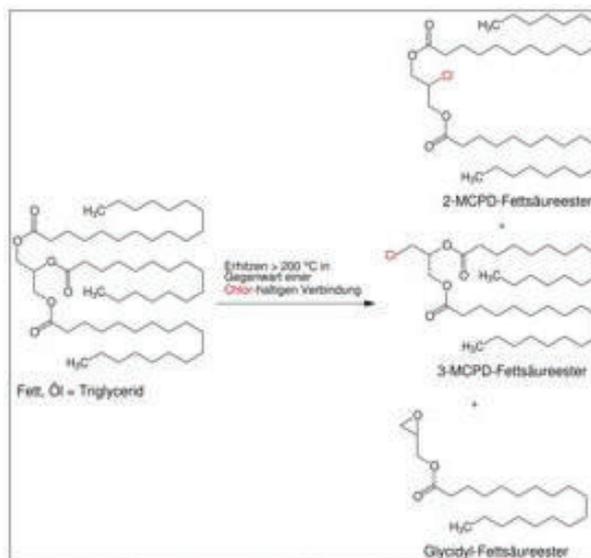


Abbildung 28 Fettsäureester

Im menschlichen Verdauungstrakt werden die MCPD- und Glycidyl-Fettsäureester gespalten und die Verbindungen 3-MCPD, 2-MCPD und Glycidol freigesetzt. Diese freien Verbindungen werden vollständig resorbiert. Sie weisen ein gesundheitsschädigendes Potential auf und sind daher als Kontaminanten in Lebensmitteln unerwünscht (Quelle BfR 2016/EFSA 2018).

Mit der Verabschiedung der VO (EU) 2020/1322 zur Änderung der VO (EG) 1881/2006 gelten mit Wirkung vom 23. September 2020 nunmehr Höchstmengen nicht nur für Glycidyl-, sondern auch für 3-MCPD-Fettsäureester.

Die Höchstmengen betragen für Glycidyl-Fettsäureester 1000 µg je kg Fett/Öl und für 3-MCPD-Fettsäureester 1250 µg je kg Fett/Öl in bestimmten definierten pflanzlichen Ölen und Fetten und 2500 µg je kg Fett/Öl in sonstigen Ölen/Fetten, die für den/ die Endverbraucher\*in oder zur Verwendung als Zutat in Lebensmitteln in Verkehr gebracht werden. Für spezielle Lebensmittel wie beispielsweise Säuglingsnahrung gelten für beide Kontaminanten deutlich geringere Höchstmengen.

Da in der Fettfraktion von Feinen Backwaren fast immer Mischfette vorliegen, werden für die Beurteilung von Höchstmengenüberschreitungen an Glycidyl- und/oder

3-MCPD-Fettsäureester immer die höchsten Werte der VO (EU) 2020/1322 herangezogen und zusätzlich die erweiterte Messunsicherheit berücksichtigt.

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 99 Feine Backwaren, hauptsächlich Feine Backwaren aus Mürbeteig, auf die Gehalte an den Kontaminanten 3-MCPD-, 2-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureester im Fett untersucht. Ein Schwerpunkt war dabei wie auch in 2019 insbesondere Feine Backwaren, die aus Drittstaaten in die EU importiert wurden.

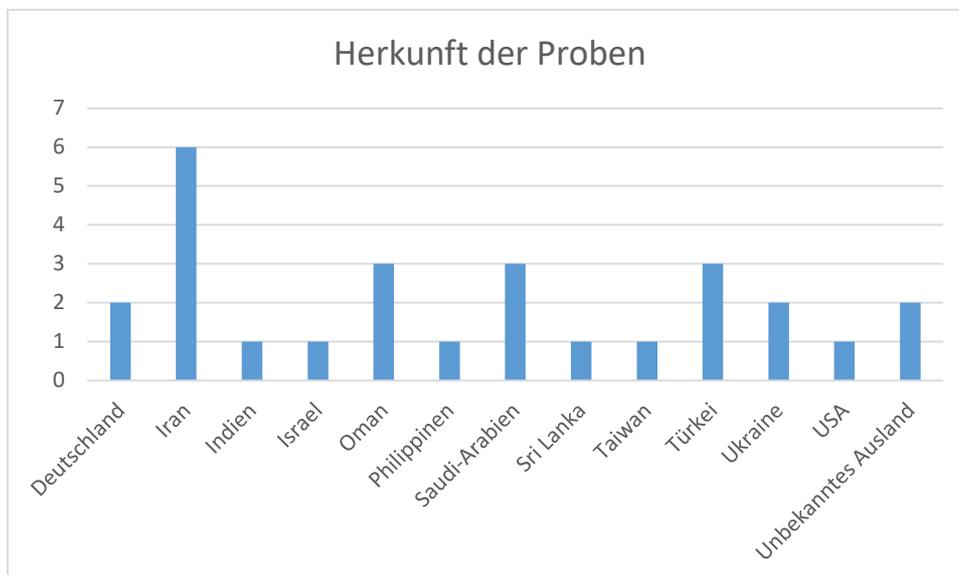
Die Befunde für Glycidyl- und 3-MCPD-Fettsäureester (-FSE) ergaben dabei folgendes Bild:

**Tabelle 5 Befunde für Glycidyl- und 3-MCPD-Fettsäureester**

	3-MCPD-FSE		Glycidyl-FSE	
	davon	µg/kg Fett	davon	µg/kg Fett
99 Proben				
Nicht zu beanstanden	77	<2500	74	<1000
Bemängelt	7	2500 - 3000	1	1000 - 1250
Beanstandet	15	>3000	24	>1250

Die bemängelten Proben wiesen Glycidyl-Fettsäurewerte zwischen 1000 und 1250 µg je kg Fett/Öl auf, sodass eine rechtlich abgesicherte, eindeutige Höchstmengen-Überschreitung nicht festgestellt werden konnte. Bei 3-MCPD-Fettsäureestern wurden Proben bemängelt mit Werten zwischen 2500 und 3000 µg je kg Fett/Öl. In beiden Fällen gilt jedoch, dass das ALARA-Prinzip zur Minimierung für diese Kontaminanten bei der Auswahl von Zutaten in Lebensmitteln anzuwenden ist.

Die beanstandeten Proben wiesen folgende Herkunft auf:



**Abbildung 29 Herkunft der Proben**

25 der beanstandeten Lebensmittelproben, die hoch mit Glycidyl-Fettsäureestern kontaminiert waren, wurden aus Drittstaaten in die EU/nach Deutschland importiert. 12 dieser Proben wiesen auch Gehalte an 3-MCPD-Fettsäureestern oberhalb von 3000 µg je kg Fett/Öl und somit 2 Höchstmengenüberschreitungen auf. Die hohe Zahl an Beanstandungen mit 24 % zeigt einen weiterhin hohen Überwachungsbedarf hinsichtlich dieser Kontaminante insbesondere in importierten Lebensmitteln aus Ländern außerhalb des EU-Binnenmarktes auf.

Die Verteilung der Befunde ist in der Graphik dargestellt:

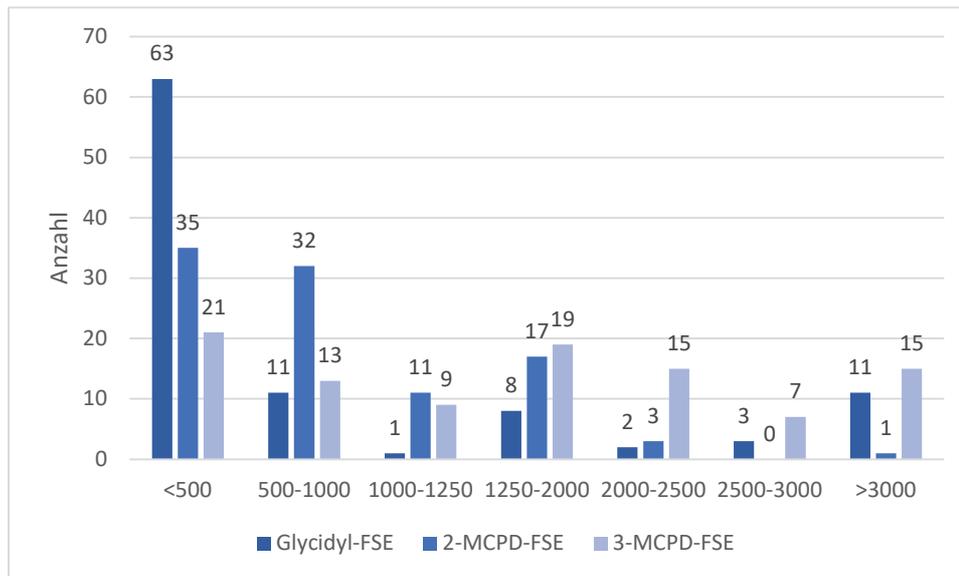


Abbildung 30 Glycidyl-, 2-MCPD-, 3-MCPD-FSE im Fett von Feinen Backwaren in µg/kg

Erstmals wurden im Fett von 3 Proben (2 x Deutschland, 1 x Türkei) Gehalte an 3-MCPD-Fettsäureester oberhalb von 3000 µg je kg Fett/Öl festgestellt, ohne dass nennenswerte Gehalte an Glycidyl-Fettsäureester nachgewiesen wurden. Auf Grund der neuen Rechtslage sollten hier nunmehr auch vermehrt fettreiche Feine Backwaren aus Deutschland und der EU mit der Auslobung von Palmöl/Palmfett als größter Fettquelle auf diese Kontaminanten untersucht werden.

#### Quellen

VO (EG) 1881/2006, in der jeweils gültigen Fassung

VO (EU) 2020/1322, in der jeweils gültigen Fassung

Mitteilung Nr. 020/2016 des BfR vom 07. Juli 2016

Update of the risk assessment on 3-monochloropropane-diol and its fatty-acid-esters, EFSA Journal: 10. Januar 2018

<https://www.lebensmittelverband.de/de/lebensmittel/sicherheit/unerwuenschte-stoffe-kontaminanten/3-mcpd-und-glycidyl-fettsaeureester>

BLL (2016): Toolbox zur Minimierung von 3-MCPD-Fettsäureestern und Glycidyl-Fettsäureestern in Lebensmitteln

## Acrylamid und Ochratoxin in Kaffee- und Kaffeeerzeugnissen

Dr. Jessica Hamacher – CVUA-Rheinland

Im Jahr 2021 wurden im CVUA Rheinland insgesamt 391 Proben aus der Warengruppe Kaffee- und Kaffeeerzeugnisse untersucht und beurteilt. Der überwiegende Teil der untersuchten Kaffeeproben entsprach den lebensmittelrechtlichen Vorgaben. Dies spiegelt auch die Tendenz aus dem Vorjahr wieder. Der Vergleich der Beanstandungsquoten der Jahre 2019 (6 %) und 2020 (8 %) zeigt nur eine geringe Abweichung. Auch 2020 lag der Schwerpunkt der Beanstandungen bei der Kennzeichnung der Proben (Abbildung 31).

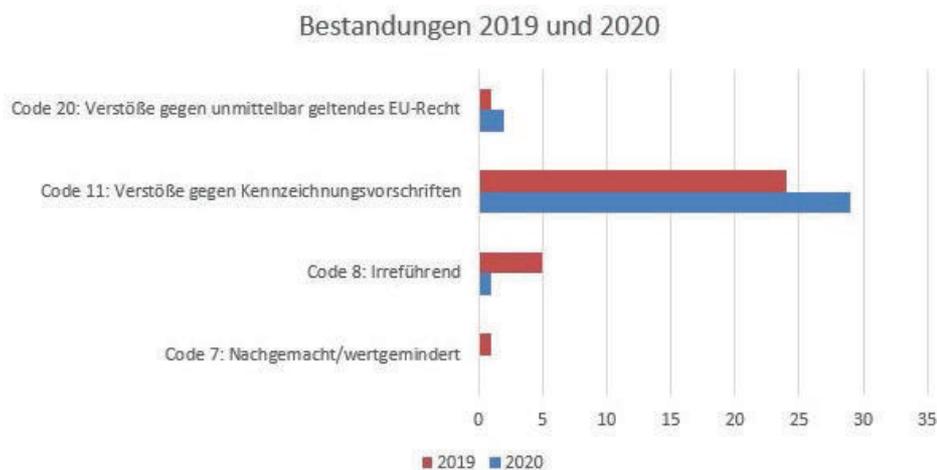


Abbildung 31 Beanstandungen 2019 und 2020

### Acrylamid



Abbildung 32 Kaffeebohnen

Quelle: <https://pixabay.com/de/images/search/kaffee>

Im Jahre 2002 wurde Acrylamid erstmals als Inhaltsstoff in verschiedenen thermisch behandelten Lebensmitteln beschrieben [3]. Acrylamid wirkt im Tierversuch bei Dosen im Bereich von 1 mg/kg Körpergewicht und mehr über längere Zeit neurotoxisch und krebserregend [4]. Diese Prozesskontaminante bildet sich in bestimmten Lebensmitteln durch thermische Behandlung aus den natürlich vorkommenden Bestandteilen, wie der Aminosäure Asparagin und Zucker. Im Falle von Kaffee passiert dies durch das hohe Erhitzen im Laufe des Röstprozesses.

35 Proben wurden auf die Anwesenheit von Acrylamid untersucht. Davon wurden 3 Proben aufgrund von Verstößen gegen Kennzeichnungsvorschriften beanstandet. Bei allen Proben lagen die Acrylamidgehalte im Bereich der gesetzlich vorgegebenen Richtwerte und ergaben damit keinen Grund zur Beanstandung.

### Ochratoxin A

Durch unzureichende Hygiene während der Ernte, Fermentation, Lagerung und Transport von Kaffee kann es zu einem Wachstum von Schimmelpilzen und damit zur Bildung von Mykotoxinen, vor allem von Ochratoxin A, kommen [1].

Ochratoxin A (OTA) wird von verschiedenen Pilzarten, insbesondere *Aspergillus ochraceus* und *Penicillium verrucosum* gebildet. OTA wird als nierentoxisch eingestuft und wird in höheren Dosen in Tieren in Verbindung mit Enteritiden und Nekrosen gebracht. Ebenso konnten in Nagern teratogene und kanzerogene Wirkungen beobachtet werden [2].



Abbildung 33 Schimmel auf Kaffeebohnen

Quelle: <https://www.kaffee-netz.de/threads/schimmel-auf-geroesteten-bohnen.59807/>

36 Proben wurden auf die Anwesenheit von OTA untersucht. Davon waren 2 Proben aufgrund von Verstößen gegen Kennzeichnungsvorschriften zu beanstanden. Bezüglich der Anwesenheit von Ochratoxin A lagen alle Proben unter den gesetzlich vorgegebenen Höchstgehalten und gaben keinen Grund zur Beanstandung.

#### Quellen

[1] Lebensmittel-Mikrobiologie; Johannes Krämer; 6. Auflage Verlag Eugen Ulmer Stuttgart; Kapitel 6.6 Kaffee, Tee, Kakao und Tabak Seite 256-257

[2] Lebensmittel-Mikrobiologie; Johannes Krämer; 6. Auflage Verlag Eugen Ulmer Stuttgart; Kapitel 2.9.3 Ochratoxin A Seite 97

[3] Lehrbuch der Lebensmittelchemie; H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle; 6. Auflage Springer-Verlag Berlin Heidelberg; Kapitel 9.7.3 Acrylamid S. 505

[4] Handbuch für Lebensmittelchemiker Lebensmittel – Bedarfsgegenstände – Kosmetika – Futtermittel; Frede; 3. Auflage Springer Dordrecht Heidelberg London New York; Acrylamid Seite 278

## Furan und Metaboliten in Kaffee

Dr. Eva Reis – CVUA-Rheinland

Furan wird bei der Verarbeitung von Lebensmitteln aus Nährstoffen, die natürlicherweise in diesen Lebensmitteln vorkommen, gebildet. So deuten wissenschaftliche Untersuchungen darauf hin, dass Lebensmittel, die Kohlenhydrate (z. B. Glukose oder Fruktose), Aminosäuren (z. B. Serin), Ascorbinsäure und deren Derivate, und/oder mehrfach ungesättigte Fettsäuren oder Carotinoide enthalten, beim Erhitzen Furan bilden können. Besonders hohe Gehalte werden in Lebensmitteln gefunden, die einem Röstprozess unterzogen werden (z. B. Kaffee, Kakao, Nüsse) oder die in geschlossenen Behältern erhitzt werden (z. B. Konserven, Fertiggerichte).

Neben Furan bilden sich auch Metaboliten, wie z. B. 2-Methylfuran und 3-Methylfuran. Bei allen drei Verbindungen handelt es sich um leicht flüchtige, organische Verbindungen. Nach den hier durchgeführten Untersuchungen entsteht der Metabolit 2-Methylfuran bei dem Erhitzungsprozess in deutlich höherer Konzentration als Furan selbst. Furan und die Metaboliten gelten als krebserzeugend und erbgutverändernd. Um die Belastung der Verbraucher\*innen durch diese Prozesskontaminanten abschätzen zu können, sind Kenntnisse über die Gehalte in Lebensmitteln wichtig für den gesundheitlichen Verbraucherschutz.

Im Berichtszeitraum wurden 94 Proben untersucht, davon entfielen 89 Proben auf Röstkaffee und 5 Proben auf Kaffee-Extrakt. Bei den Röstkaffee-Proben waren 6 im Ausland geröstete Kaffees (Türkei und Griechenland) dabei. Bei diesen Kaffees wurden signifikant geringere Werte an Furan und seinen Metaboliten ermittelt. Aus den Ergebnissen der 83 in Deutschland gerösteten Kaffees (Tabelle 6) lässt sich erkennen, dass die Gehalte an Furan und seinen Metaboliten große Schwankungen aufweisen.

Tabelle 6 Furan, 2-Methylfuran, 3-Methylfuran

(µg/kg)	Furan	2-Methylfuran	3-Methylfuran
Höchster Wert	5960	18527	774
Niedrigster Wert	1306	2785	117
Mittelwert	<b>2079</b>	<b>6467</b>	<b>322</b>

Die Gehalte von Furan und seinen Metaboliten liegen, bei den im Ausland gerösteten Kaffeeproben, im Mittel etwa bei der Hälfte der Gehalte der in Deutschland gerösteten Kaffeeproben. Allerdings konnten für die Auswertung insgesamt nur 6 Proben herangezogen werden.

Türkische Kaffees werden in der Regel stärker geröstet und sind deutlich feiner gemahlen. Erste wissenschaftliche Untersuchungen weisen darauf hin, dass mit höherer Rösttemperatur die Gehalte an Furan und seinen Metaboliten sinken [1]. Dies könnte der Grund für die reduzierten Gehalte in diesen Kaffees sein. Tabelle 7 stellt die Einzelergebnisse der türkischen und griechischen Röstkaffeeproben dar.

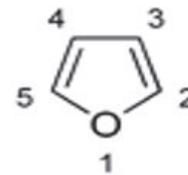


Abbildung 34 Furan:  
2-Methylfuran: CH<sub>3</sub>-Rest  
an Pos. 2 und 3-Methyl-  
furan: CH<sub>3</sub>\_rest an Pos. 3

Tabelle 7 Furan, 2-Methylfuran, 3-Methylfuran

( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Furan	2-Methylfuran	3-Methylfuran
Höchster Wert	1439	5239	226
Niedrigster Wert	791	1951	140
Mittelwert	<b>1141</b>	<b>3281</b>	<b>172</b>

Zur Herstellung von Instant-Kaffee (auch als löslicher Bohnenkaffee oder Kaffee-Extrakt bezeichnet) wird ein hoch konzentrierter Kaffeeaufguss hergestellt, dem durch ein Trocknungsverfahren, wie z. B. Gefriertrocknung oder Sprühtrocknung das Wasser entzogen wird.

In 3 von insgesamt 5 Proben konnten kein Furan oder Methylfurane nachgewiesen werden, in 2 Proben wurden im Vergleich zu den Röstkaffees deutlich geringere Gehalte ermittelt (Tabelle 8).

Da es sich bei den untersuchten Verbindungen um leicht flüchtige Substanzen handelt, geht offensichtlich bei diesen zusätzlichen Arbeitsschritten ein Großteil der Verbindungen, die erst im Röstprozess entstehen, wieder verloren.

Tabelle 8 Furan, 2-Methylfuran, 3-Methylfuran

( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Furan	2-Methylfuran	3-Methylfuran
Probe 1-3	n.n.	n.n.	n.n.
Probe 4	513	1679	140
Probe 5	1077	3297	150

Die Tabellen 6-8 beschreiben die Verteilung der Gehalte der Einzelverbindungen in den Proben.

Die Mehrheit der in Deutschland gerösteten Kaffeeproben weist einen Furangehalt zwischen 1000 und 2000  $\mu\text{g}/\text{kg}$  auf, etwa ein Viertel (21 Proben) 2000 bis 3000  $\mu\text{g}/\text{kg}$  und 10 Proben zeichneten sich durch einen Gehalt an Furan von über 3000  $\mu\text{g}/\text{kg}$  aus.

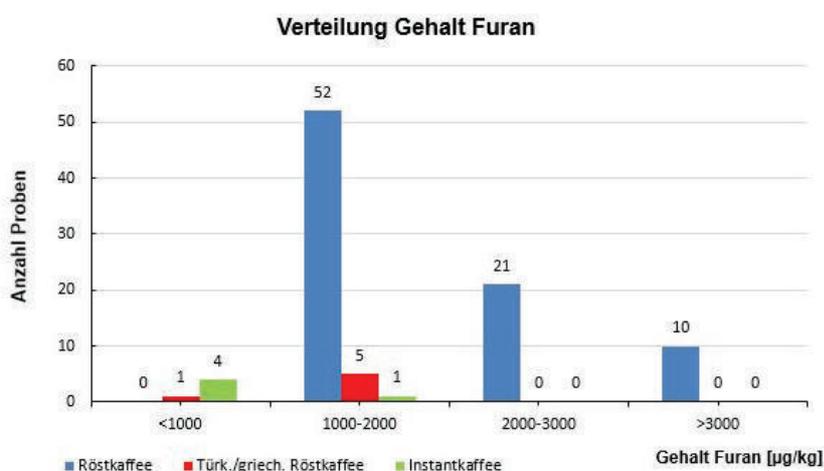


Abbildung 35 Furangehalte

Bei 2-Methylfuran liegt der Gehalt bei etwa der Hälfte der Proben unter 5000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , 9 Proben weisen einen Gehalt von über 10000  $\mu\text{g}/\text{kg}$  auf.

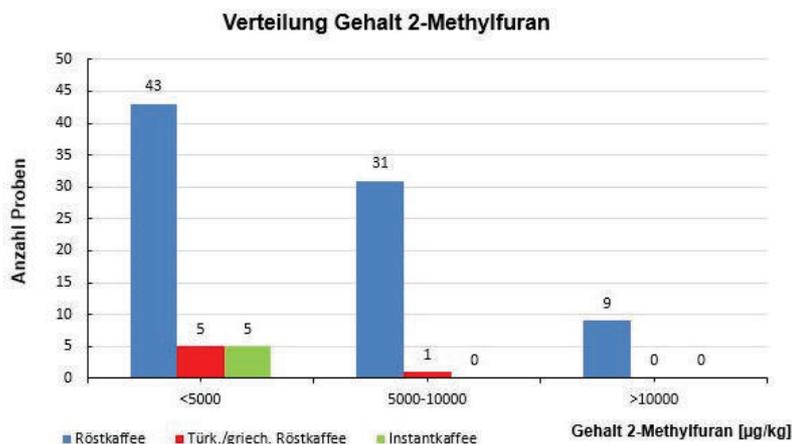


Abbildung 36 Verteilung 2-Methylfuran

Bei 3-Methylfuran liegt der Gehalt bei etwa einem Viertel der Proben unter 200 µg/kg und bei der überwiegenden Mehrheit zwischen 200 und 500 µg/kg. Ein Zehntel der Proben weist Werte von mehr als 500 µg/kg auf.

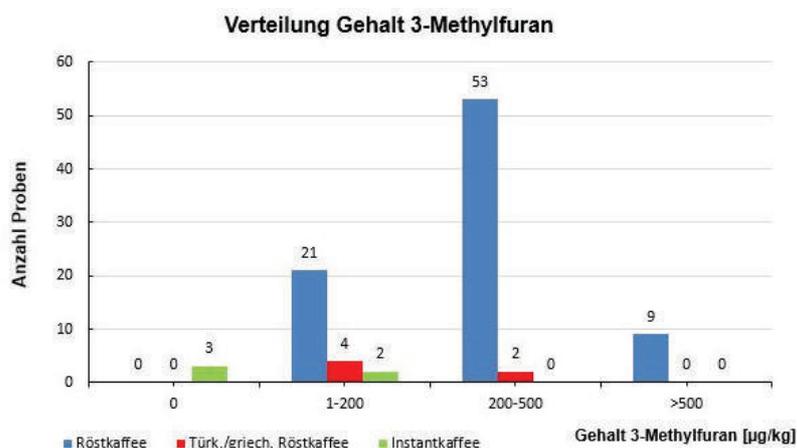


Abbildung 37 Verteilung 3-Methylfuran

Die EFSA hat in einer Stellungnahme von Oktober 2017 festgestellt, dass noch nicht genügend wissenschaftliche Daten vorliegen, auf deren Basis ein Grenzwert für die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge dieser Verbindungen bestimmt werden kann [2].

Um die reale Exposition des Verbrauchers durch Furan und Metaboliten über den Kaffeekonsum abzuschätzen, sollte (zusätzlich) der Kaffeeaufguss untersucht werden.

#### Quelle

- 1] Ina Bahar, Ulf Delker and Ulrich H. Engelhardt [2020]: Acrylamide, Furane and Methylfurans in Coffees with different degree of roast. DLR 116. Jahrgang, Oktober 2020, 435-440
- 2] Stellungnahme EFSA zu Furan in Lebensmitteln vom 25. Oktober 2017, veröffentlicht unter <https://www.efsa.europa.eu/de/press/news/furan-food-efsa-confirms-health-concerns>, zuletzt überprüft am 01.03.2021

## Cadmium in dunkler Schokolade und Kakaopulvern

Dr. Sabine Brauckhoff – CVUA-Rheinland

Das Schwermetall Cadmium wird von den Kakaopflanzen über die Wurzeln aus dem Boden aufgenommen und in den Kakaobohnen angereichert. Ein höherer Gehalt ist insbesondere dann zu erwarten, wenn sie auf cadmiumreichen Böden vulkanischen Ursprungs kultiviert werden. Der Cadmiumgehalt von Kakaoerzeugnissen ist daher öfter Gegenstand von Untersuchungen. So war im Jahr 2008 die Untersuchung von Schokolade, Kakaomasse und Kakaopulver auf Cadmium Gegenstand des Lebensmittel-Monitorings und im Jahr 2012 wurden Kakaopulver (stark entölt und schwach entölt) und Schokolade mit Qualitätshinweis (Kakaogehalt > 80 %) untersucht. Auch Ökotest (12/2012) und Stiftung Warentest (12/2020) führten entsprechende Untersuchungen in ihren Tests von dunkler Schokolade durch. Die Lebensmitteluntersuchungseinrichtungen in Deutschland untersuchen ebenfalls regelmäßig die Cadmiumbelastung von Schokoladen und Kakao. Forschungs- und Untersuchungsergebnisse finden sich auch in der Tagespresse, z. B. Frankfurter Allgemeine Ausgabe vom 02.02.2010 oder online für Fachinteressierte ein Beitrag unter News ETH Zürich „Der Boden, die Bohnen und das Cadmium“.

Die zurzeit geltenden Höchstmengen (gestaffelt nach Gesamtkakaotrockenmasse im Erzeugnis) sind im Jahr 2014 verabschiedet worden und gelten seit dem 01.01.2019. Gemäß VO (EG) Nr. 1881/2006 beträgt der Höchstgehalt für Milkschokolade mit weniger als 30 % Gesamtkakaotrockenmasse (GKTM) 0,1 mg/kg Cadmium. Für Schokolade mit weniger als 50 % und Milkschokolade mit 30 % oder mehr GKTM ist eine Höchstmenge von 0,5 mg/kg festgelegt. Bei Schokoladen mit 50 % und mehr GKTM liegt die Höchstmenge bei 0,8 mg/kg und für Kakaopulver oder gesüßtes Kakaopulver (Trinkschokolade) bei 0,6 mg/kg.

Im Berichtsjahr nahm das CVUA Rheinland an einem BÜp teil, der zum Ziel hatte, die Cadmiumgehalte von dunklen Schokoladen mit Kakaogehalten  $\geq 50$  % und Kakaopulvern zu ermitteln. Es sollten hierbei Proben aus Öko-Landbau und konventionellem Anbau untersucht werden.

Es wurden insgesamt 89 Schokoladen und 50 Kakao-Proben untersucht, davon flossen in das BÜp die Werte von 72 Schokoladen und 40 Kakaos ein.

Von den untersuchten Schokoladen-Proben waren 16 eindeutig als Produkte aus ökologischem Landbau deklariert. Bei den Kakaopulvern waren es 2 Proben.

Bei keiner der untersuchten Schokoladenproben wurde die Höchstmenge von 0,8 mg/kg überschritten. Die Cadmiumbelastung lag bei 98 % der Proben unter 50 % der zulässigen Höchstmenge, bei 69 % sogar unter 25 % dieser Grenze.

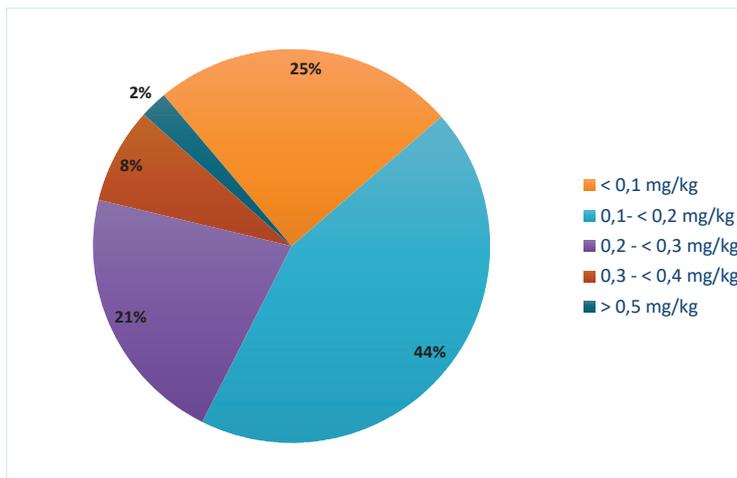


Abbildung 38 Verteilung der Cadmiumgehalte in dunkler Schokolade

Für die Auswertung wurden u. a. die Cadmiumgehalte bezogen auf den angegebenen Gehalt an Gesamtkakaotrockenmasse dargestellt. Bei Schokoladen konventioneller Herkunft ergab sich hierbei eine nur geringe Schwankung der Mittelwerte von 0,18 bis 0,21 mg/kg bei Kakaoteilen von 60 bis > 90 %.

Die Schokoladen mit einem Kakaanteil zwischen 50 und 60 % wiesen im Mittel geringere Cadmiumgehalte von 0,08 mg/kg auf.

Für die untersuchten Bio-Schokoladen mit 70 - ≥ 99 % GKTM lagen die Cadmiumwerte im Mittel insgesamt ein wenig höher (0,17 mg/kg bei Schokoladen mit 70 - 79 % Kakaogehalt und 0,33 mg/kg bei Schokoladen mit Kakaogehalten ab 80 %). Auch der Trend zu höheren Werten bei höherem Kakaogehalt war deutlicher als bei konventioneller Ware.

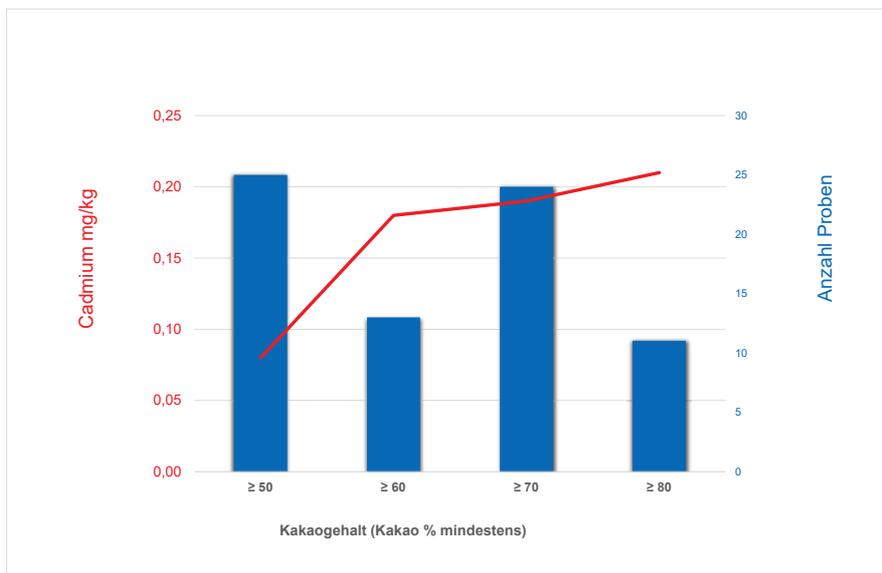


Abbildung 39 Cadmiumgehalte in dunkler Schokolade mit Kakao aus konventionellem Anbau

Bei den 50 Kakaopulverproben (47 stark entölt, 3 schwach entölt) wurde die Höchstmenge von 0,6 mg/kg bei einer der zwei untersuchten Proben Bio-Kakao mit 0,67 g/kg geringfügig überschritten. Im Mittel lagen die Werte bei 0,19 mg/kg Cadmium mit dem o.a. Maximalwert und dem Minimum von 0,02 mg/kg.

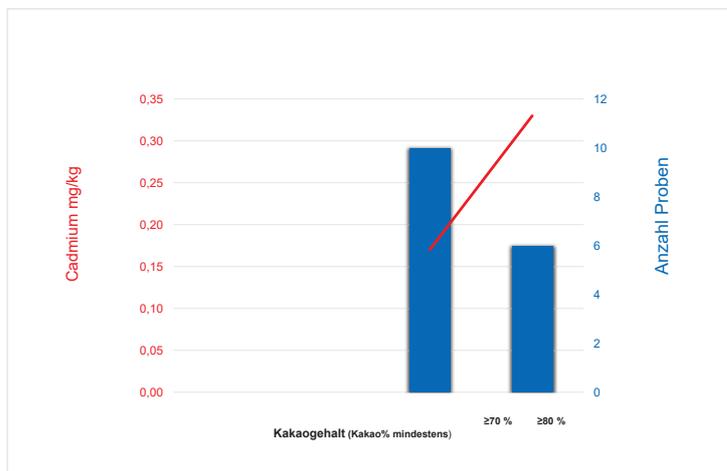


Abbildung 40 Cadmiumgehalte in dunkler Schokolade mit Kakao ökologischem Landbau

Bei 94 % der untersuchten Proben lag der Gehalt unter 0,3 mg/kg und damit unter 50 % der zulässigen Höchstmenge.

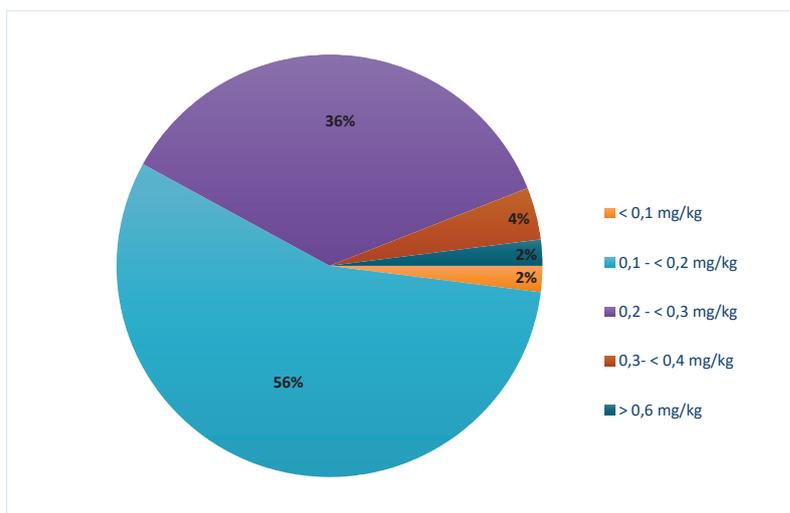


Abbildung 41 Verteilung der Cadmiumgehalte in Kakaopulver

Vergleicht man die ermittelten Werte mit den Werten früherer Untersuchungen (Monitoring 2008 und 2012), ist keine wesentliche Veränderung festzustellen.

#### Quellen

Ergebnisse des Projekt-Monitorings, Projekt 04: Aluminium und Cadmium in Kakaomasse und Kakaopulver, BVL Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2008, Lebensmittelmonitoring, S. 76 - 78

Ergebnisse des Warenkorbmonitorings: Cadmium, Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2012, S. 50 - 52

ÖKO-Test Jahrbuch für 2014, Test Schokolade: Genuss und Verdruss, Ausgabe 10/2013, S. 48 - 52

Stiftung Warentest, Test 12/2020

Frankfurter Allgemeine Zuviel Cadmium: Schatten über der edlen Kakaokultur vom 02.02.2010, online Ausgabe zuletzt aufgerufen am 23.03.2021

News ETH Zürich „Der Boden, die Bohnen und das Cadmium“ <https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2016/11/cadmium-im-boden-und-in-kakaobohnen.html>

zuletzt aufgerufen am 23.03.2021

## Gewürze

Dr. Sabine Hauperich – CVUA-Rheinland

### Verbraucherbeschwerden

Beim Aufbrechen von Stangenzimt entdeckte eine Verbraucherin Verfärbungen, welche sie mit Schimmel in Verbindung brachte. Im Rahmen der mikrobiologischen Untersuchung konnte Schimmel nachgewiesen werden. Die Mengen lagen aber noch deutlich unterhalb der Empfehlungen für einen Richtwert für getrocknete Gewürze der Fachgruppe Lebensmittel-Mikrobiologie und -hygiene der DGHM e.V.

Die Verbraucherin hatte weitere Gewürze zusammen mit dem Stangenzimt gekauft. Diese legte sie ebenfalls mit einem Verdacht auf Schimmelbefall vor. In keinem dieser drei Gewürze (Süßholzwurzel, Sternanis und Kardamom) war Schimmel nachweisbar.

Bei einem „Weißer Pfeffer, gemahlen“ hatte die Beschwerdeführerin eine sensorische Abweichung in Richtung „chemisch“ festgestellt.

Die Probe wurde bei Raumtemperatur hinsichtlich einer geruchlichen Abweichung überprüft. Um einen Kochvorgang zu simulieren wurde der Pfeffer in kochenden Wasser gegeben und anschließend ebenfalls einer Geruchsprobe unterzogen. Es konnte ein pfeffriger, etwas dumpfer Geruch mit einem sehr leichten Stallgeruch festgestellt werden. Insgesamt war die geruchliche Abweichung jedoch sehr gering.

**Wie kam nun der Kuhstallgeruch in den weißen Pfeffer?** Denn bei schwarzem Pfeffer tritt dieses Fehl aroma nicht auf.

Als einer der Gründe werden die unterschiedlichen Behandlungen, die beide Pfeffersorten von der Ernte bis zum fertigen Gewürz erfahren, genannt. Ein weiterer Grund könnten Veränderungen in der stofflichen Zusammensetzung bei der Lagerung von weißem Pfeffer sein.

Sowohl weißer als auch schwarzer Pfeffer stammen botanisch von der gleichen Pflanze, nämlich von *Piper nigrum* L. bzw. dem Pfefferstrauch ab. Dabei handelt es sich um eine Rankpflanze, die traubenförmige Fruchtstände mit glatten kugeligen Früchten bildet. Für weißen Pfeffer werden die Früchte geerntet sobald sie sich rot gefärbt haben, also vollreif sind. Dann folgt eine mehrtägige Fermentation. Die Fermentation kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Die Pfefferkörner können in Haufen aufeinandergeschichtet fermentieren oder auch im Wasser. Bei der Fermentation sorgen Mikroorganismen dafür, dass die äußere Fruchtschale weicher wird. So lässt sie sich später leichter entfernen. Es genügt dann eine einfache mechanische Bearbeitung z. B. durch Reiben. Anschließend werden die Pfefferkörner nochmals kurz gewaschen und dann schnell getrocknet. Fertig ist der weiße Pfeffer. Er hat nun eine beige-gelbliche Farbe und die typischen feinen Rippen. Je nachdem wie die Fermentation abgelaufen ist, haben sich auch unterschiedliche Aromen gebildet. Bereits zu diesem Zeitpunkt kann es vorkommen, dass das an Kuhstall erinnernde Fehl aroma mehr oder weniger deutlich wahrnehmbar ist.



Abbildung 42 Schwarzer Pfeffer

Quelle: <https://www.pixabay.com/de/images/search/pfeffer%C3%B6rner/>

Als Ursache für dieses Fehl aroma werden in der Fachliteratur verschiedene Verbindungen angegeben. So wird Skatol (= 3-Methylindol) einer fäkalisch, mottenkugeligem Aromanote und p-Kresol (= 4-Methylphenol) einer fäkalisch, pferdestallartigem Aromanote zugeordnet. Weitere Aromakomponenten für phenolisch (3-Methylphenol) oder käseartig (Buttersäure) werden ebenfalls mit diesem Fehl aroma in Verbindung gebracht. Offensichtlich enthalten alle weißen Pfeffer in kleinerer oder größerer Men-

ge diese Stoffe. Bei frischem weißen Pfeffer sind noch zahlreiche andere Aromastoffe enthalten. Sie können zum Teil die fäkal-stallartigen Aromen überdecken. Im Laufe der Lagerung findet eine Veränderung bei den einzelnen Aromakomponenten statt. Dies kann zur Folge haben, dass das Fehl aroma deutlicher hervortritt.

Somit ist ein Geruch nach Kuhstall für weißen Pfeffer in einem gewissen Rahmen als produkttypisch anzusehen.

Dass bei schwarzem Pfeffer dieses Fehl aroma nicht auftritt liegt insbesondere daran, dass schwarzer Pfeffer keiner Fermentation unterzogen wird. Schwarzer Pfeffer wird etwas früher geerntet als weißer Pfeffer. Die Früchte sind zwar schon vollentwickelt, aber noch grün bis gelb-orange gefärbt, also kurz vor der Vollreife. Die Früchte werden nach der Ernte direkt getrocknet, traditionell entweder an der Sonne oder über Feuer. Dabei färben sich die Früchte braun-schwarz und die Oberfläche der einst glatten Früchte wird schrumpelig.

Es ist zwar gelungen, entsprechende Aromastoffe mit fäkalischer Note auch im schwarzen Pfeffer nachzuweisen, jedoch in 100 Mal geringerer Konzentration als im weißen Pfeffer. Sie liegen daher üblicherweise unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle.

### Unerwünschte Inhaltsstoffe

Dass einige Pflanzen Giftstoffe enthalten ist allgemein bekannt. Seit einigen Jahren werden daher insbesondere Kräutertees aber auch Gewürze auf ihren Gehalt an Pyrrolizidinalkaloiden hin überprüft. Zurzeit existieren noch keine Höchstgehalte für Pyrrolizidinalkaloide. Es gilt jedoch die Empfehlung die Aufnahmemengen von Substanzen, welche mit bestimmten gesundheitlichen Risiken behaftet sind, soweit zu minimieren, wie es vernünftiger Weise erreichbar ist (ALARA-Prinzip = as low as reasonably achievable).

Zwei Proben Kreuzkümmel, gemahlen enthielten so hohe Gehalte an Pyrrolizidinalkaloiden, dass sie als nicht sichere Lebensmittel eingestuft wurden. In der Literatur finden sich keine Hinweise, dass Kreuzkümmel zur Bildung von **Pyrrolizidinalkaloiden** fähig ist. Daher wird eine Verunreinigung mit einer anderen Pflanzenart vermutet. Bei 4 weiteren Kreuzkümmel-Proben erfolgte der Hinweis, dass eine Minimierung der Gehalte im Rahmen der guten Herstellungspraxis zu prüfen ist.



Abbildung 43 Kreuzkümmel

Quelle: <https://www.pixabay.com/de/images/search/kreuz-k%C3%BCummel/>

Auch von Oregano ist die Bildung von Pyrrolizidinalkaloiden nicht bekannt. Hier war bei 3 Proben der Hinweis zur Verminderung des Pyrrolizidinalkaloidgehaltes erforderlich.

### Kontaminanten

Im Rahmen des Monitorings wurden 11 Proben Kurkuma auf ihre Belastung mit Aflatoxinen, Ochratoxin A, ausgesuchten Metallen und Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) hin untersucht. Es konnten keine Höchstmengenüberschreitungen (Aflatoxine, OTA, PAK) festgestellt werden.

**Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe** entstehen beim Verbrennen von organischem Material und gelangen so in die Umwelt und natürlich auch in die Lebensmittel. Aufgrund ihrer toxikologischen Eigenschaften gehören sie zu den in Lebensmitteln unerwünschten Stoffen mit entsprechenden Regelungen zu Höchstgehalten. So beläuft sich die Höchstmenge für Benzo(a)pyren auf 10 µg/kg Lebensmittel. Zusätzlich zu den Monitoringproben wurden 8 Kräuterproben (Rosmarin und Thymian) auf ihren PAK-Gehalt hin untersucht. In ihnen konnten Mitglieder dieser

Stoffgruppe lediglich in sehr geringen Mengen nachgewiesen werden.

**Blei** gehört ebenfalls zu den unerwünschten Stoffen in Lebensmitteln. Für Zimt existiert zurzeit noch keine Höchstmengenregelung. Bei einem Bleigehalt 7,8 mg/kg in gemahlenem Zimt sollte jedoch geprüft werden, ob Maßnahmen zur Reduzierung vorgenommen werden können.

Auffälligkeiten bei **Pestizidrückständen** konnte bei keiner der 57 Proben festgestellt werden. Untersucht wurde getrocknete Petersilie (25 Proben) und Zimt (30 Proben) im Rahmen des Pflanzenschutzmittel-Kontrollprogramms (PSMKP) sowie jeweils eine Probe weißen bzw. schwarzen Pfeffer.

### Zusatzstoffe

Gewürze werden in erster Linie dazu verwendet, den Geruch und Geschmack von Speisen zu beeinflussen. Daneben weisen einige Gewürze auch färbende Eigenschaften auf. 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. Daher spielt die Farbe des Gewürzes bei der Beurteilung der Qualität ebenfalls eine wichtige Rolle. Der Zusatz von **Farbstoffen zur Verfälschung** von Gewürzen ist schon seit langem bekannt.



Abbildung 44 Kurkuma

Quelle: <https://www.pixabay.com/de/images/search/kurkuma/>

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 36 Gewürze (Paprika/Chili, Kurkuma und Sumac) sowie eine Gewürzmischung auf eine Verfälschung mit Farbstoffen hin untersucht. Dabei fielen zwei Proben „Paprika“ durch einen Zusatz von E 124 (Cochenillerot A) auf. Weitere wasserlösliche Farbstoffe sowie Sudanfarbstoffe konnten nicht nachgewiesen werden. Auch auffällige Gehalte an Blei bzw. Chrom, welche einen Hinweis auf die Verwendung von Bleichromat zum Färben geben können, wurden nicht angetroffen.

### Bestrahlung

Gewürze dürfen einer Strahlenbehandlung zur Keimreduzierung unterzogen werden. Diese ist durch die Angabe „bestrahlt“ bzw. „mit ionisierenden Strahlen behandelt“ kenntlich zu machen. Im Berichtsjahr wurden überwiegend getrocknete Kräuter auf eine mögliche Strahlenbehandlung überprüft. Keine der 21 Proben wies eine entsprechende Kenntlichmachung auf und es konnte auch bei keiner eine Strahlenbehandlung nachgewiesen werden.

### Aufmachung und Kennzeichnung

Ein sogenanntes „Superfood“ mit der Bezeichnung „Ashwagandha“ wurde in Form eines Pulvers vorgelegt. Bei „Ashwagandha“ handelt es sich um die Pflanze *Withania somnifera*, die im deutschsprachigen Raum als „Schlafbeere“ bezeichnet wird. Üblicherweise wird die Wurzel verwendet. Da die Pflanze als schwach giftig gilt, bestehen Bedenken hinsichtlich der Sicherheit des Lebensmittels, insbesondere da jegliche Angaben zur Verwendung und zur maximalen Verzehrsmenge fehlen. Außerdem erfolgte eine Bewerbung des Produktes mit allgemeinem Gesundheitsbezug, ohne dass die entsprechenden rechtlich vorgegebenen Hinweise vorhanden waren.

Definitionsgemäß besteht eine Gewürzmischung aus einer Mischung von Gewürzen ohne weitere Zutaten oder Zusätze. Folglich wurde die Bezeichnung „Gewürzmischung für Schafkäse“ für ein Produkt mit einem Kochsalzgehalt von 12 % als irreführend beurteilt.

Laut Zutatenverzeichnis wurden zur Herstellung einer Probe „Hähnchengewürz“ neben Gewürzen noch Paniermehl, Salz und Geschmacksverstärker verwendet. Auch hier

war die Bezeichnung „Hähnchengewürz“ als irreführend zu beurteilen. Die Probe wies weitere Mängel auf. So entsprach das Zutatenverzeichnis formal nicht den rechtlichen Vorgaben und vorgeschriebene Nährwertangaben fehlten. Des Weiteren konnten die Allergene Soja, Sellerie und Senf nachgewiesen werden, ohne dass entsprechende Zutaten deklariert waren. Auch ein Hinweis auf Allergenspuren fehlte.

Bei den Kennzeichnungsbeanstandungen lag der Schwerpunkt auf fehlerhafter Angabe des Mindesthaltbarkeitsdatums und auf fehlende Los-Angabe.

## Würzmittel

Frank Weidemann – CVUA-Rheinland

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 1046 Proben Würzmittel zur Untersuchung vorgelegt. Davon waren 136 Proben (13 %) zu beanstanden, bei 10 Proben (1 %) wurden Bemängelungen ausgesprochen.

Die Warenobergruppe 52 (Würzmittel) stellt eine sehr heterogene Gruppe verschiedenartiger Lebensmittel mit würzenden Eigenschaften dar. Ihre verkehrsübliche Beschaffenheit wird in der Regel nicht in unmittelbar geltenden Rechtsvorschriften, sondern in internationalen oder nationalen Lebensmittelstandards beschrieben. Hierzu gehören verschiedenen Codes of Practice der Herstellerverbände (Ketchup, Senf, Essig), der Codex Alimentarius (Speisesalz) oder die Leitsätze des deutschen Lebensmittelbuches für Gewürze und andere würzende Zutaten. Eine Ausnahme stellt Essig dar, für den in Deutschland die Essigverordnung einschlägig und anwendbar ist.

Die zu planenden und durchzuführenden Untersuchungen in dieser Warengruppe orientieren sich daher ganz überwiegend an den horizontal anwendbaren allgemeinen Regelungen des Lebensmittelrechts (Zusatzstoffe, Rückstände und Kontaminanten, Kennzeichnung etc.), ergänzt um Untersuchungen auf produkttypische Beschaffenheit, Zusammensetzung oder charakteristische Inhaltsstoffe, die sich aus den oben genannten Standards bzw. den Erfahrungen der Überwachungspraxis ergeben.

Nachfolgend einige Aspekte der Würzmitteluntersuchungen im Berichtsjahr:

### Verbraucherbeschwerden

Bei einer Beschwerdeprobe „rosa Kristallsalz“ (Steinsalz aus Pakistan) wurde vorgebracht, dass nach dem Öffnen der Verpackung ein stark chemischer Geruch aufgefallen sei. Die Beschwerdeführerin befürchte eine Gesundheitsgefahr, wenn chemische Zusätze diesen Geruch verursacht hätten.

Nach dem Ergebnis der durchgeführten sensorischen Untersuchung mit drei Prüfern wies die Beschwerdeprobe zum Zeitpunkt der Untersuchung in der Verpackung einen wahrnehmbaren Fremdgeruch auf, der als „etwas muffig, dumpf, nach Verpackung bzw. nach Recyclingpapier“ beschrieben wurde. Der Geschmack des Salzes war unauffällig.

Die festgestellte sensorische Abweichung wurde insgesamt als unauffällig (zwei Prüfer) bzw. als geringfügig abweichend (ein Prüfer) bewertet. Ein zur Absicherung durchgeführtes GC-MS-Screening der Probe ergab keine auffälligen Befunde. Möglicherweise war die festgestellte Geruchsabweichung durch die Art des Verpackungsmaterials (Beutel aus packpapierartigem Material) begründet.



Abbildung 45 Steinsalz

Quelle: <https://www.pixabay.com/de/images/search/rosa%20salz/>

### Rückstände und Kontaminanten

Im Rahmen der landesweiten Probenplanung wurden zahlreiche Würzmittelproben zur Untersuchung auf Kontaminanten entnommen und vorgelegt.

Für das Lebensmittelmonitoring 2020 wurden 25 Proben Speisesenf auf ihren Gehalt an Aflatoxinen, Ochratoxin A und auf die Elemente Chrom, Mangan, Nickel, Kupfer, Zink, Arsen, Selen, Cadmium, Blei und Aluminium untersucht. Hierbei konnten keine Überschreitungen von Höchstmengen bzw. auffällige Gehalte festgestellt werden.

Auch die Monitoringuntersuchungen von 36 Proben Speisesalz auf die Elemente

Quecksilber, Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel und Aluminium ergaben keine auffälligen Befunde.

Die Untersuchung weiterer 119 Speisesalzproben im Rahmen des LUP2020-032 auf ihre verkehrsübliche Beschaffenheit nach Maßgabe des Codex Standards für Speisesalz ergab ebenfalls bei keiner Probe einen Anlass zur Beanstandung. Untersucht wurden der Salzgehalt sowie die Gehalte der Elemente Kupfer, Arsen, Cadmium, Blei und Quecksilber. Von den untersuchten Proben waren insgesamt 7 Proben „Himalayasalz“ wegen einer irreführenden Aufmachung zu beanstanden.

Darüber hinaus wurden im Berichtsjahr Bleigehalte in Meerrettichzubereitungen sowie Blei- und Chromgehalte von Currypulvern überprüft. Außerdem MCPD-Gehalte in Sojasaucen, Gehalte von MCPD-Estern in palmfetthaltigen emulgierte Würzsaucen, Alternariatoxine in Ketchup und Aflatoxine und Ochratoxin A in paprikahaltigen Gewürzzubereitungen. Auch bei diesen Untersuchungen wurden keine Höchstgehaltsüberschreitungen der jeweiligen Analyten festgestellt.

### **Zusatzstoffe**

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 12 paprika- bzw. chilihaltige Würzsaucen oder Würzpasten (z. B. Ayvar, Hot Chili Saucen, scharfe Pasten) auf Sudanfarbstoffe untersucht. Eine Färbung mit diesen, nicht für Lebensmittel zugelassenen, Farbstoffen konnte bei keiner dieser Proben nachgewiesen werden.

### **Aufmachung/Kennzeichnung**

Von den 136 beanstandeten Proben des Berichtsjahres entfielen insgesamt 108 Beanstandungen auf Verstöße gegen Kennzeichnungsvorschriften. Hierbei lag der Schwerpunkt wie bereits im Vorjahr auf der fehlenden verpflichtenden Nährwertkennzeichnung bei Würzmischungen, Gewürzsalzen oder Gewürzzubereitungen, die neben Gewürzen noch weitere gewürzfremde Zutaten wie Salz oder Zucker in nicht unerheblichen Mengen enthalten. Auffällig war hier die fortgesetzte Verletzung der Kennzeichnungspflicht einzelner Hersteller insbesondere bei Currypulver.

Insgesamt 17 Proben waren wegen irreführender Aufmachungen/Auslobungen zu beurteilen. Die Bezeichnung „Himalayasalz“ für ein Speisesalz aus Pakistan war hierbei mit 7 Proben der häufigste Anlass zur Beanstandung. Auch als Essig bezeichnete Proben, die nicht den Anforderungen an einen Essig im Sinne der Essigverordnung genügten, waren mit 7 Proben in dieser Beanstandungskategorie vertreten.

## Untersuchungsschwerpunkte Wein und Spirituosen

Heike von Nida, Axel Beiler – CVUA-Rheinland

Insgesamt waren von 465 untersuchten Weinen 18,8 % zu beanstanden. Kennzeichnungsmängel wie z. B. bei der Alkoholgehaltsangabe, der Geschmacksangabe wie „trocken“ oder „lieblich“ oder bei der Allergenkennzeichnung gehörten zu den häufigsten Beanstandungsgründen. Mehrere Proben wiesen keine handelsübliche Beschaffenheit auf.

### Untersuchungsschwerpunkt Kohlenstoffdioxid-Überdruck

Schaumwein, Perlwein, Sekt und Crémant: erst das Prickeln macht diese Getränke besonders!

Das „Prickeln“ wird durch die enthaltene Kohlensäure erzeugt. In den meisten Fällen resultiert das Kohlenstoffdioxid aus einer zweiten Gärung. Indem einem vergorenen Jungwein Zucker und Hefe beigefügt und in einem druckfesten Behältnis abgeschlossen vergärt wird, bleibt das entstehende Kohlenstoffdioxid im Wein.

Weinrechtlich unterscheiden sich Perlwein und Schaumwein durch den CO<sub>2</sub>-Überdruck. Während Perlwein einen Überdruck von mindestens 1 bar und höchstens 2,5 bar aufweist, muss Schaumwein mindestens 3 bar und Qualitätsschaumwein mindestens 3,5 bar aufweisen. Eine Unterscheidung zwischen Schaumwein und Perlwein ist zudem aus steuerlichen Aspekten wichtig; für Schaumwein muss eine Schaumweinsteuer abgeführt werden, für Perlwein nicht.

Als „Crémant“ darf nur bestimmter Qualitätsschaumwein, weiß oder rosé, mit einer geschützten Ursprungsbezeichnung und besonderen Anforderungen wie z. B. die Handerte der Trauben, bezeichnet werden.

Als „Sekt“ kann Qualitätsschaumwein bezeichnet werden. Wird der Sekt in Deutschland aus Qualitätswein mit Trauben aus einem bestimmten Anbaugebiet hergestellt, so darf der Begriff „Sekt b.A.“ verwendet werden.



Abbildung 46 Kohlenstoffdioxid-Überdruck  
Quelle: <https://www.badeimwein.de>

Von den 25 untersuchten Schaum- und Perlweinen war 2020 hinsichtlich des CO<sub>2</sub>-Überdrucks keine Probe auffällig.

### Einfuhruntersuchungen

Zu den Aufgaben des CVUA Rheinland gehören auch die Untersuchung und Beurteilung von Wein im Rahmen der Zulassung zum Verbringen ins Inland, einschließlich der Erstellung von Erstgutachten. 2020 wurden bei insgesamt 32 Weinen und Schaumweinen aus Drittländern Einfuhruntersuchungen durchgeführt, fast 60 % der Proben konnten nicht zur Einfuhr zugelassen werden. Neben Auffälligkeiten in der Deklaration mussten Weine auch wegen nicht zugelassener önologischer Verfahren und Höchstmengenüberschreitungen beanstandet werden.

### Alkoholfreie Weine

Als „alkoholfreier Wein“ darf ein Wein bezeichnet werden, wenn der Wein schonend „entgeistet“ wurde und maximal 0,5 % Vol Alkohol enthält. In regelmäßigen Untersuchungsschwerpunkten wird geprüft, ob diese zentrale Anforderung nach dem maximalen Alkoholgehalt bei alkoholfreiem Wein bzw. Schaumwein eingehalten wird. Von 26 untersuchten alkoholfreien Weinen war hinsichtlich des Alkoholgehaltes keine Pro-

be auffällig, eine Probe musste aufgrund der Kennzeichnung bemängelt werden.

### **Untersuchungsschwerpunkt Fruchtweine**

Der Schwerpunkt der Untersuchung lag auf der Überprüfung von Zusatzstoffen, lediglich bei einer Probe war der zugesetzte Konservierungsstoff nicht deklariert. Bei 3 Proben wurde eine deutliche Oxidation festgestellt. Ursache ist hier häufig eine Überlagerung der Fruchtweine. Die Lagerfähigkeit von Fruchtweinen ist gegenüber der von Weinen deutlich kürzer.

### **Untersuchungsschwerpunkt ‚alkoholische Getränke mit Auslobung von Hanf- bzw. Hanfbestandteilen wie z. B. Hanfsamen‘**

4 Proben mit Auslobungen von ‚Hanf bzw. ‚Hanfbestandteilen‘ wurden auf ihren Gehalt an Cannabinoiden untersucht. Es handelte sich dabei um einen fruchtweinhaltigen Cocktail, einen Honigwein, einen Hanflikör und ein Hanfsamenextrakt. Bei keiner der Proben konnten beurteilungsrelevante Gehalte an Cannabinoiden festgestellt werden.

### **Spirituosen**

Im Jahr 2020 wurden 292 Spirituosen und Mischgetränke mit Spirituosen untersucht, 15,4 % der Proben mussten beanstandet werden.

### **Untersuchungsschwerpunkt Kräuterliköre, Bitterliköre, Bitter und Lakritzliköre**

Im Rahmen eines landesweiten Untersuchungsschwerpunkts wurden Kräuterliköre, Bitterliköre, Bitter und Lakritzliköre auf den Inhaltsstoff Glycyrrhizin untersucht.

Glycyrrhizin ist ein Bestandteil von Süßholz und ein zulässiger Aromastoff. Gehalte  $\geq 10$  mg/l müssen durch die Angabe „enthält Süßholz“, Gehalte  $\geq 300$  mg/l durch die Angabe „enthält Süßholz-bei hohem Blutdruck sollte ein übermäßiger Verzehr dieses Erzeugnisses vermieden werden“ kenntlich gemacht werden. Neben der fehlenden Deklaration „enthält Süßholz“ war bei 3 Proben der festgestellte Alkoholgehalt deutlich zu gering, 4 weitere Proben enthielten innerhalb der Etikettierung unzulässige gesundheitsbezogene Angaben. Begriffe wie „bekömmlich“, „anregend“, „Heillikör“, „befreit von Magenbeschwerden“ dürfen bei Spirituosen generell nicht verwendet werden.

Neben der Untersuchung auf Glycyrrhizin erfolgte bei allen Kräuterlikören und Kräuterbittern zusätzlich eine Untersuchung auf gesundheitlich bedenkliche Stoffe nach Anhang III Aromen-VO. Bei einer Probe wurde der neurotoxische Stoff Thujon in einer erheblich über dem nach der Aromen-VO festgelegten Grenzwert festgestellt. Dieser eher bei Absinth zu erwartende Stoff kann auch in Kräuterbittern und Bitterlikören mit hohem Gehalt an Wermutauszügen enthalten sein.

### **Untersuchungsschwerpunkt Überprüfung des deklarierten Alkoholgehaltes**

Wegen Über- bzw. Unterschreitung des deklarierten Alkoholgehaltes fielen insgesamt 10 Proben auf. Auffällig war im Berichtsjahr das gehäufte Auftreten von Überschreitungen des deklarierten Alkoholgehaltes mit zum Teil bis zu 6 % Vol.

## Die vielfältige Welt der Pflanzen – ein neuer alter Trend (?) und die Schwierigkeiten der Beurteilung

Kathrin Steigerwald, Maryvonne Steuck – CVUA-RRW

Auf dem Markt finden sich zunehmend Produkte mit außergewöhnlichen, pflanzlichen Zutaten. Ein Beispiel für eine neue Art von „Trend“-Produkten sind Lebensmittel mit Bitterstoffen. Hierbei handelt es sich um Nahrungsergänzungsmittel in Form von Tropfen, Kapseln oder Pulver, oder auch um Kräutertees, welche durch bitter schmeckende Pflanzeninhaltsstoffe einen positiven Effekt auf das allgemeine Wohlbefinden des Konsumenten versprechen.

Auch die Werbung mit Wirkungen pflanzlicher Zutaten liegt aktuell im Trend. So wurden im CVUA-RRW u. a. Nahrungsergänzungsmittel mit den Angaben „Mariendistel, Kurkuma und Cholin für die Leberfunktion“ oder „Salbei unterstützt die Schweißregulierung“ untersucht. Diese Angaben werden als sogenannte „Botanicals“ eingeordnet, d.h. als gesundheitsbezogene Angaben, die sich auf die Wirkung pflanzlicher Stoffe beziehen.

Die Europäische Kommission hat die Bewertung von „Botanicals“ zurzeit ausgesetzt.

Bis zum Abschluss der Bewertung dürfen beantragte Angaben weiterverwendet werden, sofern durch anerkannte wissenschaftliche Nachweise belegt ist, dass der verwendete Stoff die beschriebenen ernährungsbezogenen oder physiologischen Wirkungen aufweist. Somit müssen verwendete Wirkaussagen daraufhin geprüft werden, ob diese „wissenschaftlich hinreichend gesichert“ sind.

Aber auch die Vielfalt der in Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs eingesetzten Pflanzenarten scheint zuzunehmen. So sind teeähnliche Erzeugnisse auf dem Markt zu finden, welche eine große Anzahl an Pflanzen aufweisen. Teilweise befinden sich Mischungen teeähnlicher Erzeugnisse mit bis zu 49 Kräutern/Pflanzen auf dem Markt. Die steigende Zahl an verwendeten Pflanzen und Pflanzenteilen führt dazu, dass zunehmend auch Zutaten eingesetzt werden, welche als neuartige Lebensmittel (Novel Food) gelten.

Unter neuartigen Lebensmitteln versteht man alle Lebensmittel, die vor dem 15. Mai 1997 nicht in nennenswertem Umfang in der Europäischen Union für den menschlichen Verzehr verwendet wurden und die in mindestens eine der in Artikel 3 der Novel Food-Verordnung genannten Kategorien fallen. Zu diesen Kategorien gehören u. a. auch Lebensmittel aus Pflanzen oder Pflanzenteilen. Bei neuartigen Lebensmitteln ist eine sichere Verzehrshistorie nicht nachgewiesen. Aus diesem Grund bedürfen neuartige Lebensmittel einer Zulassung. Im Rahmen der Zulassung erfolgt u. a. eine Sicherheitsbewertung.

Die Vielzahl der verwendeten Pflanzen wird immer größer. Um eine Orientierung zu erhalten, wurde ein Novel-Food-Katalog veröffentlicht, in dem die Bewertung von Pflanzen und Stoffen als „neuartige Lebensmittel“, „nicht neuartig in Nahrungsergänzungsmitteln“ und „nicht neuartig“ vorgenommen wird. Eine weitere Kategorie listet Stoffe auf, deren Status der Neuartigkeit derzeit geprüft wird. Pflanzen und Stoffe, die einer Sicherheitsbewertung unterzogen und durch die Kommission zugelassen wurden, werden in der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 (Unionsliste) aufgeführt und dürfen unter den dort genannten Bedingungen verwendet werden.

Der Novel-Food-Katalog stellt allerdings keine erschöpfende Auflistung dar. Es werden auch immer wieder Pflanzen oder Pflanzenteile als Lebensmittelzutaten eingesetzt, welche nicht im Novel-Food-Katalog aufgelistet sind. In diesen Fällen ist eine weitergehende Recherche notwendig, um festzustellen, ob es sich um ein neuartiges Lebensmittel handelt. Hier können verschiedene Quellen zur Beurteilung zu Rate gezogen werden. Anzuführen ist hier u. a. die Stoffliste, welche auf der Internetseite

des Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) veröffentlicht ist, von Vertretern des Bundes und der Bundesländer erstellt wurde und als rechtliche Einstufung von Stoffen sowie der Abgrenzung zu Arzneimitteln dienen soll. Diese Liste wurde 2020 überarbeitet. Auch können zur Beurteilung beispielsweise das österreichische Lebensmittelbuch oder die Inventarliste Lebensmitteldrogen der Wirtschaftsvereinigung Kräuter- und Fruchtee e.V. herangezogen werden.

Bei den im CVUA-RRW im Jahr 2020 durchgeführten Untersuchungen von Nahrungsergänzungsmitteln und teeähnlichen Erzeugnissen wurden in verschiedenen Produkten zugelassene als auch nicht zugelassene neuartige Lebensmittel entdeckt.

Ein Beispiel für ein zugelassenes neuartiges Lebensmittel, welches im CVUA-RRW zur Untersuchung eingereicht wurde, ist ein Teegetränk, welches als Zutat „Auszüge aus getrockneten Blättern von *Ilex guayusa*“ enthielt. Im Novel-Food Katalog der EU ist *Ilex Guayusa* mit dem Status „neuartig“ versehen, da ein Verzehr vor dem 15. Mai 1997 als Lebensmittel oder als Lebensmittelzutat im Verkehr nicht bekannt ist. Jedoch ist nach der Unionsliste die Verwendung von wässrigen Auszügen aus getrockneten Blättern von *Ilex guayusa* für Kräutertees zugelassen.

Zudem wurden verschiedene teeähnliche Erzeugnisse, welche mit einer schlankmachenden Eigenschaft warben, untersucht. Bei vielen der Produkte konnte Faulbaumrinde mikroskopisch nachgewiesen werden. Im medizinischen Bereich wird Faulbaumrinde aufgrund seiner abführenden Eigenschaften eingesetzt.

Als Lebensmittel ist die Verwendung von Faulbaumrinde hier nicht bekannt. Diese ist weder im Novel Food Katalog der EU, noch in der Unionsliste, der Stoffliste oder einer anderen bekannten Quelle verzeichnet. Die Verwendung von Faulbaumrinde als Lebensmittelzutat wird demnach als nicht zulässig angesehen. Der Hersteller/ Inverkehrbringer hat die Verwendung von Faulbaumrinde vor dem 15. Mai 1997 zu belegen.

Auch die Vielfalt der verwendeten Zutaten in Nahrungsergänzungsmitteln ist groß, angefangen bei Vitamin- und Mineralstoffpräparaten hin zu Produkten mit mehreren Pflanzen-Extrakten, die teilweise zusätzlich noch mit Vitaminen und Mineralstoffen versetzt sind.

Im CVUA-RRW wurden beispielweise Nahrungsergänzungsmittel untersucht, welche die Yams-Wurzel (*Dioscorea sp.*) bzw. deren Extrakt enthielten. Im Novel-Food-Katalog werden verschiedene *Dioscorea* Arten genannt:

„*Dioscorea alata*, *Dioscorea esculenta*, *Dioscorea opposita*, *Dioscorea rotundata*“

Nach dem Novel-Food-Katalog wurde für die Art *Dioscorea opposita* ein Antrag gestellt, ob ein Extrakt (Wasser/Ethanol) als neuartiges Lebensmittel eingestuft werden muss. Für die Einstufung sind laut Novel-Food-Katalog zurzeit noch weitere Informationen notwendig. Die anderen genannten Yams-Arten sind als nicht neuartig angegeben. Bei den untersuchten Produkten war anhand der vorliegenden Kennzeichnung z. T. nicht ersichtlich, welche Art der Yams-Wurzel zur Herstellung eingesetzt wurde.

Aber nicht nur Pflanzen können als neuartige Lebensmittel eingestuft werden. So wurden auch Nahrungsergänzungsmittel mit synthetischen Stoffen, wie z. B. „L-Dimethylaminoethanol Bitartrat“ (DMAE), untersucht.

Bei DMAE handelt es sich um einen Stoff, welcher unter dem Namen Deanol als Arzneimittel bekannt ist und als Cholin-Analogen zur Stimulierung des Zentralen Nervensystems verwendet wird. Bei der Beurteilung ist zu beachten, in welcher Dosierung der Stoff eingesetzt wird. Bei einer pharmakologisch wirksamen Dosierung ist durch die zuständige Behörde zu überprüfen, ob ein Arzneimittel vorliegt. Sofern keine pharmakologisch wirksame Dosierung vorliegt, kann es sich um ein Lebensmittel handeln.

Die Verwendung von DMAE als Lebensmittelzutat ist jedoch nicht bekannt, es wurde

davon ausgegangen, dass es sich um ein neuartiges Lebensmittel handelt.

Abschließend kann festgestellt werden, dass die Vielfalt von Pflanzen, die zur Herstellung von Lebensmitteln verwendet werden, stetig wächst. Die Frage, ob ein Lebensmittel bereits vor dem 15. Mai 1997 in nennenswertem Umfang verzehrt wurde, stellt die Sachverständigen immer wieder vor eine große Recherche-Arbeit.

## Brotaufstriche als Honigersatz

Marcel Kott – CVUA-RRW

Die Alternativen zum Honig haben im Supermarkt ein vielseitiges Sortimentangebot angenommen. Nicht nur für vegan lebende Menschen hat die Vielfalt im Supermarktregal erfreuliche Entwicklungen angenommen. Auch der Durchschnittskonsument kann nun des Öfteren für klassische Back- und Kochrezepte zu unterschiedlichen Honigalternativen greifen. Klassische Produkte dieser Honigalternativen sind Ahornsirup, Agaven- und Apfeldicksaft aber auch Invertzucker- oder Reissirup.

Im Wesentlichen unterscheiden sich o.g. Produkte durch die Herstellungsweise. Während die erstgenannten Erzeugnisse, Ahornsirup und die Dicksäfte, durch Extraktion und Konzentration des Ausgangserzeugnisses hergestellt werden, lassen sich unter anderem Invertzucker- und Reissirupe in der Regel durch enzymatischen Abbau von Stärkelösungen herstellen. Charakteristisch für den enzymatischen Abbau ist das analytisch nachweisbare Disaccharid Maltose in den Erzeugnissen. Diese Herstellungsweise zeichnet sich insbesondere durch seine hohe Kosteneffizienz im Vergleich zur Extraktion und Konzentration der Dicksäfte oder des Ahornsirups aus.

Im Untersuchungsjahr 2020 wurden 27 Brotaufstriche des Schwerpunkts „Brotaufstriche als Honigersatz“ auf ihre Verkehrsfähigkeit unter besonderer Berücksichtigung der Zusammensetzung und Kennzeichnung untersucht. Ein Nachweis von Maltose in den chemischen Untersuchungen von Dicksäften und vergleichbaren Erzeugnissen würde auf eine Verfälschung mit enzymatisch abgebauter Stärkelösung hindeuten. Im Weiteren wurde die Kennzeichnung der Erzeugnisse auf irreführende Werbung geprüft. Lebensmittelrechtlich darf der Verbraucher durch irreführende Werbung und Verfälschung nicht getäuscht werden.

Nach Artikel 7 Absatz 1 Buchstabe a und d der Lebensmittel-Informationsverordnung dürfen Informationen über Lebensmittel nicht irreführend sein, insbesondere in Bezug auf die Eigenschaften des Lebensmittels, insbesondere in Bezug auf Art, Identität, Eigenschaften, Zusammensetzung, Menge, Haltbarkeit, Ursprungsland oder Herkunftsort und Methode der Herstellung oder Erzeugung. Und indem durch das Aussehen, die Bezeichnung oder bildliche Darstellungen das Vorhandensein eines bestimmten Lebensmittels oder einer Zutat suggeriert wird, obwohl tatsächlich in dem Lebensmittel ein von Natur aus vorhandener Bestandteil oder eine normalerweise in diesem Lebensmittel verwendete Zutat durch einen anderen Bestandteil oder eine andere Zutat ersetzt wurde.

Von den untersuchten Proben waren sechs auffällig. Neben Mängeln in den Pflichtkennzeichnungen, einer irreführenden Angabe zum Zuckergehalt, fielen insbesondere drei Proben durch ihre bildlichen Darstellungen auf der Verpackung, wie der Abbildung von Honigwaben, Blumenwiesen und Honiglöffeln, die von einer zähflüssigen, goldgelben Masse umhüllt waren, auf. Diese Darstellungen vermitteln eine gewisse Naturnähe und können den Verbraucher in die Irre führen, indem suggeriert wird, dass es sich bei dem Erzeugnis um Honig handelt, obwohl dieser nur als Zutat und häufig in äußerst geringer Menge vertreten ist. Überwiegend bestanden diese Erzeugnisse aus Glukose-Fruktose-Sirup, also einer enzymatisch abgebauten Stärkelösung. Abseits des Untersuchungsschwerpunktes wurden vier weitere Brotaufstriche bzw. Honigalternativen festgestellt, die ebenfalls auf dieselbe Weise beworben wurden.

Eines der ursprünglichen Ziele des Untersuchungsschwerpunktes, Verfälschungen von Dicksäften mit enzymatisch abgebauten Stärkelösungen zu erkennen, führte erfreulicherweise zu keinen Auffälligkeiten. Jedoch konnte durch die Untersuchung das oben beschriebene Defizit in der Produktgruppe aufgezeigt werden: Trotz korrekter Bezeichnung und korrektem Zutatenverzeichnis war die Aufmachung einiger Erzeugnisse zur Irreführung geeignet.

## High Protein im Trend

### Proteinreiche Lebensmittel als Teil der bewussten Ernährung?

Nora Dittrich-Geurtz – CVUA-RRW

Bewusste Ernährung liegt im Trend: Immer mehr Menschen interessieren sich für die Zusammensetzung ihrer Nahrung und versuchen, sich besonders „gesund“ und bewusst zu ernähren. Neben einer Vielzahl von anderweitig angereicherten Lebensmitteln finden daher auch zahlreiche Produkte ihren Weg auf den Markt, die sich durch einen vergleichsweise hohen Proteingehalt – zumeist im Vergleich zu herkömmlichen Lebensmitteln der gleichen Produktkategorie – auszeichnen. Die Auslobung des Proteingehaltes und dessen Hervorhebung erscheinen zumeist sehr prominent und teilweise auch mehrfach auf der Verpackung. Oftmals ist sie gar Bestandteil des Produktnamens, wie z. B. „Eiweißbrot“, „Proteinmüsli“ o. ä.. Die Produktpalette umfasst Lebensmittel nahezu aller Warengruppen – von Milchprodukten und Desserts über Nahrungsmittel wie Müsli, oder auch Brote, Kleingebäcke und Feine Backwaren bis hin zu Convenienceprodukten, Getränken u. a.. Der vergleichsweise hohe Proteingehalt wird zumeist über den gezielten Einsatz von proteinreichen Zutaten wie z. B.

#### VO (EG) 1924/2006

Die sogenannte „HCVO“ (Health Claim- Verordnung) legt im Wesentlichen Bedingungen an die Verwendung nährwert- und gesundheitsbezogener Angaben in Bezug auf Lebensmittel des allgemeinen Verzehrs fest. Für Angaben zum Proteingehalt gelten z. B. die nachfolgenden Anforderungen:

#### Proteinquelle

Die Angabe, ein Lebensmittel sei eine Proteinquelle, sowie jegliche Angabe, die für den Verbraucher voraussichtlich dieselbe Bedeutung hat, ist nur zulässig, wenn auf den Proteinanteil mindestens 12% des gesamten Brennwertes des Lebensmittels entfallen.

#### Hoher Proteingehalt

Die Angabe, ein Lebensmittel habe einen hohen Proteingehalt, sowie jegliche Angabe, die für den Verbraucher voraussichtlich dieselbe Bedeutung hat, ist nur zulässig, wenn auf den Proteinanteil mindestens 20% des gesamten Brennwertes des Lebensmittels entfallen.

teilweise auch mehrfach auf der Verpackung. Oftmals ist sie gar Bestandteil des Produktnamens, wie z. B. „Eiweißbrot“, „Proteinmüsli“ o. ä.. Die Produktpalette umfasst Lebensmittel nahezu aller Warengruppen – von Milchprodukten und Desserts über Nahrungsmittel wie Müsli, oder auch Brote, Kleingebäcke und Feine Backwaren bis hin zu Convenienceprodukten, Getränken u. a.. Der vergleichsweise hohe Proteingehalt wird zumeist über den gezielten Einsatz von proteinreichen Zutaten wie z. B.

Leguminosenmehlen oder auch isolierten Proteinen z. B. aus Milch, Getreide oder Leguminosen erreicht.

Nicht selten befinden sich zudem weitere nährwertbezogene Angaben auf der Verpackung. Angaben wie „+Protein“, „proteinreich“, „mehr Eiweiß“ u. ä. oder auch „weniger Kohlenhydrate“ sind als solche zu werten, und nur dann zulässig, wenn die Zusammensetzung des Produktes die Anforderung der VO (EG) 1924/2006 erfüllt [1].



Abbildung 47 Beispiele für Produktnamen und nährwertbezogene Angaben

Die Auslobungen hinsichtlich des Proteingehaltes sowie ggf. weitere nährwert- oder gesundheitsbezogene Angaben sollten im Rahmen eines landesweiten Untersuchungsprogrammes (LUP) überprüft werden. Dabei waren auf Grund der o. a. rechtlichen Rahmenbedingungen teilweise weitere Untersuchungen nötig, um den Gesamtbrennwert bestimmen und den Proteingehalt darauf beziehen zu können.

Das LUP wurde in Zusammenarbeit zwischen den CVUÄ RRW und Westfalen durchgeführt und umfasste Brote und Kleingebäcke sowie Frühstückscerealien mit ausgelobtem Proteingehalt.

Insgesamt wurden im LUP 124 Proben untersucht, von denen keine in Bezug auf den ausgelobten Proteingehalt bzw. die damit im Zusammenhang stehenden nährwertbezogenen Angaben beanstandet werden musste. Zwei Proben wurden auf Grund der Angabe „low carb“ bzw. „wenig Kohlenhydrate“ beanstandet, da diese als solche nicht durch den Regelungsumfang der Health-Claims-Verordnung (HCVO) abgedeckt und somit unzulässig ist.

#### **Quellen**

Verordnung (EG) Nr. 1924/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel, zuletzt geändert am 08.11.2012

## Molekularbiologische und mikrobiologische Untersuchung von Tiefkühllobst

Carolin Schmitz – CVUA-RRW

### Mikrobiologische Untersuchung von Tiefkühllobst

Im Jahr 2020 wurde die Tiefkühlbeerenmischung eines im Einzugsbereich des CVUA-RRW ansässigen Lebensmittelunternehmers aufgrund der Kontamination mit Noroviren öffentlich zurückgerufen.

Bei (Tiefkühl-)Beeren kann eine Kontamination mit Noroviren an unterschiedlichen Stellen der Ernte bzw. Produktion erfolgen [1]. Beispiele dafür sind:

- Unsachgemäße Bewässerung bzw. Düngung mit kontaminierten Ausscheidungen oder kontaminiertem Abwasser.
- Übertragung durch infizierte Personen auf die Beeren.
- Zugabe von kontaminiertem Wasser während des Gefrierprozesses.

Frische oder gefrorene Früchte werden typischerweise keinen oder nur geringen Verarbeitungsschritten unterzogen, die eine Kontamination mit Noroviren verringern oder eliminieren können [2].

Im Nachgang zum öffentlichen Rückruf wurden zwei Proben der betroffenen Charge molekularbiologisch auf das Vorhandensein von Norovirus-RNA untersucht. Zusätzlich wurden die eingesetzten Rohwaren analysiert. In einer Probe „rote Johannisbeeren“ aus Polen konnte eine Kontamination mit Noroviren des Genotyps I nachgewiesen werden.

Bei der durchgeführten Untersuchung ist keine Unterscheidung zwischen inaktivierten Viren und Viren, die tatsächlich eine Infektion verursachen können, möglich. Die Probe wurde daher nicht als gesundheitsschädlich, sondern als für den menschlichen Verzehr ungeeignet gemäß Art. 14 Abs. 2 Buchst. b) der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 beurteilt.

In den übrigen untersuchten Proben des Lebensmittelunternehmers konnte keine Kontamination mit Noroviren nachgewiesen werden.



Abbildung 48 Untersuchte Beerenmischung und mit Noroviren kontaminierte Rohware „Rote Johannisbeeren“

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 17 Proben Tiefkühlbeeren(-mischungen) auf das Vorhandensein von Noroviren untersucht. Dabei konnte mit Ausnahme der Probe „rote Johannisbeeren“ keine Kontamination mit Noroviren nachgewiesen werden.

Noroviren sorgten im Jahr 2020 für insgesamt 58 RASFF-Meldungen (Rapid Alert System for Food and Feed). Dabei waren zum Großteil Austern mit Noroviren kontaminiert. Sieben Meldungen betrafen Tiefkühlbeeren [3].

## Mikrobiologische Untersuchung von Tiefkühlobst

Neben der molekularbiologischen Untersuchung auf Noroviren bei Tiefkühlbeeren wird Tiefkühlobst routinemäßig auch auf das Vorhandensein von verschiedenen Mikroorganismen, wie bsp. *Escherichia coli*, Schimmelpilzen, Salmonellen oder *Listeria monocytogenes* untersucht.

### Noroviren

Bei Noroviren handelt es sich um unbehüllte Viren des Genus Norovirus der Familie Caliciviridae. Für humane Erkrankungen haben vor allem die Genotypen I und II die wichtigste Bedeutung. Infektionen mit Noroviren führen zu Magen-Darm-Erkrankungen, die insbesondere durch Diarrhö und Erbrechen gekennzeichnet sind.

Die meisten Infektionen werden fäkal-oral übertragen. Dies kann durch direkten Kontakt mit Infizierten oder indirekt über kontaminierte Oberflächen oder Lebensmittel erfolgen. Lebensmittel können auch über kontaminiertes Abwasser mit Noroviren kontaminiert werden [1].

Im Berichtszeitraum wurden 53 Proben Tiefkühlobst mikrobiologisch untersucht. Dabei handelte es sich um 12 Proben Tiefkühlbeeren und eine Probe einer exotischen Fruchtmischung bestehend aus Mango, Papaya, Trauben und Ananas. Im Rahmen eines Projektes wurden weiterhin 40 Proben tiefgekühlte Mango(-stücke) mikrobiologisch untersucht.

Zur Beurteilung der mikrobiologischen Beschaffenheit von Tiefkühlobst wurde der Entwurf einer Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) zu mikrobiologischen Richt- und Warnwerten orientierend herangezogen [4].

Lediglich eine Probe Tiefkühlhimbeeren zeigte Auffälligkeiten hinsichtlich eines erhöhten Hefengehaltes. Alle weiteren untersuchten Proben waren erfreulicherweise unauffällig.

Um weiterhin einen Überblick über die mikrobiologische Beschaffenheit von Tiefkühlobst zu erhalten, wird im Jahr 2021 ein landesweiter Untersuchungsschwerpunkt mit einer Stichprobengröße von 100 Proben durchgeführt.

### Quellen

[1] BfR-Stellungnahme Nr. 038/2012 „Tenazität (Widerstandsfähigkeit) von Noroviren in Erdbeerkompott“

[2] EFSA, Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 2 (Salmonella and Norovirus in berries), EFSA Journal 2014; 12(6):3706

[3] [https://ec.europa.eu/food/safety/rasff\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en), Betrachtungszeitraum 01.01.-31.12.2020

[4] DGHM Richt- und Warnwerte „TK-Obst, Entwurf einer Empfehlung, 27.11.2019“

## Patulin in Apfelsaft von Streuobstwiesen oder Kleinherstellern

Marcel Kott – CVUA-RRW

Eine Ansammlung von hochstämmigen Obstbäumen auf einer Wiese, bei der sich die Bäume sowohl in der tragenden Frucht als auch im Alter der Bäume unterscheiden können, werden mit dem Sammelbegriff der Streuobstwiese bezeichnet. Diese Form der Landwirtschaft zeichnet sich insbesondere durch die naturnahe Bewirtschaftung und das heterogene Gesamtbild aus. Neben der Nutzung der Obstbäume werden Streuobstwiesen u. a. auch als Weidewiesen genutzt oder dienen Imker\*innen als Standort für dessen Bienenvölker.

Die Vielfalt in Flora und Fauna sowie die vielseitige Nutzung von Streuobstwiesen führen zu einem Defizit im Zeitmanagement im Vergleich zu der klassischen Obstplantage. Unter anderem führen die unterschiedlichen Erntezeitpunkte der unterschiedlichen Obstsorten und die „verstreuten“ Bäume zu dem genannten Nachteil für die Landwirte verglichen zu den niedrigstämmigen, monokulturellen Plantagen.

Des Weiteren tendieren Kleinhersteller ungeachtet der Streuobstwiesen zu einer ökologischen und biologischen Landwirtschaft, ohne zwangsweise damit zu werben und somit den gesetzlichen Verpflichtungen folgeleisten zu müssen.

Diese naturnahe Bewirtschaftung der Apfelbäume kann jedoch eine besondere Anfälligkeit für Schädlings- und Schimmelpilzbefall mit sich bringen. Weist die Schale eines Apfels eine Verletzung auf, bildet diese Stelle einen idealen Nährboden für Schimmelpilze, die Mykotoxine bilden können. Patulin ist ein klassischer Vertreter dieser Mykotoxine.

### Patulin

ist ein sekundäres Stoffwechselprodukt, das von einer Reihe von Schimmelpilzen der Gattungen *Penicillium*, *Aspergillus* und *Byssoschlamys* gebildet wird. Patulin kommt als Verunreinigung häufig in verschimmeltem Obst, Gemüse, Getreide und anderen Lebensmitteln vor; wichtigste Kontaminationsquelle sind jedoch Äpfel und Apfelerzeugnisse.

In einigen Fällen kann jedoch Schimmelpilzbildung im Inneren durch Insekten oder anderen Befall in ansonsten gesundem Gewebe hervorgerufen werden und zum Auftreten von Patulin in Früchten führen, die äußerlich keine Schädigung aufweisen.

Auch wenn die Sporen zahlreicher Schimmelpilzarten, die Patulin bilden können, bereits auf den Früchten am Baum zu finden sind, setzt das Wachstum dieser Pilze doch meist erst nach der Ernte ein. Allerdings können Schimmelwachstum und Patulinproduktion auch schon vor der Ernte einsetzen, wenn die Früchte von Krankheiten befallen oder von Insekten geschädigt sind oder Fallobst zur Verarbeitung gesammelt wird. [1]

Patulin wird im Rahmen der amtlichen Untersuchung im Labor nach der Probenvorbereitung chromatographisch getrennt und anschließend massenspektrometrisch detektiert und quantifiziert.

Lebensmittelrechtlich ist der Höchstgehalt an Patulin in Fruchtsäften durch die Verordnung (EG) 1881/2006 geregelt. Im Rahmen dieser Verordnung beträgt der zulässige Höchstgehalt für Patulin in Fruchtsäften und Spirituosen 50 µg/kg. Für feste Apfelerzeugnisse, z. B. getrocknete Apfelringe oder Apfelmus, gilt ein Höchstgehalt von 25 µg/kg. Produkte für Säuglinge und Kleinkinder sind mit einem Höchstgehalt von 10 µg/kg reglementiert. [2]

Im Untersuchungsjahr 2020 wurden insgesamt 41 Apfelsaftproben auf das Mykotoxin Patulin hin untersucht.

Abseits dieser 41 Proben wurden 20 Apfelmus- bzw. Kompottproben auf das Mykotoxin untersucht. Die Apfelmus- bzw. Kompott- Proben zeigten in den analytischen Befunden keine Auffälligkeiten. Es konnte in keiner der Proben das Mykotoxin Patulin nachgewiesen werden.

Bei den 41 Apfelsaftproben waren zwei Proben einer Lohnmosterei im Rahmen des Schwerpunktes „Patulin in Apfelsaft von Streuobstwiesen oder Kleinherstellern“ auffällig. Diese Proben waren bereits im Rahmen der olfaktorischen (Geruch) Prüfung auffällig und zeichneten sich durch einen intensiven muffigen, alten Geruch aus. Diese deutliche Abweichung im Geruch führte auch zum Verzicht der geschmacklichen Prüfung im Rahmen der amtlichen Untersuchung. Die erste Probe überstieg mit 400 µg/kg den Höchstgehalt der Verordnung (EG) 1881/2006 deutlich. Die zweite Probe, eine Verfolgssprobe, bestätigte die Belastung der Charge bzw. des Loses und überschritt den Erstbefund mit 1732 µg/kg noch einmal erheblich.

Der o.g. Befund der Verfolgssprobe wurde zur toxikologischen Bewertung an das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) weitergeleitet.

Zur gesundheitlichen Bewertung wurde eine von der JECFA abgeleitete provisorische maximale tolerable Aufnahmemenge (PMTDI) von 0,4 µg/kg Körpergewicht (KG) herangezogen [3].

Für die Allgemeinbevölkerung (ausgehend von 70 kg Körpergewicht (KG)) ergibt sich eine geschätzte Belastung bei einer durchschnittlichen täglichen Verzehrmenge von 86 g durch den Konsum des mit Patulin belasteten Apfelsafts von 2,1 µg/kg KG pro Tag. Die geschätzte Belastung von Kindern liegt aufgrund der höheren Verzehrmenngen (150 g/Tag) bei gleichzeitig niedrigerem Körpergewicht (16 kg KG) bei 16,2 µg/kg KG pro Tag. In beiden betrachteten Gruppen führt der Verzehr der mit Patulin belasteten Apfelsaftprobe zu einer deutlichen Überschreitung des gesundheitlichen Bewertungsmaßstabs PMTDI um den Faktor 5 bzw. 41.

Die Untersuchungen zeigten, dass eine Belastung mit Patulin äußerst selten ist. Dennoch sollte eine turnusmäßige Prüfung insbesondere von Kleinherstellern und Erzeugnissen von Streuobstwiesen durchgeführt werden, damit Belastungen wie jene beschriebenen nicht unentdeckt bleiben und das Bewusstsein der Inverkehrbringer diesbezüglich weiter gesteigert werden kann.

Abschließend ist ausdrücklich zu betonen, dass bereits eine sensorische Prüfung – auch durch den Endverbraucher – vor einer Aufnahme von so stark belastetem Apfelsaft, wie hier beschrieben, schützen kann.

#### Quellen

- [1] EMPFEHLUNG DER KOMMISSION vom 11. August 2003 zur Prävention und Reduzierung der Patulinkontamination von Apfelsaft und Apfelsaftzutaten in anderen Getränken
- [2] Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln vom 19. Dezember 2006 (ABl. L 364 S. 5)
- [3] WHO Food Additives Series 35,647 Patulin (Inchem Report of 1995); online verfügbar unter <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v35je16.htm>, zuletzt geprüft am 17.03.2021)

## Lebensmittel tierischer Herkunft

### Mayonnaise versus Salatmayonnaise – ein „fettes“ Problem?

Dr. Andrea Fraske – CVUA-MEL

„Einmal Pommes mit Mayo bitte“ – eine solche Bestellung ertönt in vielen Imbissbetrieben des Landes mehrfach am Tag. Doch was erwartet den Verbraucher in Imbiss- und Dienstleistungsbetrieben, wenn er „Mayonnaise“ bzw. synonym „Mayo“ bestellt? Und was ist der Unterschied einer Mayonnaise zu einer Salatmayonnaise?

Laut den Anforderungen des Europäischen „Code of Practice Mayonnaise“ handelt es sich bei Mayonnaise um eine emulgierte Sauce, die aus Pflanzenöl, Eigelb, Essig, Zucker, Salz und Gewürzen hergestellt wird und einen Fettgehalt von mindestens 70 % aufweist.

Produkte mit Fettgehalten zwischen 50 % und 70 % dürfen hingegen nicht als „Mayonnaise“ bezeichnet werden; für diese Art von Produkten ist laut den Vorgaben der nationalen Richtlinie für Mayonnaise, Salatmayonnaise und Remoulade des Bundes für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (BLL) die Bezeichnung „Salatmayonnaise“ verkehrszüblich.

Das CVUA-MEL ist der Fragestellung nachgegangen, ob es sich bei lose in den Verkehr gebrachten Produkten mit den Bezeichnungen „Mayonnaise“ bzw. „Salatmayonnaise“ um verkehrszübliche Mayonnaisen und Salatmayonnaisen mit den jeweils an den Fettgehalt gebundenen korrekten Bezeichnungen handelt.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden insgesamt 18 Proben, die in Imbiss- und Dienstleistungsbetrieben als lose Ware angeboten wurden, auf ihren Fettgehalt und ihre Bezeichnung vor Ort geprüft.

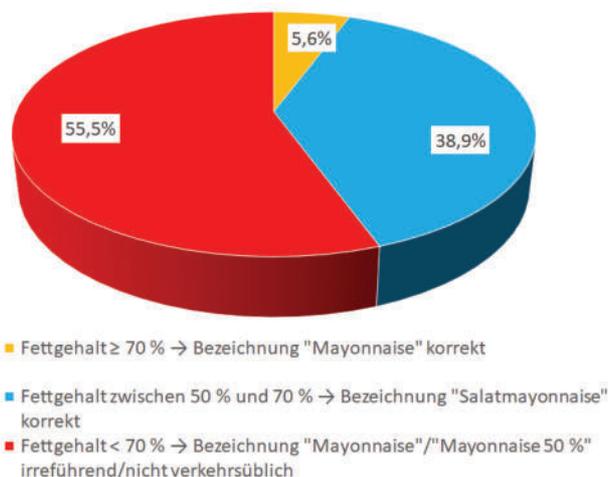


Abbildung 49 Auswertung des Fettgehaltes von Mayonnaisen und Salatmayonnaisen in Verbindung mit ihrer Bezeichnung in Imbiss- und Dienstleistungsbetrieben

7 der 18 untersuchten Proben (38,9 %) waren vor Ort als „Salatmayonnaise“ ausgelobt. Bei der chemischen Untersuchung stellte sich heraus, dass alle diese Proben einen Fettgehalt zwischen 50 % und 70 % aufwiesen und die Bezeichnung „Salatmayonnaise“ somit korrekt verwendet wurde.

Problematischer stellte sich dagegen die Verwendung der Bezeichnung „Mayonnaise“ in den beprobten Imbiss- und Dienstleistungsbetrieben dar. So lag der Fettgehalt

bei acht Proben, die vor Ort als „Mayonnaise“ deklariert wurden, zwischen 50 % und 70 %, so dass es sich statt um Mayonnaisen de facto um Salatmayonnaisen handelte. Die Bezeichnung wurde in diesen Fällen daher als geeignet zur Irreführung angesehen. Zwei Proben wurden mit der Bezeichnung „Mayonnaise 50 %“ in den Verkehr gebracht; aus dieser Bezeichnung geht hervor, dass der Fettgehalt des Produktes 50 % beträgt, was mittels Laboranalyse bestätigt werden konnte. Die Bezeichnung „Mayonnaise 50 %“ ist – auch wenn mit der Angabe „50 %“ auf den eigentlichen Fettgehalt hingewiesen wird – nicht verkehrsüblich, da sich die Angabe „Mayonnaise“ in Verbindung mit der Angabe eines Fettgehaltes von 50 % durch die geltende Verkehrsauffassung gegenseitig ausschließen; auch in diesen beiden Fällen handelte es sich de facto um Salatmayonnaisen.

Lediglich bei einer der 18 Proben (5,6 %) stimmte der im Labor ermittelte Fettgehalt von über 70 % mit der vor Ort deklarierten Bezeichnung „Mayonnaise“ überein.

Insgesamt war damit bei zehn Proben (55,5 %) die in den Imbiss- und Dienstleistungsbetrieben verwendete Bezeichnung „Mayonnaise“ als irreführend bzw. nicht verkehrsüblich zu bewerten. Es handelt sich somit vor allem bei Produkten mit der Bezeichnung „Mayonnaise“ um ein „fettes“ Problem, das auch in Zukunft im Fokus der Lebensmittelüberwachung stehen sollte.

## Bestimmung von Hybridwelsen

Pia Gödecke, Dr. Inger Völkel – CVUA-Westfalen

Im vergangenen Jahr erreichte uns im Zusammenhang mit der vom FB82 „Geoschutz“ des LANUV ausgegebenen Verfügung vom 07.08.2019, im Einzelhandel und in der Gastronomie verstärkt Fischprodukte mit der Auslobung „Wels“ zu überprüfen, wiederholt die Anfrage durch einige betroffene kommunale Ordnungsbehörden NRWs, ob die analytische Abgrenzung von Afrikanischem Raubwels zum Afrikanischen Wels-Hybriden in unserer Untersuchungseinrichtung möglich sei.

Bei dem fraglichen Fischhybriden handelt es sich um ein Kreuzungsprodukt aus dem mittlerweile in intensiver europäischer Aquakultur gezüchteten Afrikanischen Raubwels *Clarias gariepinus* und dem natürlicherweise nur in Afrika beheimateten Wunduwels *Heterobranchus longifilis*. Dabei sind jeweils beide Arten als mütterliche oder väterliche Linie für die Hybride denkbar.

Gemäß des „Verzeichnisses der Handelsbezeichnungen für Erzeugnisse der Fischerei und Aquakultur“ der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung dürfen Kreuzungsprodukte nicht unter der Bezeichnung „Wels“ vermarktet, sondern müssen korrekt als „Afrikanischer Wels-Hybrid“ (*Heterobranchus longifilis* x *Clarias gariepinus*) bezeichnet werden. Da es sich bei der in Deutschland gehandelten Ware jedoch üblicherweise um Fischfilets handelt, ist hier- im Gegensatz zum ganzen Fisch- eine Unterscheidung anhand morphologischer Merkmale im Regelfall nicht möglich.



Abbildung 50 *Clarias gariepinus* kann als „Wels“ vermarktet werden

Die aktuell in der molekularbiologischen Routinediagnostik verfügbaren Analyse-Methoden (klassische Sequenzierung) zur Spezies-Differenzierung beruhen überwiegend auf dem Nachweis mitochondrialer DNA (Fragmente der *Cytochrom b*- und der *Cytochrom-Oxidase-I-DNA*), welche stets nur vom Muttertier vererbt wird. Basierend auf dieser molekularbiologischen Methodik können vom Grundsatz daher nur Individuen erfasst bzw. als Afrikanische Wels-Hybride „erkannt“ werden, bei denen mitochondriale DNA von *Heterobranchus longifilis* detektiert wird - also die mütterliche Linie der Wunduwels ist. Eine Einstufung derselben als Hybride ist hier auch nur indirekt anhand der Tatsache möglich, dass der reinerbige *Heterobranchus longifilis* innerhalb von Europa nicht als Speisefisch gezüchtet bzw. vermarktet wird. Hybride, bei denen dagegen *Clarias gariepinus* das Muttertier stellt, können molekularbiologisch nicht verlässlich von reinerbigen *Clarias gariepinus* abgegrenzt werden.

Eine weitere Herangehensweise zur verlässlichen Abgrenzung verschiedener verwandter Fisch-Arten sowie zum Nachweis der Hybridisierung ist der Einsatz protein-basierter Analyse-Methoden. Dies ist u. a. durch die Studie „Identifizierung der Wels-Art in Filetware durch Protein- und DNA-Analyse“ (Rehbein 2011) belegt, die die Differenzierung verschiedener Wels-Arten sowie den Hybridisierungsnachweis anhand von Molekularbiologie und der protein-basierten Analyse-Methoden der isoelektrischen Fokussierung thematisierte.

Die früher häufig zur Art-Bestimmung verwendete isoelektrische Fokussierung stellt nicht nur eine personal- und zeitaufwändige, sondern auch eine kaum standardisierbare Methode dar. Ein Datenaustausch zwischen verschiedenen Untersuchungseinrichtungen ist nur schwer möglich, was den Aufbau jeweils spezifischer hauseigener Referenzdatenbanken nötig macht. Mit der modernen Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisations Time-Of-Flight Massenspektrometrie (kurz: MALDI-TOF MS) steht aktuell bereits dem überwiegenden Teil der Untersuchungslabore ein geeignetes, verlässliches und gut standardisierbares Verfahren zur Verfügung, welches ebenfalls proteinbasiert ist und daher geeignet erscheint.

Erste Untersuchungen mittels MALDI-TOF mit Handelsproben lieferten vielversprechende Ergebnisse, die im Anschluss durch die Auswertung der parallel generierten molekularbiologischen Sequenzdaten bestätigt wurden. Die Abgrenzung

vom reinerbigen Afrikanischen Raubwels *Clarias gariepinus* zu dessen Hybriden aus dem Wunduwels ist mittels dieser Methodik folglich prinzipiell möglich. Auf dieser Grundlage wurde Ende 2019 damit begonnen, eine MALDI-TOF- Datenbank für Fische aufzubauen. Der Fokus zu Beginn lag hier bei dem Afrikanischen Raubwels, dem Welshybriden, dem Europäischen Wels sowie dem Schlankwels. Die Validierung ist für diese Arten in der Abschlussphase, sodass bald eine schnelle und zuverlässige Methode zur Verfügung steht, um mögliche Kennzeichnungsmängel bzw. vorsätzliche Falschdeklaration aufzudecken.



Abbildung 51. *Heterobranchus longifilis* x *Clarias gariepinus* muss als „Afrikanischer Welshybrid“ vermarktet werden

## Insekten als Lebensmittel

Pia Gödecke — CVUA-Westfalen

In unseren Supermärkten gibt es seit einiger Zeit ab und zu Insektenprodukte im Angebot z. B. geröstete Grillen oder Mehlwurm-Riegel. Doch das Angebot im Internet ist noch vielseitiger. Dort finden sich Nudeln, Pesto, Schokolade oder Kracker - und alles mit Insekten. Viele Verbraucher fragen sich: sind Insekten wirklich zulässig? Kann ich sie ohne Bedenken essen?

Weltweit gibt es etwa 1 900 essbare Insektenarten. In einigen Regionen der Welt sind Insekten fester Bestandteil der täglichen Ernährung oder gelten sogar als Delikatesse. Doch in Deutschland sind Insekten ein Nischenprodukt. Viele Verbraucher müssen erst ihren Ekel vor diesen Tieren überwinden, da sie oft mit Krankheiten oder einem nicht hygienischen Zustand in Verbindung gebracht werden. Insekten als Lebensmittel fallen in den Geltungsbereich der VO(EU) 2015/2283 (Novel Food-Verordnung). Neuartige Lebensmittel sind unter anderem solche, die aus Tieren oder deren Teilen bestehen bzw.



Abbildung 52 Beispiele für Lebensmittel, die Insekten enthalten

daraus isoliert oder erzeugt wurden - ausgenommen Tiere, die mithilfe von vor dem 15. Mai 1997 in der Union zur Lebensmittelerzeugung verwendeten herkömmlichen Zuchtverfahren gewonnen wurden, sofern die aus diesen Tieren gewonnenen Lebensmittel eine Verwendungsgeschichte als sicheres Lebensmittel in der Union haben. Da in der Vorgänger-Verordnung ganze Insekten nicht in den Geltungsbereich fielen, sind einige Produkte von den Regelungen der sogenannten Übergangsvorschriften betroffen. Demnach dürfen diese Produkte auf dem Markt bleiben, wenn bis spätestens 01.01.2019 ein Antrag auf Zulassung gestellt wurde, auch wenn die Bewertung bisher nicht abgeschlossen ist. Derzeit liegt für diesen Bereich ausschließlich für den Mehlwurm eine Stellungnahme der EFSA vor.

Nicht nur die Gesetze müssen mit der Zeit gehen, auch die Lebensmittelüberwachung muss sich auf neue Untersuchungsziele einstellen. Aus diesem Grund wurde eine Methode etabliert, um Insektenarten auch in verarbeitetem Zustand bestimmen zu können. Mittels der modernen Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisations Time-Of-Flight Massenspektrometrie (kurz: MALDI-TOF MS) werden Proteinfingerprintspektren aufgenommen und mit den Spektren einer Datenbank verglichen. Da es für Insekten keine kommerziell verfügbare Datenbank gibt, musste eine Datenbank für Insekten *de novo* angelegt werden. Dies geschah durch gute Zusammenarbeit mit dem CVUA-RRW und dem CVUA-Freiburg. Bei dem Aufbau der Datenbank ist klar, dass nicht alle 1 900 essbare Insekten aufgenommen werden können. Die meisten dieser 1 900 Insekten spielen in Deutschland keine Rolle und werden auch nicht gehandelt. Daher liegt der Fokus auf jenen Spezies, bei denen ein Antrag bei der Europäischen Kommission gemäß Artikel 10 der VO (EU) 2015/2283 eingereicht wurde. Dies sind das Heimchen (*Acheta domesticus*), der Buffalowurm (*Alphitobius diaperinus*), die Drohnenbrut der Honigbiene (*Apis mellifera*), die Kurzflügelgrille (*Gryllodes sigillatus*), die Schwarze Soldatenfliege (*Hermetia illucens*), die Europäische Wanderheuschrecke (*Locusta migratoria*) und der Mehlwurm (*Tenebrio molitor*). Auch die verschiedenen Entwicklungsstadien müssen berücksichtigt werden. Beispielsweise liefert die ausgewachsene Biene andere Spektren als die Drohnenbrut und auch nur für die Brut wurde ein Antrag auf Zulassung gestellt. Auch der Verarbeitungszustand muss bei der

Analytik berücksichtigt werden, z. B. handelt es sich um ein gekochtes oder gefriergetrocknetes Insekt. Das Lebensmittel, aus dem das Insekt nachgewiesen werden soll, spielt ebenfalls eine Rolle: handelt es sich um einen Insekten-Burger, Nudeln oder Schokolade. All diese Eventualitäten wurden bei der Etablierung der Methode berücksichtigt. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen ist es nun mittlerweile möglich, mittels MALDI-TOF Methode die in Deutschland relevanten Arten in Lebensmitteln zu bestimmen.

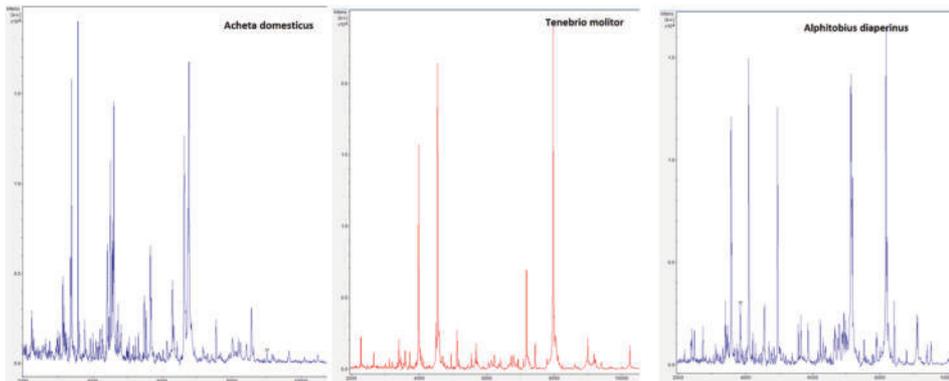


Abbildung 53 Spektren der drei am häufigsten Verwendeten Insektenarten (Heimchen *Acheta domesticus*, Mehlwurm *Tenebrio molitor*, Buffalowurm *Alphitobius diaperinus*)

## Mikrobiologische Untersuchung von rohen und erhitzten Krabstieren

Dr. Stefan Rohrmann, Dr. Marina Schotte – CVUA-Westfalen

Bei der zu untersuchenden Produktgruppe Krabstiere/Krabstiererzeugnisse handelt es sich um ein in mikrobiologischer Hinsicht sehr leicht verderbliches Lebensmittel.

Im Rahmen eines Schwerpunktprogrammes wurde diese Produktgruppe bereits 2018 hinsichtlich des allgemeinen Hygienestatus untersucht, wobei eine auffallend hohe Bemängelungs- und auch Beanstandungsquote v.a. bei den gekühlt im Handel befindlichen Erzeugnissen am Ende der deklarierten Haltbarkeitsfrist auftrat.

Von insgesamt 64 am Ende der Haltbarkeitsfrist untersuchten Proben Krabstier/-erzeugnisse waren nur 15 Proben (23,4%) mikrobiologisch und sensorisch unauffällig.

Weitere 16 Proben (25,0%) wurden wegen moderat überhöhter Keimgehalte (v.a. Milchsäurebakterien und/oder Hefen) und teilweise auch leichter sensorischer Abweichungen bemängelt. Insgesamt 33 Proben (51,6%) wurden beanstandet. Alle auffälligen Proben wiesen am Ende der jeweils deklarierten Haltbarkeitsfrist einen deutlich überhöhten Keimgehalt (insbesondere aerobe mesophile Keime und Milchsäurebakterien; daneben Hefen, seltener Pseudomonaden, *Brochothrix spp.* sowie *Enterobacteriaceae*) auf, wobei fast alle dieser Proben auch deutliche sensorische Abweichungen – überwiegend in Form eines säuerlichen bis stechend-sauren Geruchs und Geschmacks – aufwiesen.



Abbildung 54 Krabben

Salmonellen wurde in keiner Probe nachgewiesen.

Weiterhin konnte in keiner der am Ende der jeweils deklarierten Haltbarkeitsfrist untersuchten Proben *Listeria monocytogenes* quantitativ oberhalb der Nachweisgrenze (NG) von 10 KBE/g nachgewiesen, allerdings wies 1 Probe einen auffällig hohen Gehalt einer anderen Listerien-Spezies (hier: *Listeria welshimeri*) im Bereich von ca.  $7 \times 10^4$  KBE/g auf.

Koagulasepositive Staphylokokken (quantitativ / NG  $10^2$  KBE/g) und *E.coli* als Hygieneindikator (quantitativ / NG 10 KBE/g) konnten in keiner Probe nachgewiesen werden.

Auf Grund der hohen Zahl mikrobiologisch und auch sensorisch auffälliger Proben erscheint es angebracht, die hier geprüfte Produktgruppe weiterhin regelmäßig zu untersuchen.

# Untersuchungen auf Perfluorierte Alkylsubstanzen in Fischen aus Möhne und Ruhr

Dr. Paul Just – CVUA-Westfalen

## Hintergrund

Im Umwelt-Skandal 2006 im Sauerland wurde festgestellt, dass Bodenverbesserer, der illegalerweise Perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) enthielt, auf entsprechende Ackerflächen aufgebracht wurde.

U. a. gelangten die PFAS anschließend auch durch Abschwemmung in das Oberflächengewässer Möhne, danach in die Ruhr und später in den Rhein.

In breit angelegten Untersuchungen wurden damals neben den Wasser- und Bodenuntersuchungen auch umfangreiche Untersuchungen an Fischen durchgeführt. Aus der Gruppe der PFAS konzentrierte man sich vorwiegend auf die beiden als Marker-substanzen bezeichneten Verbindungen Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA).

Man geht derzeit bei den PFAS von ca. 5 000 Substanzen aus.

Seit September 2020 gibt es einen durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA) festgelegten Schwellenwert für die wichtigsten PFAS (Perfluorooctansäure [PFOA], Perfluorononansäure [PFNA], Perfluorhexansulfonsäure [PFHxS] und Perfluorooctansulfonsäure [PFOS]) bezüglich einer gruppenbezogenen zulässigen wöchentlichen Aufnahmemenge (TWI-Wert). Dieser Schwellenwert beträgt 4 ng/kg Körpergewicht).

## Untersuchungsprogramm

In 2020 wurden in einem Untersuchungsprogramm 71 Fische an 7 Fangstellen entlang des Wasserverlaufs von Möhne/Meisterwald in Richtung Ruhr und Rhein gefangen. Von den Fischen wurden jeweils die Filetstücke (essbarer Anteil) auf 15 PFAS untersucht.

Die Untersuchungen erfolgten nach entsprechender Aufarbeitung und Aufreinigung mittels gekoppelter Flüssigkeitschromatographie/Tandemmassenspektrometrie (LC-MS/MS).

Das Untersuchungsspektrum erstreckte sich bei den Perfluorierten Carbonsäuren von C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub> und bei den Perfluorierten Sulfonsäuren auf C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>, C<sub>10</sub>, C<sub>12</sub>.

Die Nachweisgrenzen (LOD) bei den hier untersuchten PFAS liegen zwischen 0,05 µg/kg und 0,2 µg/kg, nur bei den beiden kurzkettigen PFAS Perfluorbutansäure (PFBA) und Perfluorpentansäure (PFPeA) liegen die Nachweisgrenzen bei 0,5 µg/kg. Die Bestimmungsgrenzen (LOQ) betragen 0,1 µg/kg bis 0,6 µg/kg und bei PFBA und PFPeA jeweils 1,0 µg/kg.

## Ergebnisse

In allen hier untersuchten Fischen konnten PFAS nachgewiesen werden. Gehalte über den Bestimmungsgrenzen lagen bei den Substanzen PFOA, PFNA und PFOS vor. Weiterhin konnten Gehalte bei den Substanzen Perfluordecansäure (PFDA), Perfluorundecansäure (PFUnA), Perfluordodecansäure (PFDoA), Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) und Perfluordecansulfonsäure (PFDS) festgestellt werden.

Eine Zusammenstellung der quantitativen Ergebnisse, d.h. von Werten >LOQ, befindet sich in Tabelle 9.

**Tabelle 9 Zusammengefasste Darstellung der quantitativen Ergebnisse von 71 Fischuntersuchungen**  
(In Klammern: Anzahl der Fische mit quantitativem Ergebnis / Gesamtanzahl der untersuchten Fische)  
(Bei ungefüllten Zellen der Tabelle wurden keine Ergebnisse/Werte > LOQ ermittelt.)

Fischart	Fangstellen geordnet nach Fließrichtung des Wassers							Prozentualer Anteil der Proben mit Gehalten > LOQ an den Gesamtproben
	Möhne Meisterwald	Möhnetalsperre	Möhne / Mündung	Ruhr / Bachum	Ruhr / Kettwig	Balde-neysee	Ruhr / Mündung	
	Bachforelle	Barsch	Bachforelle	Bachforelle	Barsch	Rotaugen	Rotaugen	
	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	
PFOA	0,15-0,36 (9/10)		0,10-0,25 (5/10)	0,13-0,16 (2/10)				22,5%
PFNA			0,44 (1/10)					1,4%
PFDA		0,87-1,73 (10/10)	0,63-2,32 (10/10)	0,69 (1/10)	0,81-1,34 (10/10)	0,59-0,64 (2/10)	1,01-1,48 (5/11)	53,5%
PFUnA		0,53-0,67 (5/10)	0,51-1,43 (5/10)		0,51-0,62 (3/10)		0,53-0,83 (4/11)	23,9%
PFDoA					0,62-0,93 (7/10)		0,64-1,23 (5/11)	16,9%
PFBS			0,79-1,06 (2/10)					2,8%
PFOS	13,7-40,0 (10/10)	28,0-49,5 (10/10)	8,98-39,1 (10/10)	1,75-11,1 (10/10)	5,41-10,4 (10/10)	1,53-10,2 (10/10)	1,88-18,7 (11/11)	100%
PFDS	0,64-3,98 (10/10)	0,41 (1/10)	0,42-0,60 (4/10)					21,1%

Als Vergleich zu den PFAS-Untersuchungen an Fischen aus Möhne und Ruhr sei auf die hier ebenfalls 2020 erfolgten Untersuchungen an beliebten Speisefischen aus dem Handel hingewiesen. Von 34 Fisch-Proben aus dem Handel konnte PFOS in sechs Kabeljau-Proben und einer Rotbarsch-Probe sowie PFDA in einer Lachs-Probe und PFNA in einer Fischstäbchen-Probe mit Gehalten größer der entsprechenden Bestimmungsgrenzen bestimmt werden.

Eine genaue Darstellung der PFAS-Untersuchungsergebnisse der 71 Fische aus Möhne und Ruhr und der 34 Speisefische aus dem Handel ist in Tabelle 10 gegeben.

Bei Untersuchungen der Fische des Programms Möhne/Ruhr Richtung Rhein konnten gegenüber den Vergleichsuntersuchungen von Fischen aus dem Handel deutlich mehr PFAS-Substanzen quantitativ bestimmt werden.

Auch die nachgewiesene Menge an PFAS liegt deutlich höher bei den hier untersuchten Fischen aus Möhne/Ruhr gegenüber den Untersuchungen der Speisefische aus dem Handel.

Beispielhaft zeigt sich dies an der Substanz Perfluorooctansulfonsäure. In allen 71 Fischen des Projekts (Möhne/Ruhr) wurden PFOS-Gehalte von 1,53 µg/kg bis 49,5 µg/kg nachgewiesen. Von den 34 Speisefischen konnte nur in 7 Fällen quantitativ PFOS bestimmt werden. Die Gehalte lagen zwischen 0,12 µg/kg und 0,24 µg/kg.

**Tabelle 10** Darstellung der quantitativen PFAS-Ergebnisse von 71 Fischen aus Möhne und Ruhr (Zusammenfassung aus Tabelle 9) und von 34 Fischen aus dem Handel

(In Klammern: Anzahl der Fische mit quantitativem Ergebnis / Gesamtanzahl der untersuchten Fische)

(Bei ungefüllten Zellen der Tabelle wurden keine Ergebnisse/Werte > LOQ ermittelt.)

Fischart	Untersuchungsprojekt Untersuchung auf PFAS in Fischen aus Möhne und Ruhr Zusammenfassung aus Tabelle 1			PFAS-Untersuchungsergebnisse von beliebten Speisefischen aus dem Handel (2020)				
	Bachforelle	Barsch	Rotaugen	Fischstäbchen ohne Panade	Seelachs	Lachs	Rotbarsch	Kabeljau
Anzahl Fische	30	20	21	7	7	7	6	7
	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]	[µg/kg]
PFOA	0,10-0,36 (16/30)							
PFNA	0,44 (1/30)			0,30 (1/7)				
PFDA	0,63-2,32 (11/30)	0,81-1,73 (20/20)	0,59-1,48 (7/21)			0,22 (1/7)		
PFUnA	0,51-1,43 (5/30)	0,51-0,67 (8/20)	0,53-0,83 (4/21)					
PFDoA		0,62-0,93 (7/20)	0,64-1,23 (5/21)					
PFBS	0,79-1,06 (2/30)							
PFOS	1,75-40,0 (30/30)	5,41-49,5 (20/20)	1,53-18,7 (21/21)				0,14 (1/6)	0,12-0,24 (6/7)
PFDS	0,42-3,98 (14/30)	0,41 (1/20)						

### Zusammenfassung

Als wiederholende Überprüfung der Umweltsituation bezüglich des 2006 ermittelten Umweltskandals wurden im Jahr 2020 71 Fische (Bachforelle, Barsch, Rotaugen) im Projekt Möhne/Ruhr Richtung Rhein auf Perfluorierte Alkylsubstanzen untersucht. Als Hauptsubstanz wurde dabei Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) in allen Fischen nachgewiesen. Die Gehalte lagen dabei zwischen 1,53 µg/kg und 49,5 µg/kg. Von den durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) festgelegten 4 PFAS-Substanzen des Summenparameters konnten weiterhin auch Perfluorooctansäure (PFOA) und Perfluorononansäure (PFNA) quantitativ bestimmt werden. Weiterhin waren die Substanzen Perfluordecansäure (PFDA), Perfluorundecansäure (PFUnA), Perfluorododecansäure (PFDoA), Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) und Perfluordecansulfonsäure (PFDS) bestimmbar.

Als Vergleich können die im gleichen Zeitraum durchgeführten PFAS-Untersuchungen an 34 Speisefischen (Rotbarsch, Lachs, Seelachs, Kabeljau und Fischstäbchen) aus dem Handel herangezogen werden. In 6 Kabeljau-Proben und einer Rotbarschprobe konnten PFOS-Gehalte von 0,12 µg/kg bis 0,24 µg/kg bestimmt werden. Weiterhin wurden jeweils in einer Probe PFNA und PFDA mit Gehalten größer der Bestimmungsgrenze bestimmt.

Besonders an der Substanz PFOS sieht man deutlich, dass bei den Fischen aus dem Untersuchungsprojekt Möhne/Ruhr eine höhere Belastung mit dieser Umweltchemikalie als bei den Fischen aus dem Handel vorliegt.

## Next Generation Sequencing (NGS) mittels Nanoporen: DNA-Barcoding zur Identifizierung und Differenzierung von Fischarten in Lebensmitteln

Dr. Sascha Mormann – CVUA-Westfalen

Im Sinne des Verbraucherschutzes spielt die Authentizität von Lebensmitteln zum Schutz vor potentiellem Lebensmittelbetrug („Food Fraud“) eine große Rolle. Besondere Herausforderungen für die Sicherstellung der Authentizität von Fischprodukten ist der stetig voranschreitende Globalisierungsprozess im Handel mit Lebensmitteln, lange und komplexe Handelswege für Fisch, die Verfügbarkeit zuverlässiger standardisierter Methoden zur Rückverfolgbarkeit sowie die illegale, undokumentierte und unregulierte Fischerei.

Die korrekte Deklaration von Lebensmitteln und damit Schutz vor irreführenden Informationen durch eine absichtliche oder unbeabsichtigt falsche Kennzeichnung ist Voraussetzung für sichere Fischerzeugnisse und für fairen Handel. Die Handelsbezeichnungen aller Fischereierzeugnisse (Fische, Krebstiere, Weichtiere) werden in dem Verzeichnis der Handelsbezeichnungen für Erzeugnisse der Fischerei und Aquakultur der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) als gesetzlich geregelte Bezeichnungen festgelegt. Darin finden sich für alle Fischereierzeugnisse jeweils zu den wissenschaftlichen Bezeichnungen die entsprechend zugeordnete Handelsbezeichnung. Unterschiede in den Produktionsbedingungen und -kosten führen häufig dazu, dass deklarierte sensorisch hochwertige Fischarten durch günstige Arten ersetzt und damit große Gewinnspannen erzielt werden. Beispielsweise wird für „Seezunge“ anstelle der Art *Solea solea* häufig eine andere Zungenart (z. B. Atlantikzunge oder Tropenzunge) verwendet, die wesentlich weniger hochwertig und deutlich preiswerter ist, sowie für „Scholle“ anstelle der Art *Pleuronectes platessa*, die im Nordostatlantik vorkommt, verwandte Arten aus anderen Meeresgebieten mit ähnlich klingenden Handelsbezeichnungen, die das Wort „Scholle“ enthalten (z. B. „Alaska-Scholle“ oder „Pazifische Scholle“).

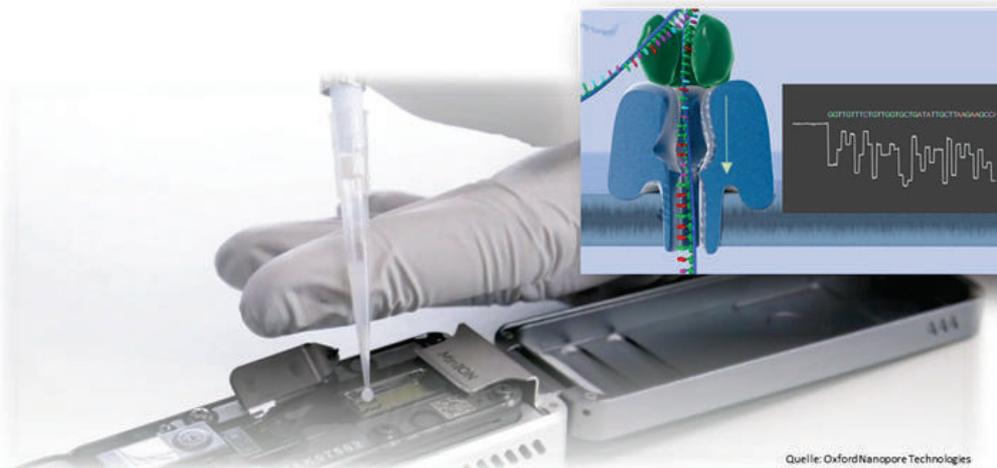
Für die amtlichen Untersuchungseinrichtungen sind dabei im Rahmen der sich daraus ergebenden speziellen Anforderungen an die Analytik die Differenzierung von mehreren Tausend Fischarten und die hohe Anzahl an unterschiedlich verarbeiteten Produkten besonders hervorzuheben sowie die Tatsache, dass Fische immer häufiger bereits in den Ursprungs-Ländern verarbeitet werden, was eine Identifizierbarkeit der Spezies anhand morphologischer Kriterien z. T. unmöglich macht. Es sind daher sensible und zuverlässige (i. d. R. molekularbiologische) Nachweis-Methoden zur Untersuchung von Fisch und Fischprodukten erforderlich.

Das auf Sequenzierung basierende DNA-Barcoding ist für die Fischartenbestimmung die Methode der Wahl. Bei diesem Verfahren wird zunächst die gesamte DNA (Desoxyribonukleinsäure) aus einer Probe extrahiert und aufgereinigt. Anschließend erfolgt die gezielte Vervielfältigung von bestimmten Abschnitten der DNA, die in diesem Fall spezifisch für Fisch sind, mittels PCR (Polymerase-Kettenreaktion). Diese Abschnitte (Amplicons) werden im Anschluss sequenziert, d. h. es wird die Abfolge der DNA-Bausteine (Nukleobasen) ermittelt, die dann die sog. Sequenz ergibt. Ein positiver Nachweis bzw. die Identifizierung erfolgt über den bioinformatischen Abgleich dieser Sequenzinformation mit frei verfügbaren Sequenz-Datenbanken, in denen u. a. mehrere Hunderttausend fischspezifische Datensätze enthalten sind.

Die aktuelle Standard-Sequenziermethode nach Sanger wird als sehr zuverlässig und genau angesehen, hat aber einige Nachteile, wie u. a. eine lange Analysezeit von 24 Stunden bis mehrere Tage. Des Weiteren lassen sich damit nur reine Einzelproben aus i. d. R. Fischmuskelfleisch analysieren. Eine Untersuchung von gemischten Proben aus mehr als einer Fischart oder hochprozessierte zusammengesetzte Lebens-

mittel mit Anteilen aus unterschiedlichen Fischarten (z. B. Surimi, Fischstäbchen) ist, obwohl für die Routineanalytik wünschenswert und für bestimmte Fragestellungen sogar notwendig, damit nicht möglich.

Die automatisierte Sequenzierung der 2. und 3. Generation, das sog. Next Generation Sequencing (NGS), unterliegt dieser Art Limitierung nicht. NGS beschreibt eine neue Technologie der massiv parallelen Sequenzierung im Hochdurchsatz. Seit Ende 2020 ist am Standort Arnsberg des CVUA-Westfalen das NGS-System MinION der Firma Oxford Nanopore Technologies im Einsatz. Das NGS mittels Nanoporen wird durchgeführt, indem die Probe mit den vorbereiteten DNA-Molekülen (Amplicons) zur sog. Fließzelle gegeben wird (Abbildung 55, großes Bild). In dieser wird die DNA von einem Enzym durch eine Proteinpore geführt, die sich in einer Polymermembran befindet. An die Membran ist eine elektrische Spannung angelegt, die sich spezifisch für jede der vier unterschiedlichen Nukleobasen verändert. Somit lässt sich durch die Messung von Änderungen des Ionenstroms während des Durchtritts der DNA durch die Pore sukzessive die Nukleobasenabfolge bestimmen (Abbildung 55, kleines Bild), aus der sich abschließend die Sequenz für den Datenbankabgleich ergibt. Sobald ein Fragment fertig sequenziert ist, kann das nächste binden. Pro Sekunde kann so die Abfolge von ca. 400 Nukleobasen ermittelt werden; es befinden sich ca. 1 000 Poren in einer Fließzelle, die gleichzeitig parallel arbeiten können. Die Möglichkeit, unterschiedliche Proben durch eine eindeutig zuordenbare Markierung mit sog. Barcodes im selben Analyse-Lauf untersuchen und die Sequenzierung in Echtzeit verfolgen zu können, ermöglicht zusätzlich eine flexible und wirtschaftliche Anwendbarkeit im Routine-Labor.



**Abbildung 55** Eine NGS-Fließzelle wird mit der Probe beladen. Kleines Bild: Ein DNA-Molekül wird von einem Enzym (grün) mit der Nanopore (blau) verbunden, zu einem Einzelstrang aufgetrennt und durch die Pore transportiert. Beim Durchtritt verändert jede Nukleobase (Adenin, Guanin, Thymin, Cytosin) die Spannung des Ionenstroms, eine Software berechnet aus der Spannungsveränderung die Sequenz der DNA (grauer Kasten).

Im Rahmen eines vom Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten Projekts wurden am CVUA-Westfalen deklarierte Handelsproben analysiert, bei denen die Matrix Fisch Bestandteil eines zusammengesetzten Lebensmittels war (z. B. Fischstäbchen, Backfisch in Panade, Sahne Heringsfilets, Makrelenfilets in Tomatensauce, Thunfischsalat), als Einzelkomponente vorlag (z. B. Filet) oder aus unbekanntem Mengen-Anteilen von mehreren Fischen zusammengesetzt war (z. B. Surimi). Dazu wurde eine Auswahl von Produkten mit gängigen Speisefischen (u. a. Atlantischer Lachs, Alaska-Seelachs, Regenbogenforelle, Hering, Rotbarsch, Makrele, Seehecht, Thunfisch, Seewolf), die unterschiedliche Behandlungen mit technologischen Verfahren und Prozessierungsgrade aufwiesen (tiefgefroren, geräuchert etc.) im lokalen Handel erworben und

mittels des NGS-Verfahrens untersucht. In allen Fällen wurden eindeutige und mit der Deklaration übereinstimmende Identifizierungen erhalten. Bei einer Surimi-Probe konnten beide enthaltene Fischarten (Alaska-Seelachs **und** Pazifischer Seehecht), die auf der Zutatenliste mit lediglich „... und/oder ...“ für den Verbraucher nicht klar deklariert waren, eindeutig nachgewiesen werden. Die Analyse von Fisch-Gemischen zeigte des Weiteren, dass technisch bedingt eine absolute quantitative Aussage über den Fischanteil in einer Probe nicht möglich ist, sondern lediglich eine näherungsweise Einschätzung zu Mengenanteilen in einer Ausgangsprobe gemacht werden kann. Dennoch lassen sich Fischanteile von 0,1 % bis 1 % in einem Lebensmittel noch sicher identifizieren.

Das NGS liefert ausreichend sichere Identifizierungsergebnisse und hat das Potential das bisherige Verfahren zur Bestimmung von Einzelfischarten (Sanger-Sequenzierung) zeitnah abzulösen. Zu den Herausforderungen, die es in diesem Anwendungsbereich auch in Zukunft zu lösen gilt zählen die immens hohen anfallenden Mengen an Sequenzdaten, die für die Auswertung verarbeitet und gespeichert werden müssen, die stetige Methodenoptimierung für einen zuverlässigen Nachweis in komplex zusammengesetzten und hoch prozessierten Lebensmitteln sowie die z.T. stark variierende Qualität der Einträge in den Sequenz-Datenbanken.

Das NGS der 3. Generation ist am CVUA-Westfalen für die Tierartenbestimmung in Lebensmitteln durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiert und soll ab der zweiten Jahreshälfte 2021 zur Identifizierung und Differenzierung von Fischarten in der Routine Anwendung finden.

## Next Generation Sequencing (NGS) von *Listerien*isolaten aus fleischverarbeitenden Betrieben in OWL: ein Beitrag zur Verbesserung von Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz?

Dr. Birgit Beneke, Dr. Gritt Näther, Sarah Reuber, Dr. Henning Petersen – CVUA-OWL

Das Next Generation Sequencing (NGS) ist eine moderne Analysentechnik, welche die Entschlüsselung der Erbinformation (Genom) von Proben unterschiedlicher Matrix im Hochdurchsatzverfahren ermöglicht. Dabei können die Nukleotid-Abfolgen im Genom von Millionen von DNA-Molekülen gleichzeitig bestimmt werden. So erhält man je nach Untersuchungsansatz gewaltige Mengen an DNA-Sequenzen aus einem Produkt, welche in der Folge durch sogenannte Pipelines bioinformatisch analysiert werden.

Eines der Hauptanwendungsgebiete dieser Technik ist die Gesamtgenomsequenzierung von Bakterien. Hierbei wird das gesamte Genom eines Bakterienisolates sequenziert – das entspricht der höchstmöglichen Auflösung an Erbinformation. Im Falle von *Listeria monocytogenes* entspricht das einer Genomgröße von ca. 3.000.000 Basenpaaren, welche insgesamt ca. 2.850 Gene codieren. Mit diesen Sequenzdaten lassen sich Isolate unterschiedlicher Herkunft typisieren und deren genetische Ähnlichkeit bzw. Verwandtschaft detailliert bestimmen.

Im CVUA-OWL ist seit Januar 2020 ein NGS-Gerät der Firma Illumina im Einsatz. Die Methode zur Gesamtgenomsequenzierung von Bakterienisolaten wurde erfolgreich etabliert und es wurden bereits ca. 700 Bakteriengenome (darunter 500 *Listeria-monocytogenes*-Isolate) sequenziert und bioinformatisch analysiert. Die Akkreditierung dieses neuen Analyseverfahrens ist für 2021 geplant.

Auch Isolate aus anderen CVUÄ in NRW wurden bereits zur Sequenzierung eingesandt. Eine gemeinsame Datenplattform ist geplant, die eine transparente Analyse der Daten über ganz NRW ermöglichen wird.

Für die bioinformatische Analyse von *Listeria monocytogenes* wird üblicherweise das Kerngenom-MLST-Verfahren ((cgMLST)-Verfahren) genutzt. Hierbei werden 1.701 Gene aus dem Kerngenom (beinhaltet Gene, die in nahezu allen Isolaten einer Spezies vorhanden sind) verschiedener Isolate miteinander verglichen und eingeordnet. Durch Mutationen können sich verschiedene Genvarianten bilden, diese werden als Allele bezeichnet. Die Anzahl von Allelunterschieden zwischen *Listeria monocytogenes*-Isolaten kann als Indiz für eine genetische Verwandtschaft herangezogen werden. Grafisch lassen sich diese Allelunterschiede in Verwandtschaftsbäumen (Minimum-spanning Baum) darstellen, siehe Abbildung 56.

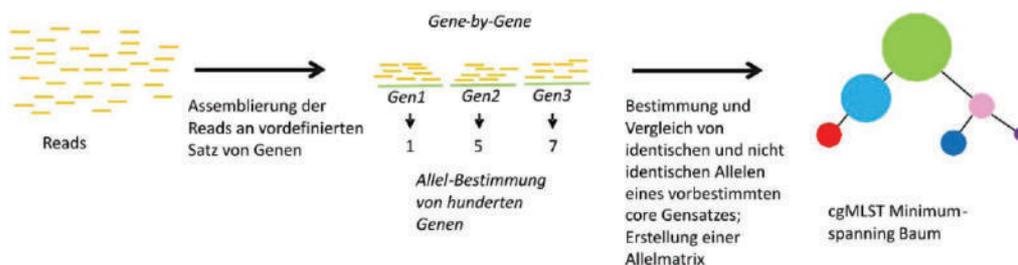


Abbildung 56 Allelbestimmung von Genen mittels cgMLST-Verfahren (BfR 2020)

Bei nur wenigen Allelunterschieden bilden sich innerhalb der Verwandtschaftsbäume sogenannte Cluster aus. Aktuell geht die Wissenschaft bei *Listeria monocytogenes*-Isolaten bei bis zu 7 Allelunterschieden von einer genetischen Verwandtschaft aus; allerdings ist diese Zahl nur als Richtwert zu verstehen. Je weniger Allelunter-

schiede innerhalb des Clusters, desto stärker ist dies Indiz für eine genetische Verwandtschaft.

Einen tatsächlichen bzw. epidemiologischen Zusammenhang zwischen isolierten Stämmen gilt es anschließend mit geeigneten Methoden zu überprüfen bzw. zu verifizieren.

Hierbei helfen im ersten Schritt die sogenannten Metadaten, welche Zusatzinformationen zu einer Probe liefern (z. B. Entnahmedatum, Hersteller, Entnahmeort, Probenmatrix, etc.). Diese können bereits Hinweise zu Beziehungen, beispielsweise entlang einer Warenkette, liefern. Durch weitere epidemiologische Ermittlungen und zusätzliche Probenahmen lassen sich Zusammenhänge bestätigen oder auch widerlegen. Im Idealfall gelingt es nachzuweisen, durch welche belasteten Lebensmittel bei einem Ausbruchsgeschehen die Übertragung erfolgte und die Quelle der Verunreinigung aufzuklären.

Im Falle von *Listeria monocytogenes*-Isolaten werden unsere Sequenzdaten zukünftig zusätzlich an das Nationale Referenzlabor für *Listeria monocytogenes* am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) geschickt. Hier findet ein regelmäßiger Abgleich mit humanen *Listeria monocytogenes*-Isolaten des Robert Koch Instituts (RKI) statt. Bei einem „Match“, also dem Vorliegen einer genetischen Verwandtschaft zwischen humanen Isolaten und solchen aus der Lebensmitteluntersuchung, erfolgt eine Meldung an das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Das BVL informiert das betroffene Bundesland, weiterführende Untersuchungen in Zusammenarbeit mit den überwachenden Behörden und Untersuchungsämtern können die Folge sein.

### **Hintergrund**

Die Listeriose ist eine lebensmittelbedingte Infektionserkrankung, die mit hohen Hospitalisierungs- und Letalitätsraten einhergeht. Betroffen sind v.a. immungeschwächte Personen wie Kleinkinder, Schwangere oder alte und chronisch kranke Menschen.

Die Persistenz des Erregers *Listeria monocytogenes* in lebensmittelverarbeitenden Betrieben führt wiederkehrend zu Kontaminationen von Lebensmitteln und kann langanhaltende Listerioseausbrüche mit Todesfolge verursachen. Öffentliche Rückrufe genussfertiger Produkte über das europäische Schnellwarnsystem (RASFF) sowie Betriebsschließungen können die Folge sein.

Fleisch und Fleischerzeugnisse stehen besonders im Fokus, da bei ihnen auf allen Stufen der Produktion eine Kontamination möglich ist. Diese gilt es, insbesondere bei den ready to eat – Produkten (RTE-Produkte) durch eine gute Hygienepraxis zu vermeiden.

### **Rechtlicher Hintergrund**

Die Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 richtet sich mit einer Reihe von Vorschriften bezüglich *Listeria monocytogenes* in verzehrfertigen Lebensmitteln an den Lebensmittelunternehmer. Zum einen muss der Lebensmittelunternehmer sicherstellen, dass Lebensmittel, welche ein durch *Listeria monocytogenes* verursachtes Risiko für die öffentliche Gesundheit bergen können, regelmäßig und risikoorientiert hinsichtlich des Lebensmittelsicherheitskriteriums *Listeria monocytogenes* untersucht werden. Zum anderen haben Lebensmittelunternehmer, die derartige Lebensmittel herstellen, im Rahmen ihres Probenplanes Proben aus den Verarbeitungsbereichen und Ausrüstungsgegenständen auf diesen Keim zu untersuchen. Die Durchführung dieses Umfeldmonitorings, insbesondere im Hinblick auf die beprobten Stellen im Betrieb, die Art der Probenahme, die Untersuchungsmethode und -häufigkeit, wird von der zuständigen Behörde überwacht. Die Eigenkontrollen des Unternehmers werden durch die amtliche Probenahme von Lebensmitteln und Umfeldproben begleitet und überprüft.

## Analytischer Hintergrund

Verbreitung und Verwandtschaft von Bakterienisolaten in der Lebensmittelkette lassen sich auch in einem phylogenetischen Baum darstellen, siehe Abbildung 57.

Die Übersicht macht deutlich, dass der in die Lebensmittelkette (Primärproduktion) eingetretene Erreger einer Veränderung während der Produktion unterliegt und eine Vielzahl von Varianten (dargestellt in Kreisen mit verschiedener Farbe) entstehen.

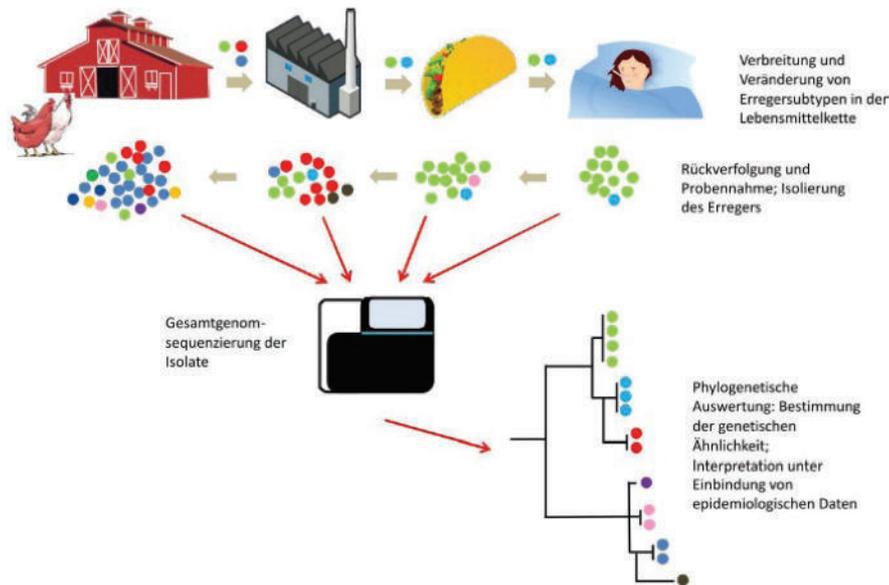


Abbildung 57 Verbreitung und die Verwandtschaft von Bakterienisolaten in der Lebensmittelkette (BfR 2020)

Nach Einschleppung in lebensmittelverarbeitende Betriebe kann es zu einer weiteren Veränderung der Population mit Entstehung neuer Varianten kommen. Durch den Verzehr von produzierten Lebensmitteln erfolgt eine Übertragung auf den Menschen, der sich mit einer oder mehreren im Lebensmittel vorkommenden Varianten infizieren kann. Die aus humanen Proben, Lebensmitteln, Lebensmittelbetrieben und der Primärproduktion (einschließlich Futtermittel) gewonnenen Isolate werden sequenziert. Ihre genetische Ähnlichkeit wird bioinformatisch ermittelt. Eine genetisch ermittelte Verwandtschaft (gleiche Farbe des Clusters) gilt als Indiz für eine Übereinstimmung, welches durch epidemiologische Fakten untermauert werden muss.

Im Falle von Umfelduntersuchungen steht es im Vordergrund, Eintrag und Verbreitung der Listerientypen im Herstellerbetrieb zu analysieren, die Kontaminationsquellen zu ermitteln sowie Nischen und Hotspots zu identifizieren.

Eine möglichst zeitnahe phylogenetische Untersuchung von *Listeria monocytogenes*-Isolaten aus Lebensmitteln ist sowohl im konkreten Verdachtsfall eines Krankheitsausbruchs als auch in der Routine des Monitorings nach heutigem Stand der Technik unabdingbar.

In der Listerienkrise stellen sich folgende Fragen: Wo kommt die Kontamination her? Was ist die Ursache? Sind die gleichen Stämme verantwortlich? Gibt es einen Zusammenhang zu humanen Ausbruchsgeschehen?

### Die Gesamtnomsequenzierung am CVUA-OWL

Bislang wurden ca. 500 Listerien-Isolate mittels NGS analysiert. Diese stammen zum einen von in OWL amtlich entnommenen Lebensmittelproben (v.a. Fleischerzeugnisse). Zum anderen handelt es sich bei knapp der Hälfte der Isolate um Tupferproben aus dem Umfeld der dazu gehörenden Betriebe, also aus dem Verarbeitungsbereich

und von Ausrüstungsgegenständen. Vornehmlich in den Jahren 2018 bis 2020 waren weit über 100 in OWL ansässige Betriebe beprobt worden, davon stellt der deutlich überwiegende Anteil ready-to-eat-Produkte (verzehrfertige Lebensmittel) her.

Die Genomsequenzierung mittels NGS schließt sich seit 2020 bei allen Lebensmittel- und Tupferproben an, in denen *Listeria monocytogenes* kulturell nachgewiesen wird. Jedes neue Ergebnis wird in unsere Datenbank eingepflegt und einem Abgleich mit allen bisher sequenzierten Isolaten des CVUA-OWL unterzogen.

Im Rahmen der Untersuchung unserer ostwestfälischen Proben wurden bereits über 40 verschiedene Cluster detektiert.

Erkenntnisse, die wir aus den bisherigen NGS-Analysen gewinnen konnten, werden im Folgenden an ausgewählten Beispielen erläutert.

**Betrieb A** produziert Kochpökelerzeugnisse sowie Brüh- und Kochwurstprodukte, vorwiegend als Aufschnittware für diverse Discounter. In den Jahren 2018 und 2019 waren fünf verschiedene Aufschnittartikel hinsichtlich *Listeria monocytogenes* auffällig. Ergänzend erfolgte in diesem Zeitraum an sechs verschiedenen Terminen die amtliche Entnahme von Tupferproben. Deren zahlreichen positiven Befunde bestätigten die Listerienproblematik in diesem Betrieb. Isoliert wurde der Erreger auf produktberührenden Flächen wie Ablagetischen, Zufuhrbändern und Messern sowie in der unmittelbaren Produktumgebung z. B. auf Fußböden und auch von weiter entfernten Nicht-Lebensmittelkontaktflächen wie einem Lamellenvorhang im Durchgangsbereich; des Weiteren in Bodenablaufriegen oder Fußmatten.

Der folgende Minimum-spanning Baum der 34 aus diesem Betrieb analysierten Isolate zeigt, dass diese drei Clustern (Verbindungen sind grau hinterlegt) zugeordnet werden können und es sich zudem um 2 Einzelisolate handelt, siehe Abbildung 58. In den Ästen ist jeweils die Anzahl der Allelunterschiede angegeben. Bei Rot eingekreisten Punkten handelt es sich um Isolate aus anderen Betrieben.

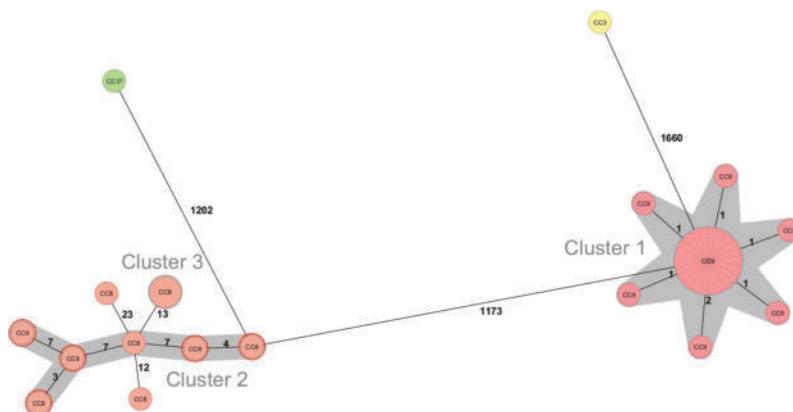


Abbildung 58 Minimum-spanning Baum Betrieb A

Dem Cluster 1 mit maximal 2 Allelunterschieden konnten die Isolate aus drei Produktproben sowie mehreren der produktberührenden Tupfer aus den Jahren 2018 und 2019 zugeordnet werden. Offensichtlich wird hier ein Zusammenhang mit einem klassisch persistenten Keim deutlich. Durch wiederholte Probenahme wurde ein Slicer (Maschine zum Schneiden der Aufschnittware) als Hotspot ermittelt und ausgetauscht. Zudem wurde die Bedeutung weiterer Kontaminationsquellen wie Spritzwasser oder kreuzende Wege im Rahmen von Mitarbeiterschulungen thematisiert.

Aktuell sollen weitere Probenahmen klären, inwieweit es gelungen ist, den persistenten Stamm in nicht produktberührendes Umfeld nachhaltig zurückzudrängen.

Cluster 2 zeigt eine weniger enge Verwandtschaft. Zu diesem gehören auch Isolate von Produkten und Tupfern aus vier anderen Betrieben, die in drei weiteren OWL-Kreisen ansässig sind. Hier müssten entsprechende weitergehende epidemiologische Recher-

chen Aufschluss über einen wirklichen epidemiologischen Zusammenhang geben. Im Falle eines Ausbruchsgeschehens müssten hier kreisübergreifend Nachforschungen zur Ermittlung der Kontaminationsquellen in Angriff genommen werden.

Cluster 3 beinhaltet das Isolat einer Corned beef – Aufschnittware und einen nicht produktberührenden Tupfer vom Fußboden.

**Betrieb B** stellt Convenience Produkte her, vorwiegend erhitzte Erzeugnisse, die als tiefgekühlte Ware auch an Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung wie Altenheime und Krankenhäuser geliefert werden. Nachdem Listerien in Frikadellen sowie einem gegarten Hähnchenfleischerzeugnis nachgewiesen wurden, machte eine anschließende Tupferprobenahme deutlich, dass der Erreger überall in diesem Betrieb vorzufinden ist. Von Wareneingang bis hin zum Reinbereich lieferten produktberührende Bänder sowie Böden, Fugen, Türen und Frosterumgebung positive Befunde. Der Minimum-spanning Baum macht deutlich, dass sich die Isolate drei Clustern mit jeweils sehr wenigen Allelunterschieden zuordnen lassen; zwei weitere Stämme zeigen keine Verwandtschaft, siehe Abbildung 59.

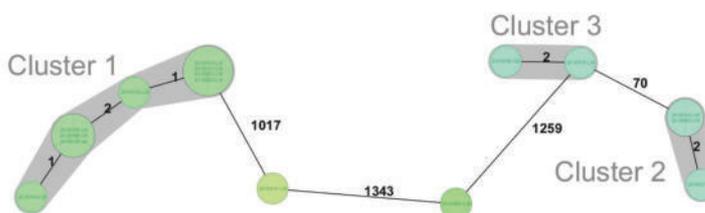


Abbildung 59 Minimum-spanning Baum Betrieb B

Das Geflügelerzeugnis war mit beiden Clustern kontaminiert. Als Hotspot erwiesen sich Froster bzw. das Kondenswasser am Kalt-Warm-Übergang zum Reinbereich. Folglich decken sich hier genetische Daten mit epidemiologischen Erkenntnissen. Es gilt nun durch erneute Probenahme im Rahmen von Eigen- sowie amtlichen Kontrollen zu verifizieren, ob die umfassenden Änderungen im Reinigungs- und Desinfektionsregime längerfristig zum gewünschten Erfolg führen.

Eine Verwandtschaft mit den Isolaten anderer Betriebe konnte hier nicht festgestellt werden.

Bei **Betrieb C** handelt es sich um einen handwerklichen Fleischereibetrieb mit mehreren Filialen. Hergestellt wird unter anderem Schinkenteewurst sowie eine streichfähige Rohwurst. Das Isolat dieses Produktes zeigte eine genetische Verwandtschaft zu Isolaten aus Fleischereien weiterer in OWL ansässiger Landkreise. Betroffen waren hier in einem längeren Zeitraum streichfähige Rohwürste und ein Schweinemett, welches in einer Filiale von Betrieb C in einem anderen Kreis beprobt worden war (Abbildung 60).

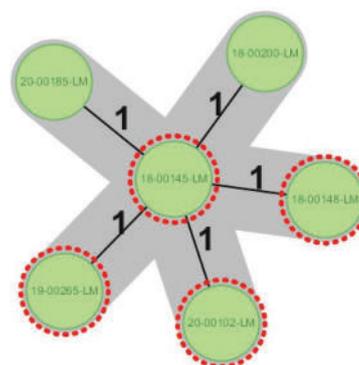


Abbildung 60 Minimum-spanning Baum Betrieb C

Dieses Beispiel macht deutlich, dass im Falle eines Ausbruchsgeschehens mehrere Überwachungsbehörden epidemiologische Nachforschungen vornehmen müssten, um z. B. durch Rückverfolgung der Lieferketten sowie weitere Probenahmen in den Herkunftsbetrieben den Ursprung dieser Kontaminationen einzugrenzen bzw. mehr Daten zu sammeln. Die Art der belasteten Produkte, Rohwurst und rohes Mett, lässt eine Kontamination der Rohstoffe vermuten, sodass hier eine Rückverfolgung der Lieferketten weitere Erkenntnisse bringen könnte. Belastete Rohstoffe stellen stets eine Gefahr der Kreuzkontamination während der Herstellung von Fleischerzeugnissen dar, die Trennung von reiner und unreiner Seite spielt dabei eine zentrale

Rolle. Auch kann es durch belastete Rohstoffe immer wieder zu einem Neueintrag von Listerien-Stämmen in einen Betrieb kommen, welche sich dann bei unzureichendem Hygienemanagement zu einem persistenten Stamm entwickeln.

### **Welchen Nutzen bringt die NGS – Analytik der amtlichen Lebensmittelüberwachung bei der Kontrolle von Produktsicherheit und Betriebshygiene?**

Die durchgeführten molekularen Analysen und die betriebsbezogene Auswertung der Sequenzierungsergebnisse erlaubten die betriebspezifische Betrachtung der auffälligen Produkte und der dazugehörigen Tupfer aus dem Umfeld des Herstellungsprozesses über einen längeren Zeitraum. Zu bedenken ist, dass eine verstärkte Beprobung und Isolierung von Keimen die Aussagekraft erhöht und zudem eine Trendanalyse in Hinblick auf die Risikoeinschätzung des Betriebes erlaubt.

Auf dieser Grundlage lässt sich für den Nutzen der Gesamtgenomsequenzierung, im Hinblick auf die Überwachung von Lebensmittelsicherheit und Betriebshygiene, folgendes feststellen:

Dient die Untersuchung von Umfeld-Tupferproben aus einem Betrieb der Identifizierung von Eintrags- bzw. Kontaminationsquellen für ein auffälliges Lebensmittel, so kann die NGS-Analytik, ergänzend dazu, Verwandtschaftsverhältnisse der isolierten *Listeria monocytogenes*-Stämme aufzeigen.

Liegen ein oder mehrere Cluster in einem Betrieb vor, so kann sie die Frage beantworten, ob es sich um persistente Stämme handelt oder ob es auch immer wieder zu unterschiedlichen Neueinträgen von Stämmen von außen in den Betrieb kommt.

Die Analyse erlaubt zudem eine differenzierte Betrachtung der potentiellen Infektionsquellen, lässt Mängel in den Betriebsabläufen besser erkennen und gibt Hinweise darauf, in welche Richtung sich die Ursachenermittlung entwickeln soll:

- Ist gegebenenfalls ein Fokus auf eingehende Rohstoffe und Materialien zu legen?
- Gilt es Mängel im Hygienemanagement konsequent zu beheben, die den persistenten Keim z. B. im Zuge von unzureichenden Reinigungsmaßnahmen regelmäßig wieder im Betrieb verteilen?
- Liegen bauliche Mängel vor, die Rückzugsmöglichkeiten für persistente Keime bieten und immer wieder zu einer Kontamination von Ausrüstungsgegenständen und Produkten führen?
- Gehören zu einem gemeinsamen Cluster sowohl das betroffene Produkt als auch die kontaminierte produktberührende Oberfläche (z. B. Slicermaschine) oder das Kondenswasser im reinen Bereich? Dann dürfte das die Fehleransprache dem Personal gegenüber deutlich verbessern.
- Gibt es wiederholt positive Ergebnisse mit dem gleichen Cluster an einer bestimmten Stelle? Dies bedeutet eine Identifizierung als Hotspot, dessen Schaden (noch) nicht konsequent genug behoben wurde.

Auch wenn in erster Linie der Lebensmittelunternehmer aufgefordert ist, als Kernstück der Prävention ein regelmäßiges Umfeldmonitoring von Produktionsumgebung und Ausrüstungsgegenständen zu betreiben und weiterzuentwickeln, sollte auch die überwachende Behörde dahingehend ihre Kontrolle (der Eigenkontrolle) erweitern.

So kann auch sie Trends betriebspezifisch besser bewerten und das Abstellen von Mängeln begleiten (bauliche und technische Mängel, Fehler im Material- und Personalfluss oder im Reinigungsmanagement). Das dürfte die Einschätzung des Risikos eines Betriebes erleichtern, den konstruktiven Dialog fördern und Entscheidungen in Krisensituationen transparenter machen.

Dies setzt voraus, dass die lebensmittelüberwachende Behörde das Umfeldmonitoring im Hinblick auf *Listeria monocytogenes* als Hygienemängel-Indikator neben der

üblichen alleinigen Endproduktkontrolle als ergänzendes Instrument der Prävention vermehrt nutzt. Die sich daran anknüpfende Typisierung der Isolate unterstützt ein zielgerichtetes Agieren im Falle von Ausbruchsklustern oder notwendigen Rückrufen. Im Hinblick auf den vorbeugenden Verbraucherschutz wird dadurch zudem verhindert, dass sich alle Beteiligten in (falscher) Sicherheit wähnen.

Die Probenahme von Tupferproben sollte hierzu entsprechend der DIN ISO 18593:2018 Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln - Horizontales Verfahren für Probenahmetechniken von Oberflächen erfolgen. Dabei gilt es möglichst große Flächen (bis zu 3.000 cm<sup>2</sup>) mit Hilfe von Schwammtupfern zu beproben. Für kleine und/oder mit einem Schwammtupfer schlecht zu erreichende Probelokalisationen sind Stieltupfer besser geeignet. Sinnvoll ist es, Probenahmestellen risikoorientiert und strukturiert festzulegen und sowohl Flächen zu berücksichtigen, die direkten Kontakt mit dem Lebensmittel haben, als auch solche, die nicht produktberührend sind. Dabei kann eine Zonierung der Betriebsbereiche entsprechend der FDA Leitlinie (FDA 2017) hilfreich sein.

- Zone 1 Oberflächen mit Lebensmittelkontakt (FCS – Food Contact Surfaces) wie z. B. Förderbänder, Schneidbretter, Kutter, Aufschnittmaschinen, Messer
- Zone 2 Oberflächen ohne Lebensmittelkontakt (NFCS – Non FCS), in der Nähe zu Lebensmitteln und Lebensmittelkontaktflächen, wie z. B. Geräte-Maschinenoberflächen, Wände, Türgriffe, Böden
- Zone 3 weiter entfernte NFCS, die innerhalb oder in der Nähe von Produktionsbereichen liegen, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird und zur Kontamination von Zone 1 oder Zone 2 führen können, wie z. B. Transportwagen, Wände, Böden, Abflüsse, Hygieneschleusen, Stiefel-/Schuhsohlen
- Zone 4 NFCS, die außerhalb von Produktionsbereichen liegen, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird und von wo aus Listerien aus der Umwelt eingetragen werden könnten wie z. B. Cafeteria, Lagerräume, Umkleidebereich

Ein regelmäßiger Abgleich der Sequenzierungsdaten mit dem bereits bestehenden Datenpool beim BfR und RKI stellt darüber hinaus eine effektive Maßnahme bei der Aufklärung lebensmittelbedingter Ausbruchsgeschehen dar.

### **Ausblick**

Behörden, die eine effektivere Überwachung von Erregern im Rahmen der Aufklärung von lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen erreichen oder die Kontaminationen im Produktionsprozess von Lebensmittel nachverfolgen möchten, müssen sich mit dem Thema des Datenaustausches beschäftigen. Erreger können sich durch den globalen Welthandel und Personenreiseverkehr sehr schnell weltweit verbreiten. Die Aufklärung von Ausbrüchen ist daher auch immer mit der Notwendigkeit des Austausches von Sequenzierungs-Daten und der zugehörigen epidemiologischen Daten verbunden, um eine räumliche und zeitliche Verbreitung von Erregern und Erreger-Subtypen erkennen zu können (FAO 2016).

Leider gibt es bislang weder auf nationaler noch europäischer oder internationaler Ebene ein abgestimmtes Konzept, wie ein Datenaustausch erfolgen kann (Luth et al. 2018). Abbildung 61 verdeutlicht, welche Behörden es in NRW und darüber hinaus in Deutschland zu vernetzen gilt.

Der Austausch der Daten wäre dabei nicht nur innerhalb eines Sektors, sondern nach dem One-Health-Ansatz übergreifend erforderlich, das heißt er sollte zwischen den für Lebensmittelsicherheit, öffentliches Gesundheitswesen, Veterinärwesen und Umwelt zuständigen Behörden erfolgen und auch die Lebensmittelunternehmer und ihr Eigenkontrollsystem mit einbeziehen. International agierende Lebensmittelkonzerne sehen bereits die Vorteile der Implementierung der Genomsequenzierung in ihre qualitäts-

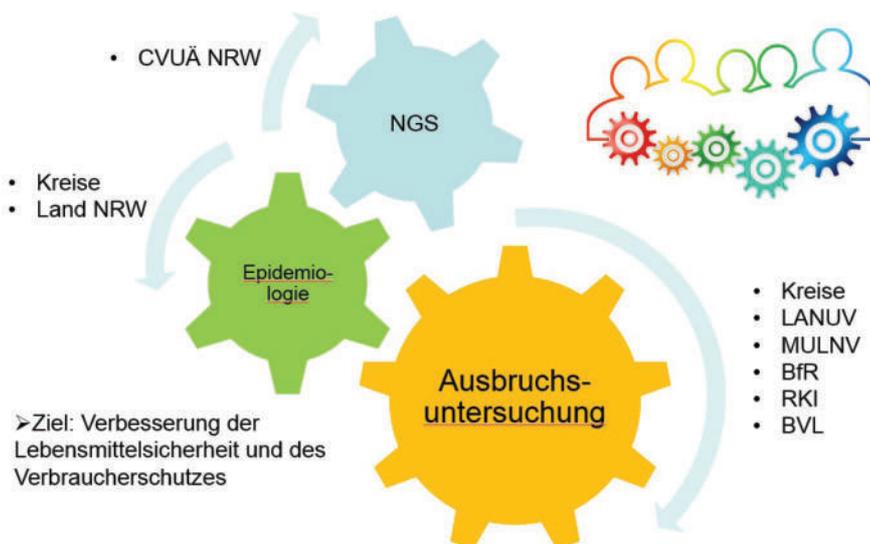


Abbildung 61 Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern in Deutschland

sichernden Maßnahmen und verfügen schon teilweise über große Mengen von Daten. Diese Konzerne sind aber auch auf ihre Reputation und den Schutz vor regulatorischen Maßnahmen der Behörden bedacht und daher häufig noch zurückhaltend, wenn es um die Veröffentlichung ihrer Sequenzierungs-Daten geht (Jagadeesan et al. 2019).

Lebensmittelunternehmen und die zuständigen Behörden könnten durch die Bereitstellung von Daten aus Eigen- oder Anlasskontrollen schneller Infektionsquellen auffindig machen, um zukünftig schneller reagieren zu können und damit die Lebensmittelsicherheit zu verbessern. Es zeigte sich in der Vergangenheit, dass ein großer wirtschaftlicher Schaden für einen Lebensmittelunternehmer immer dann entstanden ist, wenn der betroffene Erreger schon sehr lange – teilweise über Jahre – im Betrieb persistierte und sich unkontrolliert in der Produktionskette auf eine Vielzahl von Produkten verbreitet und somit zu vielen Erkrankungsfällen geführt hat. Solch ein Risiko wird minimiert, wenn eine schnelle Erkennung von Hygieneproblemen in einem Betrieb wahrscheinlicher wird. Unter Einbeziehung von Daten konnten Lebensmittelunternehmer ihre Hygienekonzepte anpassen und bisher unerkannte Wege einer Verschleppung von Erregern im Betriebsablauf aufklären und stoppen. Der Lebensmittelunternehmer kann unter Umständen Kontaminationseinträge verringern bzw. abstellen und dadurch größeren Schaden in der Zukunft abwenden. Grundsätzlich besteht auf behördlicher sowie auf unternehmerischer Seite der Wunsch, den Austausch von Sequenzierungsdaten auf globaler Ebene zu regeln und zu vereinfachen und regulatorische Maßnahmen für die Lebensmittelindustrie nachvollziehbarer zu machen (FAO 2016).

In Deutschland und auch in OWL gibt es viele klein- und mittelständische Lebensmittelunternehmen, die sich eine Qualitätssicherung zur Betriebshygiene auf der Basis von NGS-Daten nicht werden leisten können. Die zuständige Behörde vor Ort sollte diesbezüglich den Unternehmer beratend unterstützen. Durch amtlich entnommene Tupferproben im Rahmen eines risikoorientiert geplanten Umfeldmonitorings kann es eine Verbesserung zum frühen Auffinden von potenziell belasteten Quellen mit dem Erreger geben. Dieses könnte einen ökonomischen Schaden für den Betrieb, aber auch das Risiko von gesundheitlichen Beeinträchtigungen für den Verbraucher verringern.

**Quellen:**

BfR (2020) Anwendung des Whole Genome Sequencing zur Aufklärung von lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen. Verfügbar unter: <https://www.bfr.bund.de/cm/350/anwendung-des-whole-genome-sequencing-zur-aufklaerung-von-lebensmittelbedingten-krankheitsausbruechen.pdf>

DIN ISO 18593 (2018-10) Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln – Horizontales Verfahren für die Probenahmetechniken von Oberflächen mittels Abklatschplatten und Tupfer

FAO (2016) Application of whole genome sequencing in food safety management. Verfügbar unter: <https://www.fao.org/3/a/i5619e/pdf>.

FDA (2017) Control of *Listeria monocytogenes* in Ready-To-Eat Foods: Guidance for Industry Draft Guidance

Jagadeesan, BR et al. (2019) The use of next generation sequencing for improving food safety: translation into practice. *Food microbiology* 79: 96-115 doi: 10.1016/j.fm.2018.11.005

Lüth S, Kleta S, Al Dahouk S (2018) The whole genome sequencing as a typing tool for foodborne pathogens like *Listeria monocytogenes* – The way towards global harmonisation and data exchange. *Trends Food Science Tech* 73: 67-75 doi: 10.1016/j.tifs.2018.01.008

Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 der Kommission vom 15. November 2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel (ABl. Nr. L 338 S. 1, ber. ABl. 2006 Nr. L 278 S. 32) Zuletzt geändert durch Art. 2 ÄndVO (EU) 2015/2285 vom 8. 12. 2015 (ABl. Nr. L 323 S. 2)

## Chemische und mikrobiologische Untersuchung von Dessertspeisen

Jutta Kloese, Dr. Antje-Katrin Baumeister – CVUA-RRW

Als Schwerpunktamt für die Warengruppe Puddinge, Kremspeisen, Desserts und süße Soßen werden im CVUA-RRW Proben aus ganz Nordrhein-Westfalen untersucht. Für die chemische Untersuchung wurden im Berichtsjahr 240 Proben angefordert. Pandemiebedingt wurden nur 162 Proben eingeliefert. Lose Ware wie z. B. Proben aus Gemeinschaftsverpflegung wurden daher nur mit sehr geringer im Vergleich zur sonst üblichen Probenzahl überbracht.

In der Hauptsache wurden Untersuchungsschwerpunkte auf Zusatzstoffe wie Süß-, Konservierungs- und Farbstoffe durchgeführt. Dabei wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Auch bei der Untersuchung weihnachtlicher Dessertspeisen mit Zimt auf den Inhaltsstoff Cumarin gab es keine Beanstandungen. Cumarin ist ein Aromastoff, der in Zimtsorten natürlich vorkommt. Er kann in relativ niedrigen Konzentrationen bei empfindlichen Personen Leberschäden verursachen. Daher ist ein Höchstgehalt von 5 mg/kg für Dessertspeisen an Cumarin festgelegt worden.

Weiterhin wurden sowohl Rote als auch Grüne Grützen auf Rückstände von Pestiziden untersucht. Auffällig war das Vorkommen von oft mehreren Pestiziden in diesen Produkten, Rückstandshöchstgehalte wurden jedoch nicht überschritten.

Auch bei Überprüfung der Nährwertkennzeichnung wurden die erlaubten Schwankungen eingehalten.

Immer wieder werden Erzeugnisse ausländischer Hersteller zur Untersuchung eingeliefert. Dabei werden immer wieder zahlreiche Kennzeichnungsmängel festgestellt. Dies beginnt mit der Wahl der falschen Bezeichnung, geht über eine mangelhafte Zutatenliste und endet mit der fehlenden Angabe eines Importeurs, welcher das Lebensmittel in die Europäische Union einführt.

Insgesamt 294 Proben wurden mikrobiologisch auf verschiedene Hygieneparameter untersucht. Bei 230 Proben umfasste das Untersuchungsspektrum zusätzlich pathogene Keime (*Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, teilweise verotoxinbildende *Escherichia coli* bzw. *Campylobacter spp.*), wobei in keiner Probe pathogene Keime nachgewiesen werden konnten.

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

Tabelle 11 Hygienehinweise aufgrund der mikrobiologischen Ergebnisse

Parameter	Anzahl untersuchter Proben	Anzahl Proben mit Hygienehinweis	% Proben mit Hygienehinweis
Enterobacteriaceae	289	14	4,8
Escherichia coli	235	1	0,4
Hefen und Verwandte	181	11	6,1
Schimmelpilze	181	5	2,8
Koagulasepositive Staphylococccen	133	1	0,8
Praesumtive Bacillus cereus	164	6	3,7

## Kompetenzausbau im Zentrum für Ei- und Eiprodukte

Dr. Olivier Aust – CVUA-RRW

Das CVUA-RRW stellt für Nordrhein-Westfalen das alleinige Kompetenzzentrum für die Untersuchung und Bewertung von Eiern des Geflügels und von Eiprodukten dar. Unter dem Aspekt des Gesundheitsschutzes ist weiterhin der Nachweis der für das Geflügel unschädlichen Bakterien der Gattung *Salmonella* und *Campylobacter* von Bedeutung. Die Anzahl an Erkrankungen des Menschen, die durch Salmonellen und Campylobacter verursacht werden, stellt weiterhin die höchste Meldezahl der durch Lebensmittel bedingten, bakteriellen Erkrankungen dar. Die damit risikoorientiert durchgeführten Untersuchungen beschränken sich durchweg auf den Nachweis von Salmonellen und Campylobacter. Andere potentiell pathogene Keime wie *E.coli* berühren die sogenannte Sicherheitsfrage des Lebensmittels Ei in der Regel nicht. Von einigen Ausnahmen abgesehen sind auch die wenigen Untersuchungen an Eiprodukten, worunter zubereitete oder weiterverarbeitete Erzeugnisse wie gekochte, gefärbte Eier, Soleier, aber auch Flüssigei verstanden werden, nicht sinnhaft auf weitere Keimfamilien oder -arten auszuweiten.

Die Bewertung von allein 900 jährlich verplanten Proben (Planproben) liegt alleinig beim CVUA-RRW und bezieht dabei auch weitere Fragen zur Beschaffenheit ein. Die Ermittlung des Frischezustands von Eiern gilt seit jeher als eine typische Untersuchungsmethodik. Die dabei anzustellenden marktrechtlichen Überlegungen werden quasi in Amtshilfe für die Agrarüberwachung des zuständigen Landesamts durchgeführt.

### Reichhaltige Produktion in NRW

Hühnereier werden in NRW in 600 Betrieben mit einer Packstellenzulassung vermarktet. Dabei ist der Anteil der Erzeuger deutlich größer. Die Produktionsmenge für Eier aus NRW in 2016 betrug 1,35 Milliarden. Der Zukauf von Fremdeiern in mindestens 95 Betrieben, die auch aus den benachbarten Ländern wie den Niederlanden entstammen, führt somit zu einem jährlichen Umschlag von Millionen Eiern. Allein sechs Betriebe verzeichnen einen wöchentlichen Umschlag von mindestens einer Million Eiern. Der größtmögliche Umschlag in einem Betrieb liegt bei etwa 21 Millionen Eiern pro Woche.

Die Proben werden halbjährlich sowohl durch die zuständigen Lebensmittel- und Veterinärüberwachungsämter, als auch durch das Kompetenzzentrum für Ei- und Eiprodukte beim CVUA-RRW in Krefeld geplant. Die Planproben setzen sich dabei aus geplanten Proben der Überwachungsämter (im Berichtsjahr 334) und fachlich begründeten geplanten Proben des Kompetenzzentrums (etwa 250) zusammen. Damit wird dem Merkmal einer risikoorientierten Probenahme Rechnung getragen.

Die Untersuchungsziele der chemisch zu untersuchenden Proben werden vorrangig durch das Kompetenzzentrum festgelegt. 50 Proben wurden mit dem Blick auf die verbotene Anwendung des Pestizids Fipronil im CVUA-MEL untersucht und im Kompetenzzentrum bewertet und ergänzten das dort routinemäßig geplante Untersuchungskontingent für organische Rückstände und organische Kontaminanten in Hühnereiern.

Der Anteil der geplanten und tatsächlich untersuchten Proben für mikrobiologische Untersuchungen überstieg die Hälfte der 584 eingereichten Planproben nicht.

Vorrangiges Untersuchungsziel war der Nachweis von Salmonellen. Die Gesamtsumme von 1.081 Proben wurde dann durch ein koordiniertes Programm des Landes (Landesuntersuchungs-Programm zur Authentizität von ökologisch erzeugten Eiern) und drei koordinierten Programmen des Bundes (Zoonose-Monitorings zum Nachweis von Salmonellen, *Campylobacter* und kommensale *E.coli*) erreicht. Lediglich 13 Verdachtsproben und 8 Beschwerdeproben erreichten das CVUA-RRW in Krefeld im Jahr 2020.

Tabelle 12 Anzahl an Eiprobe bezogen auf Probenkategorien – \*) davon 8 Flüssigei, Eierstich und Soleier

Plan-proben	Koordiniertes Programm des Landes (LUP)	Koordiniertes Programm des Bundes (Zoonose-Monitoring)			Verdachtsproben	Beschwerdeproben
		Erzeugerstufe vor der Packstelle	Erzeugerstufe nach der Packstelle	Einzelhandelsstufe		
584 *)	259	52	66	99	13	8
<b>Gesamt</b>	--	--	--	--	--	--
<b>1.081</b>	--	--	--	--	--	--

### Lebensmittelbetrug – Täuschung bei Bio-Eiern?

Für die Erzeugung Lebensmittel tierischer Herkunft gilt allgemein, dass die Ansprüche der Verbraucher daran stetig wachsen und das Wohlergehen der erzeugenden Tiere eines der wichtigen Aspekte neben einer gesunden und sicheren Eigenschaft der Lebensmittel darstellt, wenn nicht gar der dritt wichtigste Aspekt ist. Die damit angesprochenen ökologischen Ziele wie die Steigerung der Biodiversität, die Erhöhung biologischer Zyklen, aber auch die Erhöhung der biologischen Aktivität landwirtschaftlich genutzter Böden, können durch die Etablierung ökologischer Haltungsformen der Hühner ideal erreicht werden. Rechtsverbindlich sind derart erzeugte Eier korrekt zu kennzeichnen im Sinne der Gemeinsamen Marktorganisation VO (EU) 1308/2013 und konkretisierend durch die Eiervermarktungs-Durchführungsverordnung (EG) 589/2008. Das Verbot des Inverkehrbringens bei Verstößen gegen die Kennzeichnungsverpflichtung bei Eiern der Güteklasse A wird durch die nationale Verordnung über Vermarktungsnormen für Eier ausgesprochen.



Abbildung 62 Bio-Eier – woran können diese erkannt werden?

Das Europäische Parlament hatte Bio-Lebensmittel aus ökologischer Produktion zu den zehn bedeutendsten Lebensmitteln gezählt, für die ein betrügerisches Handeln in Bezug auf Herstellung oder Vertrieb zu erwarten ist. Die Echtheit (Authentizität) ökologisch erzeugter Eier kann nicht durch sensorische Eigenschaften oder weitere bislang bekannte Analysenparameter erfasst werden. Die Fütterung der Hühner beeinflusst die Zusammensetzung des Eies, besonders des Eigelbs, maßgeblich, und spiegelt so die gewählte Haltungsform der Hühner wieder. Insofern sollte es möglich sein, laboranalytisch eine Unterscheidung vorzunehmen.

Im Rahmen eines vom Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten Projektes wurden unter Zuhilfenahme eines Probenkontingents des Landesweiten Untersuchungsschwerpunktes (LUP004) erhebliche Anstrengungen unternommen, mit einer statistisch aussagekräftigen Anzahl an Proben der konventionellen und der ökologischen Erzeugung signifikante Unterschiede sichtbar zu machen.

Methodisch war es bedeutsam, Proben direkt vom Erzeuger zu generieren, um dem Anspruch an die Gewinnung authentischen Materials gerecht werden zu können („from the stable to the laboratory“).



**Abbildung 63** Canthaxanthin als synthetisches Carotinoid ist in Bio-Eiern nicht zugelassen

Quelle: <https://tierwelt.ch>

Es wurden etwa 300 Datensätze miteinander verrechnet, die aus genauso vielen Proben stammten. Es wurde das Carotinoidmuster der Eier, aber auch das Fettsäuremuster mittels Kernresonanzspektroskopie ( $^1\text{H-NMR}$ ) vermessen und multivariat statistisch ausgewertet. Die Vermessung mittels NMR erfolgte in einer Kooperation am CVUA-OWL in Detmold. Die ersten Ergebnisse belegten, dass je nach Auswahl der zugrunde liegenden mathematischen Auswertemodelle eine Unterscheidung möglich ist. Mit welcher Genauigkeit eine Vorhersage dann bei einer einzelnen Probe anzugeben sein könnte, betrifft einen regulatorischen Aspekt. Es konnte gezeigt werden, dass die Anwendung einer NMR-Technik mit nachfolgender chemometrischer Auswertung ein effizientes und je nach Güte des Auswertemodells ein effektives Screening-Verfahren zur Unterscheidung von ökologisch erzeugten Hühnereiern von konventionell erzeugten Hühnereiern darstellt. Die NMR ist als Primärverfahren mit einem hohen Probendurchsatz bei minimaler Probenvorbereitung für den Einsatz in der Routineanalytik geeignet und verbindet die sogenannte nicht-zielgerichtete (non-targeted) Analytik in Art eines Fingerprintings mit der klassischen zielgerichteten (targeted) Analytik. In Abhängigkeit der Probenvorbereitung kann aus dem spezifischen NMR-Fingerprint jeder Probe die quantitative Bestimmung von Inhaltsstoffen erfolgen. Proben, die zukünftig in der Chemometrie als Abweichung auffallen, sollten zum jetzigen Zeitpunkt weitergehend untersucht werden, z. B. mittels einer anderen klassischen Analysentechnik.

### **Mikrobiologie – Salmonellen und Campylobacter**

Die mikrobiologischen Untersuchungen zielten vorrangig auf den qualitativen Nachweis von Salmonellen und Campylobacter ab. Dabei wurden die Untersuchungen, die nicht den koordinierten Programmen des Bundes zugeordnet waren, nicht nur auf die Schalenoberfläche des Eies abgestellt, sondern auch auf den Eiinhalt ausgeweitet. Während die Proben, die auf den Handelsstufen (z. B. in Hofläden oder im Einzelhandel) entnommen worden waren, tendenziell bereits eine längere Zeit vertrieben wurden, waren die auf der Erzeugerstufe entnommenen Proben nur wenige Stunden nach dem Legen noch „in Produktion“ und daher in geringem Umfang mechanisch bearbeitet. Mit fortschreitender Vertriebsdauer und vermehrten Bearbeitungsschritten könnte die Lebensdauer von Salmonellen auf der Schale reduziert sein.



**Abbildung 64** Der gesundheitliche und hygienische Zustand des Hennenbestandes bestimmt auch die Beschaffenheit der Eier

Quelle: © Domaris / PIXELIO

Jedoch waren im gesamten Berichtszeitraum über alle Proben hinweg keine Salmonellen durch Anzucht nachweisbar. Für den Nachweis der sauerstoffempfindlichen *Campylobacter* hingegen wurde bereits vorab eine sehr geringe Nachweisbarkeit erwartet. „Legefrische“ Eier vor den Packstellen entnommen ließen den Nachweis von *Campylobacter* auch nicht zu. Dass Keime mit Fäkalindikatorfunktion grundsätzlich hingegen nachweisbar waren, zeigten die Ergebnisse für kommensale *E.coli*

(Tabelle 13). Ob auch hier längere Vertriebs- und Lagerdauern zunehmend zu einem Absterben von *E.coli* führen, kann spekuliert werden, denn der Anteil der nachweisbaren *E.coli* betrug bei Proben auf Erzeugerstufe (vor und nach der Packstelle) 64% und 61%, während der Anteil in Handelsproben des Einzelhandels auf 38% sank. Jedoch war das jeweilige Probenkontingent auf der Erzeugerstufe deutlich geringer als das auf der Handelsstufe. Hier blieben die bundesweiten Ergebnisse dieser Zoonose-Monitoringprogramme abzuwarten.

Die Ergebnisse zeigten dennoch, dass im Umgang mit Eiern grundsätzlich die allgemeinen hygienischen Vorsichtsmaßnahmen auch im privaten Haushalt empfohlen

**Tabelle 13 Mikrobiologische Untersuchung**

(#) Anzahl der Nachweise; \*) einschließlich des Zoonosemonitoring-Programms auf Einzelhandelsstufe; \*\*) einschließlich des Zoonosemonitoring-Programms auf Erzeugerstufe der Packstelle

Untersuchte Keime	Anzahl Proben *) auf Handelsstufe (#)	Anzahl Proben auf Erzeugerstufe **)	
		vor der Packstelle (#)	nach der Packstelle (#)
Salmonellen	294 (0)	54 (0)	70 (0)
<i>Campylobacter</i>	114 (0)	52 (0)	66 (0)
<i>E. coli</i> (kommensal)	97 (37)	52 (33)	66 (40)

werden sollten. Insbesondere die Hände sollte nach Umgang mit rohen Eiern vor weiteren Arbeiten in der Küche gewaschen werden. Das Auspusten von rohen Eiern sollte auch weiterhin nur mit gewaschenen Eiern durchgeführt werden.

### Frische

Ein wichtiges Augenmerk wird auf die „Frische“ von als Güteklasse A klassifizierten Hühnereiern gelegt, obwohl der Begriff lebensmittel(hygiene)rechtlich nicht verantwortet ist und nur in den marktordnenden Verordnungen zu finden ist. Zwar besteht ein Zusammenhang zwischen „Frische“, der Haltbarkeit und damit der Lagerdauer, das Mindesthaltbarkeitsdatum ist jedoch ein Datum, das *de lege lata* auf maximal 28 Tage nach dem Legen definiert ist. Zwar müssten demnach alle Eier, die nicht älter als 28 Tage sind, als frisch gelten, die Verordnung (EG) 586/2008 als Vermarktungsnorm der EG verwendet aber die Luftkammerhöhe von maximal 6 mm als einer der wesentlichen Indikatoren für die Frische von Eiern. Dieser Wert darf zu keinem Zeitpunkt des Inverkehrbringens überschritten werden. Da alle Hühnereier (mit und ohne Güteklasse) nur bis zum 21. Tag nach dem Legen in Verkehr gebracht werden dürfen und die Luftkammerbegrenzung nur für Eier der Güteklasse A gilt, ist die Prüfung der Luftkammer kein allgemein anwendbares Untersuchungskriterium und erweist sich bei der praktischen Laborprüfung als fehleranfällig. Insbesondere braune Eier lassen die Luftkammergrenze während des Durchleuchtens des Eis schwer erkennen. Das oberflächliche Markieren der Luftkammergrenzen mittels Bleistift muss daher fehlerbehaftet sein. Die Validität solcher Verfahren ist demnach nicht immer zur Zufriedenheit gegeben. Zudem trifft die rechtsverbindliche Anforderung an eine maximale Luftkammerhöhe nach dem Wortlaut der Verordnung auf die sogenannte Partie zu, die aus 180 Eiern besteht. Eine Toleranz von 14% ist gegeben bei einer Anzahl von Prüfungen kleiner der Partiegroße. Die amtliche Probenahme bestimmt in der Regel 10 Eiern z. B. aus einer Kartonverpackung als eine Probe. Demzufolge dürften nur zwei von 10 Eiern eine Luftkammer von größer 6 mm aufweisen.

Aus diesem Grund wurde bereits in 2019 mittels orientierenden Voruntersuchungen

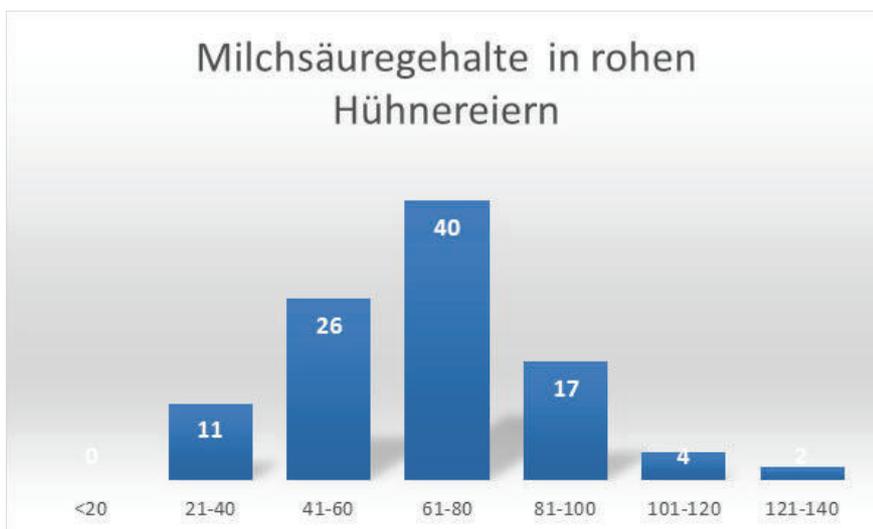


Abbildung 65 Anzahl an Hühnereiprobe (gesamt =100) je Gehaltsklasse (Milchsäure mg/kg Frischgewicht) in Untersuchungen der Jahre 2019-2020

begonnen und in 2020 vervollständigt, weitere chemische Parameter als Frischeindikatoren zu eruieren. Milchsäure wurde dabei als möglicherweise geeigneter Parameter identifiziert. Die Ergebnisse der 100 untersuchten Eiprobe sind in Abbildung 65 dargestellt, indem in Gehaltsklassen von 20 mg/kg Frischgewicht stratifiziert wurde.

Der Median und der Mittelwert über alle Proben wurden berechnet zu 67 mg Milchsäure je kg Frischgewicht. Weitere Untersuchungen werden folgen müssen, um valide Aussagen zur Anwendbarkeit von Milchsäuregehalten in rohen Schaleneiern des Huhnes als Frischeindikator treffen zu können. Dabei gilt es den bereits schon über die Zeit zu beobachtenden, ansteigenden Verlauf der Milchsäuregehalte (bis zum Mindesthaltbarkeitsdatum, aber auch bis hin zum 3. Quartal eines Jahres) zu bewerten.

### Offensichtliche Kontaminationen

Klassische hygienische Auffälligkeiten betrafen offensichtlich mikrobielle Kontaminationen. Vielfach wurden typischerweise hierzu die Proben als Beschwerdeproben von Verbraucher\*innen eingereicht. Schimmelbefall von bereits gekocht erworbenen Eier, z. B. gefärbten Eier, dabei ein jährlich wiederkehrender Befund, für den eine Beschädigung der Eischale während des Herstellens oder der Lagerung mit nachträglichem Eindringen von Keimen vermutet wird.

Ob hierbei das Alter der Eier (oder eine ursprüngliche Einstufung als Güteklasse B) eine Rolle gespielt hat, konnte anhand der eingereichten Proben nicht erkannt werden. Ältere Eier zeigen bei zunehmenden Verlust der „Frische“ (s.o.) eine vergrößerte Luftkammer, wäh-



Abbildung 66 Schimmelbildung unterhalb der Schale oder im Inneren auch bei gekochten Eiern denkbar



Abbildung 67 Schimmelpilz- oder Bakterienwachstum? Zerbrechliche Schalen lassen Keime schnell eindringen

rend die innen liegende Eihaut die Tendenz aufweist, sich von der Schale abzulösen. Die Lagerungsdauer und die Lagerungsbedingungen wie eine Kühlung mit folgender Kondensatbildung könnten die Wahrscheinlichkeit ansteigen lassen, dass Keime nach dem Prozessieren wie Kochen und Färben eindringen können. Abbildung 66 zeigt gekochte und gefärbte Eier in einem fortgeschrittenen Zustand des Verderbs. Ein Übergang von Pilzen, als auch von kälteliebenden Bakterien, konnte angenommen werden, so dass dieser Befund auch die weiteren Sinnesbefunde wie das verkäste Eigelb oder die Vermengung von Eiklar und Eigelb erklären könnte.



**Abbildung 68** Legehennenbestände mit starkem Befall mit dem Geflügelspulwurm (*Ascaridia galli*) ist keine Seltenheit

gels (Abbildung 68), wofür eine einfache mikroskopische Darstellung ausreicht, und der Nachweis der in jedem Ei vorkommenden sogenannten Hagelschnur als Bestandteil des Dotterhalteapparates (Abbildung 69). Die Hagelschnur ist also natürlicherweise vorhanden und wird von einigen Verbraucher\*innen offenbar als ekeligen Zustand aufgefasst und der Verzehr des Eis abgelehnt. Geflügelspulwürmer hingegen können tatsächlich bereits im Eileiter des legenden Huhns vorkommen, wenn der gesamte Hennenbestand stark befallen ist. Das Inverkehrbringen könnte als ekeliger bewertet werden, jedoch wurde eine veterinärmedizinische Intervention als dringlicher erachtet, zumal die Befunde sporadisch aufzutreten scheinen.

Das Kompetenzzentrum erreichte im Jahr 2020 schließlich eine Beschwerde, deren Befund nicht abschließend bewertet werden konnte und die in dieser Form nach bisherigem Wissen amtlich noch nicht vorgelegen hat. In einem bereits gekochten Ei wurde ein zunächst hartgummiartig und wachsfarbig beschriebener Fremdkörper von etwa 2 cm Länge fachpathologisch bewertet (Abbildung 70). Tier- oder pflanzencharakteristische Merkmale waren nicht zu erkennen. Sowohl die lichtmikroskopische als auch die rasterelektronenmikroskopische Untersuchung zeigte die Anwesenheit von Drusen aus Calcium-Oxalat. Die Herkunft dieser Verkalkung konnte nicht geklärt werden, ein besonderer physiologischer Zustand des Legehuhnes konnte nicht ausgeschlossen werden. Auch ein weiteres durch den Verbraucher eingereichtes, rohes Ei desselbigen Kaufs zeigte bereits im Sinnesbefund eine ungewöhnlich verdickte und damit auf-

Ähnlich ungünstige Voraussetzungen könnten auch bei rohen Eiern des Huhnes auftreten, wie weitere Beschwerdeproben zeigten. Insbesondere wenn sich die Proben mit leicht zerbrechlichen Schalen darstellten, ist von einer verminderten Barrierewirkung für eindringende Keime, zu denen Schimmelpilze und Bakterien zählen, zu rechnen (Abbildung 67).

Nicht selten erreichten das Kompetenzzentrum Beschwerden über vermeintliche Würmer in Eiern. Unterschieden werden muss dabei der Nachweis von echten Spulwürmern des Geflü-



**Abbildung 69** In jedem Ei vorhanden – die verdrehte Hagelschnur rechts am Eigelb hält den Dotter mittig im Ei. Die Natur schützt somit einen Embryo

fällige Hagelschnur, deren Genese nicht geklärt werden konnte (Abbildung 71). Eine lebensmittelrechtliche Bewertung zugunsten eines Hinweises auf die veterinärmedizinische Begutachtung des Legehennenbestandes entfiel auch hier.



Abbildung 70 Verkalter Fremdkörper aus einem gekochten Ei



Abbildung 71 Auffällig verdickte Hagelschnur – die Bedeutung ist unklar

## Frischkäsezubereitungen und -pasten aus loser Abgabe

Christopher Röhl – CVUA-Rheinland

Ein Projekt im Fachgebiet 10-11 des CVUA Rheinland war die Untersuchung von Frischkäsezubereitungen, Frischkäsepasten oder Frischkäsecremes aus loser Abgabe. Bei diesen Produkten handelt es sich oftmals um Erzeugnisse, die aus Frischkäse bestehen und vor Ort an der Käsetheke von Supermärkten oder in Feinkostläden hergestellt werden. Die Produkte werden überwiegend an der Bedientheke angeboten und auf Wunsch des Verbrauchers abgepackt.

Hauptaugenmerk des Projektes lag auf der Kennzeichnung der Produkte vor Ort.

Häufig lassen die Produktbezeichnungen nicht eindeutig erkennen, um welche Art von Produkt es sich handelt. Bezeichnungen wie „Schwiegermutterpaste“, „Chefpaste“ oder „Würselenpaste“ lassen den/die Verbraucher\*in im Unklaren darüber, ob die Produkte Frischkäse enthalten bzw. ob es sich auch um Frischkäsezubereitungen handelt.

Nach § 1 Abs. 4 Nr. 2 KäseV sind Frischkäsezubereitungen Erzeugnisse, die aus Frischkäse, unter Zusatz anderer Milcherzeugnisse hergestellt wurden. Weitere Vorgaben an die Herstellung und Zusammensetzung von Käsezubereitungen gelten nach §4 KäseV. So dürfen u. a. Früchte, Fruchterzeugnisse, Gemüse oder Gemüseerzeugnisse mit bis zu 30 % in einer Frischkäsezubereitung enthalten sein und der Gewichtsanteil des Käses muss mindestens 50 % betragen.



Abbildung 72 Schwiegermutterpaste

Wird eine Frischkäsezubereitung als lose Ware in Bedienung angeboten, so sind u. a. gemäß § 14 Abs. 6 Nr. 2 KäseV auf einem Schild bei der Ware folgende Kennzeichnungselemente aufzuführen:

1. die Verkehrsbezeichnung
2. die Bezeichnung der Fettgehaltsstufe oder stattdessen der Fettgehalt in der Trockenmasse mit der Angabe „...% Fett i. Tr.“
3. unverschlüsselt das Mindesthaltbarkeitsdatum nach Tag und Monat durch die Worte „gekühlt mindestens haltbar bis ...“. Es ist auf der Grundlage einer angenommenen Lagerungstemperatur von 10 °C zu berechnen.

Zusammen mit den Proben wurde in den meisten Fällen eine Dokumentation der Kennzeichnung vor Ort eingesendet. Wie oben beschrieben ist hierbei entscheidend, wie das Produkt auf Schildern an der Ware gekennzeichnet ist.



Abbildung 73 Würselenpaste

Hierbei ist zwischen Proben zu unterscheiden, die bereits die Bezeichnung Frischkäsezubereitung tragen und jenen, die lediglich eine Fantasiebezeichnung wie z. B. Würselenpaste aufweisen. Im letzteren Fall ist, sofern keine weiteren Informationen mitgeliefert wurden, eine Prüfung der Rezeptur vor Ort nötig.

Enthalten die Produkte mindestens 50 % Frischkäse und erfüllen die Anforderungen an eine Frischkäsezubereitung nach § 1 Abs. 4 Nr. 2 KäseV sind sie mit der vorgeschriebenen Bezeichnung Frischkäsezubereitung zu kennzeichnen und die o.g. Kennzeichnungsanforderungen müssen auf einem Schild an der Ware vorhanden sein.

**Häufige Kennzeichnungsmängel:**

Das Mindesthaltbarkeitsdatum ist nicht mit Tag und Monat angegeben, sondern in Form einer Aussage wie z. B. „Haltbarkeit 3 Tage“.

Der Gehalt Fett in der Trockenmasse wird nicht auf den Milchanteil/die Käsekomponente bezogen, sondern wird falsch auf das Gesamterzeugnis berechnet und angegeben.

Das Produkt ist gemäß beigefügter Rezeptur eine Frischkäsezubereitung, wird jedoch nicht als solche bezeichnet.

Aufgrund niedrigerer Probenanlieferungen als erwartet wird das Projekt im Jahr 2021 weitergeführt.

## Untersuchung von Fleischerzeugnissen auf Tierarten spezifische DNA

Simone Westerdorf – CVUA-Rheinland

Routinemäßig werden bestimmte Fleischerzeugnisse, die in ihrer Bezeichnung einen Bezug auf die ausschließliche Verwendung einer Tierart tragen oder deren Zutatenverzeichnis den Gebrauch nur einer Tierart dokumentiert, auf tierarten-spezifische DNA untersucht. Dabei sollen Verwendungen günstigerer Fleischalternativen sowie unzureichende Reinigungsmaßnahmen im Herstellungsprozess aufgedeckt werden.

In den meisten Fällen werden geringe Mengen von anderen Tierspezies detektiert, sodass man von unbeabsichtigten Einträgen und mangelnder Reinigung der Arbeitsgeräte ausgehen kann. So ereignet es sich dann, dass tierische DNA in einer veganen Bratwurst nachweisbar ist oder Spuren von Schweine-DNA in einem Rindfleisch-Burger gefunden werden.

Bei dem Nachweis von Spuren ist der Einsatz der Kreisordnungsbehörden gefragt. Diese begutachten vor Ort und bewerten die Auffälligkeit. Dabei werden Eigenkontrollsysteme sowie Reinigungsprozesse zur Vermeidung von Verschleppungen geprüft und Belehrungen durchgeführt.

Eine andere Bewertung erhalten Proben, die aufgrund ihrer Bezeichnung dem/der Verbraucher\*in suggerieren, dass das Produkt aus einer bestimmten Tierart besteht. So ist bei einer Bezeichnung wie „Drehspieß aus Kalbfleisch und Lammfleisch“ eindeutig die Erwartung, dass neben Kalbfleisch auch Lammfleisch verwendet wird. Wenn ein Produkt nachweislich keinerlei Lamm bzw. Schaf-spezifische DNA enthält, ist von einer Irreführung der Verbraucher\*innen auszugehen. Dasselbe galt in dem Berichtsjahr für ein Putenschnitzel, welches nachweislich ein Hühnerschnitzel war.

Die tierartenspezifische Kennzeichnung von Fleischerzeugnissen ist bei einigen Bezeichnungen direkt festgelegt. So wird bei der Bezeichnung „Hamburger“ und „Corned Beef“ ausschließlich Rindfleisch und bei „Hühnerfrikassee“ ausschließlich Huhn verwendet. Werden bei derartigen Produkten andere Tierarten verarbeitet, ist die Abweichung direkt in der Bezeichnung des Lebensmittels kenntlich zu machen, um eine Irreführung der Verbraucher\*innen zu vermeiden.

Auch weiterhin werden Untersuchungen von Fleischerzeugnissen im Hinblick auf die deklarierte Tierart durchgeführt und als sinnvoll erachtet.

## Geflügelsalat

Dr. Klaus Hartmann – CVUA-Rheinland

### Wie wär's mit Geflügelsalat?

Feinkostsalate werden in den Leitsätzen des deutschen Lebensmittelbuches als „verzehrferne Erzeugnisse aus Zutaten tierischer und/ oder pflanzlicher Herkunft in einer geschmacklichen hierauf abgestimmten Soße“ definiert. Im Wesentlichen kann diese Definition in drei Gruppen unterteilt werden.

- Salate auf Basis von Fleisch- oder Wursterzeugnissen. Die wichtigsten Vertreter sind z. B. Geflügelsalat, Fleischsalat und Wurstsalat
- Salate mit Fischen, Krebs- und Weichtieren; z. B. Heringssalat, Krabbensalat
- Salate auf Basis von Gemüse u. a. Bestandteilen; z. B. Kartoffelsalat, Nudelsalat

### Definition Geflügelsalat

Geflügelsalat enthält mindestens 25 % gekochtes, gegartes oder anderweitig behandeltes Geflügelfleisch. Der Salat wird angemacht mit Mayonnaise, Salatmayonnaise oder einer anderen würzenden Soße oder Speiseöl und/oder Essig sowie würzenden Zutaten. Beigaben von Eiern, Pilzen, Obst- und Gemüseteilen sind möglich. Bei Geflügelsalat mit Qualitätshinweis wie „Delikatess-Geflügelsalat“ muss der Anteil des Geflügelfleisches mindestens 30 % betragen.

Geflügelsalat zählt aus mikrobiologisch-hygienischer Sicht zu den leicht verderblichen Lebensmitteln. Diese sollten, soweit keine anderen Vorschriften bestehen, bei höchstens +7 °C aufbewahrt werden. Bei dieser Temperatur ist erfahrungsgemäß von einem kontrollierten Risiko auszugehen. Daher erstreckt sich die mikrobiologische Untersuchung auf Hygieneindikatoren, Verderbniskeime und Krankheitserreger. Die Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) hat den Behörden eine objektive Grundlage zum mikrobiologisch-hygienischen Status von Feinkostsalaten gegeben.



Abbildung 74 Geflügelsalat Curry

Tabelle 14 Richt- und Warnwerte für Feinkostsalate

	Richtwert [KbE/g]	Warnwert [KbE/g]
Aerobe mesophile Keimzahl	1.000.000	---
<i>Enterobacteriaceae</i>	1.000	10.000
<i>Escherichia coli</i>	10	100
Milchsäurebakterien	1.000.000	---
Hefen	100.000	---
Koagulase-positive Staphylokokken	100	1.000
<i>Salmonella spp.</i>	---	n.n. in 25 g
<i>Listeria monocytogenes</i>	---	100

Die chemischen Untersuchungen konzentrieren sich bei Geflügelsalat auf Zusatzstoffe, die bei loser Ware auf dem Schild an der Ware oder in einem Aushang/ Aufzeichnung und bei vorverpackten Lebensmitteln auf dem Etikett angegeben werden müssen. Feinkostsalate dürfen nach den Vorschriften der VO (EG) 1333/2008 unter anderem die Konservierungsstoffe Sorbin- und Benzoesäure und Süßungsmittel, wie Saccharin und Aspartam enthalten.

Das Fachgebiet 10-13 Feinkost, Fertiggerichte des CVUA Rheinland hatte im Probenplan des 2. Halbjahres 25 Geflügelsalate (lose Ware) und 25 Geflügelsalate (vorverpackte Erzeugnisse) für eine chemische Untersuchung angefordert. Eingegangen sind 13 Geflügelsalate als lose und 20 als vorverpackte Ware. Ferner wurden 6 Geflügelsalate zur mikrobiologischen Untersuchung eingesandt.

Die 6 Proben, die mikrobiologisch untersucht wurden, erwiesen sich als einwandfrei. Bei 3 eingesandten Proben Geflügelsalat in Fertigpackungen waren Konservierungsstoffe (Kaliumsorbat und Natriumbenzoat) im Zutatenverzeichnis angegeben. Das Süßungsmittel Saccharin war in 2 von diesen 3 Proben enthalten. Eine Höchstmengenüberschreitung konnte nicht festgestellt werden. Die vorgeschriebenen Angaben des Süßungsmittels in Verbindung mit der Verkehrsbezeichnung waren deklariert. Fehlende oder fehlerhafte Kenntlichmachung von Zusatzstoffen waren bei den eingesandten Proben nicht festzustellen. In einem Fall wurde die Allergendeklaration bemängelt. Die beschreibenden Hervorhebungen (clean labeling) wie z. B. „ohne Zusatz von Konservierungsstoffen“, „glutenfrei“ „lactosefrei“ gaben nach den hier durchgeführten Untersuchungen keinen Anlass zur Beanstandung. Abweichungen zwischen den gemessenen und deklarierten Gehalten in der Nährwerttabellen lagen in den Toleranzbereichen, die von der EU festgelegt veröffentlicht wurden.

## Milchsäuregehalte in Joghurteis

Annette Kiedrowski – CVUA-Rheinland

Im CVUA Rheinland wurde die automatisierte enzymatische Bestimmung für organische Säuren mittels Gallery eingeführt. Unter anderem wurde auch die Bestimmung der D- und L-Milchsäure validiert. Mittels der Bestimmung der Milchsäuregehalte im Joghurteis sollte ermittelt werden, wieviel Joghurt in dem untersuchten Eis verwendet wurde.

Gemäß den Leitsätzen des DLB sollten in Eissorten mit gesäuerten Milchprodukten mindestens 35 % der entsprechend benannten fermentierten Produkte enthalten sein. Wie in der Graphik dargestellt, lag der Gehalt von D- und L- Milchsäure in der Hälfte der Proben zwischen 10 mg und 100 mg/100 g Eis. Dass bei diesen Proben eine ausreichende Menge Joghurt bei der Herstellung verwendet wurde, kann stark bezweifelt werden.

Bei 29 % der untersuchten Joghurteis-Proben wurden Gehalte zwischen 300 mg und 700 mg/100 g Probe gemessen.

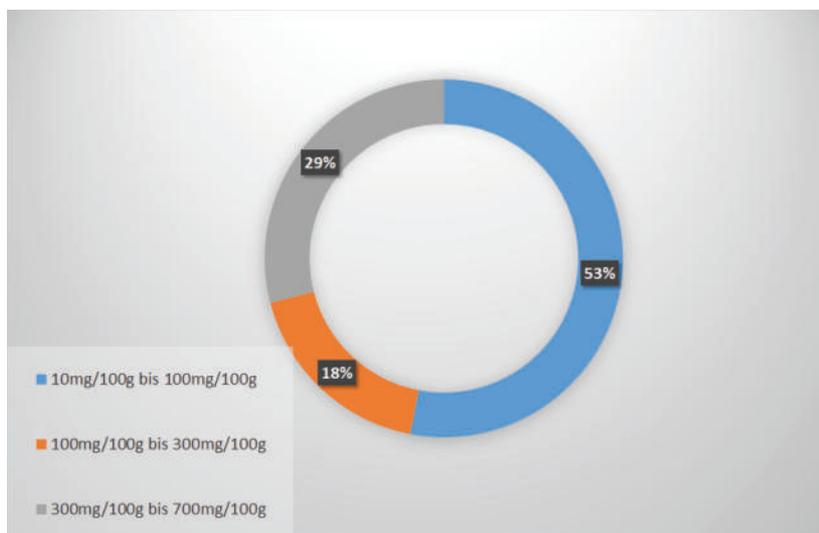


Abbildung 75 Gesamtmilchsäure Joghurteis

Ab Gehalten von 315 mg/100 g kann von einem Anteil von 35 % Joghurt im Joghurteis ausgegangen werden. Zu Grunde gelegt wurde der Literaturwert (lt. Souci Fachmann Kraut 6. Auflage von 2000) von  $\varnothing$  900 mg/100g Milchsäure im Magerjoghurt (0,3 % Fett). Dies ergibt einen Mindestgehalt von 315 mg Milchsäure bei Verwendung von 35 g Joghurt/100 g Eis.

### Fettgehalt in Fruchteis

Laut der Leitsätze für Speiseeis vom 29.11.2016 Nr. 2.2.1.2 entspricht es nicht der allgemeinen Verkehrsauffassung einem Fruchteis bei der Herstellung Fett hinzuzusetzen. Im Rahmen eines BÜp (Bundesweites Überwachungsprogramm) sollte der Fettgehalt von Fruchteis aus loser Abgabe ermittelt werden.

Im CVUA Rheinland wurden dafür insgesamt 158 Proben Fruchteis untersucht. Erfreulicherweise lag der Fettgehalt bei nur 6 % der Proben bei über 2 %, bei dem von einem Zusatz von Fett (Milchfett oder pflanzliche Fette) auszugehen ist. Bei 11 % der Proben ist ein Fettzusatz anzunehmen. 83 % der untersuchten Fruchteisproben enthielten unter 1 % Fett und entsprachen damit den Leitsätzen für Speiseeis. Bei einem „Bananen Fruchteis“ mit einem Fettgehalt von 8,5 % konnte es sich kaum um ein Fruchteis handeln.

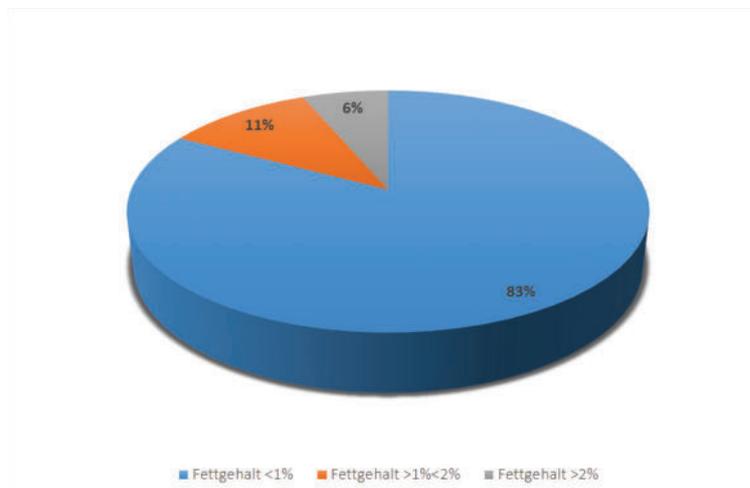


Abbildung 76 Fettgehalte

## Non-Food

### Erstickungsgefahr durch Babylöffel

Dr. Christophe Goldbeck – CVUA-MEL

Im Jahr 2020 mussten wir feststellen, dass **Mehrweg-Babylöffel aus PLA (Polymilchsäure)** nach haushaltsmäßiger Reinigung in der Spülmaschine verspröden können. Schon bei geringer Krafteinwirkung, wie sie beim vorgesehenen Gebrauch vernünftigerweise vorhersehbar ist, brechen die **Löffelköpfe ab und sind verschluckbar**. Geprüft wurde die mechanische Festigkeit gemäß DIN EN 14372:2004. Zur Überprüfung der Verschluckbarkeit wurden die abgebrochenen Löffelköpfe mittels Prüfzylinder nach DIN EN 71-1 geprüft. Beide Prüfungen wurden durch das Landesinstitut für Arbeitsgestaltung des Landes Nordrhein-Westfalen (LIA), Abteilung Produktsicherheit durchgeführt.



Abbildung 77 Abgebrochene Löffelköpfe und Prüfzylinder

Angesichts des beabsichtigten Verwendungszwecks und der Größe der abgebrochenen Löffelköpfe kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese beim Essen versehentlich verschluckt werden und im Hals die Luftzufuhr von Kleinkindern blockieren, so dass insbesondere die **Gefahr des Erstickens** besteht.

Als Mehrweg-Babylöffel waren die Bedarfsgegenstände somit i.S.v. **§ 30 Nr. 3 LFGB** geeignet, die Gesundheit bei der Aufnahme eines Lebensmittels zu schädigen.

Biobasierte Kunststoffe aus PLA können in Kombination mit mineralischen Füllstoffen hitze- und formstabile Produkte (sog. CPLA) ergeben. Aufgrund ihrer Molekülstruktur sind PLA und CPLA, anders als die meisten anderen Kunststoffe, biologisch abbaubar und werden im Lebensmittelkontakt-Bereich daher in der Regel für kurzlebige Produkte wie z. B. Verpackungen oder Einweg-Bestecke verwendet. Die Verwendung von PLA zur Herstellung von Mehrweg-Artikeln, z. B. Babylöffel, stellt – auch aufgrund der geringen mechanischen Stabilität – insgesamt eher eine Ausnahme dar.

Im Rahmen der Guten Herstellungspraxis i. S. der GMP-VO (EG) Nr. 2023/2006 muss der Produktverantwortliche die Sicherheit von Lebensmittelkontaktmaterialien über die gesamte Lebenszeit des Produktes gewährleisten, für einen Mehrweglöffel beträgt diese mehrere Jahre. Dies wurde vom Produktverantwortlichen im vorliegenden Fall offensichtlich nicht hinreichend berücksichtigt. Zwar wurde folgender Warnhinweis angebracht:

„Warnhinweis! Zur Sicherheit und Gesundheit Ihres Kindes: Der Babylöffel ist kein Spielzeug - nur unter Aufsicht von Erwachsenen zu verwenden. Keine beschädigten Löffel verwenden. Vor jeder Benutzung ist der Löffel zu untersuchen. Bei dem ersten Anzeichen einer Beschädigung oder Schwachstelle ist er zu entsorgen.“

Allerdings ist angesichts der nicht bestandenen mechanischen Prüfungen gemäß DIN EN 14372:2004 dieser Warnhinweis nicht ausreichend, um ein Baby vor der konkreten Gefahr des Erstickens durch Kleinteile zu schützen, die nach Abbrechen des Löffelkopfes und Verschlucken desselben entstehen kann.

## Bienenwachstücher - keine echte Verpackungsalternative

Dr. Christophe Goldbeck – CVUA-MEL

Im Hinblick auf Nachhaltigkeit, Vermeidung von Mikroplastik in der Umwelt und Reduzierung von Schadstoffen wie Weichmachern oder Bisphenol A, versuchen immer mehr Verbraucher, auf Plastik zu verzichten. Am 12.02.2020 waren im Kinderprogramm PUR+ des ZDF die Beiträge „**Macht uns Plastik krank?**“ und „**Gefahr im Kinderzimmer**“ zu sehen, an denen auch das CVUA-MEL mitwirkte. Nach einem „Selbstversuch“ wurden bei allen Mitgliedern einer fünfköpfigen Familie erhöhte Gehalte an bedenklichen Plastikinhaltstoffen wie z. B. Bisphenol A und Phthalaten im Urin festgestellt. Der Familie wurden vom CVUA-MEL Wege aufgezeigt, wie man die Aufnahme dieser Plastikinhaltstoffe reduzieren kann. Nach einer mehrwöchigen „Plastikdiät“ wurden bei keinem Familienmitglied mehr erhöhte Gehalte dieser Substanzen im Urin festgestellt. Zu finden sind die Beiträge unter:

<https://www.zdf.de/kinder/purplus/macht-plastik-krank-100.html>

Vor diesem Hintergrund steigen immer mehr Verbraucher auf alternative Materialien wie z. B. **Bienenwachstücher** um. Das CVUA-MEL untersuchte daher im Berichtsjahr Bienenwachstücher auf Mineralöle, Dioxine sowie dioxinähnliche PCB (dl-PCB) und Pestizide. In einigen Bienenwachstüchern wurden Übergänge der **Pestizide bzw. Bienen-Arzneimittel „Coumaphos“** (0,015 bis 0,042 mg/l Migrat bzw. 0,375 bis 1,050 mg/kg Wachstuch) und **„Tau-Fluvalinat“** (0,017 bis 0,037 mg/l Migrat bzw. 0,425 bis 0,925 mg/kg Wachstuch) sowie des **Synergisten „Piperonylbutoxid“** (0,016 bis 0,037 mg/l Migrat bzw. 0,4 bis 1,15 mg/kg Wachstuch) in Prüfsimulanzien nachgewiesen. Es handelt sich hierbei um neurotoxische Verbindungen, die u. a. zur Bekämpfung der Varroamilbe in Bienenstöcken eingesetzt werden.

Coumaphos und Tau-Fluvalinat werden für die Bekämpfung der Varroa-Milben weltweit als Tierarzneimittel bei Bienen verwendet und sind zu diesem Zweck auch in der Europäischen Union zugelassen. In Bezug auf Rückstände in den von behandelten Bienenstöcken gewonnenen Honigen gelten beide Stoffe als unproblematisch, da diese bei korrekter Anwendung kaum in den Honig übergehen. Für Coumaphos in Honig wurde in der VO (EU) Nr. 37/2010 eine Rückstandshöchstmenge von 100 µg/kg festgelegt, doch weisen Honigproben selten positive Befunde mit dieser Substanz auf. Für Tau-Fluvalinat wurde im Rahmen des Zulassungsverfahrens die Festlegung von Rückstandshöchstmenge in Honig als nicht erforderlich angesehen, da diese Substanz praktisch nicht in den Honig übergeht.

Anders verhält sich die Rückstandssituation im Bienenwachs. Für Bienenwachs wurden bisher keine Rückstandshöchstmenge für Coumaphos und Tau-Fluvalinat festgelegt. Aufgrund ihres unpolaren Charakters können sich beide Stoffe allerdings auch bei bestimmungsgemäßer Anwendung als Tierarzneimittel **in erheblichem Umfang im Wachs** bzw. den Waben des Bienenstocks **anreichern**. Dies gilt insbesondere bei wiederholter Behandlung der Bienenvölker in aufeinanderfolgenden Jahren und wenn ein Teil des betroffenen Wachses vom Imker für die Herstellung neuer Wabenmittelwände verwendet wird (sogen. Wachsrecycling). Dieser Umstand wurde bereits durch die Europäische Arzneimittelbehörde in ihren Stellungnahmen für die Zulassung beider Wirkstoffe beschrieben und auch einige Fertigarzneimittelhersteller weisen in ihren Anwendungshinweisen explizit auf die zu erwartenden Rückstände im Wachs hin.

**Bei der Verwendung von Bienenwachstüchern aus kontaminiertem Bienenwachs als Verpackungsmaterial für Lebensmittel muss davon ausgegangen werden, dass die genannten Wirkstoffe auf die darin verpackten Lebensmittel übergehen und diese kontaminieren. Dies gilt insbesondere für fettreiche Lebensmittel.**

Gemäß Art. 4 der Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 hat der Unternehmer (einer jeden Stufe der Herstellung, der Verarbeitung und des Vertriebs von Lebensmittelkontaktgegenständen) sicherzustellen, dass die Fertigungsverfahren nach den Regeln für die gute Herstellungspraxis (GMP) durchgeführt werden. Die gute Herstellungspraxis im Sinne von Artikel 3 a Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 (GMP-VO) gewährleistet, dass Materialien und Gegenstände in konsistenter Weise hergestellt und überprüft werden, damit ihre Konformität mit den für sie geltenden Regeln gewährleistet ist und sie den Qualitätsstandards entsprechen, die dem ihnen zugedachten Verwendungszweck angemessen sind.

Damit soll die Einhaltung von Art. 3 Abs. 1 der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 gewährleistet werden, wonach Lebensmittelkontaktmaterialien oder Lebensmittelkontaktgegenstände nach guter Herstellungspraxis so herzustellen sind, dass sie unter den normalen oder vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Bestandteile (z. B. Bienen-Arzneimittel) auf Lebensmittel in Mengen abgeben, die geeignet sind, eine unvermeidbare Veränderung der Zusammensetzung der Lebensmittel herbeizuführen.

Nach Art. 5 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 (GMP-VO) sind seitens der Unternehmer die Ausgangsmaterialien so auszuwählen, dass sie vorab festgelegten Spezifikationen entsprechen, die gewährleisten, dass das Material oder der Gegenstand den für sie geltenden Regeln entspricht. Der Produktverantwortliche muss hierbei berücksichtigen, dass Übergänge von Kontaminanten (hier Bienen-Arzneimittel) von Lebensmittelkontaktmaterialien auf darin verpackte Lebensmittel auf so niedrige Werte zu begrenzen sind, wie sie durch gute Praxis auf allen Stufen der Gewinnung, Fertigung, Verarbeitung, Zubereitung, Behandlung, Aufmachung, Verpackung, Beförderung oder Lagerung sinnvoll erreicht werden können (Artikel 2 VO (EWG) Nr. 315/93).

Einige Bienenwachstücher wurden zudem trotz auffälliger Pestizid-Befunde sogar mit dem Hinweis beworben: „Bienenwachs (auf Schadstoff- und Pestizidrückstände geprüft)“. Dieser Hinweis ist geeignet, den Verbraucher irrezuführen, denn auch wenn keine Freiheit von Schadstoffen und Pestizidrückständen beworben wird, so wird der Verbraucher aufgrund der Auslobung davon ausgehen, dass bei dem vorliegenden Produkt eine hinsichtlich Schadstoffen und Pestizidrückständen höherwertigere Qualität vorliegt, als bei ungeprüften Wachstüchern.

Des Weiteren enthalten einige Wachstücher laut Kennzeichnung **Jojoba**. Es handelt sich bei Jojoba um ein Wachs (Jojobaöl), welches aus den Samen des Jojobastrauchs (*Simmondsia chinensis*) gewonnen wird. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) sieht die Verwendung kritisch: „Da ein Übergang von Jojobaöl von einem Lebensmittelkontaktmaterial wie den beschriebenen Tüchern in Lebensmittel wahrscheinlich ist, sollte Jojobaöl nicht in diesem Zusammenhang verwendet werden.“

Darüber hinaus sollen Wachstücher, nachdem sie benutzt wurden, nur feucht abgewischt werden, um so die Wachs-Oberfläche nicht zu beschädigen. Aus **hygienischer Sicht** ist dies **kritisch** zu sehen, denn ohne heiße Reinigung in der Spül- oder Waschmaschine können sich bei wiederholtem Gebrauch Krankheitserreger auf dem Wachs-tuch ansammeln und vermehren.

Der WDR hatte hierzu am 22.04.2020 in der Sendung MARKT den Beitrag „**Wachstücher keine echte Verpackungsalternative**“ ausgestrahlt, an dem ebenfalls das CVUA-MEL mitwirkte.

## Besorgniserregende Cyclosiloxane aus Bedarfsgegenständen; Datenerhebung zur Expositions Betrachtung nun möglich

Dr. Christophe Goldbeck – CVUA-MEL

Back- und Muffinformen aus Silikon erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Bei der Herstellung können allerdings unliebsame Stoffe im Material verbleiben, die ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen. Am Ende der Fertigung müssen die Gegenstände daher einem Ausheizprozess (Temperung) unterzogen werden, damit die flüchtigen Bestandteile entweichen. Das kostet allerdings Energie, Zeit und somit Geld. Bisher wurde lediglich durch Auswiegen des Materials vor und nach Erhitzen (4h bei 200 °C) überprüft, ob flüchtige Bestandteile abgegeben werden [1]. Bei dieser Prüfung stellte sich in der Vergangenheit heraus, dass sich zahlreiche Artikel auf dem Markt befinden, die unzureichend getempert wurden. Allerdings handelt es sich hierbei um eine sehr unspezifische Methode, mit der keine Aussage zum gesundheitlichen Risiko getroffen werden kann, sodass bei auffälligen Proben bisher lediglich die Nichteinhaltung der guten Herstellungspraxis zu bemängeln war.

Dies ist problematisch, denn Silikon kann z. B. die Cyclosiloxane (D4 „Octamethylcyclotetrasiloxan“, D5 „Decamethylcyclopentasiloxan“ und D6 „Dodecamethylcyclohexasiloxan“) enthalten, die im Sinne der REACH-VO [2] als besonders besorgniserregend (SVHC: Substances of Very High Concern) eingestuft sind und in die Kandidatenliste für die eventuelle Aufnahme in Anhang XIV REACH-VO „Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe“ aufgenommen wurden [3]. Es handelt sich um PBT- (persistent, bioakkumulierend, toxisch) und vPvB-Stoffe (sehr persistent, sehr bioakkumulierend). In Tierversuchen (Fischer-344-Ratten) werden negative Auswirkungen dieser Stoffe auf Organe wie die Leber, Lunge und Schilddrüse beschrieben [4, 5, 6].

Darüber hinaus ist D4 als reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 2 eingestuft (Index-Nr. 014-018-00-1 Anhang VI, Teil 3, Tabelle 3 der CLP-VO [7]), was bedeutet, dass die Verbindung vermutlich die Sexualfunktion sowie die Fruchtbarkeit beeinträchtigt und möglicherweise das ungeborene Kind schädigt. Eine abschließende Bewertung ist jedoch aufgrund einer unzureichenden Datenlage derzeit nicht möglich. An dieser Stelle ist vergleichsweise anzumerken, dass gemäß Anhang XVII Nr. 3 REACH-VO bei Dekorationsartikeln (die als weniger kritisch hinsichtlich einer potentiellen Exposition zu sehen sind als Lebensmittelkontaktmaterialien) sowie Spielzeugen und Scherzartikeln die Verwendung von D4 untersagt ist und die daraus hergestellten Erzeugnisse nicht in den Verkehr gebracht werden dürfen.

Für die Cyclosiloxane liegen derzeit auch keine hinreichenden toxikologischen Daten i. S. des NOTE FOR GUIDANCE der European Food Safety Authority (EFSA) [8] oder vergleichbare Bewertungen sowie keine Expositionsabschätzungen vor, bis zu welchen Übergängen auf Lebensmittel die Einhaltung der Lebensmittelsicherheit i. S. v. Artikel 3 (1) VO (EG) Nr. 1935/2004 [9] zu gewährleisten ist. Gemäß dem NOTE FOR GUIDANCE können bei nichtvorhandener Genotoxizität und unzureichender Datenlage allerdings generell Übergänge von maximal 50 µg/kg toleriert werden.

Aufgrund fehlender Methoden zur Bestimmung der Cyclosiloxane konnten bislang jedoch keine Aussagen zur Exposition und den gesundheitlichen Auswirkungen des Verzehrs von derart kontaminierten Lebensmitteln gemacht werden. Daher wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit [10] eine LC-GC-MS/MS Untersuchungsmethode entwickelt, mit der die in Lebensmittelsimulanzien übergehenden Cyclosiloxane identifiziert und quantifiziert werden können.

Ersten Untersuchungen zu Folge wird die maximal tolerable Menge von 50 µg/kg z.T. erheblich überschritten und es konnten nachfolgend aufgeführte maximale Übergänge aus Backformen festgestellt werden. Bei Überschreitung der maximal tolerablen Menge von 50 µg/kg wurden die Proben wegen des unververtretbaren Stoffübergangs als nicht regelkonform mit Artikel 3 (1) VO (EG) Nr. 1935/2004 beurteilt.

**Tabelle 15** Übergänge von Cyclosiloxanen und Höhe der Überschreitung von 50 µg/kg

Cyclosiloxan	Ergebnis [µg/kg]	Überschreitung 50 µg/kg
D3 "Hexamethylcyclotrisiloxan"	184	3,6-fach
D4 "Octamethylcyclotetrasiloxan"	8470	69-fach
D5 "Decamethylcyclopentasiloxan"	90900	1800-fach
D6 "Dodecamethylcyclohexasiloxan"	156000	3120-fach
D7 „Tetradecamethylcycloheptasiloxan“	100000	2000-fach

Da nunmehr eine geeignete Methode zur Bestimmung der Übergänge von Cyclosiloxanen in Lebensmittelsimulanzien zur Verfügung steht, ist für das Jahr 2021 eine Schwerpunktaktion zur Untersuchung weiterer Bedarfsgegenstände auf Cyclosiloxane geplant, mit dem Ziel, möglichst viele Daten zu erheben, die in die noch ausstehende Abschätzung der Exposition von Verbrauchern gegenüber Cyclosiloxanen einfließen können. Die Experten des CVUA-MEL hoffen mit diesen Daten einen wesentlichen Beitrag für die sich dann anschließende Festlegung eines toxikologisch begründeten Migrationsgrenzwertes liefern zu können.

#### Quellen

- [1] Bundesinstitut für Risikobewertung, Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt: Empfehlung XV. Silicone
- [2] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission (ABl. L 396 vom 30.12.2006, S. 1)
- [3] European Chemical Agency (ECHA) Doc: ED/61/2018 (20.06.2018) Inclusion of substances of very high concern in the Candidate List for eventual inclusion in Annex XIV
- [4] Burns-Naas, L. A., Mast, R. W., Klykken, P. C., McCay, J. A., White, K. L., Jr., Mann, P. C., and Naas, D. J. (1998a). Toxicology and humoral immunity assessment of decamethylcyclopentasiloxane (D5) following a 1-month whole body inhalation exposure in Fischer 344 rats. *Toxicol. Sci.* 43, 28-38.
- [5] Burns-Naas, L. A., Mast, R. W., Meeks, R. G., Mann, P. C., and Thevenaz, P. (1998b). Inhalation toxicology of decamethylcyclopentasiloxane (D5) following a 3-month nose-only exposure in Fischer 344 rats. *Toxicol. Sci.* 43, 230-240.
- [6] Burns-Naas, L. A., Meeks, R. G., Kolesar, G. B., Mast, R. W., Elwell, M. R., Hardisty, J. F., and Thevenaz, P. (2002). Inhalation toxicology of octamethylcyclotetrasiloxane (D4) following a 3-month nose-only exposure in Fischer 344 rats. *Int. J. Toxicol.* 21, 39-53.
- [7] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (ABl. L 353 vom 31.12.2008, S. 1)
- [8] European Food Safety Authority (EFSA), NOTE FOR GUIDANCE for the preparation of an application for the safety assessment of a substance to be used in plastic food contact materials (EFSA-Q-2006-00327)
- [9] Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen und zur Aufhebung der Richtlinien 80/590/EWG und 89/109/EWG (ABl. L 338 vom 13.11.2004 S. 4)
- [10] Püth, Tim; Bachelorarbeit. Entwicklung und Etablierung einer Methode zur Bestimmung von cyclischen Siloxanen aus Bedarfsgegenständen; vorgelegt am 11.01.2021

## Bambus-Melamin-Geschirr – aller schlechten Dinge sind drei?

Fabrian Brenz – CVUA-MEL

Küchengeschirr aus herkömmlichem Melamin-Formaldehyd-Harz (MFH) hat sich seit Jahrzehnten am Markt etabliert. Da es sich im Vergleich zu Keramik um ein relativ bruchfestes Material handelt, wird es gerne als Kindergeschirr verwendet.

Neben herkömmlicher Melaminware wird seit ein paar Jahren zudem die sogenannte Bambusware bzw. Bambus-Melaminware im Handel angeboten. Derartige Bambusartikel bestehen in der Regel ebenfalls aus einem MF-Harz, welchem natürliche Füllstoffe wie Bambusfasern und Maismehl zugesetzt werden.

### **Freisetzung von Melamin und Formaldehyd aus Melaminware und Bambus-Melaminware**

Bei Kontakt von herkömmlicher Melaminware oder Bambus-Melaminware mit insbesondere heißen und sauren Lebensmitteln kann eine Teilzersetzung des Materials in seine Grundbausteine Melamin und Formaldehyd und damit ein Übergang dieser Stoffe auf Lebensmittel stattfinden.

Gemäß Verordnung (EU) Nr. 10/2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, dürfen nicht mehr als 2,5 mg/kg an Melamin bzw. nicht mehr als 15 mg/kg an Formaldehyd auf Lebensmittel übergehen.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat in diesem Zusammenhang in seiner Stellungnahme Nr. 012/2011 vom 09.03.2011 darauf hingewiesen, dass Küchenartikel aus MFH nicht für Anwendungen beim Kochen (z. B. Kochlöffel, Pfannenwender) oder in der Mikrowelle geeignet sind, da es hierbei zu erhöhten Übergängen von Melamin und Formaldehyd kommt.

Auf Grundlage eines Monitoring-Projektes aus dem Jahr 2018 vertritt das BfR in seiner aktuellen Stellungnahme Nr. 046/2019 vom 25. November 2019 zudem die Ansicht, dass herkömmliche Melaminware und insbesondere Bambus-Melaminware grundsätzlich nicht für den wiederholten Kontakt mit heißen flüssigen Nahrungsmitteln, wie er beispielsweise bei Mehrweg-„Coffee to go“ Bechern oder Tassen stattfindet, geeignet ist. Die erhobenen Migrationsdaten zeigten, dass aus sogenannter Bambusware eine signifikant höhere Freisetzung von Melamin und Formaldehyd gegenüber herkömmlicher Melaminware stattfindet.

In 2020 fand erneut ein bundesweites Monitoring-Projekt zur Untersuchung der Freisetzung von Melamin und Formaldehyd aus befüllbarem Küchengeschirr (tiefe Teller, Schalen, Tassen, Trinkbecher) statt. Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurden im CVUA-MEL 16 Artikel aus herkömmlicher Melaminware und 30 Artikel aus Bambus-Melaminware auf den Übergang von Melamin und Formaldehyd in das saure Lebensmittelsimulanz 3 %ige Essigsäure unter den Bedingungen einer Heißabfüllung (2 Stunden bei 70 °C) geprüft. Melamin wurde mittels LC-MS/MS und Formaldehyd mittels HPLC-DAD nach online-Derivatisierung analytisch bestimmt. Da es sich bei den Artikeln jeweils um Mehrfachgebrauchsgegenstände handelte, wurde gemäß Verordnung (EU) Nr. 10/2011 die Stoffkonzentration in der Migrationslösung des 3. Kontakts für die Beurteilung herangezogen.

Eine Überschreitung des spezifischen Migrationsgrenzwertes (SML) für Melamin von 2,5 mg/kg wurde bei sechs der 46 untersuchten Proben (13 %) festgestellt. Davon bestanden fünf Artikel aus Bambus-MFH und ein Artikel aus herkömmlichem MFH.

Der SML für Formaldehyd von 15 mg/kg wurde bei drei der 46 untersuchten Proben (7 %) überschritten. Bei den drei Proben handelte es sich ausschließlich um sogenannte Bambusware mit sehr hohen Formaldehyd-Freisetzungswerten zwischen 168 und 818 mg/L.

Somit zeigten sich bei der Migration von Melamin und Formaldehyd aus sogenannter Bambusware wie schon in 2018 mehr Auffälligkeiten als aus herkömmlicher Melaminware.

Mit der Verordnung (EU) 2020/1245 vom 2. September 2020 zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 wurde eine Stabilitätskontrolle für Mehrfachgebrauchsgegenstände aus Kunststoff im Lebensmittelkontakt eingeführt. Demnach darf die Migration von Stoffen bei diesen Gegenständen vom ersten bis zum dritten Kontakt nicht ansteigen. Dies gilt, selbst wenn der entsprechende SML im dritten Kontakt noch eingehalten wird, weil davon ausgegangen werden muss, dass es bei Artikeln mit ansteigender



Abbildung 78 verschiedene Bambus-Melamin-Artikel

Freisetzung von bedenklichen Stoffen beim Mehrfachgebrauch mit der Zeit zur Überschreitung von Migrationsgrenzwerten kommt.

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurde für die 46 untersuchten Monitoring-Proben überwiegend eine steigende Tendenz der Migration von Melamin und Formaldehyd vom ersten zum dritten Kontakt festgestellt. Dies betraf sowohl herkömmliche Melaminware als auch sogenannte Bambusware. Nur in einzelnen Fällen zeigte sich eine eindeutig sinkende Tendenz der Migrationswerte.

Aufgrund von Übergangsbestimmungen der Verordnung (EU) 2020/1245 werden Mehrfachgebrauchsgegenstände mit ansteigender Stofffreisetzung bei gleichzeitiger Einhaltung der Migrationsgrenzwerte derzeit noch als verkehrsfähig beurteilt. Da die Freisetzung von Melamin und Formaldehyd aus (Bambus-)Melaminware auf eine Teilerzersetzung des Materials beim Kontakt mit heißen Lebensmitteln zurückzuführen ist und sich überwiegend eine ansteigende Tendenz vom ersten zum dritten Kontakt zeigt, sind die Ergebnisse jedoch ein weiteres Indiz dafür, dass die Eignung dieser Artikel für den Kontakt mit heißen Lebensmitteln grundsätzlich in Frage zu stellen ist.

### **Irreführende Auslobungen für Bambus-Melaminware**

Bambus-Melaminware wird häufig als Naturprodukt aus Bambus beworben, sodass beim Verbraucher der Eindruck entstehen kann, dass sie gegenüber herkömmlicher Melaminware oder anderen synthetischen Produkten vorteilhaft sei. Bei Bambusware, welche Melamin-Formaldehyd-Harz als strukturgebenden Bestandteil enthält, handelt es sich allerdings nicht um ein reines Naturprodukt, sondern um einen Kunststoff, dem Bambusfasern als Füllstoff zugesetzt werden. Damit unterscheiden sich diese Artikel nicht maßgeblich von herkömmlicher Melaminware, welche in der Regel mit Zellstofffasern aus heimischem Holz gefüllt ist. Die Auslobung von Bambus-Melaminware als Naturprodukt aus Bambus ohne einen zusätzlichen Hinweis auf die Verwendung eines synthetischen Melaminharzes ist somit nicht gerechtfertigt.

Bei den 30 Bambus-Melamin Proben, die in 2020 im Rahmen des Monitoring Projekts untersucht wurden, wurde die Auslobung als Naturprodukt bei drei Proben (10 %)

als irreführend beanstandet. Bei manchen Bambus-Melamin-Artikeln wird neben der dominierenden Auslobung als Bambusartikel lediglich im Kleingedruckten auf die Verwendung eines Melaminharzes hingewiesen. Verbraucher sollten die Kennzeichnung derartiger Produkte daher genau prüfen und kritisch hinterfragen.

### **Fehlende rechtliche Zulassung für Bambus als Zusatzstoff in Bambus-Melaminware**

Bei Bambus-Melaminware handelt es sich gemäß Verordnung (EU) Nr. 10/2011 um Lebensmittelkontaktgegenstände aus Kunststoff, da das Melamin-Formaldehyd-Harz den strukturgebenden Bestandteil darstellt.

Gemäß Art. 5 der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 sind für die Herstellung von Kunststoffen für den Lebensmittelkontakt nur Zusatzstoffe zugelassen, die in der sogenannten Unionsliste aufgeführt werden. Bambus bzw. Bambusfasern sind nicht in der Unionsliste der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 aufgeführt. Zeitweise war es rechtlich nicht geklärt, ob Bambus dem in der Unionsliste zugelassenen Holz (FCM-Stoff-Nr. 96: Holzmehl und -fasern, naturbelassen) zugeordnet werden könnte. Es wurde unter anderem argumentiert, dass Bambus strenggenommen nur ein verholztes Gras sei, das nicht zu den Holzgewächsen gezählt werden könne. In einer aktualisierten Risikobewertung vom 24. Oktober 2019 kommt die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) allerdings zu dem Schluss, dass selbst die bisherige Autorisierung für Holz nicht den aktuellen rechtlichen Anforderungen für Lebensmittelkontaktmaterialien entspricht. Demnach benötigt es eine individuelle Risikobewertung für die Zulassung verschiedener Holz- und Pflanzenarten als Zusatzstoffe für Kunststoffe im Lebensmittelkontakt. Nach derzeitigem Stand liegt eine entsprechende Zulassung der EFSA für Bambus als Zusatzstoff in Bambus-Melaminware oder anderen Bambus-Kunststoff-Verbundmaterialien nicht vor.

Da es sich bei Bambus-Melaminware gemäß Verordnung (EU) Nr. 10/2011 um Lebensmittelkontaktgegenstände aus Kunststoff handelt, aber Bambus nicht als entsprechender Zusatzstoff zugelassen ist, kommt die europäische Arbeitsgruppe der Sachverständigen für Lebensmittelkontaktmaterialien in der sogenannten „Bambus-Note“ vom 23. Juni 2020 zu dem Schluss, dass derartige Artikel nicht den Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 entsprechen und somit nicht verkehrsfähig sind.

Sofern nicht kurzfristig eine Zulassung für Bambus als Zusatzstoff in Lebensmittelkontaktmaterialien aus Kunststoff bei der EFSA beantragt und genehmigt wird, ist demnach zu erwarten, dass Bambus-Melaminware von den zuständigen Behörden ab 2021 aus dem Verkehr genommen wird.

## Trinkhalme aus Papier – ein bunter Chlorpropanol-Cocktail

Dr. Robin Korte – CVUA-MEL

Papier stellt eines der meistverwendeten Materialien für Lebensmittelbedarfsgegenstände dar, mit zunehmender Bedeutung für die Herstellung sowohl von Verpackungen als auch für andere Verwendungen. Seit Bekanntgabe des Verbots diverser Einwegkunststoffartikel ab dem 3. Juli 2021 hat sich dieser Trend noch verstärkt: Funktionalisierte Papier-Produkte dringen in immer weitere Anwendungsbereiche vor, die bisher Kunststoffen vorbehalten waren, und ersetzen diese, z. B. als Teller, Getränkebecher oder Trinkhalme. Da die Verwendung von Papier im Kontakt mit feuchten Lebensmitteln und Getränken aber eine hohe Nassstabilität und Reißfestigkeit voraussetzt, werden bei der Herstellung des für den Nasskontakt bestimmten Papiers Nassverfestigungsmittel, in der Regel sogenannte PAAE-Harze (PAAE = Polyaminoamidepichlorhydrin), eingesetzt.



Abbildung 79 Trinkhalme aus Papier: ein Hingucker auf jeder Cocktail-Party

Die dem Papier zugesetzten PAAE-Harze können herstellungsbedingt die Stoffe 3-Monochlor-1,2-propandiol (3-MCPD) und 1,3-Dichlor-2-propanol (1,3-DCP) enthalten, die als Nebenprodukte bei der chemischen Synthese gebildet werden und zur Stoffgruppe der Chlorpropanole zählen. 3-MCPD wird von der internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC) als möglicherweise krebserregend beim Menschen klassifiziert, auf Grundlage von Tierversuchen wird von einem nicht-genotoxischen Wirkmechanismus oberhalb eines Konzentrations-Schwellenwertes ausgegangen. 1,3-DCP ist im Sinne der CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 als karzinogen der Kategorie 1B (wahrscheinlich krebserregend beim Menschen) eingestuft, aufgrund von Mutagenitätstests muss derzeit von einem genotoxischen Wirkmechanismus ausgegangen werden. Angesichts dieser toxikologischen Einstufung sollte daher die Aufnahme von 3-MCPD und 1,3-DCP über Lebensmittel im Sinne des ALARA-Gebots so weit minimiert werden, wie dies vernünftigerweise erreichbar ist. Diese Anforderung gilt umso mehr für die (vermeidbare) Abgabe der beiden Stoffe aus Lebensmittelbedarfsgegenständen.

Ein Risiko für Übergänge von 3-MCPD und 1,3-DCP besteht immer dann, wenn in der Papierherstellung PAAE-Harze von unzureichender Qualität verwendet werden. Aufgrund der Wasserlöslichkeit beider Verbindungen muss von einem hohen Migrationspotential in wässrige Lebensmittel und Getränke ausgegangen werden. Damit sind insbesondere Papier-Trinkhalme als eine relevante Quelle für die Exposition von Verbraucher\*innen gegenüber Chlorpropanolen zu betrachten.

Da für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Papier bislang kein spezifischer europäischer Rechtsrahmen gesetzt wurde, muss für die Beurteilung von Chlorpropanol-Übergängen auf Lebensmittel die Empfehlung XXXVI des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) über Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt herangezogen werden. Gemäß der BfR-Empfehlung darf 1,3-DCP im Wasserextrakt der Fertigerzeugnisse mit einer Nachweisgrenze von 2 µg/L nicht nachweisbar sein und 3-MCPD einen Richtwert von 12 µg/L nicht überschreiten. Die Einhaltung dieser rechtlichen Anforderung wird im CVUA-MEL seit 2011 für verschiedenste Typen von Papier-Erzeugnissen regelmäßig kontrolliert, seit 2014 erfolgt die Bestimmung mittels Massenspektrometrie. Während einige Erzeugniskategorien, z. B. Backförmchen, Servietten oder Pappteller, bereits seit längerem im Fokus der Überwachung stehen, werden Papier-Trinkhalme aufgrund ihres vergleichsweise neuen Erscheinens auf dem Markt erst seit 2018 untersucht.

Das Ausmaß der dabei festgestellten Auffälligkeiten ist allerdings erstaunlich:

Von insgesamt 78 untersuchten Proben (seit 2018) war der Richtwert von 12 µg/L für 3-MCPD bei 36 Proben (= 46 %) im Kaltwasserextrakt überschritten. 1,3-DCP zeigte in 14 Proben (= 18 %) auffällige Befunde oberhalb der rechtlich zulässigen Nachweisgrenze von 2 µg/L. Der höchste Befund lag bei 158 µg/L (3-MCPD) bzw. 13,7 µg/L (1,3-DCP) und betrug damit ca. das 13- bzw. 7-Fache des jeweiligen Grenzwerts. Damit liegt die Auffälligkeitsrate für Trinkhalme noch erheblich über der von Backförmchen (3-MCPD 19 %, 1,3-DCP 5 %), die in der Vergangenheit bereits mit hohen Chlorpropanol-Freisetzung aufgefalle waren und daher im Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit standen (vgl. Jahresberichte des CVUA-MEL 2016 und 2017). Auch im Vergleich mit der Gesamtzahl aller seit 2017 auf Chlorpropanole untersuchten Proben (Auffälligkeitsrate 3-MCPD 12 %, 1,3-DCP 4 %) zeigt sich, dass Trinkhalme in Bezug auf die Abgabe von 3-MCPD und 1,3-DCP eine Sonderstellung einnehmen.

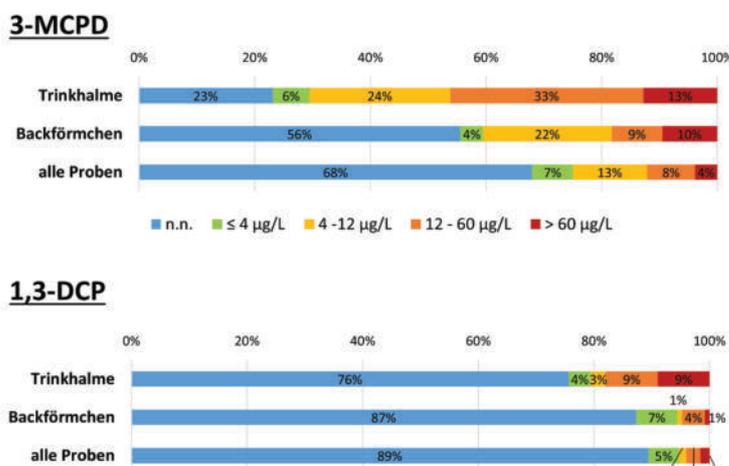


Abbildung 80 Übergänge von 3-MCPD und 1,3-DCP in den Kaltwasserextrakt von Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier. Die dargestellten Proben wurden im Zeitraum von Januar 2017 bis März 2021 untersucht (Trinkhalme ab 2018)

Im Ergebnis ist damit festzustellen, dass offensichtlich ein großer Teil der auf dem Markt befindlichen Papier-Trinkhalme unter Verwendung von Rohstoffen hergestellt wird, die nicht den für den deutschen Markt verbindlichen Qualitätsstandards für den Lebensmittelkontakt entsprechen. Bei Verwendung dieser Trinkhalme zum Verzehr von Getränken besteht somit die Gefahr, dass es zu einer unvermeidbaren Veränderung der Zusammensetzung der Getränke und zur Aufnahme von wahrscheinlich krebserregendem 3-MCPD und 1,3-DCP kommt. Diese Exposition kommt zur ohnehin bestehenden Aufnahme von Chlorpropanolen über Lebensmittel (z. B. Sojasauce, Fette und Öle) noch hinzu. Dass diese zusätzliche Exposition vermeidbar ist, zeigt sich darin, dass 1,3-DCP in 76 % und 3-MCPD in immerhin 23 % der untersuchten Proben im Kaltwasserextrakt nicht nachweisbar war. Die Herstellung von Papier-Trinkhalmen im Einklang mit den geltenden Bestimmungen des BfR ist technologisch also offensichtlich durchaus machbar.

Bei einer näheren Betrachtung der untersuchten Proben zeigt sich, dass ein wesentlicher Teil der beanstandeten Proben gemäß ihrer Kennzeichnung aus China kommt. Vor dem Hintergrund, dass Papier-Trinkhalme als Ersatz für die ab Juli 2021 verbotenen Kunststoff-Trinkhalme in der Zukunft wahrscheinlich eine noch weitere Verbreitung finden werden, sollten die Anstrengungen zur Untersuchung dieser Produkte daher weiter verstärkt werden, sowohl in den Untersuchungseinrichtungen der Länder als auch im Rahmen der Eigenkontrollen der Hersteller, Importeure und Zwischenhändler. Eine langfristige Lösung der Problematik auf dem integrierten europäischen Markt wird allerdings nicht ohne einen europäischen Rechtsrahmen für Papiere im Lebensmittelkontakt auskommen können.

## Giftcocktail in Bilderbüchern und Puzzles für Kleinkinder; Zutaten: Chlorpropanole, Mineralöle und Dioxine

Dr. Christophe Goldbeck – CVUA-MEL

Kleinkinder nehmen Gegenstände in den Mund, um sie so für sich „begreifbar“ zu machen. Sie werden daher immer mit Hingabe auch an Büchern und sonstigem Spielzeug aus Papier und Pappe lutschen und dessen Ecken anknabbern. Dabei kann die Seite noch so dick sein, jede mechanische Prüfung im Labor bestehen, bei entsprechender Einspeichelung werden sich Papierfasern oder kleine Ecken lösen.

Bei diesem als „**Mouthing**“ bezeichneten Verhalten besteht grundsätzlich das Risiko, dass mit dem Einspeicheln auch Schadstoffe wie krebserregende **Chlorpropanole** oder aus der Verarbeitung von Altpapier stammende **Dioxine** und **Mineralöle** aufgenommen werden.

Auch wenn der Hersteller grundsätzlich dafür Sorge tragen muss, dass mit dem Gebrauch (hierzu zählt auch die orale Exposition) eines Spielzeugs kein Risiko einer Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit verbunden ist, so stoßen wir aufgrund unserer Untersuchungen seit Jahren immer wieder auf Bilderbücher und Puzzles aus Karton, die, obwohl sie für die besonders vulnerable Gruppe der Kleinkinder, also definitionsgemäß für Kinder unter 36 Monaten bestimmt sind, gesundheitsschädliche Stoffe enthalten (siehe Jahresberichte 2018 „Mineralöluntersuchungen – Ausgewählte Beispiele“, 2017 „Mineralöl in Spielzeug aus Pappe – kein Pappentstiel!“, 2016 „Photoinitiatoren in Bilderbüchern – es ist nicht alles Gold, was glänzt!“).

Dass dabei insbesondere Spielzeuge aus Altpapier auffällig sind, ist nicht weiter verwunderlich, denn **Altpapier enthält über 250 toxikologisch relevante Bestandteile**, die bei Freisetzung und oraler Exposition ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen können [1]. Hierzu zählen unter anderem:

- besorgniserregende und krebverdächtige Mineralöle (MOSH und MOAH),
- genotoxische polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs),
- endokrine Disruptoren wie Bisphenol A,
- reproduktionstoxische Weichmacher,
- karzinogene Photoinitiatoren,
- Lösungsmittelreste wie Diisopropylnaphthalin (DIPN) und
- Metalle wie Barium und Blei.

Unsere aktuellen Untersuchungen haben gezeigt, dass Bilderbücher und Puzzles aus Pappe weiterhin **Mineralöle** aber auch **Dioxine** und **dioxin-ähnliche PCBs (dl-PCBs)** sowie krebserregende und krebverdächtige **Chlorpropanole** (hier: 1,3-DCP und 3-MCPD) enthalten.

Doch wie ist das Vorkommen dieser gesundheitlich kritischen Substanzen in Spielzeug für Kleinkinder rechtlich zu bewerten?

Gemäß der Spielzeugrichtlinie [2] dürfen Stoffe, die gemäß der CLP-Verordnung [3] als **karzinogen** eingestuft sind und für die es bis dato keine spezifischen Regelungen gibt, pauschal in Konzentrationen von **bis zu 0,1 % im Material** enthalten sein. Krebsverdächtige Substanzen sind hierüber nicht geregelt. Damit **gelten für Spielzeuge ggf. die gleichen Beschränkungen wie für Chemikalien**, die von Erwachsenen verwendet werden, was vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) bereits mehrfach kritisch angemahnt wurde.

Dabei ist zusätzlich zu beachten, dass für die toxikologische Bewertung einer gesundheitskritischen Substanz in Spielzeug nicht vorrangig der Gehalt dieser Substanz im

Spielzeug eine Rolle spielt, sondern vielmehr die **Exposition**, also das Ausgesetztsein des Anwenders gegenüber dieser Substanz.

Nachfolgende Beispiele zeigen, wie schwierig es für die Spielzeugexperten des CVUA-MEL mitunter ist, Spielzeuge, die toxikologisch bedenkliche Stoffe enthalten, für die es aber bis dato keine rechtsverbindliche Beurteilungsgrundlage gibt, dennoch hinsichtlich ihrer Sicherheit zu bewerten.

### **Chlorpropanole:**

Ohne den Einsatz von **Nassverfestigungsmitteln und Leimstoffen** würden Bilderbücher und Puzzles der hohen Beanspruchung, der sie beim Bespielen durch Kleinkinder ausgesetzt sind, nicht lange standhalten. Daher ist es nicht verwunderlich, dass sowohl in dem für die Herstellung verwendeten Frischfasermaterial als auch in dem Altpapier Chlorpropanole (1,3-DCP und 3-MCPD) nachzuweisen sind. Diese Verbindungen können durch die Hydrolyse von Epichlorhydrin entstehen, welches beispielsweise als Ausgangsstoff von Nassverfestigungsmitteln oder Leimstoffen bei der Papierherstellung eingesetzt wird. Es handelt sich hierbei folglich um Prozesskontaminanten der Papierindustrie (s. hierzu auch den Beitrag „Trinkhalme aus Papier – ein bunter Chlorpropanol-Cocktail“).

**1,3-DCP** ist im Sinne der CLP-Verordnung als karzinogen der Kategorie 1B (wahrscheinlich krebserregend beim Menschen) eingestuft. In Tierversuchen mit Ratten wurden Tumore in Leber, Schilddrüse und Zunge nachgewiesen. Aufgrund von Mutagenitätstests muss von einem genotoxischen Wirkmechanismus ausgegangen werden.

**3-MCPD** wird von der internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC) als möglicherweise krebserregend beim Menschen klassifiziert [4]. Auf der Grundlage von Tierversuchen mit Ratten und Mäusen wurde 3-MCPD als nicht-genotoxisches Kanzerogen identifiziert, das oberhalb eines Schwellenwertes Tumore im Tubulussystem der Niere auslösen kann.

Da für 1,3-DCP und 3-MCPD - abgesehen von dem o.g. generischen Gehaltsgrenzwert gemäß CLP-VO - weder in der REACH-VO [5] noch im Spielzeugrecht ein spezifischer Konzentrationsgrenzwert für Spielzeug festgelegt ist, wurde zur Beurteilung der technischen Vermeidbarkeit krebserzeugender Stoffe im Sinne von ALARA (As Low As Reasonably Achievable) zunächst einmal vergleichsweise die **Empfehlung XXXVI des Bundesinstituts für Risikobewertung** (BfR) über Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt herangezogen [6]. Demnach darf **1,3-DCP** aufgrund seiner karzinogenen Eigenschaften im Wasserextrakt der Fertigerzeugnisse nicht nachweisbar sein (mindestens einzuhaltende Nachweisgrenze **2 µg/L**). Der Übergang von **3-MCPD** in den Wasserextrakt der Fertigerzeugnisse soll so gering wie technisch möglich sein und ein Richtwert von **12 µg/L** in keinem Fall überschritten werden.

Um die Bilderbücher und Puzzles hinsichtlich der in der Empfehlung genannten Richtwerte zu überprüfen, wurde von insgesamt 49 Proben ein **Kaltwasserextrakt** (KWE) i. S. d. DIN EN 645 hergestellt. Danach wurde der BfR-Orientierungswert für 1,3-DCP bei 7 Proben (14 %) mit Extraktgehalten von bis zu **1300 µg/L** und der für 3-MCPD bei 12 Proben (24 %) mit Gehalten von bis zu **4100 µg/L** deutlich – nämlich 650fach im Fall von 1,3-DCP bzw. 340fach im Fall von 3-MCPD – überschritten, was im Widerspruch zum ALARA-Gebot steht (Abbildung 81).

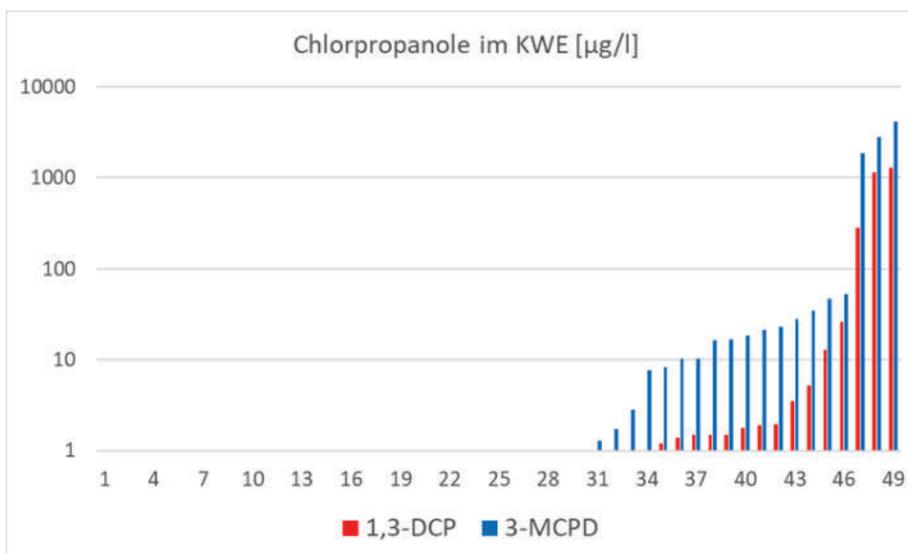


Abbildung 81 Chlorpropanole im Kaltwasserextrakt von Bilderbüchern und Puzzles aus Pappe für Kinder < 36 Monate

An dieser Stelle ist vergleichsweise anzumerken, dass Papierservietten, die vorhersehbar nur kurzzeitig mit dem Mund in Berührung kommen und daher weniger kritisch zu sehen sind als Bilderbücher, bei einem derartigen Befund als nicht mehr verkehrsfähig beurteilt werden.

Die Beurteilungswerte der **BfR-Empfehlung XXXVI** gelten allerdings zunächst lediglich für Erzeugnisse, die **für den Lebensmittelkontakt** bestimmt sind, und sind somit **für Spielwaren nicht unmittelbar anwendbar**.

Vor diesem Hintergrund wurden die Proben zusätzlich unter Anwendung des Simulationsmittel-Extraktes nach DIN EN 71-10:2005 analysiert, der eine Simulation für **Stoffübergänge** im Spielzeubereich darstellt. Hierbei wird die für Kleinkinder typische orale Entwicklungsphase simuliert, bei der das Spielzeug vorhersehbar vom Kind in den Mund genommen wird.

Danach ermittelten wir eine **orale Exposition** von bis zu **18 µg 1,3-DCP** und bis zu **40 µg 3-MCPD** (Abbildung 82).

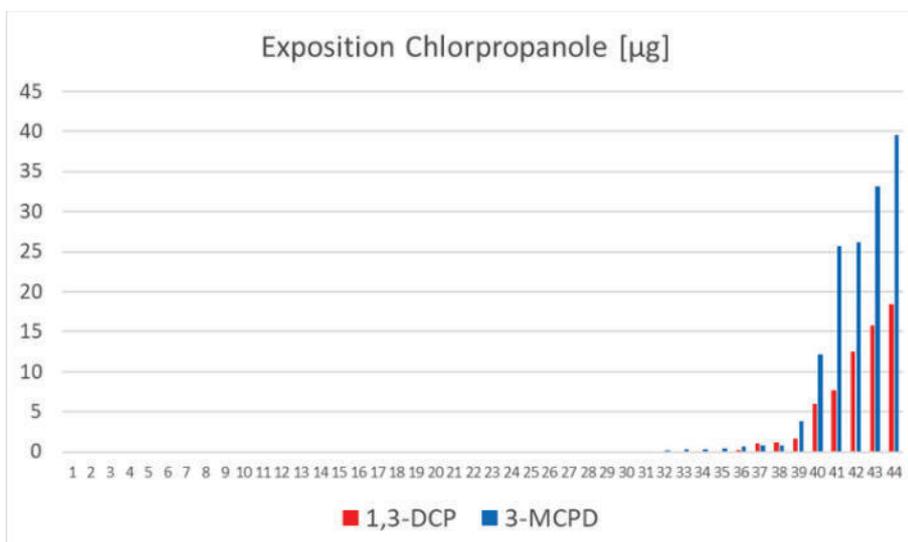


Abbildung 82 Stoffübergang der Chlorpropanole in den Simulationsmittelextrakt (orale Exposition)

Gemäß dem **TTC-Konzept** (Threshold of Toxicological Concern) gelten für als karzinogen eingestufte Stoffe tolerierbare Mengen von **max. 0,0025 µg/kg Körpergewicht und Tag**.

Für ein Kleinkind mit einem Standardkörpergewicht von 7,5 kg [10] wären somit rein rechnerisch nur 0,0188 µg 1,3-DCP/Person und Tag tolerierbar.

Dieser toxikologisch begründete Expositionswert war für 1,3-DCP im Fall des am höchsten belasteten Bilderbuchs somit mehr als 950fach überschritten.

Die vorhersehbare orale Aufnahme von vermeidbaren karzinogenen (hier 1,3-DCP) und möglicherweise karzinogenen Stoffen (hier 3-MCPD) ist insbesondere bei Kindern, die zu den empfindlichsten Verbrauchergruppen zählen, im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes als völlig inakzeptabel zu bewerten und wurde von uns entsprechend beanstandet. Dass die Kontamination von Bilderbüchern mit Chlorpropanolen vermeidbar ist, zeigte die Mehrzahl der untersuchten Proben. Der überwiegende Anteil (76 %) erfüllt hinsichtlich der Chlorpropanole erfreulicherweise die strengen Anforderungen an die Sicherheit von Lebensmittelkontaktmaterialien gemäß BfR-Empfehlung XXXVI.

### Mineralöle:

Seit 2016 führt das CVUA-MEL **Mineralöluntersuchungen** auf **MOSH** (Mineral Oil Saturated Hydrocarbons) und **MOAH** (Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons) in Bilderbüchern und Puzzles aus Pappe durch. Auch im Jahr 2020 mussten wir leider feststellen, dass nahezu alle der 27 untersuchten Proben mit Mineralölen belastet waren und bis zu **1800 mg/kg MOSH** und bis zu **400 mg/kg MOAH** enthielten (Abbildung 83).

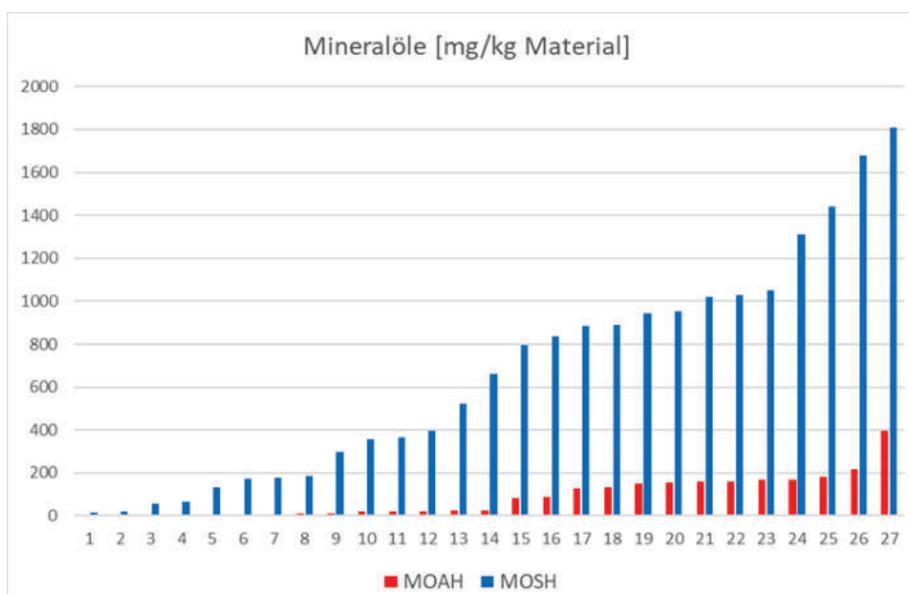


Abbildung 83 Mineralöle in Bilderbüchern und Puzzles aus Pappe für Kinder < 36 Monate

Diese Stoffgemische gelangen über das **Altpapier** [1] und **ungeeignete Druckfarben** [7] in das Spielzeug. Laut European Food and Safety Authority (EFSA) können MOSH, je nach Kettenlänge und Viskosität, in Organen des menschlichen Körpers angereichert werden. Darüber hinaus ist bei dem aromatischen Anteil (MOAH) ein erbgutveränderndes und krebserregendes Potenzial nicht auszuschließen [9].

Aufgrund fehlender rechtlicher Beurteilungsgrundlage für diese Stoffe in Spielzeug und unzureichender Datenlage für eine abschließende toxikologische Bewertung, können derart belastete Spielzeuge derzeit nicht beanstandet werden. Die Produktverant-

wortlichen wurden, wie bereits in den Jahren zuvor, über den Befund informiert, um diese Verbindungen im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes und im Sinne von ALARA zu reduzieren, was aber bisher offensichtlich kaum Gehör fand.

### Dioxine:

Ein Fazit des Entscheidungshilfeprojekts [1], mit dem seinerzeit das Ausmaß der Migration unerwünschter Stoffe aus Verpackungsmaterialien aus Altpapier in Lebensmittel eruiert wurde, war auch, dass „realistischerweise eine lückenlose Identifikation der für die Migration potentiell relevanten Substanzen unerreichbar ist“, so dass davon ausgegangen werden muss, dass Altpapier noch mit weiteren toxikologisch kritischen Substanzen kontaminiert ist. Daher wurden 33 Bilderbücher und Puzzles zusätzlich auf **Dioxine** und **dioxin-ähnliche PCB (dl-PCB)** untersucht, zumal bekannt ist, dass „Bei der Produktion altpapierhaltiger Produkte stellt das eingesetzte Altpapier die hauptsächliche Eintragsquelle von Dioxinen dar.“ [10]. Hierbei wurden **Gehalte** von bis zu **2,7 pg/g Dioxine** und **3,3 pg/g Dioxine + dl-PCB** im Material nachgewiesen (Abbildung 84).

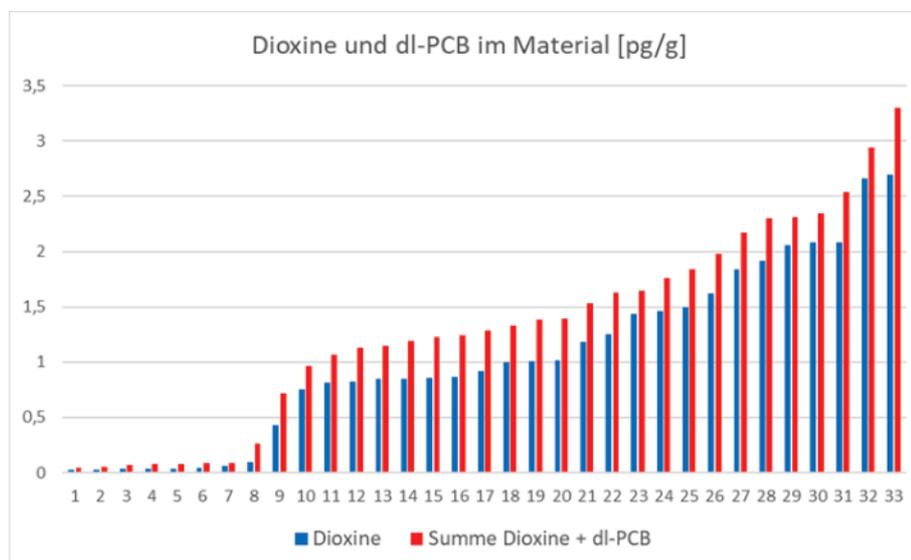


Abbildung 84 Gehalt an Dioxinen und dl-PCB in Bilderbüchern und Puzzles aus Pappe für Kinder < 36 Monate

„Eine längerfristige Exposition gegenüber diesen Substanzen hat erwiesenermaßen eine Reihe von negativen Auswirkungen auf das Nerven-, Immun- und Hormonsystem und beeinträchtigt die Fortpflanzungsfähigkeit. Außerdem können diese Substanzen Krebs verursachen. Ihre Persistenz und die Tatsache, dass sie sich in der Nahrungskette (insbesondere in tierischen Fetten) anreichern, geben daher weiterhin Anlass zu Sicherheitsbedenken“ [11].

Für die Abschätzung der **oralen Exposition** wurden die auffälligen Proben erneut unter Anwendung des o.g. Simulationsmittel-Extraktes nach DIN EN 71-10:2005 unter Verwendung von **Speichelsimulanz** analysiert. Die Menge an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB, die ein Kind bei täglichem Mouthing pro Woche aus dem Spielzeug aufnehmen könnte, betrug danach bis zu **6,3 pg TEQ pro Woche**.

Die EFSA empfiehlt in ihrem Bericht, dass die mittlere tägliche Aufnahme von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB den empfohlenen angestrebten **TWI-Wert von 2 pg TEQ/kg KG/Woche** nicht überschreiten sollte [9]. Bei einem Kleinkind mit einem Standardkörpergewicht von 7,5 kg entspräche das einer Aufnahme von max. 15 pg/Woche, für ein Kind im Alter von 1,5 Jahren mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 10 kg einer Aufnahme von max. 20 pg/Woche und für ein dreijähriges Kind mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 13 kg einer Aufnahme von

max. 26 pg/Woche. I.d.R. werden bereits 90 % der tolerablen Aufnahmemenge von tierischen Lebensmitteln abgedeckt, sodass für ein Kleinkind mit einem Standardkörpergewicht von 7,5 kg über zusätzliche Quellen maximal 1,5 pg/Woche aufgenommen werden dürften (für ein 1½-jähriges Kind maximal 2 pg/Woche und für ein dreijähriges Kind maximal 2,6 pg/Woche). Mit einer Aufnahmemenge von 6,3 pg/Woche wird dieser Wert für die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB für Kleinkinder mit einem Standardkörpergewicht von 7,5 kg somit um mindestens das Vierfache überschritten (für dreijährige Kinder um mindestens das Zweifache).

Weil nach der Expositionsabschätzung der EFSA (2018) die alimentäre Exposition von Kleinkindern mit Dioxinen und dl-PCB bereits bei Durchschnittsverzehrern zu einer Überschreitung des gesundheitsbezogenen Richtwerts führen kann und bei Vielverzehrern in der Regel überschritten wird, sollte die zusätzliche Exposition aus anderen, vermeidbaren Quellen - im vorliegenden Fall Spielzeug - daher so weit wie möglich reduziert werden (ALARA).

Vorbehaltlich anderslautender toxikologischer Betrachtungen konnte somit geschlussfolgert werden, dass für Kleinkinder beim Spiel mit den am höchsten belasteten Bilderbüchern und Puzzles ein gesundheitliches Risiko möglich ist.

Eine Vermeidung des Eintrags von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB wäre z. B. bei Verwendung von lebensmittelechtem Frischfasermaterial (statt Altpapier) bei der Papierherstellung technisch möglich.

Die Produktverantwortlichen wurden über die Befunde informiert, um im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes und im Sinne von ALARA den Gehalt an Dioxinen und dl-PCB in ihren Produkten durch geeignete Rohstoffauswahl zu reduzieren.

#### Quellen

- [1] Entscheidungshilfeprojekt des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: „Ausmaß der Migration unerwünschter Stoffe aus Verpackungsmaterialien aus Altpapier in Lebensmitteln“ (Projektnummer: 2809HS012; Berichtszeitraum 02.03.2010 - 31.05.2012)
- [2] Richtlinie 2009/48/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (Spielzeugrichtlinie) vom 18. Juni 2009 über die Sicherheit von Spielzeug (ABl. L 170 vom 30.6.2009)
- [3] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (ABl. L 353 vom 31.12.2008, S. 1)
- [4] International Agency for Research on Cancer (IARC); Monograph Volume 101 (2013) „Some chemicals present in industrial and consumer products, food and drinking-water“; World Health Organization (WHO)
- [5] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission (ABl. L 396 vom 30.12.2006, S. 1)
- [6] Bundesinstitut für Risikobewertung, Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt: Empfehlung XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt vom 01.06.2019
- [7] „Dioxine in der Papier- und Zellstoffherstellung“; 1996 ISBN: 3-18-091298-7 pp.375-387 Gruber, L.; Meisburger, K.; Wolz, G.; Santl, H.
- [8] Übergänge von Mineralöl aus Verpackungsmaterialien auf Lebensmittel Stellungnahme Nr. 008/2010 des BfR vom 09. Dezember 2009
- [9] European Food And Safety Authority (EFSA) Journal 2012;10(6):2704; Scientific Opinion on Mineral Oil Hydrocarbons in Food1 EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM)
- [10] „Dioxine in der Papier- und Zellstoffherstellung“; 1996 ISBN: 3-18-091298-7 pp.375-387 Gruber, L.; Meisburger, K.; Wolz, G.; Santl, H.
- [11] Homepage der European Food Safety Authority (EFSA), Seite „Dioxine und PCB“ <<https://www.efsa.europa.eu/de/topics/topic/dioxins-and-pcbs>>; Internetrecherche Stand 04.02.2021, 10:04 Uhr
- [12] EFSA-Bericht, vom 14. Juni 2018: „Risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food“
- [13] Hintergrundinformation Nr. 018/2014 des BfR vom 23. Mai 2014

## Kuscheltiere – dürfen gekuschelt werden!

Dr. Petra Schultes – CVUA-MEL

Für kleine Kinder sind Plüschtiere ein beliebtes Spielzeug. Sie werden mit ins Bett genommen und sind Tröster in vielen Lebenssituationen. Wegen der hohen Marktpräsenz werden sie routinemäßig im Rahmen der amtlichen Überwachung untersucht. Ziel der Untersuchung ist unter anderem der Nachweis von Farbstoffen, da fast alle angebotenen Stoffspielzeuge farbig gestaltet sind.

Um die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben zu kontrollieren, wurden 33 textile Spielzeuge, die alle aus Polyester bestanden, auf Azofarbstoffe, genauer gesagt auf deren Spaltprodukte, untersucht. Die Spaltungsbedingungen des amtlichen Analysenverfahrens sind so gewählt, dass sie die Freisetzung der kanzerogenen Amine bei Körperkontakt (Schweiß) mit den mit Azofarbstoffen gefärbten Textilien simulieren. Wenn also kanzerogene Amine während der Analyse freigesetzt werden, ist davon auszugehen, dass auch ein Kind beim Spielen entsprechend exponiert ist.



Abbildung 85 Kuscheltiere

Alle untersuchten Kuscheltiere waren frei von bedenklichen Azofarbstoffen: Eine beruhigende Nachricht für die jungen Verbraucher und ihre Eltern.

Weil Bekleidungstextilien aus Polyester mit Bisphenol A-haltigen Ausrüstungsmitteln behandelt werden, besteht ein Risiko für die Aufnahme der hormonell wirksamen Substanz Bisphenol A (BpA) aus Kleidung. Rückstände von BpA aus textilen Spielzeugen könnten Kinder darüber hinaus zusätzlich belasten. Daher wurden 11 textile Spielzeuge auf BpA untersucht, das aber in keiner der Proben nachweisbar war.

Ein Teddybär erfüllte nicht die Anforderung an die Kennzeichnung von Spielzeug; ihm fehlte die CE-Kennzeichnung, die der Inverkehrbringer anbringen muss, um zu dokumentieren, dass alle geltenden Sicherheitsanforderungen erfüllt sind.

## Phthalate – kaum noch fatal!

Dr. Petra Schultes – CVUA-MEL

Weichmacher werden Spielzeugen zugesetzt, um deren Eigenschaften zu beeinflussen. Sie gehören u. a. der chemischen Klasse der organischen Ester an, unter denen einige Phthalate traurige Berühmtheit erlangt haben. Obwohl ihre Verwendung seit vielen Jahren europaweit verboten ist, sind sie in Spielzeug immer wieder anzutreffen.

Weichmacher machen nicht nur **Kunststoffspielzeuge**, die vor allem von kleinen Kindern in den Mund genommen werden, sondern auch **Lacke und Klebstoffe** weich. Daher sind sie in den Lacküberzügen **lackierter Spielzeuge** zu finden. Gerade lackierte Spielzeuge aus Holz sind jedoch häufig für Kleinkinder bestimmt, intensiver Mundkontakt ist also absehbar. An Buntstiften mit Lacküberzug knabbern nicht selten sogar ältere Kinder (und Erwachsene!) intensiv.



Abbildung 86 lackierte Holzspielzeuge

Einige Phthalate (z. B. Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Dibutylphthalat (DBP), Benzylbutylphthalat (BBP)) werden aufgrund toxikologischer Studien als reproduktionstoxisch angesehen, d. h. die Substanzen führen in tierexperimentellen Untersuchungen zur Schädigung der Nachkommen und zur Beeinträchtigung der Fertilität. Daher ist es seit Jahren nicht erlaubt, DEHP, DBP und BBP in Konzentrationen von mehr als 0,1 % des weichmacherhaltigen Materials in Spielzeug zu verwenden. Diese Beschränkung gilt seit Juli 2020 auch für das ebenfalls reproduktionstoxische Di-isobutylphthalat (DiBP).



Abbildung 87 lackierte Buntstifte

In 31 Kunststoff-Spielzeugen wurde geprüft, ob verbotene Phthalate eingesetzt worden waren. Lediglich in einem Stehaufmännchen, das aus Russland stammte, wurde DEHP in einer Konzentration von 0,6 % nachgewiesen.

In einem von 6 als Spielzeug verkauften Klebstoffen wurde in Spuren DEHP nachgewiesen.

63 **lackierte Holzspielzeuge** wurden im Rahmen eines bundesweiten Untersuchungsprogramms (BÜP) auf Phthalate untersucht. Das Programm umfasste 8 lackierte Holzspielzeuge für Kleinkinder und 55 **lackierte Buntstifte**, von denen fünf DBP lediglich in Spuren unter 0,1 % aufwiesen.

Zudem wurden drei Proben Buntstifte entnommen, die nicht lackiert, sondern mit Kunststofffolie überzogen waren. Alle drei waren wegen DEHP-Gehalten im Kunststoffüberzug, die zwischen 0,4 und 0,8 % lagen, nicht verkehrsfähig.

**Fazit:** Lackierte Spielzeuge einschließlich Buntstifte waren nicht mit reproduktionstoxischen Phthalaten belastet. Phthalate in verbotenen Konzentrationen waren lediglich in einer Kunststofffigur von insgesamt 31 untersuchten Kunststoffspielzeugen, jedoch in allen drei entnommenen Buntstiften mit Kunststofffolienüberzügen nachweisbar.

## Benzin: Bleifrei - Malspielzeug: Leider nicht

Dr. Petra Schultes — CVUA-MEL

Spielzeuge sollen für Kinder ansprechend gestaltet sein, wozu auch eine attraktive Farbe gehört. Farbstoffe können aber aus bleihaltigen Pigmenten bestehen.

Gemäß Spielzeugsicherheitsverordnung darf Spielzeug nur auf dem Markt bereitgestellt werden, wenn die Sicherheitsanforderungen der Spielzeugrichtlinie erfüllt sind. Danach darf der Migrationswert für Blei festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten. Bei der Bestimmung im Labor werden das Verschlucken und die Salzsäuremigration im Magen simuliert.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hatte bereits 2010 festgestellt, dass Blei für Kinder deutlich kritischer ist als zunächst angenommen, weil es die Gehirnentwicklung beeinträchtigt. So wurden sowohl Intelligenz- und Aufmerksamkeitsbeeinträchtigungen als auch Verhaltensstörungen beobachtet. Der zulässige EU-weit gültige Bleimigrationsgrenzwert für Spielzeug, der bislang weniger streng als der deutsche war, wurde daher deutlich gesenkt und musste bis zum 28.10.2018 in nationales Recht umgesetzt werden. Aus trockenen, brüchigen, staubförmigen oder geschmeidigen Spielzeugmaterialien dürfen danach nur noch maximal 2,0 mg Blei/kg migrieren. In flüssigen oder haftenden Spielzeugen beträgt der Migrationsgrenzwert für Blei 0,5 mg/kg. Die Grenzwerte orientieren sich an einer geschätzten täglichen Aufnahmemenge von 100 mg trockenem bzw. 400 mg flüssigem Spielzeug.

Diese Grenzwerte gelten nicht für Spielzeug, das beim Gebrauch durch seine gesamte Gestaltung und Funktion jegliche Gefahr durch Mundkontakt oder längeren Hautkontakt eindeutig ausschließt.

Beim Malen mit Kreiden, Plakatfarben und Wasserfarben ist ein intensiver Hautkontakt entweder vorgesehen, wie beim Malen mit Kreiden, oder zumindest nicht auszuschließen, wenn kleine Künstler mit Wasserfarben oder Plakatfarben kreativ werden. Längerer Hautkontakt ist beim Spielen mit den Kreidebomben sogar beabsichtigt; denn der Spielzweck besteht darin, andere mit den Kreidebomben zu bewerfen. Dies führt, wie sich aus den Abbildungen auf den Verpackungen leicht ablesen lässt, zu einer intensiven Verfärbung von Haaren und Körperteilen der spielenden Kinder.

Wenn Kinder ihre Finger ablecken oder die Farben in den Mund nehmen, verschlucken sie sogar kleine Mengen dieser Spielzeuge. Bei der Festlegung der zulässigen Grenzwerte wurde berücksichtigt, dass umso mehr von einem Spielzeug täglich verschluckt wird, je mehr an den Händen der Kinder haften bleibt. Daher ist der Grenzwert für flüssige Plakatfarben niedriger als der für feste Kreiden und Wasserfarben.

Wasserfarben, Plakatfarben und Kreiden, hier insbesondere Kreidebomben, sind in den letzten Jahren zuweilen durch hohe Bleiwerte aufgefallen. Daher wurden diese Spielzeuge in einem landesweiten Untersuchungsprogramm (LUP) im Berichtsjahr auf die Einhaltung der seit Ende 2018 geltenden verschärften Grenzwerte überprüft.

### Wasserfarben:

20 Proben Wasserfarbkästen wurden auf ihre Bleilässigkeit untersucht. Da oft mehrere Farbtaluppen einer Probe analysiert wurden, lagen insgesamt 38 Messwerte vor. Lediglich in einer Teilprobe (braune Farbe) war der zulässige Migrationsgrenzwert (2,0 mg/kg) mit 2,1 mg/kg leicht überschritten. Untersucht wurden rote, gelbe, orange, braune, grüne, blaue und violette Farbtaluppen. Auch wenn nur eine Grenzwertüberschreitung zu verzeichnen war, fiel auf, dass alle Proben deutliche Bleimengen abgaben. Die Verteilung der Ergebnisse ist dem folgenden Diagramm zu entnehmen.

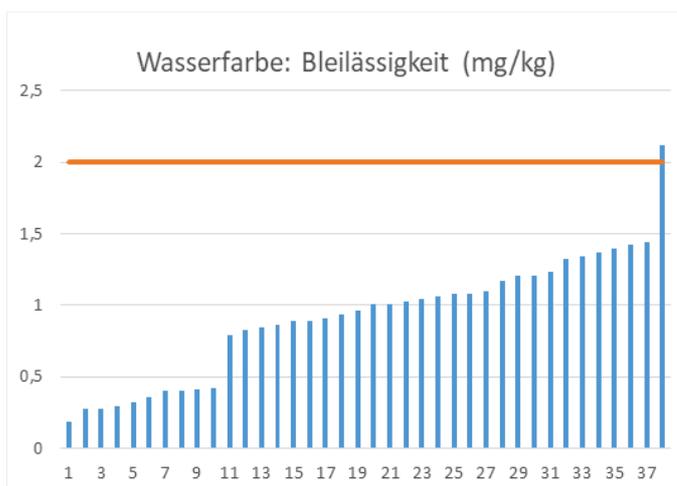


Abbildung 88 Bleilässigkeit Wasserfarbe

### Straßenmalkreide und Kreidebomben:



Abbildung 89 Kreidebomben und Straßenkreide

Die Untersuchung von Kreiden auf ihre Bleiabgabe wurde an 32 Proben, jeweils in mehreren Farben, durchgeführt, so dass insgesamt 46 Ergebnisse erhalten wurden: Vier (13 %) Kreideproben (in einem Fall in zwei Farben) wiesen auffällige Werte oberhalb des zulässigen Migrationswertes von 2,0 mg/kg auf.

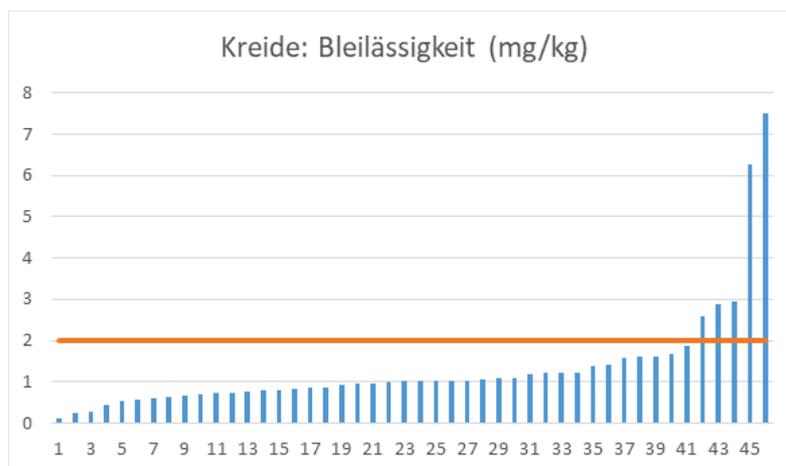


Abbildung 90 Bleilässigkeit von Kreide

### Plakatfarben:

Die Untersuchung von Plakatfarben auf ihre Bleiabgabe wurde an 18 Proben, häufig anhand mehrerer Farben, durchgeführt, so dass 25 Ergebnisse erhalten wurden. In sieben Proben (39 %) (aber in insgesamt 13 Teilproben) waren auffällige Werte zu verzeichnen, da der zulässige Migrationsgrenzwert von 0,5 mg/kg überschritten wurde. Das schlechteste Ergebnis wies eine Farbe auf, die auch als Fingermalfarbe verwendet werden soll, die also für Kinder unter drei Jahren bestimmt ist.

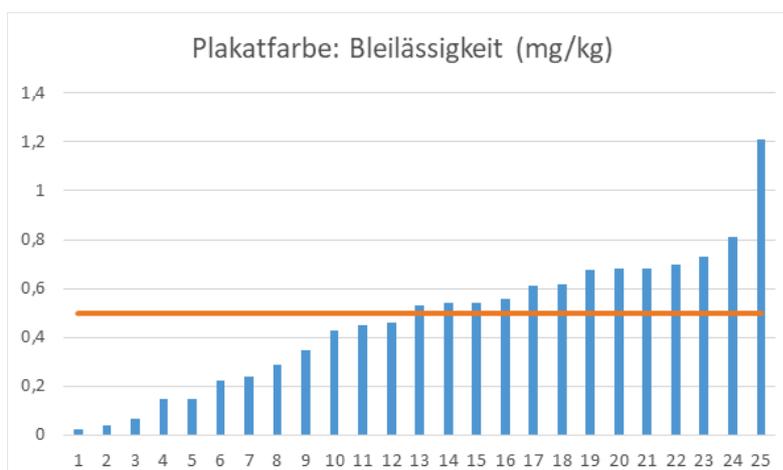


Abbildung 91 Bleilässigkeit von Plakatfarbe

### Fazit:

In Kreiden und Wasserfarben waren die zulässigen Grenzwerte der Bleimigration nur selten überschritten. Allerdings migrierte Blei in nennenswerten Mengen unterhalb des Grenzwertes aus fast allen Proben. Die Anzahl der flüssigen Farben, die wegen ihrer Bleimigration als nicht verkehrsfähig beurteilt wurden, ist mit 39 % unbefriedigend. Wegen der toxischen Eigenschaften von Blei müssen Spielzeuge zum Malen daher auch weiterhin intensiv kontrolliert werden.

## Puppen(-eltern) fordern: Sicheres Geschirr auch für uns!

Dr. Christophe Goldbeck – CVUA-MEL

Im Berichtsjahr wurden **Nachbildungen von Lebensmittelkontaktmaterialien** aus Kunststoff mit Spielzeugcharakter (Backsets, Kochsets, Teeservices, Puppengeschirr) zusammen mit den zugehörigen Konformitätserklärungen angefordert und geprüft. Es stellte sich heraus, dass die **Lebensmittelechtheit** der Materialien und somit die Sicherheit der Produkte für die meisten Proben seitens der Hersteller **nicht gewährleistet** werden kann.

Es ist vernünftigerweise vorhersehbar, dass Kinder beim Spielen mit Puppengeschirr sowie Back- und Kochsets Erwachsene beim Zubereiten von Lebensmitteln nachahmen, dabei verzehrfertige Lebensmittel in die Spielzeug-Gegenstände füllen und anschließend die so „behandelten“ Lebensmittel verzehren.

Derartige Nachbildungen von Lebensmittelkontaktmaterialien aus Kunststoff müssen daher sowohl die Anforderungen an Spielzeug als auch die jeweils einschlägigen Anforderungen an Lebensmittelkontaktmaterialien erfüllen. Die Dokumentation der Übereinstimmung erfolgt in den jeweiligen Konformitätserklärungen des Herstellers (ALS Stellungnahme 2013/6).

Im Fall der vorgelegten Spielzeuge ergab die Dokumentenprüfung, dass die Konformitätserklärungen i. S. des Spielzeugrechts zwar vorliegen, die **Konformitätserklärung für Lebensmittelkontaktmaterialien** (i. S. von Anhang IV VO (EU) Nr. 10/2011) jedoch meist **fehlt**, sodass die Lebensmittelsicherheit der Spielzeuge nicht gewährleistet werden kann.

Für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Kunststoff dürfen nur zugelassene Monomere und Additive verwendet werden. Mittels Thermodesorptions-GC-MS konnten wir in den Spielzeugsets jedoch auch **nicht zugelassene Stoffe** nachweisen. Diese Untersuchungsergebnisse belegen, dass sich einige Spielzeughersteller lediglich mit den Anforderungen des Spielzeugrechts auseinandersetzen, aber ihrer Verpflichtung nicht nachkommen, auch die strengen Anforderungen im Hinblick auf Lebensmittelechtheit einzuhalten.

## Non-Food – ein neues Anwendungsgebiet der NMR

Wiebke Behrens – CVUA-OWL

Alkoholfreie Getränke, Honig, Süßwaren, Milch, Joghurt, Fleischerzeugnisse und Kleinkindernahrungen – alles Lebensmittel, die im CVUA-OWL durch Kernspinresonanz-Spektroskopie (engl. *Nuclear Magnetic Resonance*, kurz *NMR*) auf deren spezifische Zusammensetzung untersucht werden können. Diverse Inhalts- und Zusatzstoffe werden somit in kurzer Zeit sowohl qualitativ als auch quantitativ erfasst. Ob die  $^1\text{H}$ -NMR auch für Non-Food-Artikel, d.h. Waren, die keine Lebensmittel im weiteren Sinne sind, anwendbar ist, sollte im Rahmen eines Projektes für das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen geprüft werden. Hierfür wurden als Matrix die Nachfüllflüssigkeiten für elektronische Zigaretten, umgangssprachlich als E-Liquids bezeichnet, ausgewählt (Abbildung 92).



Abbildung 92 E-Liquids, die in 2020 mittels NMR analysiert wurden

Nach Abschluss der Methodenentwicklung stehen nun zwei  $^1\text{H}$ -NMR-Verfahren zur Untersuchung der Nachfüllflüssigkeiten für E-Zigaretten zur Verfügung. Zum einen ist der qualitative Nachweis lipophiler (fettlöslicher) Aromen wie Menthol und den in Deutschland verbotenen Stoffen Pulegon, Cumarin, Safrol und Estragol möglich. Zum anderen können die Gehalte für die weiteren Hauptinhaltsstoffe Propylenglykol, Glycerin und Nikotin bestimmt werden, die als wertgebende Bestandteile bzgl. Dampf- und Aromen-Entwicklung sowie Befriedigung des Nikotin-Verlangens ebenfalls ein ausschlaggebendes Kauf-Kriterium für den Verbraucher, unabhängig vom Geschmack, darstellen.

Nikotin-frei oder nikotin-haltig? – Eine Fragestellung, der anhand der neuen NMR-Methoden im Zuge der Deklarationsprüfung von E-Liquids schnell nachgegangen werden kann, ohne das bisher genutzte, vergleichsweise zeitaufwendige, gaschromatografische Routineverfahren in Anspruch zu nehmen. Wenn mittels Nikotin-Referenzstandard die zur Auswertung relevanten NMR-Signale des Analyten identifiziert wurden, kann der gewünschte Parameter, wie in Abbildung 93 gezeigt, sehr leicht in Proben bestimmt und anschließend durch selbst programmierte Skripte automatisch aus-

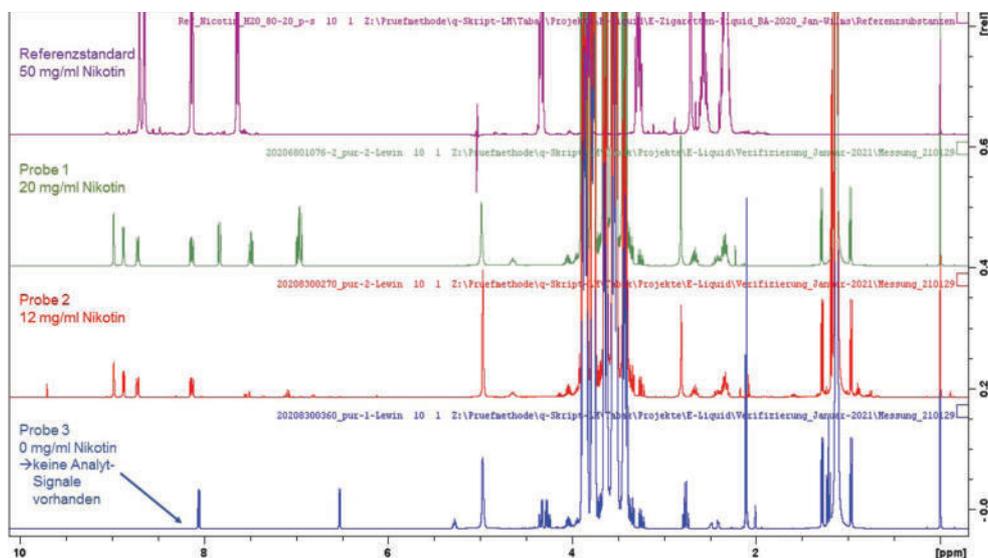


Abbildung 93  $^1\text{H}$ -NMR-Spektren des hydrophilen (wasserlöslichen) Extraktes von drei verschiedenen E-Liquids im Vergleich zu einem Nikotin-Referenzstandard

gewertet werden. Vorteil der NMR ist das sehr selektive Probenscreening, verbunden mit einem hohen Informationsgewinn durch die vollständige spektrale Erfassung einer Probe, sodass Multi-Analyt-Analysen bis hin zum sogenannten „non-targeted screening“ (nicht-zielgerichtetes Verfahren) möglich sind. Dadurch können zukünftig veränderte Produktzusammensetzungen erkannt werden.

Darüber hinaus sollen die beiden NMR-Methoden kontinuierlich um neue Analyten erweitert werden. Interessant wären dabei die Stoffe Vitamin E bzw. Vitamin E-Acetat. Die Verwendung dieser Stoffe steht in begründetem Verdacht für die über 50 Todesfälle und etwas mehr als 2.800 krankenhauspflchtigen E-Zigaretten-Konsumenten in den USA in 2019 verantwortlich zu sein [1]. In Europa war die Verwendung schon vor den tragischen Todesfällen in den USA verboten, eine routinemäßige Überwachung in Deutschland bezüglich dieser Parameter ist aber noch nicht vollständig etabliert. Genauso wenig wie die Untersuchung von Tabak-Proben mittels  $^1\text{H}$ -NMR, die durch Entwicklung einer geeigneten Probenvorbereitung im CVUA-OWL angestrebt wird.

#### Quellen

[1] [https://www.cdc.gov/tobacco/basic\\_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html#latest-information](https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html#latest-information); 05.02.2021.

## Next Generation Products – Nicotine Pouches

Julia Niemeyer – CVUA-OWL

Nach mehrjährigem juristischem Ringen wurde nach Anrufung des Europäischen Gerichtshofs [1] durch das bayrische Verwaltungsgericht im Oktober 2019 schlussendlich ein Urteil [2] gesprochen über Tabak in Portionsbeuteln und deren Verkehrsfähigkeit. Der Beschluss des Bundesverwaltungsgerichts im Juni 2020 bestätigte abschließend den Urteilsspruch des bayrischen Verwaltungsgerichts. [3]

Streitgegenstand war fein geschnittener, aromatisierter Tabak in Zellulose-Beuteln, der seitens des Herstellers als Kautabak in den Verkehr gebracht wurde. Zum Konsum des enthaltenen Tabaks soll der Beutel in den Mund genommen und unter die Lippe oder in die Wangentasche gelegt werden. Bei dieser Art des Konsums wird das gesamte Erzeugnis eingespeichelt, ggf. mit der Zunge etwas im Mund hin und her bewegt und die Inhaltsstoffe wie Nikotin, Aroma- und Süßstoffe sowie weitere Zusatzstoffe herausgelöst. Ein echter mechanischer Kauvorgang wird als nicht möglich und auch nicht notwendig angesehen. Der natürliche Speichelfluss und das Lutschen des Produkts bzw. das Halten im Mundraum allein reichen üblicherweise für die Freisetzung der wesentlichen Inhaltsstoffe aus. Durch den Urteilsspruch wurde diese Auffassung bestätigt und somit begründet, dass es sich bei dem zerkleinerten Tabak in Portionsbeuteln nicht um Kautabak handelt, sondern um sogenannten Tabak zum oralen Gebrauch.

Oraler Konsum von fein zerkleinertem, aromatisiertem Tabak hat seit dem 19. Jahrhundert in Schweden eine lange Tradition. Die in Deutschland vergleichsweise geringe Verbreitung dieser Art von Tabakerzeugnis im Vergleich zu anderen Formen des Tabakkonsums beruht auf der Tatsache, dass Tabakerzeugnisse zum oralen Gebrauch – im Gegensatz zum klassischen Kautabak – seit jeher verboten sind. Die Erzeugnisse aus Schweden, dort wird dieses Produkt Snus genannt, fanden aber aus unterschiedlichen



Abbildung 94 Kautabak-Pastillen – das Tabakblatt ist deutlich erkennbar

Gründen in den letzten Jahren breiteres Interesse auch bei deutschen Nutzern und wurden anfangs über spezialisierte Online-Shops bezogen. Trotz der Rechtslage und immer wieder angestrebter Gerichtsverfahren wegen Verstößen gegen das Inverkehrbringungsverbot, wurde in Deutschland weiterhin zerkleinerter Tabak in Portionsbeuteln verkauft und die Produkte stetig weiter entwickelt. Zwischenzeitlich fand der Verkauf auch im stationären Einzelhandel z. B. in Tankstellen statt, da sich die Ziel- und Konsumentengruppe deutlich vergrößert hatte.

Durch die Bestätigung des Urteils durch das Bundesverwaltungsgericht Mitte 2020 wurde der Verkauf der tabakhaltigen Portionsbeutel sowohl off- als auch online für den deutschen Markt endgültig eingestellt. Als Reaktion auf das absehbare Verbot entwickelte die Industrie neue Produkte und begann in Deutschland Ende 2019 und verstärkt Mitte 2020 mit dessen Markteinführung: Nicotine Pouches (auch Nicopods genannt).

Nicotine Pouches enthalten Nikotin, jedoch keinen Tabak und fallen somit nicht unter die Definition und Regelungen des europäischen und deutschen Tabakrechts, basierend auf der Richtlinie 2014/40/EU sowie dem Tabakerzeugnisgesetz (TabakerzG) und der Tabakerzeugnisverordnung (TabakerzV).

Die Inhaltsstoffe sind schnell aufgeschlüsselt und werden auf den Verpackungen mehr oder weniger vollständig ausgewiesen: Nikotin auf einem Trägermaterial (häufig mik-

rokristalline Cellulose) mit Geschmacksstoffen (Spearmint und fruchtige Aromen sind beliebt), Süß- und Konservierungsstoffe sowie weitere (Hilfs-)Stoffe. Diese Mischung befindet sich ebenfalls in einem Zellulose-Beutel und wird wie Snus konsumiert. Sobald die Mischung im Beutel durch Speichel durchfeuchtet ist, bildet sich eine leicht zusammenhängende Masse und der Konsument kann nun die löslichen Inhaltsstoffe aufnehmen.

**NICOTINE POUCHES**  
 Enthält: Wasser, Zellulosefasern von Eukalyptus und Kieferbäumen, Salz, Xylit, Acesulfam-K, Nikotin, Säureregulator, Aroma, Salmiak, Geliermittel.

Abbildung 95 Beispielhafte Angabe der gekennzeichneten Zusammensetzung eines Nicotine Pouches

Ein optischer Unterschied zwischen den tabakhaltigen All White Portion Snus und den tabakfreien Nicotine Pouches wird erst bei einem Blick auf den Beutelinhalt sichtbar.



Abbildung 96 Unterschiedliche Pouches von links nach rechts: White Portion Snus (tabakhaltig), All White Portion Snus (tabakhaltig, schmaler Beutel (SLIM)), Nicotine Pouch (tabakfrei), All White Portion Snus Slim (tabakhaltig, schmaler Beutel (SLIM)) und Nicotine Pouch (tabakfrei, großer Beutel)

Während die tabakhaltigen Erzeugnisse noch eine leichte Färbung aufweisen und deutlich gröber sind, enthalten die tabakfreien Nicotine Pouches ein rein weißes Pulver.

Einhergehend mit der Markteinführung stellte sich aber auch die Frage der rechtlichen Einstufung dieser Produkte ferner im Hinblick auf die verwendeten Inhaltsstoffe und die notwendige Kennzeichnung sowie die Fragestellung, ob diese Produkte überhaupt in dieser Form an den Verbraucher abgegeben werden dürfen und sollten. Ein internationaler Überblick zeigt, dass es hierbei keine einheitliche Antwort zu geben scheint, denn die Nicotine Pouches werden unterschiedlich bewertet: Finnland und Kanada stufen diese Produkte als Arzneimittel bzw. Medizinprodukte ein – also vergleichbar mit Raucherentwöhnungshilfsmitteln wie Nikotinkaugummis oder Nikotinpflaster. Andere Länder sehen hier ein Verbraucherprodukt, welches Kennzeichnungselemente wie ein Gefahrstoff tragen muss gemäß den Vorgaben der VO (EG) 1272/2008 (CLP) oder streben nationale Regelungen an, um die Produkte in ihrem jeweiligen Tabakrecht zu regulieren.

Die Sachverständigen der Lebensmittelüberwachung in Deutschland sind hingegen der Auffassung, dass es sich bei diesen Produkten um Lebensmittel handelt, da die Art und Weise des Konsums bzw. der Aufnahme dem eines Lebensmittels entspricht. Eine Einstufung als Tabakerzeugnis ist nicht möglich, da die Produkte keinen Tabak enthalten. Auch das Verwaltungsgericht Augsburg urteilte in einem Eilverfahren Mitte 2020 [4], dass es sich bei den streitgegenständlichen Nicotine Pouches um Lebensmittel handle.

Aufgrund der Nikotinkonzentration in nur einem Beutel und der absehbaren Aufnahme des enthaltenen Nikotins durch einen Erwachsenen, sind die Produkte als nicht sicher zu beurteilen. Auch wenn es den Verbraucher/innen vielleicht nicht immer bewusst ist, durch den Gewohnheitseffekt der (noch) allgegenwärtigen Werbung und des Angebots von Tabakerzeugnissen jeglicher Art, so darf nicht unbeachtet bleiben, dass es sich bei Nikotin um einen Stoff handelt, der als hochgiftig (Acute Tox. 2) [5] eingestuft ist. Je nach Art der Aufnahme und der Begleitumstände zeigt Nikotin ein entsprechendes Suchtpotential, der Konsum führt u. a. zu einer deutlichen Erhöhung der Pulsfrequenz und des Blutdrucks, aber es werden auch noch weitere unerwünschte Reaktionen im peripheren und zentralen Nervensystem beobachtet. Auf Grund der in den Beuteln enthaltenen Nikotinkonzentration mit bis zu 20 mg pro Beutel sind Überdosierungs- bzw. Vergiftungserscheinungen – insbesondere bei empfindlichen Verbrauchergruppen – zu erwarten. Diese äußern sich in der Regel durch Übelkeit, Erbrechen, Magenverstimmungen, Müdigkeit, starke Kopfschmerzen, Schwindel, schweres Sodbrennen, verschwommenes Sehen, unregelmäßigen Herzschlag, Herzklopfen oder auch Brustschmerzen. Da solche Auswirkungen bei Lebensmitteln nicht verantwortbar sind, werden sie als nicht sicher angesehen, die Verwendung von Nikotin als Zusatz ist überdies bei Lebensmitteln verboten.

Besonders kritisch ist hierbei auch, dass sich die Nikotinbeutel in einer Dose mit einem einfach zu öffnenden Deckel befinden und so für Kinder durchaus leicht erreichbar sind. Insbesondere die Aromatisierung der Produkte, die an Kaugummis erinnert, kann zu einer ernsthaften Gefährdung beitragen. Im Gegensatz dazu sind z. B. die Nachfüllbehälter von nikotinhaltigen Liquids für E-Zigaretten prinzipiell mit einem kindersicheren Mechanismus auszustatten – denn auch hier gibt es viele ansprechende Aromatisierungen für Kinder und Jugendliche. Für einige dieser Produkte erfolgte im Anschluss ein Rückruf über das europäische Schnellwarnsystem RASFF [z. B. 6].

Die Einstufung der Produkte als nicht sicheres Lebensmittel in Deutschland führt jedoch zu einigen (inter-)nationalen Kontroversen, die auch auf politischen Ebenen ausgetragen werden – hauptsächlich durch die Arbeit von Interessensverbänden seitens der Tabakwirtschaft. Durch Deutschland angestoßen, wird aktuell an einer europäischen Lösung gearbeitet, wie mit diesen Produkten umzugehen ist.

Im CVUA-OWL wurden im Jahr 2020 8 Proben als Tabak zum oralen Gebrauch eingestuft und entsprechend beurteilt. Im Handel sind diese Produkte nun nicht mehr verfügbar.

Auch 15 verschiedene Produkte der Nicotine Pouches wurden im CVUA-OWL untersucht und als nicht sicheres Lebensmittel und somit nicht verkehrsfähig, eingestuft.

Mittlerweile befinden sich auf dem deutschen Markt noch weitere Produkte, die nach dem Prinzip der Pouches konsumiert werden sollen. Auf dem Trägermaterial ist dann jedoch kein Nikotin aufgebracht, sondern es gibt sie nikotinfrei oder aber z. B. mit Cannabidiol (CBD) versetzt – auch hier bahnen sich weitere juristische Auseinandersetzungen an, denn CBD ist aktuell als Zusatz für Lebensmittel nicht zugelassen, sondern befindet sich noch in der Prüfung als Novel Food.

**Quellen**

RL 2014/40/EU (TPD2): Richtlinie 2014/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. April 2014 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Herstellung, die Aufmachung und den Verkauf von Tabakerzeugnissen und verwandten Erzeugnissen und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/37/EG

TabakerzG: Gesetz über Tabakerzeugnisse und verwandte Erzeugnisse

TabakerzV: Verordnung über Tabakerzeugnisse und verwandte Erzeugnisse

CLP: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/200

[1] Europäischer Gerichtshof, ECLI:EU:C:2018:830 vom 17. Oktober 2018

[2] VGH München - 10.10.2019; AZ: VGH 20 BV 18.2231

[3] BVerwG 3 B 5.20, Beschluss vom 12. Mai 2020

[4] VG Augsburg, Beschluss v. 19.06.2020 – Au 9 S 20.847

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

[6] RASFF Portal - Notification details - 2020.5429

## „Wer braucht Anti-Moskito-Bettwäsche? – ein ungewöhnlicher Fall“

Helma Haffke – CVUA-OWL

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (bua) wurde durch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) auf mit Bioziden behandelte Bettwäsche aufmerksam gemacht, welche zu Beginn des Sommers von einem Discounter angeboten und als „Anti-Moskito“-Bettwäsche beworben wurde.

Für diese sogenannten „behandelten Waren“ i.S. der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlamentes und des Rates [1] gelten besondere Kennzeichnungsanforderungen. Im vorliegenden Fall war aufgefallen, dass zwar der bzw. die bioziden Wirkstoffe „Permethrin“ und „CMIT / MIT“ ordnungsgemäß deklariert waren, aber weitere Hinweise in diesem Kontext fehlten, insbesondere der Hinweis „Kann allergische Hautreaktionen verursachen“. Diese Angabe war in der Etikettierung des Produktes nicht erkennbar, im Gegenteil, die Bettwäsche wurde unzulässigerweise und verharmlosend als „Hautfreundlich“ beworben.



Abbildung 97 Etiketten der Bettwäsche



Abbildung 98 Etiketten der Bettwäsche

Wie die für den Discounter zuständige Überwachungsbehörde festgestellt hat, wurde die Anti-Moskito-Bettwäsche nach dem anerkannten ÖKO-TEX® Standard 100 geprüft. Aus dem vorgelegten Prüfbericht ging hervor, dass im vorliegenden Fall eine „HealthGuard“ Ausrüstung eingesetzt wurde, die auf der Liste der akzeptierten biologisch aktiven Produkte von ÖKO-TEX® steht.

Um jedoch die deklarierten Wirkstoffe bezüglich des Gehaltes in der Bettwäsche näher zu überprüfen, wurden von der Überwachungsbehörde Proben entnommen und beim CVUA-OWL zur Untersuchung eingeliefert.

### Permethrin

Permethrin ist als biozider Wirkstoff nach der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 090/2014 [2] zugelassen. Eine Höchstmenge für die Ausrüstung von Erzeugnissen, wie z. B. Textilien ist nicht festgelegt. Es heißt aber „Bei der Produktbewertung sind insbesondere die Aspekte Exposition, Risiken und Wirksamkeit im Zusammenhang mit etwaigen Verwendungen zu berücksichtigen.“

Sowohl das Spannbetttuch als auch die Bettwäsche wurden auf Permethrin untersucht. Mittels GC/MS konnte bei beiden Proben ein Gehalt von ca. 800 mg/kg nachgewiesen werden. Dieser Gehalt bewegte sich im üblichen Rahmen.

Permethrin wird als Wirkstoff gegen Milben und Zecken eingesetzt, sowie z. B. bei der Ausrüstung von Wollteppichen zum Schutz vor Motten und Käferfraß. Aufgrund seiner insektiziden Wirkung wird es auch bei Textilien für den Outdoor-Bereich verwendet. Das BfR kommt in seiner Stellungnahme Nr. 006/2017 zu dem Schluss, dass der Wirkstoff zwar aus diesen Textilien wieder freigesetzt und über die Haut aufgenommen werden kann, dass aber eine Sensibilisierung durch Permethrin unwahrscheinlich ist [3].

### Isothiazolinone

Isothiazolinone werden als Konservierungsmittel in wässrigen Dispersionen, Emulsionen und Lösungen eingesetzt. Durch ihre bakterizide und fungizide Wirkung schützen

sie als sogenannte „Topfkonservierer“ beispielsweise Reinigungsmittel, Farben, Lacke und Klebstoffe vor der mikrobiellen Zersetzung. Häufig wird ein Gemisch aus 3 Teilen Chlormethyl- und 1 Teil Methylisothiazolinon (CMIT/MIT) eingesetzt, auch unter dem Namen „Kathon“ bekannt. Chemikalienrechtlich ist dieses Gemisch ab einer Konzentration von 15 mg/kg als hautsensibilisierend (H 317) eingestuft und Erzeugnisse, die mit diesem Gemisch behandelt wurden, dürfen nur mit der Kennzeichnung „Kann allergische Hautreaktionen verursachen“ in den Verkehr gebracht werden.

Aufgrund der signifikanten Zunahme an Sensibilisierungen gegenüber Isothiazolinonen steht ihr Einsatz in wasserbasierten Wandfarben für Innenräume [4] zur Diskussion und ihr Einsatz in kosmetischen Mitteln, die auf der Haut bzw. im Haar verbleiben (sog. „Leave-on“-Produkte), sowie Feuchttüchern ist seit dem 12. Februar 2017 verboten [5].

Das Gemisch CMIT/MIT (3:1) ist als biozider Wirkstoff nach der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 2016/131 [6] zugelassen. Eine Höchstmenge für die Ausrüstung von Erzeugnissen, wie z. B. Textilien als „behandelte Ware“ ist nicht festgelegt. Aber auch hier heißt es „Bei der Produktbewertung sind insbesondere die Aspekte Exposition, Risiken und Wirksamkeit im Zusammenhang mit etwaigen Verwendungen zu berücksichtigen.“

Sowohl das Spannbetttuch als auch die Bettwäsche wurden auf Isothiazolinone untersucht. Mittels HPLC-DAD konnte bei beiden Proben ca. 30 mg/kg CMIT und ca. 20 g/kg MIT nachgewiesen werden. Das Gemisch mit den Anteilen von 3:1 war nicht zu erkennen.

Aufgrund der hautsensibilisierenden Wirkung der Isothiazolinone wurden noch weitere Untersuchungen durchgeführt, unter dem Aspekt Exposition des Verbrauchers durch Verwendung dieser „Anti-Moskito“-Bettwäsche. Dazu wurden Migrationsversuche durchgeführt, die eine Übernachtung mit dieser Bettwäsche simulieren sollten. In der Annahme, dass eine Nacht mindestens 6 Stunden Kontaktzeit bedeutet, wurde zum einen eine 20%ige ethanolische Lösung (als Simulanz für Schweiß mit einem leichten Fettfilm von der Haut) verwendet, die das BfR bereits für andere fettlösliche Schadstoffe als geeignet angesehen hat und zum anderen eine saure Schweißsimulanzlösung (pH 5,5), die nach dem amtlichen Untersuchungsverfahren (ASU B82.02-21) für die Migration von Elementen aus Textilien verwendet wird. Beide „worst case“ Szenarien wurden unter Temperaturen von 37°C, bzw. 40°C als erhöhte Körpertemperatur, bzw. starkes Schwitzen durchgeführt. Dabei wurden für den simulierten Kontakt die gleichen Ergebnisse erzielt, wie nach der Extraktion mit Lösungsmitteln. Diese Versuche haben gezeigt, dass die biozide Ausrüstung der Bettwäsche offensichtlich wenig permanent war.

Unter diesem Aspekt ist die nach Biozidrecht erforderliche Kennzeichnung „Kann allergische Hautreaktionen verursachen“ eine unentbehrliche Angabe, um den Verbraucher über die Eigenschaften dieser „Anti-Moskito“-Bettwäsche zu informieren. Im vorliegenden Fall fehlte die Angabe jedoch und das Produkt wurde verharmlosend als „hautsympathisch“ beworben.

Fazit aus der Überprüfung: Die „Anti-Moskito“-Bettwäsche war in ihrer Zusammensetzung nicht zu beanstanden, sie war jedoch mangelhaft gekennzeichnet.

## Recherche

Im Kontext der Untersuchung wurden weitere Informationen vom Inverkehrbringer in Deutschland eingeholt. Nach dessen Auskunft, sollte die Bettwäsche zumindest „semi-permanent“ ausgerüstet sein und ca. für 10 Wasch-Vorgänge ihre



Abbildung 99 Wäsche-Pflege

„Anti-Moskito“-Eigenschaften behalten. Dies ist nach den o.g. Erkenntnissen mit den Migrationsversuchen kaum vorstellbar, da Bettwäsche – zumal solche aus Baumwolle – in der Regel bei 60°C gewaschen wird. Auf dem Wäscheetikett an der Probe wurde jedoch nur eine Temperatur von 40°C empfohlen.

Des Weiteren wurde in Erfahrung gebracht, dass die biozid ausgerüstete Bettwäsche im Auftrag des deutschen Inverkehrbringers in einem Nicht-EU-Land hergestellt wurde. Jedoch gelten auch dort die Kontrollmechanismen des ÖKO-TEX® Standards. Das entsprechende Sicherheitsdatenblatt für die dort verwendete HealthGuard-Ausrüstung konnte vorgelegt werden, dort waren auch die Wirkstoffe Permethrin und Isothiazolinone ausgewiesen.

Document No:	4-02	Issue No:	25	Authority:	CH
File Name:	(SDS) SafetyDataSheet.docx	Issue Date:	01/08/2016	Page No:	1 of 5

SECTION 3: Composition / Information on Ingredients					
3.1 Substances: See ingredients in Section 3.2					
3.2	Name	Mixture	%	Classification (EC) No. 1272/2008 (CLP)	
	2-(2-Butoxyethoxy) ethanol; Diethylene glycol monobutyl ether	CAS No. 112-34-5 EC No. 203-961-6 Index No. 603-096-00-8 Reach No. 012119475104-44	> 60%	Eye Corrosive/Irritant 2, H319	
	Permethrin (ISO), m-phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	CAS No. 52645-53-1 EC No. 258-067-9 Index No. 613-058-00-2 Reach No. Not Available	< 10%	Acute Tox. 4, Skin Sens. 1, Aquatic acute 1, Aquatic Chronic 1; H302, H317, H332, H410	
	Isothiazolinone mixed	CAS No. 55965-84-9 EC No. 611-341-6 Index No. 613-167-00-5 Reach No. Not Available	< 10%	Acute Tox. 3, Skin Corr. 1B, Skin Sens. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1; H331, H311, H301, H314, H317, H400, H410	
ALL other ingredients are classified as NON-HAZARDOUS according to the criteria of Safe Work Australia and Regulation (EC) No. 1272/2008. Up to 100 %					

Abbildung 100 SDS HealthGuard – mit Wasserzeichen

Für die Ausrüstung eines Textils mit Bioziden erfordert dies im Rahmen des ÖKO-TEX®-Labels eine interne „Zulassung“. Die ÖKO-TEX® Gemeinschaft akzeptiert nicht die Wirkstoffe, sondern die Hilfsmittel/Produkte als Ganzes. Welche Wirkstoffe in den jeweiligen Handelsprodukten verwendet werden, muss im Antrag offengelegt werden, ebenso deren Konzentration und Anwendungsmengen. Diese Informationen sind jedoch nicht „allgemein“ verfügbar, sondern liegen nur den mit der „Zulassung“ betrauten Personen vor. Die im vorliegenden Fall genannte „HealthGuard“ Ausrüstung wurde akzeptiert und als ACP (aktives chemisches Produkt) für ÖKO-TEX® „zugelassen“ [7].

Da sich auf der Internetseite keine weiteren Informationen zur Zusammensetzung erkennen lassen, wurde auf Nachfrage das Sicherheitsdatenblatt für die als ACP ausgewiesene HealthGuard-Ausrüstung zur Verfügung gestellt.

Document No:	4-02	Issue No:	25	Authority:	CH
File Name:	(SDS) SafetyDataSheet.docx	Issue Date:	01/08/2016	Page No:	1 of 5

SECTION 3: Composition / Information on Ingredients					
3.1 Substances: See ingredients in Section 3.2					
3.2	Name	Mixture	%	Classification (EC) No. 1272/2008 (CLP)	
	Permethrin (ISO), m-phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	CAS No. 52645-53-1 EC No. 258-067-9 Index No. 613-058-00-2 Reach No. Not Available	< 10%	Acute Tox. 4, Skin Sens. 1, Aquatic acute 1, Aquatic Chronic 1; H302, H317, H332, H410	
	Quaternary Ammonium Compound	CAS No. 68424-85-1 EC No. 270-325-2 Index No. Not Available Reach No. 01-2119983287-23-000	10 < 30%	May be corrosive to metals, Corrosive 1B, Acute Toxic 4, Very Toxic to Aquatic life, H290, H302, H314, H400	
ALL other ingredients are classified as NON-HAZARDOUS according to the criteria of Safe Work Australia and Regulation (EC) No. 1272/2008. Up to 100 %					

Abbildung 101 SDS HealthGuard®

Die beiden Sicherheitsdatenblätter wurden verglichen. Anhand der Dokumentenbezeichnung (siehe Fußzeilen) und der Handelsbezeichnung „HealthGuard®PLB“ unterschieden sich die Produkte nicht, wohl aber in ihrer chemischen Zusammensetzung.

Während das von der ÖKO-TEX® Gemeinschaft akzeptierte Produkt die bioziden Wirkstoffe Permethrin und Benzalkoniumchlorid enthielt, sind es bei dem im vorliegenden Fall der „Anti-Moskito“-Bettwäsche die Wirkstoffe Permethrin und Isothiazolinone (CMIT/MIT).

Weitere Nachforschungen haben ergeben, dass im vorliegenden Fall für die Biozid-Ausrüstung ein nachgemachtes Produkt verwendet wurde, erkennbar am Sicherheitsdatenblatt mit den blauen Wasserzeichen. Die Herstellerfirma in Australien hat mitgeteilt, dass nur das HealthGuard®-Produkt mit den Wirkstoffen Permethrin und Benzalkoniumchlorid das Original ist.

### Fazit:

Im Rahmen der Zertifizierung gemäß ÖKO-TEX STANDARD® 100 werden zwar Schadstoffe gemäß Kriterien-Katalog [8] überprüft, z. B. verbotene Azofarbstoffe, Pentachlorphenol, u. a., sowie Wascheigenschaften im Hinblick auf Einlaufen, Farbveränderungen, Lichtechtheit und Schweißechtheit, jedoch eventuell eingesetzte ACPs (aktive chemische Produkte) nur in Ausnahmefällen. Hier wird vorausgesetzt, dass die Anwendung sachgerecht und gemäß dem Antrag durchgeführt wird. Trotz fehlender Prüfung auf die hier verwendeten Biozide Permethrin und Isothiazolinone, wurden diese im Rahmen einer allgemeinen Formulierung in den vorgelegten Prüfbericht einbezogen.

#### CONCLUSION

The material for which the certification was applied fulfils the specific requirements for product class I of STANDARD 100 by OEKO-TEX® Annex 6.

The certification of the following article group is approved:

Mattress protector, bedcloth, fitted sheet, bed sheet, pillow case for babies made of 100 % cotton, white, reactive dyed (also cotton/elastane and melange), reactive printed (also brushed) and pigment printed knitted fabric; made of 100 % polyester, white and disperse dyed knitted fabric; made of cotton/polyester, white, reactive and disperse dyed knitted terry fabric; foil printed (in colours bronze, silver and gold) and gilding in colour bronze on melange knitted fabric made of 100 % cotton, all cotton parts can also contain organic cotton (GMO not detectable) and Aloe Vera finish (RUCCOFIN EPS 18202); partly finished with biological active products accepted by OEKO-TEX®, including accessories (sewing thread, white rubber tape, zipper, printed and yarn dyed woven label); produced by using materials certified according to STANDARD 100 by OEKO-TEX®.

Each holder of certificate has signed for the quality of his articles on his own responsibility. This is in accordance with the given declaration of conformity. He is committed to ensure this by suitable and sufficient spot checks. This commitment includes the quality of bought materials, too. In the case of delegating parts of this quality assurance to others the certifying body must be fully acquainted (see point 4 "Conformity declaration").

Oeko-Tex® is authorized to carry out spot checks in order to inspect the certified goods. The certificate holder will receive a separate test report with the results of these inspections.

If the spot checks reveal a deviation from the limit values, additional tests will have to be carried out. The relevant costs will be charged to the certificate holder.

The certificate holder will receive a certificate bearing an identical master number. Regardless of the date of this test report, the date of validity shall remain unaffected.

#### Abbildung 102 Prüfbericht ÖKO-TEX® – conclusion

Von Seiten des CVUA-OWL wurde angeregt, dass bei einer derartigen Ausrüstung auf jeden Fall eine Überprüfung stattfinden sollte, auch im eigenen Interesse des ÖKO-TEX® –Labels. Der Verbraucher kennt und schätzt dieses seit mehr als 25 Jahren am Markt etablierte Label und erwartet eine schadstoffgeprüfte Qualität besonders, wenn eine zusätzliche Ausrüstung mit Bioziden erfolgt ist.

Auf die im Titel gestellte Frage „Wer braucht Anti-Moskito-Bettwäsche?“ – vor allem hier in unseren mitteleuropäischen Breiten – lässt sich m.E. nur eine Antwort finden: NIEMAND, insbesondere wenn sie so wenig permanent ausgerüstet ist wie im vorliegenden Fall. Ein Moskitonetz ohne direkten Kontakt mit dem menschlichen Körper während der Nacht kann hier weit besseren Schutz vor unliebsamen Flugobjekten bieten.

**Quellen**

- [1] Biozid-VO Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten (Text von Bedeutung für den EWR) (ABl. L 167 vom 27.6.2012, S.1, zuletzt berichtigt durch ABl. L 280 vom 28.10.2017, S. 57) Celex-Nr. O 2012 R 0528; zuletzt geändert durch Art. 1 der der Delegierten Verordnung (EU) 2019/1825 der Kommission vom 08. August 2019 (ABl. L 279, S. 19)
- [2] Durchführungsverordnung (EU) Nr. 1090/2014 der Kommission vom 16.10.2014 zur Genehmigung von Permethrin als alten Wirkstoff zur Verwendung in Biozidprodukten der Produktarten 8 und 18 (ABl. L 299, S.10)
- [3] <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/allergien-sensibilisierung-durch-permethrin-in-textilien-ist-unwahrscheinlich.pdf>
- [4] <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/isothiazolinone-auf-der-haut-und-in-der-innenraumluft-fehleinschaetzungen-und-deren-auswirkungen.pdf>
- [5] <https://www.ages.at/wissen-aktuell/publikationen/isothiazolinone-in-kosmetischen-mitteln/>
- [6] Durchführungsverordnung (EU) Nr. 2016/131 der Kommission vom 01.02.2016 zur Genehmigung von C(M)IT/MIT (3:1) als alten Wirkstoff zur Verwendung in Biozidprodukten der Produktarten 2,4,6,11,12,und 13 (ABl. L 25, S.48)
- [7] [https://www.oeko-tex.com/de/hier-beantragen/aktive-chemische-produkte/akzeptierte-acps?tx\\_solr%5Bq%5D=healthguard](https://www.oeko-tex.com/de/hier-beantragen/aktive-chemische-produkte/akzeptierte-acps?tx_solr%5Bq%5D=healthguard)
- [8] <https://www.oeko-tex.com/de/unsere-standards/standard-100-by-oeko-tex>

## Tierarzneimittel, die in den untersuchten Proben gefunden wurden

Dr. Armin Mehlich – CVUA-OWL

Im Rahmen des Nationalen Rückstandskontrollplanes (NRKP) werden sowohl Stichproben als ggf. auch Verdachtsproben untersucht. Alle Proben werden auf das Vorhandensein von Rückständen von Tierarzneimitteln untersucht. Für zugelassene Tierarzneimittel gibt es Höchstwerte, die es zu kontrollieren gilt. Nicht zugelassene oder verbotene Wirkstoffe dürfen im Lebensmittel liefernden Tier nicht enthalten sein.

Es gab im Berichtsjahr folgende Ergebnisse:

**Tabelle 16 Vier positive Proben von insgesamt 6.032 NRKP-Stichproben**

Tierart	Matrix	Wirkstoff	Wirkstoffmenge	Höchstwert
Kuh	Niere	Meloxicam	418 µg/kg	65 µg/kg
Kuh	Leber	4-Methylaminoantipyrin	1.244 µg/kg	100 µg/kg
Kuh	Muskulatur	Dexamethason	7,0 µg/kg	0,75 µg/kg
Schwein	Urin	Chloramphenicol	3,28 µg/kg	verboten

Tabelle 16 zeigt, dass es unter den insgesamt 6.032 NRKP-Stichproben vier positive Befunde gab.

Bei den in den Kühen gefundenen Wirkstoffen handelt es sich um Entzündungshemmer. Diese Stoffe dürfen und müssen bei einem entsprechenden Krankheitsbild eingesetzt werden. Nach Einsatz dieser Stoffe muss jedoch eine Wartezeit beachtet werden. Die Wartezeit stellt sicher, dass der Großteil des Wirkstoffes den Tierkörper verlassen hat und damit für den Verbraucher keine Gefahr besteht. Die Überschreitungen der Höchstwerte kamen offenbar dadurch zustande, dass diese Wartezeiten nicht eingehalten wurden.

In einer Urinprobe eines Schweines aus einem Erzeugerbetrieb wurde das Antibiotikum Chloramphenicol nachgewiesen. Der Einsatz von Chloramphenicol für Lebensmittel liefernde Tiere ist seit 1994 verboten. Chloramphenicol hat als Humanarzneimittel noch eine gewisse Bedeutung und es darf auch bei nicht Lebensmittel liefernden Tieren eingesetzt werden. Wenn die Probenahme von einem praktizierenden Tierarzt durchgeführt wird, der vorher aus beruflichen Gründen Kontakt mit Chloramphenicol hatte, besteht die Möglichkeit einer Probenkontamination. Im Labor besteht ein notwendiger Umgang mit Chloramphenicol. Eine unsachgemäße Verfahrensweise im Labor kann ebenfalls zu einer Probenkontamination führen. Daher musste sichergestellt werden, dass für den Befund nicht eine Kontamination während der Probenahme oder der Laborarbeit ursächlich war.

Wenn ein Tier mit Chloramphenicol behandelt wird, wird ein hoher Prozentsatz dieses Chloramphenicols durch Stoffwechselmechanismen chemisch verändert. Es liegt dann nicht mehr Chloramphenicol sondern das Stoffwechselprodukt Chloramphenicol-Glucuronid vor. Diese Umsetzung kann nur im lebenden Tier geschehen. Ein Nachweis von Chloramphenicol-Glucuronid im Urin besagt also, dass eine Probenkontamination dieses Materials nicht stattgefunden haben kann, denn durch Kontamination kann nur Chloramphenicol übertragen werden und nicht das Glucuronid.

Um Chloramphenicol-Glucuronid nachzuweisen, wird der Analysengang einmal mit dem Enzym Glucuronidase und einmal ohne das Enzym Glucuronidase durchgeführt. Das Enzym macht die Verstoffwechslung des Chloramphenicols rückgängig. Es ent-

steht wieder freies Chloramphenicol und Glucuronsäure.

**Tabelle 17** Chloramphenicolgehalte im Urin

<b>Analysengang</b>	<b>Chloramphenicolgehalt im Urin</b>
ohne Enzym	0,24 µg/kg
mit Enzym	3,28 µg/kg

Tabelle 17 zeigt, dass im Urin nur die geringe Menge von 0,24 µg/kg an freiem Chloramphenicol vorlag. Ein Analysengang unter Verwendung des Enzyms befreite zusätzlich Chloramphenicol aus dem Glucuronid und es resultierte der Gesamtgehalt von 3,28 µg/kg. Da offenbar mehr als 90 Prozent des Chloramphenicols im Urin als Chloramphenicol-Glucuronid vorlagen, war der Nachweis erbracht, dass das Tier Chloramphenicol aufgenommen und verstoffwechselt hatte und somit eine nachträgliche Kontamination nicht stattgefunden hatte.

Aufgrund der geltenden Rechtsvorschriften musste der Befund von der zuständigen Kreisordnungsbehörde zum Anlass genommen werden, den Betrieb zu sperren. Mit der Sperre sollte sichergestellt werden, dass kein Tier den Betrieb verlässt und daraus potentiell für den Verbraucher gefährliche Lebensmittel entstehen.

Sowohl der Landwirt als auch der behandelnde Tierarzt verneinten den Einsatz von Chloramphenicol. Im Rahmen der Ursachenermittlungen wurden verschiedene Probenarten wie Futtermittel, Stallstaub sowie Urinproben aus dem Betrieb auf Chloramphenicol untersucht. Die Ermittlungen ergaben, dass die gefundenen Chloramphenicolgehalte mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit einem Vorpächter der Betriebseinrichtung zuzuordnen sind. Die Betriebseinheit wurde in den letzten Jahren an verschiedene Personen zwecks Schweinemast verpachtet. Der jetzige Pächter hatte seine Tiere eingestallt ohne vorab notwendige Reinigungsarbeiten vorzunehmen. So konnte es geschehen, dass alte, chloramphenicolhaltige Futtermittelreste von den Tieren aufgenommen wurden und zu messbaren Gehalten in deren Urin führten.

Nachträglich vorgenommene gründliche Reinigungen im Betrieb sowie eine kurze Halbwertszeit von Chloramphenicol im tierischen Organismus führten dazu, dass bei nachträglichen Beprobungen in den Tieren kein Chloramphenicol mehr nachgewiesen werden konnte. Auf dieser Grundlage konnte der Betrieb wieder entsperrt werden.

In den letzten Jahren wurden bundesweit immer wieder Proben mit geringen Chloramphenicolgehalten festgestellt. Die Gehalte ließen sich jedoch ausschließlich auf Kontaminationen zurückführen. Daher rechnete niemand damit, dass Chloramphenicol tatsächlich noch verbotswidrig in der Mast eingesetzt wird.

Auch wenn der Chloramphenicolbefund nicht dem aktuellen Pächter zugeordnet werden konnte, zeigt dieser dennoch, dass Chloramphenicol trotz des Einsatzverbots punktuell offenbar immer noch eingesetzt wird. Damit erscheint auch eine weitere zukünftige Kontrolle im Rahmen des Nationalen Rückstandskontrollplans unerlässlich.

## Wie misst das CVUA-OWL Radioaktivität?

Benjamin Bogdanski – CVUA-OWL

Auch heute noch findet man geringe Spuren von Radioaktivität in Lebensmitteln und Umweltprouben. Diese sind in erster Linie auf Kernwaffenversuche und die Reaktorunfälle in Tschernobyl und Fukushima zurückzuführen. Doch wie wird Radioaktivität überhaupt gemessen?

Das CVUA-OWL ist eine von 5 Radioaktivitätsmessstellen in NRW. Hier werden jedes Jahr bis zu 500 Lebensmittel- und Umweltprouben auf Radioaktivität untersucht. Hierbei gibt es Unterschiede, denn Radioaktivität ist die Eigenschaft instabiler Atomkerne ionisierende Strahlung auszusenden. Es gibt eine ganze Bandbreite solcher instabiler Atomkerne, sogenannte Radionuklide. Diese zerfallen unterschiedlich schnell und auch die Zeit, welche der Körper benötigt um die Radionuklide nach Aufnahme auszuscheiden, kann stark variieren.

Im CVUA-OWL werden unterschiedliche Radioisotope untersucht, welche bei Reaktorunfällen oder aufgrund ihres natürlichen Vorkommens von Bedeutung sein können. Hierzu zählen sowohl die Gamma-Strahler Kalium-40 (K-40), Cobalt-60 (Co-60), Cäsium-137 (Cs-137), Iod-131 (I-131), als auch die Betastrahler Strontium-90 (Sr-90) und Tritium (H-3).

Doch wie werden die Radioaktivität bzw. die Radionuklide überhaupt gemessen?

Für die Messung der Gamma-Strahler besitzt das CVUA-OWL 4 Reinstgermanium-Halbleiterdetektoren.

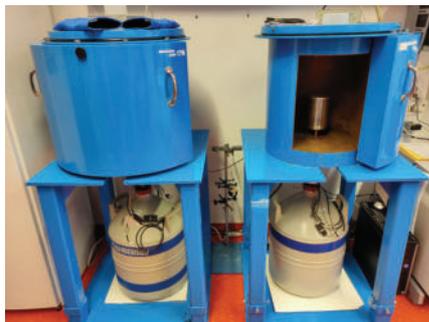


Abbildung 103 Gamma-Halbleiterdetektoren mit Bleiburg

Vereinfacht gesagt besteht dieser Detektor aus einem Kristall aus reinem Germanium, an welchem eine Gleichspannung anliegt und welcher mit flüssigem Stickstoff (77 K bzw. -196 °C) gekühlt wird. Trifft die Gamma-Strahlung auf den Kristall, ergeben sich freie Ladungsträger, welche im elektrischen Feld zu den Elektroden wandern und somit ein elektrisches Signal erzeugen. Dieses Signal kann anschließend ausgewertet werden. Da die Energie der emittierten Strahlung je nach Radionuklid charakteristisch ist, kann hierüber bestimmt werden, um welches Radionuklid es sich handelt. Über die Anzahl der Messsignale pro Zeiteinheit bei einer bestimmten Energie kann dann die Aktivität des Radionuklids in der Probe bestimmt werden.

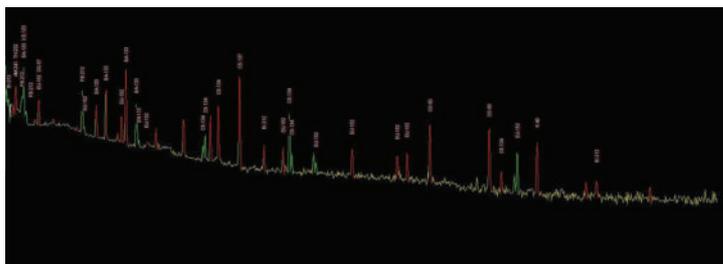


Abbildung 104 Gamma-Spektrum

Da es sich bei Gamma-Strahlung um eine elektromagnetische Welle handelt, kann diese nicht vollständig abgeschirmt sondern nur abgeschwächt werden. Daher würde bei jeder Messung auch die Umgebungsstrahlung mitgemessen werden, wenn die Detektoren nicht von einer dicken Bleiburg umgeben wären, welche diese Umgebungsstrahlung stark abschwächt. Die verbleibende Reststrahlung aus der Umgebung - der sogenannte Nulleffekt - wird regelmäßig gemessen und von den Messergebnissen der Proben abgezogen. Des Weiteren ist zu beachten, dass ein Gamma-Strahler in alle Raumrichtungen strahlt und auch nicht jede Strahlung, die auf den Detektor trifft, mit diesem wechselwirkt und somit ein Signal erzeugt. Die Wahrscheinlichkeit für eine Wechselwirkung hängt von der Strahlungsenergie, der Geometrie und Dicke sowie dem Material des Detektorkristalls, als auch von der Entfernung der Probe zum Detektor ab. Somit ist es entscheidend, dass die Messgeometrie exakt eingehalten wird oder sich mathematisch genau genug beschreiben lässt, um die Anzahl der Signale in die tatsächliche Aktivität der Probe umrechnen zu können. Außerdem ist die Nachweisgrenze proportional zur Messzeit, das heißt die Empfindlichkeit steigt mit der Messdauer. Um die vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) geforderten Nachweisgrenzen einhalten zu können, müssen Proben somit bis zu 64 Stunden gemessen werden.

Die Betastrahler Sr-89, Sr-90 und Tritium, welche anders als die Gamma-Strahler keine ionisierende elektromagnetische Strahlung sondern ionisierende Elektronen freisetzen, können auf diesem Wege nicht gemessen werden. Um die Beta-Strahlung zu detektieren, verwendet das CVUA-OWL einen sogenannten Liquid-Scintillation-Counter (LSC).

Bei diesem wird das aktive Probenmaterial mit einem Flüssigszintillatorcocktail gemischt. Dieses Gemisch fängt vereinfacht ausgedrückt die Elektronen auf und gibt anschließend Lichtblitze ab.

Diese können wiederum über die eingebauten Photomultiplier (Detektor) gemessen werden. Die Signale sind weniger eindeutig als die Signale der Gammastrahler, daher stören andere Strahler die Messung und müssen vorher aufwändig abgetrennt werden, z. B. Y-90 bei der Messung von Sr-90 – näheres siehe unten.

Für die Tritium-Messung mittels LSC wird das Tritium aus einer Wasserprobe abdestilliert und anschließend mit LSC-Cocktail versetzt und gemessen. Da die Radionuklide zerfallen und zum Messzeitpunkt geringer sind als bei der Probenahme, wird die Aktivität auf den Zeitpunkt der Probenahme zurückgerechnet.

Wesentlich aufwändiger gestaltet sich die LSC-Messung von Sr-90 und Sr-89. Hierzu wird zunächst das Sr-90 und Sr-89 aus der Probe abgetrennt. Hierbei ist zu beachten, dass Sr-90 zu Yttrium-90 (Y-90) zerfällt. Y-90 ist, wie Sr-90 ein Betastrahler, sodass es bei der LSC-Messung miterfasst wird. Dies hat bei einer schnellen Aufarbeitung und einer kurzer Messdauer keinen signifikanten Einfluss, da der sogenannte Yttrium-Aufwuchs zu Beginn etwa 1 % pro Stunde beträgt. Wenn jedoch längere Messzeiten anstehen, um die geforderten, teils sehr niedrigen Nachweisgrenzen zu erreichen, hat das Yttrium-90 einen nicht unerheblichen Einfluss auf das Messergebnis von Sr-90. Glücklicherweise hat Sr-90 eine Halbwertszeit von 28,5 Jahren und Y-90 nur eine Halbwertszeit von 64,1 Stunden, daher stellt sich nach etwa 19 Tagen ein Gleichgewicht ein bei welchem gleichviele Sr-90 und Y-90 Atome zerfallen. Somit entspricht das nach 19 Tagen gemessene Signal der Probe annähernd der doppelten Aktivität des Sr-90. Wird dieser Umstand berücksichtigt, kann auf die tatsächliche Sr-90 Aktivität zurückgerechnet werden. Der Nachteil hierbei ist die lange Wartezeit.



Abbildung 105 LSC

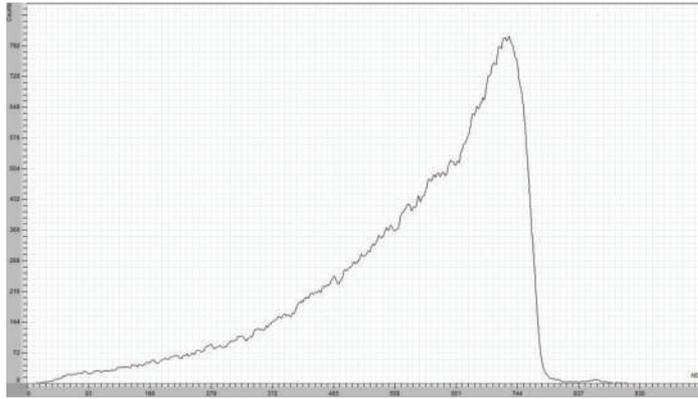


Abbildung 106 Strontium-90-Spektrum

Ein weiteres Problem bei den Sr-90 Messungen ist, dass Sr-89 chemisch nicht von Sr-90 abgetrennt werden kann, daher wird nach vorheriger Abtrennung anderer Elemente die Summe von Sr-90 und Sr-89 gemessen. Das Sr-89 besitzt jedoch die Eigenschaft, dass es im Gegensatz zum Sr-90 sehr energiereiche Betastrahlung aussendet. Diese kann wiederum elektromagnetische Strahlung erzeugen - die sogenannte Tscherenkow-Strahlung, welche auch ohne den Szintillationscocktail direkt gemessen werden kann. Im Anschluss wird die Probe mit dem Szintillationscocktail versetzt und erneut gemessen. Die Sr-90 Aktivität ergibt sich aus der Differenz der Messungen mit und ohne Szintillationscocktail und unter Berücksichtigung des Yttrium-90 Aufwuchses. Da Sr-89 jedoch nur eine Halbwertszeit von 50,56 Tagen hat, ist es in der Umwelt und in Lebensmitteln im Normalfall nicht mehr vorhanden und spielt damit in der Routineanalytik eine untergeordnete Rolle.

Auf diese Weise trägt des CVUA-OWL jedes Jahr wieder zur Überwachung der Radioaktivität in Lebensmitteln und Umweltproben bei.

## Untersuchungsschwerpunkte kosmetische Mittel

Brigitta Hirschmann – CVUA-Rheinland

Im Berichtsjahr wurden 1576 Produkte zur Untersuchung und Beurteilung vorgelegt. Aufgrund ihrer Aufmachung bzw. Zweckbestimmung wurden 24 Erzeugnisse nicht als kosmetische Mittel eingestuft.

426 der untersuchten Kosmetika erfüllten die Anforderungen an die Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 nicht; dies entspricht einer Beanstandungsquote von 27,4 %.

Auch in diesem Jahr fiel die überwiegende Zahl der untersuchten Proben aufgrund von Kennzeichnungsmängeln (73,7 %) auf, gefolgt von Produkten, die wegen irreführender Werbung beanstandet wurden (ca. 25,4 %). Hinsichtlich der Zusammensetzung entsprachen etwa 11,3 % der Produkte nicht der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009, sechs dieser Proben (1,4 %) wurde als gesundheitsschädlich beurteilt (%-Angaben bezogen auf die Anzahl der beanstandeten Proben).

Bei den folgenden Beiträgen handelt es sich um eine Auswahl an Untersuchungsschwerpunkten, deren Ergebnisse auffällig waren:

### Schnellwarn-Meldungen (RAPEX) zu Hautbleichmitteln

Wie auch in den vergangenen Jahren, waren Hautbleichmittel wieder im Fokus. In 2020 wurden 100 kosmetische Mittel im RAPEX gemeldet, sie enthielten verbotene oder bedenkliche Inhaltsstoffe. Allein 51 Meldungen entfielen auf Hautbleichmittel. Diese Produkte wurden überwiegend aus Drittländern (China, Elfenbeinküste, Indien, Kongo, Pakistan, USA) in die EU eingeführt. Sie entsprachen hinsichtlich der Zusammensetzung und der Kennzeichnung nicht der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009.

So enthielten 22 Hautbleichmittel Quecksilber in Mengen bis zu 2,5 %, 8 Erzeugnisse Hydrochinon und in jeweils 6 Produkten wurden Corticosteroide und Kojisäure nachgewiesen.

Bleichcremes und -lotionen sollen Pigmentflecken, Sommersprossen und Altersflecken bleichen. Fleckige und auch dunkle Haut ist unerwünscht und das Angebot an Produkten, die ein ebenmäßiges und helles Aussehen der Haut versprechen, ist groß. In Afrika, Asien und den USA sind Hautbleichmittel schon seit vielen Jahren auf dem Markt. In diesen Ländern sind Hautaufhellungen ein stark anhaltender Trend und so nutzen auch viele dunkelhäutige Menschen Bleichcremes und -lotionen um den gesamten Körper zu bleichen, denn:

Helle Haut gilt als Schönheitsideal!

### Entstehung der Hautbräunung und Wirkweise der Hautbleichmittel

Verantwortlich für die Färbung der Haut ist das Pigment Melanin. Es wird von den Melanozyten des Körpers produziert und weist eine rötliche bis schwarzbraune Farbe auf. Dunkles Melanin gilt als natürlicher Schutz vor UV-Strahlung, es wird bei Sonneneinstrahlung gebildet. Aber auch hormonelle Einflüsse und der natürliche Alterungsprozess beim Menschen kann zu einer Überproduktion von Melanin führen. Altersflecken stellen eine Form von Pigmentflecken dar, die überwiegend in Hautbereichen auftreten, die häufig der Sonne ausgesetzt sind, meist Gesicht und Hände. Durch die vermehrte Aktivität der Melanozyten (Überproduktion des Farbstoffs Melanin) ent-

**RAPEX** ist ein Informations- und Schnellwarnsystem der EU für den Verbraucherschutz (engl.: *Rapid Exchange of Information System*). Hier werden Informationen aus den Mitgliedsstaaten über gefährliche bzw. potentiell gefährliche Verbraucherprodukte ausgetauscht.

Gemeldet werden Produkte wie kosmetische Mittel, Kinderspielzeug oder Kleidung und Schmuck, bei denen auf Grund der Zusammensetzung bzw. der Beschaffenheit Gefahren bestehen. Die Generaldirektion Gesundheit und Verbraucher der Europäischen Kommission veröffentlicht wöchentlich einen Bericht über aktuelle RAPEX-Warnungen (im Internet abrufbar unter <https://ec.europa.eu/safety-gate-alerts/screen/webReport>).

stehen dann Pigmentflecken und Sommersprossen (Hyperpigmentierung), die sich durch flache, hellbraune Flecken bemerkbar machen, die in Form und Größe sehr unterschiedlich sein können.

Das Enzym Tyrosinase spielt bei der Melaninbildung eine wichtige Rolle. Die Aktivität der Melanozyten wird durch die Tyrosinase gesteuert. Daher enthalten die Bleichcremes häufig Wirkstoffe, die dieses Enzym hemmen; dadurch wird verhindert, dass neue Pigmentflecken gebildet werden und die Haut wird heller.

Bleichcremes aus Drittstaaten enthaltenen häufig verbotene bzw. bedenkliche Wirkstoffe wie Hydrochinon, Kojisäure, Arbutin, Corticosteroide oder Quecksilber (s.o. RAPEX-Meldungen).



Abbildung 107 Altersflecken

### **Quecksilber**

Gefährlich sind Hautbleichcremes, die Quecksilber enthalten. Quecksilber ist ein hochtoxisches Element und Quecksilberverbindungen sind ebenfalls toxisch. Bei einer Vergiftung wird Quecksilber in Leber, Milz, Nieren und Gehirn gespeichert und nur langsam über die Nieren ausgeschieden. Dies kann zu akuten oder chronischen Quecksilberintoxikationen führen. Symptome einer chronischen Quecksilbervergiftung sind Kopf- und Gliederschmerzen, Mattigkeit, Durchfälle; später können Schädigungen des Nervensystems auftreten, mit Lähmungen, Seh- und Sprachstörungen.

In Europa ist Quecksilber seit 1976 in kosmetischen Mitteln verboten, dennoch sind immer wieder quecksilberhaltige Produkte auf dem Markt zu finden.

### **Corticosteroide**

Bei Corticosteroiden handelt es sich um eine Gruppe von Wirkstoffen die gemäß Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 in kosmetischen Mitteln verboten sind. Schon sehr geringe Mengen (bis zu 0,01 %) können eine Aufhellung der Haut bewirken. Auch diese Wirkstoffgruppe kann zu unerwünschten Nebenwirkungen führen, wie z. B. Hemmung der Nebennierenrindenfunktion.

Glucocorticoide werden eigentlich zur topischen Behandlung von entzündlichen Hauterkrankungen eingesetzt. Eine unerwünschte Nebenwirkung dieser Erzeugnisse ist die Hautaufhellung. Unzulässigerweise werden sie aus diesem Grund auch zweckentfremdet und in Hautbleichmitteln eingesetzt.

### **$\beta$ -Arbutin**

Der Wirkstoff  $\beta$ -Arbutin ist derzeit im Kosmetikrecht nicht geregelt. Häufig wird den Bleichcremes ein Extrakt aus *Arctostaphylos uva-ursi* (Bärentraube) zugesetzt, der natürlicherweise Arbutin enthält. Durch Stoffwechselprozesse kann Arbutin in der Haut in D-Glucose und Hydrochinon gespalten werden. Hydrochinon steht im Verdacht, krebserzeugend zu sein und ist in kosmetischen Mitteln wie Hautbleichmitteln in Europa verboten.

Wegen seiner Eigenschaft, Hydrochinon freizusetzen, wird die Verwendung von  $\beta$ -Arbutin kritisch gesehen. Das BfR bewertet den Gebrauch von  $\beta$ -Arbutin in kosmetischen Mitteln als gesundheitlich bedenklich.

### **Kojisäure**

Auch die Verwendung von Kojisäure zur Herstellung kosmetischer Mittel ist derzeit in der EU nicht geregelt.

In der Stellungnahme des Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS) wird der Stoff kritisch diskutiert. Kojisäure weist zwar nur eine geringe akute Toxizität auf,

allerdings gilt sie als hautsensibilisierend für den Menschen. Bei wiederholter Exposition wurden in Tierversuchen insbesondere Effekte auf die Schilddrüse, die Hirnanhangsdrüse und die Leber beobachtet. Auch die Nieren wurden im Tierversuch als von der toxischen Wirkung der Kojisäure betroffenes Organ ermittelt.

Kojisäuregehalte bis 1 % können gemäß einer Stellungnahme des SCCS noch als sicher angesehen werden. Dies gilt jedoch nur unter der Voraussetzung, dass diese Mittel lediglich auf das Gesicht und/oder die Hände und ausschließlich auf die ungeschädigte Haut aufgetragen werden.

Unsere Untersuchungsergebnisse der letzten Jahre belegen jedoch, dass die Gehalte an Kojisäure häufig oberhalb von 1 % liegen. Aus der Aufmachung der Produkte und den Anwendungshinweisen, ist ersichtlich, dass die Anwendung für den ganzen Körper vorgesehen ist. Unter diesen Bedingungen sind kojisäurehaltige Produkte als nicht mehr sicher zu beurteilen und auch Gehalte unter 1 % als kritisch einzustufen.

Die Regelung von Kojisäure in der Verordnung (EG) 1223/2009 wird aus unserer Sicht für dringend erforderlich gehalten.

### **Hydrochinon**

Die Verwendung von Hydrochinon in kosmetischen Mitteln war vor 20 Jahren in Cremes und Lotionen zur Hautbleichung noch bis zu einer Höchstmenge von 2 % zugelassen. Toxikologische Studien führten im Jahr 2001 zu einer Neubewertung. Seitdem ist Hydrochinon in kosmetischen Mitteln verboten; eine Ausnahme gilt nur für Mittel für künstliche Fingernagelsysteme (Nagelmodellagen).

Hydrochinon wird als topischer Wirkstoff schnell und gut durch die Haut aufgenommen (Resorptionsrate 57 %) und hemmt die Melaninproduktion. Es verursacht erwiesenermaßen schädliche Nebenwirkungen. Aus zahlreichen publizierten Untersuchungen geht hervor, dass das Krankheitsbild der Dyschromie mit paradoxer Hyperpigmentierung bei extremer Überdosierung und exzessiver Langzeitanwendung (mehr als 6 Monate) von Hydrochinon entstehen kann. Bei lang andauernder großflächiger Anwendung können schwere Pigmentierungsstörungen der Haut auftreten, wie z. B. die Weißfleckenkrankheit.

### **Hautbleichmittel – ein negatives Ergebnis**

Aufgrund der RAPEX-Meldungen Anfang 2020 wurden Hautbleichcremes auf deren Zusammensetzung untersucht, mit dem Schwerpunkt Quecksilber.

In dem Projekt wurden 9 Hautbleichmittel untersucht. Drei Erzeugnisse stammten aus Europa, die anderen aus Drittländern. Zwei Drittel der Bleichcremes entsprachen nicht den Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009. Es handelte sich bei allen um Drittlandprodukte. Davon waren drei Produkte hinsichtlich ihrer Zusammensetzung auffällig.

In einer Bleichcreme aus Pakistan war ein extrem hoher Gehalt an Quecksilber (11 500 mg/kg = 1,2 %), neben erhöhten Blei- und Cadmiumgehalten, nachweisbar. Aufgrund des hohen Quecksilberbefunds und der gezielten Bewerbung der Bleichwirkung war davon auszugehen, dass Quecksilber absichtlich als Wirkstoff zugesetzt und nicht durch verunreinigte Rohstoffe eingetragen wurde.

Nach Art. 14 Abs. 1 Buchstabe a der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 dürfen kosmetische Mittel Quecksilber, Blei und Cadmium sowie deren Verbindungen nicht enthalten.

Unter Berücksichtigung der Auftragsmenge pro Tag wurde zur Abschätzung eines eventuellen gesundheitlichen Risikos die tolerierbare

#### **Der TWI**

Die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) ist eine Schätzung der durchschnittlichen Menge eines chemischen Schadstoffs, die lebenslang wöchentlich aufgenommen werden kann, ohne dass ein wesentliches Gesundheitsrisiko besteht.

wöchentliche Aufnahmemenge (Tolerable Weekly Intake – TWI) für anorganisches Quecksilber herangezogen. Der TWI-Wert für anorganisches Quecksilber beträgt 4 µg/kg KG/Woche (Lit.: EFSA). Die für die Creme ermittelte wöchentliche Quecksilberaufnahme von 517 µg/kg überschreitet diesen Wert massiv. Aufgrund des hohen Quecksilbergehaltes wurde die Bleichcreme als nicht sicher für die menschliche Gesundheit beurteilt.

In zwei Bleichcremes war Kojisäure als Bleichwirkstoff (bis zu 0,65 %) enthalten. Laut Angaben auf den Packungen sowie der Gesamtaufmachung waren die Cremes für die Anwendung am ganzen Körper bestimmt. Unter Berücksichtigung dieser Anwendungsbedingungen wurden die Produkte als nicht mehr sicher beurteilt.

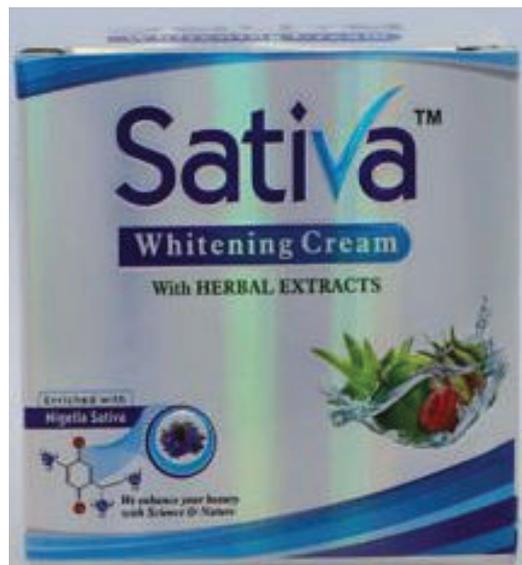


Abbildung 108 Whitening Cream

## Allergene Duftstoffe in kosmetischen Mitteln aus Drittstaaten

Dr. Elke Dick-Hennes – CVUA-Rheinland

Duftstoffe werden kosmetischen Mitteln zur Parfümierung zugesetzt oder sind Bestandteile von Pflanzenextrakten, z. B. von ätherischen Ölen. Von bestimmten Duftstoffen ist bekannt, dass sie bei besonders empfindlichen Personen Allergien auslösen können. Im Rahmen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes müssen daher nach der EU-Kosmetik-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1223/2009) 26 Duftstoffe aufgrund ihres allergieauslösenden Potentials in der Liste der Bestandteile - zusätzlich zu der Angabe „Parfum“ - aufgeführt werden, wenn ihr Gehalt in kosmetischen Mitteln, die auf der Haut verbleiben (Leave-on-Produkte) 0,001 % übersteigt.

Im Rahmen des vorsorglichen Verbraucherschutzes ermöglicht diese Deklarationspflicht es insbesondere Verbrauchern mit einer bekannten Kontaktallergie, eine fundierte Kaufentscheidung zu treffen.

Da in der Vergangenheit, insbesondere bei kosmetischen Mitteln aus Drittländern, die Deklaration der allergenen Duftstoffe fehlte oder unvollständig war, wurde im Rahmen eines landesweiten Untersuchungsprogramms von den CVUÄ Rheinland und Westfalen die Einhaltung der Deklarationspflicht bei kosmetischen Mitteln aus Drittländern, die auf der Haut verbleiben – sog. „Leave-on-Produkte“ - überprüft.

Insgesamt wurden 112 Proben mit Herkunft Türkei (49), USA (9), China (5), Russland (6), Thailand, Israel, Elfenbeinküste, Kanada, Korea und Philippinen untersucht.

- In 91 Proben waren 1 bis 10 allergene Duftstoffe mit Gehalten über 0,001 % nachweisbar.
- Bei 15 Proben (16 %) erfolgte keine Deklaration der Duftstoffe, bei 17 Proben (19 %) fehlte die Deklaration einzelner Duftstoffe.
- Herkunftsländer waren: Türkei (18), USA (5), Russland (1), andere (8).
- Weiterhin wiesen alle 32 auffälligen Proben zusätzliche Kennzeichnungsmängel auf.
- Auch 39 der bezüglich der Duftstoffdeklaration unauffälligen Proben wurden aufgrund anderer stofflicher Auffälligkeiten und/oder Kennzeichnungsmängel beanstandet.
- Nur 41 Proben waren nicht zu beanstanden.
- Somit beträgt die **Gesamtbeanstandungsquote 63 %**.



Abbildung 109 kosmetische Mittel

## Handreinigungsmittel – Sauberkeit oder Desinfektion?

Dr. Elvira Gordon – CVUA-Rheinland

Seit Ausbruch der Corona-Pandemie gilt die AHA-Regel - Abstand halten, Hygiene beachten und im Alltag Maske tragen - als eine der wichtigsten Maßnahmen zur Eindämmung der Verbreitung des Virus. Hygiene beachten, bedeutet dabei unter anderem, gründlich die Hände zu reinigen, um sich und andere so möglichst vor dem Virus zu schützen. Unterwegs ist es jedoch nicht immer umsetzbar sich ausreichend die Hände zu waschen, so dass die Nachfrage nach Desinfektionsmitteln enorm gestiegen ist.



Abbildung 110 Handreinigungsmittel

Auch vermehrt auf dem Markt erhältlich sind Handreinigungsmittel in Form von Gelen, Sprays oder Tüchern, die ohne Wasser und Seife für unterwegs anwendbar sind. Je nach Zusammensetzung und Verwendungszweck unterliegen solche Produkte unterschiedlichen Rechtsverordnungen. So kann die Verordnung über kosmetische Mittel (Verordnung (EG) Nr. 1223/2009) oder die Verordnung über Biozidprodukte (Verordnung (EU) Nr. 528/2012) Anwendung finden. Im Gegensatz zu kosmetische Mitteln müssen Biozide genehmigt und zugelassen werden. Hinsichtlich des hauptsächlichen Verwendungszwecks der Erzeugnisse gilt es daher zu unterscheiden, ob es sich um ein Biozid mit desinfizierender Wirkung oder ein kosmetisches Mittel mit reinigender Wirkung handelt, welches jedoch nicht zwangsläufig auch desinfizierend wirken muss.

Da der/die Verbraucher\*in derzeit aufgrund der Corona-Pandemie bei den zahlreich erhältlichen Handreinigern schnell zu einer Assoziation mit einer desinfizierenden Wirkung kommt, muss der Verwendungszweck solcher Produkte klar angegeben sein. Insbesondere der Begriff „Hygiene“ wird dabei von den Verbrauchern unterschiedlich verstanden. Die Assoziation geht derzeit meist über die einfache Sauberkeit hinaus und wird als „Desinfektion“ gedeutet. Im Zuge des Verbraucherschutzes ist es daher wichtig, solche Produkte klar voneinander abzugrenzen, insbesondere bei dem vielfältigen Angebot im Einzelhandel, die dort alle nebeneinander in einem Regal stehen.

Im Jahr 2020 kam es daher häufig zu Abgrenzungsfragen, ob es sich bei dem vorgelegten Produkt um ein Biozidprodukt oder ein kosmetisches Mittel handelt.

### **Kosmetisches Mittel oder Biozid?**

Bei der Abgrenzung zwischen kosmetischen Mitteln und Biozidprodukten ist grundsätzlich neben der deklarierten Zweckbestimmung auch die Zusammensetzung und das Vorhandensein spezieller Wirkstoffe sowie die Wirkung des Produktes zu berücksichtigen.

Da Handreiniger sowohl eine hautreinigende als auch eine desinfizierende Wirkung haben können, ist zu prüfen, welches die Hauptfunktion des Mittels ist. Da aufgrund der Corona-Pandemie Hygiene und Reinigung einen anderen Stellenwert beim Verbraucher eingenommen haben und aufgrund der erhöhten Produktion von Desinfektionsmitteln und Handreinigern, hat die EU-Kommission Leitlinien zu den geltenden Rechtsvorschriften für die auf der Haut verbleibenden Handreiniger und Handdesinfektionsmittel (Gels, Lösungen usw.) als Hilfestellung bei der erforderlichen Einordnung der Produkte erstellt. [1]

Nach den Leitlinien der EU-Kommission ist Folgendes zu unterscheiden:

- Wenn der Hauptzweck die Tiefenreinigung oder Säuberung der Haut ist, dann unterliegen die Erzeugnisse wahrscheinlich der Verordnung über kosmetische Mittel.
- Wenn kein Hauptzweck angegeben ist und die Erzeugnisse einen Wirkstoff enthalten und mit Angaben zu Biozidwirkung oder spezifischen Auswirkungen zur Verringerung der Kreuzkontamination in Verkehr gebracht werden, unterliegen sie wahrscheinlich der Verordnung über Biozidprodukte.

Es ist folglich immer eine Einzelfallentscheidung notwendig. In den Leitlinien sind daher Hinweise angegeben, den Verwendungszweck einzuordnen.

- Angaben wie „Physikalisch rein/sichtbar sauber“ und „Handreiniger“ sind typische Angaben, deren Funktion mit der Definition eines kosmetischen Mittels in Bezug auf die Reinigung und Verbesserung des Aussehens der Hände oder des Körpers übereinstimmt.
- Angaben wie „hygienisch sauber“ (oder einer ähnlichen Formulierung) könnte in diesem Zusammenhang darauf hindeuten, dass es als Biozidprodukt anzusehen ist, da derzeit die Assoziation des Begriffs „Hygiene“ mit „Desinfektion“ besteht und nicht mehr nur die „persönliche Hygiene“ bzw. Körperpflege und Sauberkeit.
- Angaben wie „Antibakteriell“, „Einzigartige antibakterielle Formulierung.“, „Bakterientötend“, „Tötet Bakterien/zahlreiche Keime“, „Antiviral“, „Virentötend“, „Wirksam gegen das Grippevirus H1N1“, „Wirksam gegen das Coronavirus“ und Formulierungen mit gleicher Bedeutung deuten auf die Einstufung als Biozid hin.

Wenn klar ist, dass das Erzeugnis hauptsächlich dazu dient, die öffentliche Gesundheit durch biozidale Wirkung (z. B. Desinfektion, antimikrobielle/antivirale Funktion) zu schützen, die über das allgemeine Verständnis von Körperpflege hinausgeht, und die objektiven Kriterien für die Einstufung eines solchen Erzeugnisses als „Biozidprodukt“ erfüllt sind, kann das Erzeugnis nicht als kosmetisches Mittel angesehen werden und muss den Bestimmungen der Verordnung über Biozidprodukte entsprechen. [1]

### Untersuchung im CVUA Rheinland

Im Berichtsjahr 2020 wurde im CVUA Rheinland ein Untersuchungsschwerpunkt zu Handreinigern durchgeführt. Es wurden mehrere Anfragen hinsichtlich der Abgrenzung zu verschiedenen Produkten gestellt.

Weiterhin wurden sechs unterschiedliche Handreiniger, die als kosmetisches Mittel in den Verkehr gebracht wurden, als Biozidprodukt eingestuft; dies ergab sich aus den Aufmachungen und Auslobungen der Erzeugnisse. Bei einigen dieser Produkte war zudem der Alkoholgehalt niedriger als in der Deklaration angegeben.

Für 2021 ist deshalb ein Untersuchungsschwerpunkt geplant. Neben der rechtlichen Einordnung der Produkte wird auch der Alkoholgehalt überprüft.



Abbildung 111 Handgele links: Kosmetisches Mittel; Handgele rechts: Biozidprodukte

#### Quellen

[1] Leitlinien zu den geltenden Rechtsvorschriften für auf der Haut verbleibende Handreiniger und Handdesinfektionsmittel (Gels, Lösungen usw.)

[2] Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (2002) des Robert-Koch-Instituts: Anforderung an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen. Bundesgesundhbl 47:51-61

## Tiergesundheit

### Vergiftungen von Bussarden und einem Steinmarder mit verbotenen Insektizid

Dr. Maren Kummerfeld – CVUA-MEL

Anfang April 2020 fand ein Spaziergänger in einem Waldgebiet im Münsterland gleich drei verendete Mäusebussarde und einen toten Steinmarder. Die Greifvögel lagen in einem Umkreis von nur ca. 2 m<sup>2</sup> und in ca. 20 m Entfernung zum toten Steinmarder im Eichenlaub. Der Naturfreund hatte sofort den Verdacht, dass sie nicht auf natürliche Weise gestorben sind und hier möglicherweise ein Verstoß gegen das Tierschutzgesetz und damit ein Fremdverschulden vorliegen könnte. Über die örtliche Polizeibehörde, mit Auftrag durch die Naturschutzbehörde, gelangten die vier Tiere zur pathologischen Untersuchung und Klärung der Todesursache an das CVUA-MEL.



Abbildung 112 Vergifteter Mäusebussard

Die drei Mäusebussarde waren zum Zeitpunkt der Sektion in einem stark herabgesetzten Erhaltungszustand mit eingetretenen Verwesungsprozessen, obwohl das Federkleid der Greifvögel noch intakt war. Sie wiesen keinerlei Knochenbrüche auf, somit konnte ein traumatischer Insult (Gegenflugtrauma) schon einmal sicher ausgeschlossen werden.

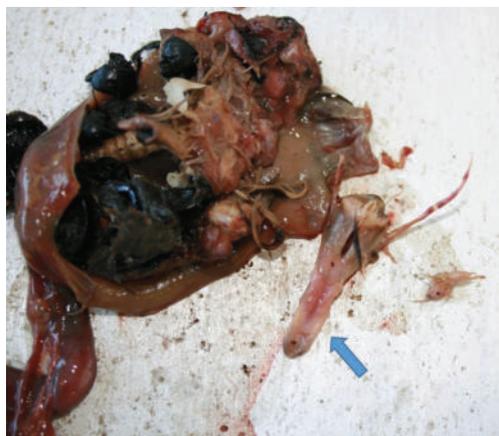


Abbildung 113 Mageninhalt eines Bussards, rechts die darin gefundene Zunge (mit Pfeil)

Ihr Ernährungszustand war mager. In Kropf und Mägen der Mäusebussarde konnten Muskelfleischstückchen und bei einem Bussard auch eine Zunge nachgewiesen werden. In der Schnabelhöhle eines Bussards fehlte hingegen die Zunge.

Der Steinmarder, ebenfalls in einem schlechten Erhaltungszustand, hatte auch Muskelfleischstückchen, neben Federn im Magen.

Diese Befunde ließen durchaus den Verdacht einer Vergiftung zu. Zudem konnte gezeigt werden, wer wahrscheinlich von wem gefressen und sich dadurch selbst auch vergiftet hatte: ein Bussard hatte vom anderen Bussard Muskelfleisch und die Zunge gefressen. Auch

der Steinmarder hatte von einem der toten Greifvögel gefressen.

Die toxikologische Untersuchung vom Universitätsklinikum Göttingen der Abteilung forensische-toxikologische Analytik erbrachte schließlich den Beweis.

Aus Kropf und Mageninhalt der Bussarde und aus dem Mageninhalt des Steinmarders konnte Carbofuran mittels Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS) nachgewiesen werden. Carbofuran (aus der Stoffgruppe der Carbamate) ist ein hochtoxischer Wirkstoff in Insektizidpräparaten mit einer oralen LD (letalen Dosis) von 5 mg/kg für eine Ratte. Carbofuran wirkt systemisch mit breiter Wirkung als Fraß- und Kontaktgift. Seine Wirkung beruht auf der Hemmung von den Cholinesterasen Acetylcholinesterase (AChE) und Butyrylcholinesterase (BuChE). Seit dem 13. Juni 2007 ist Carbofuran als Pflanzenschutzmittel in der EU nicht mehr zugelassen, lei-

der wird es wohl aber immer noch illegal gehandelt und gelagert.

In der Literatur sind Vergiftungen von Greifvögeln durch dieses Gift beschrieben. In Afrika wurde es zum Wildern von Vögeln missbraucht und in Österreich (2012 und 2016) wurden mit Carbofuran vergiftete Tauben illegalerweise als Köder für Greifvögel eingesetzt.

Im CVUA-MEL konnte 2020 noch bei einem weiteren Bussard eine Vergiftung durch Carbofuran als Todesursache belegt werden.



Abbildung 114 Steinmarder

Wenngleich wir als Untersuchungsamt die Ursache der Vergiftungsfälle erfolgreich aufklären konnten, ist die Ermittlung eines potenziellen Täters für die Polizei sehr schwierig. Auch über die Motivation des Täters kann nur spekuliert werden.

Laut § 17 Tierschutzgesetz ist eine ungerechtfertigte Tötung sowie die rohe und quälende Misshandlung von Tieren ein Straftatbestand. Bei einem Verstoß gegen § 17 TierSchG droht dem Täter eine Freiheitsstrafe von bis zu drei Jahren oder eine Geldstrafe.

Deutschland beherbergt über 50 % des mitteleuropäischen Mäusebussard-Bestands und trägt damit internationale Verantwortung für den Erhalt der Art. Der Mäusebussard gilt zurzeit als nicht gefährdet.

Steinmarder zählen ebenfalls nicht zu den bedrohten Arten in Deutschland. Sie wurden manchmal wegen ihres Felles gejagt und auch als Schädlinge, die in Vogelställe oder Kaninchengehege eindringen, verfolgt. Auch die Neigung der Steinmarder, Gebäude, insbesondere Dachböden, zu beziehen, oder Kabel im Auto anzubeißen, kann sie in Konflikt mit dem Menschen bringen.

## Warum ein social distancing auch bei den heimischen Blaumeisen angebracht gewesen wäre...

Dr. Henning Petersen — CVUA-OWL  
 Dr. Sabine Merbach — CVUA-Westfalen  
 Dr. Marion Stermann — CVUA-MEL

Im Frühjahr 2020 war das Thema „Meisensterben“ in den Medien präsent und viele Menschen machten sich Sorgen um die Gesundheit ihrer Gartenvögel. Die Naturschutzorganisation NABU wies schon Anfang März 2020 auf ein mysteriöses Meisensterben in verschiedenen Teilen Deutschlands hin. So wurden von Anfang April bis Mitte Juni insgesamt 84 Meisen – vor allem Blaumeisen, aber auch Kohl- und Tannenmeisen – von aufmerksamen Bürgern aus NRW in die CVUÄ zur Untersuchung gebracht.

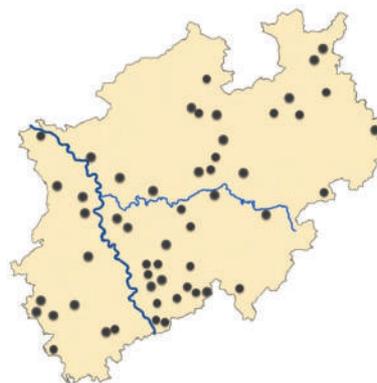


Abbildung 115 Verteilung der untersuchten Meisen in NRW

Die Vögel wurden in der Pathologie seziiert und weiterführend mikrobiologisch untersucht. Bei insgesamt 20 Meisen wurden bei der Sektion oder der anschließenden histopathologischen Untersuchung Lungenentzündungen und/oder Darmentzündungen festgestellt.

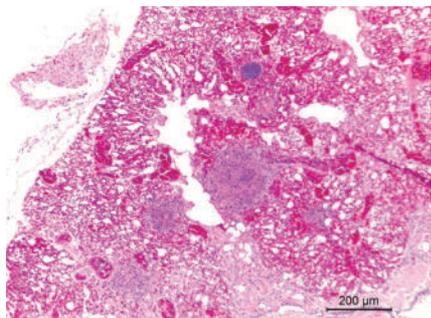


Abbildung 116 Lungenentzündung in der Histologie

Durch die sich anschließende kulturelle Untersuchung von verschiedenen Organmaterialien in der Bakteriologie zeigte sich bei 36 Meisen (42 % der untersuchten Meisen) nach 24- bis 48-stündiger Bebrütung ein hochgradiges Wachstum von zarten Bakterienkolonien.

Diese Bakterien konnten über eine Sequenzierung, also eine Entschlüsselung bestimmter Gensequenzen, oder aber durch selbst eingepflegte, vorher durch Sequenzierung bestätigte Spektren in der MALDI-TOF-Massenspektrometrie eindeutig als *Suttonella ornithocola* differenziert werden.

Über den Erreger, der erstmals Mitte der 1990er Jahren in Großbritannien in Zusammenhang mit Meisensterben beschrieben wurde, ist relativ wenig bekannt. Retrospektiv konnte er für ein Massensterben von Meisen in Großbritannien im Frühjahr 1996 verantwortlich gemacht werden. Hier gilt das Bakterium inzwischen als endemisch weit verbreitet.

In Deutschland wurde *Suttonella ornithocola* erstmalig im Frühjahr 2018 im CVUA Westfalen nachgewiesen - ebenfalls in Zusammenhang mit Meisensterben (hier bei Tannen-, Blau- und Kohlmeisen) im südlichen NRW. Der Erreger ist also weiter verbreitet als zuvor in den britischen Studien angenommen und eine wichtige Differenzialdiagnose zu tödlich verlaufenden Erkrankungen bei Meisen in Kontinentaleuropa.

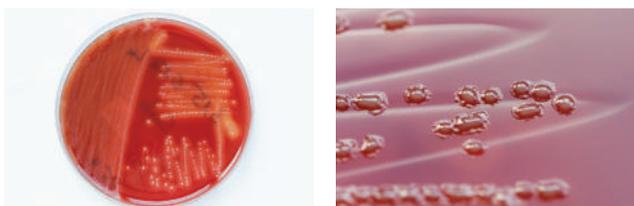


Abbildung 117 *Suttonella ornithocola* Kolonien auf Blutagar

*Suttonella ornithocola* gilt derzeit nur für Meisen, insbesondere Blaumeisen, nicht

aber für andere Vogelarten, Säugetiere oder den Menschen als pathogen. Allgemeine Hygieneregeln sollten jedoch grundsätzlich beim Handling kranker oder toter Tiere beachtet werden.

Die infizierten Meisen weisen mitunter einen schlechten Ernährungszustand auf, wirken apathisch und zeigen ein vermindertes oder kein Fluchtverhalten. Auch sind häufig Augen, Schnabel und Teile des Gefieders verklebt und die Meisen haben Luftnot und sitzen mit weit geöffnetem Schnabel da. Der Erreger führt zu Lungenentzündungen und Darmentzündung, der Nachweis in mehreren Organen lässt zudem eine Sepsis vermuten.

Verschiedene Einflussfaktoren für das Auftreten der Erkrankung werden diskutiert. So ist auffällig, dass das Meisensterben saisonal auftritt und in den April – also den Beginn der Brutsaison – fällt und überwiegend männliche Meisen betroffen sind. Die kräftezehrende Balz und Revierverteidigung könnten hier eine Rolle spielen. Auch zurückkehrende Zugvögel als symptomlose Carrier werden diskutiert.

*Suttonella ornithocola* ist ein wichtiger Erreger bei tödlich verlaufenden Meisenerkrankungen, v. a. bei Blaumeisen, aber nicht die alleinige Ursache des Meisensterbens 2020. In den 84 untersuchten Meisen wurde bei 42 % *Suttonella ornithocola* festgestellt, aber es wurden auch verschiedene andere Todesursachen nachgewiesen, vor allem Verletzungen, Infektionen mit *Chlamydia psittaci*, Endoparasitosen, etc.. Beim Meisensterben im Frühjahr 2020 handelt es sich also sehr wahrscheinlich um eine Kombination aus „normaler“ Sterberate und zusätzlich *Suttonella ornithocola* assoziierter Todesfälle. Zudem fiel es in die Zeit des ersten Corona-Lockdowns, bei dem sich viele Menschen vermehrt in ihren Gärten aufgehalten und dort sicherlich die Gartenvögel intensiver beobachtet haben. Zeitgleich mit den Nachweisen in den nordrheinwestfälischen CVUÄ wurde das Bakterium auch in anderen Veterinäruntersuchungsämtern weiterer Bundesländer nachgewiesen, überwiegend in einem Streifen über die Mitte Deutschlands.



Abbildung 118 Blaumeise

Eine regelmäßige Reinigung von Vogeltränken und Futterstellen im Garten ist hilfreich, um die Verbreitung von Erregern einzudämmen. Der NABU empfiehlt zum Schutz der Meisen und anderer Singvögel bei vermehrtem Versterben von Wildvögeln, vorhandene Futter- und Wasserstellen für einen gewissen Zeitraum zu entfernen, um Ansammlung von Vögeln und damit eine Übertragung des Erregers zu vermeiden.

Auch in der Vogelwelt kann somit ein social distancing Infektketten unterbrechen

#### Quellen

- Foster et al. (2005): *Suttonella ornithocola* sp. nov., from birds of the tit families, and emended description of the genus *Suttonella*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, Band 55, Nr. 6
- Peniche et al. (2017): Nested PCR for *Suttonella ornithocola* reveals widespread infection in British Paridae species. European Journal of Wildlife Research, Band 63
- Merbach et al. (2019): *Suttonella ornithocola* assoziiertes Meisensterben in Deutschland. Berliner und Münchner Tierärztliche Wochenschrift 2019
- Kirkwood et al. (2006): Unusual mortality incident in tit species (family Paridae) associated with the novel bacterium *Suttonella ornithocola*. Veterinary Record 158
- Lawson et al. (2011): Acute necrotising pneumonitis associated with *Suttonella ornithocola* infection in tits (Paridae). Veterinary Journal 188

## *Corynebacterium silvaticum* – ein langer Weg zur neuen Spezies

Dr. Martin Peters – CVUA-Westfalen

Nach über 10-jähriger Zusammenarbeit zwischen einigen deutschen Veterinäruntersuchungsämtern (darunter dem CVUA-Westfalen), dem Konsiliarlabor für Diphtherie am bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, dem Konsiliarlabor für Pseudotuberkulose am CVUA Stuttgart, dem Friedrich-Loeffler-Institut in Jena, dem Institut für angewandte Mikrobiologie der Justus Liebig Universität Gießen, der österreichischen AGES in Graz und dem Institut für Mikrobiologie der veterinärmedizinischen Universität Wien wurde *Corynebacterium (C.) silvaticum* in einem Artikel im International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology im Jahr 2020 als neue Bakterienspezies beschrieben und international anerkannt.

Bereits 1997 war am damaligen SVUA Arnsberg bei der bakteriologischen Untersuchung eines abszedierten Lymphknotens bei einem Wildschein ein bakterieller Erreger isoliert worden, der morphologisch-kulturell und damals mit einer bunten Reihe biochemisch als *C. pseudotuberculosis* differenziert und so in die Stammsammlung des Amtes aufgenommen wurde. Im Nachhinein handelt es sich dabei um das unserer Kenntnis nach früheste als *C. silvaticum* bestätigte Isolat von einem Wildschwein in Deutschland.

Corynebakterien sind grampositive keulenförmige Bakterien, unter denen *C. diphtheriae* als Erreger der Diphtherie wohl am bekanntesten ist. In die Diphtheriegruppe der Gattung *Corynebacterium* gehören neben *C. diphtheriae* die naheverwandten Spezies *C. pseudotuberculosis* und *C. ulcerans* und seit neuestem nun auch *C. silvaticum*. Der wesentliche Pathogenitätsfaktor dieser Spezies ist die Bildung des Diphtherie-Toxins.



Abbildung 119 *C. silvaticum* Kolonien auf Blutagar

Die Erreger wachsen aerob und mikroaerophil in sehr kleinen weißlichen, kreideähnlich bröckeligen Kolonien auf Blutagar (Abbildung 119).

*C. pseudotuberculosis*, *ulcerans* und *silvaticum* zeigen übereinstimmend eine schwache Hämolyse sowie ein reverses CAMP-Phänomen mit *Staphylococcus (S.) aureus* (Hemmung des  $\beta$ -Hämolysins von *S. aureus* durch *Phospholipase D* der jeweiligen *C. ssp.*) und positives CAMP-Phänomen mit *Rhodococcus equi*.

*C. pseudotuberculosis* ist der Erreger der Pseudotuberkulose, einer Erkrankung von kleinen Wiederkäuern wie Schaf und Ziege, die mit verkäsenden, typischerweise zwiebelschalenförmig geschichteten Lymphknotenabszessen einhergeht. Pseudotuberkulose beim Wildschwein ist extrem ungewöhnlich, was auch Ursache der Asservierung des Lymphknotenisolates des Wildschweins in Arnsberg war. Nach heutigem Kenntnisstand sind zwiebelschalenförmig geschichtete, verkäsende Lymphknotennekrosen, die beim Wildschwein besonders in Kehlgangs- und Halslymphknoten beobachtet werden, charakteristisch für *C. silvaticum* (Abbildung 120).



Abbildung 120 Kehlgangs- und Halslymphknoten eines Wildschweins

Bereits frühzeitig wurde erkannt, dass die aus Lymphknoten betroffener Wildschweine isolierten Corynebakterien mittels Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie (FT-IR) und genetisch durch PCR-Nachweis mit anschließender Amplifikat-Sequenzierung der *rpoB*- und *tox*-Gene eher *C. ulcerans* als *C. pseudotuberculosis* zugeordnet werden konnten. Diese Beobachtung war der Anlass für die Untersuchung einer größeren Anzahl von Isolaten aus der Routinediagnostik unterschiedlicher geographischer Regionen.

*C. ulcerans* ist humanmedizinisch bedeutend und wird mittlerweile häufig aus Diphtherie-verdächtigen Erkrankungen beim Menschen einschließlich Fällen von kutaner Diphtherie isoliert. Der Erreger trägt das Gen für Diphtherietoxin und besitzt ein offensichtliches zoonotisches Potenzial. Wie insbesondere von Igel bekannt ist, lässt sich der Erreger aus Hautentzündungen bei Tieren isolieren.

Am Nationalen Referenzlabor für Diphtherie am LGL in Erlangen konnte im modifizierten ELEK Toxizitätstest gezeigt werden, dass das Diphtherie-Toxin bei *C. ulcerans*-Isolaten vom Wildschwein im Gegensatz zu Isolaten anderer Herkunft in der Regel nicht exprimiert wird. Dieses ist im Hinblick auf ein zoonotisches Risiko beim Umgang mit Wildschweinen relevant, sollte den Verbraucher aber nicht in falscher Sicherheit wiegen. Sowohl bei *C. ulcerans* als auch bei *C. pseudotuberculosis* muss immer mit einem zoonotischen Potenzial gerechnet werden.

Aufgrund der fehlenden Expression des Diphtherie-Toxins wurden die Isolate vom Wildschwein zunächst als nontoxigenic Tox-gen bearing (NTTB) *C. ulcerans* bezeichnet und zusammengefasst. Die Stämme lassen sich mittels MALDI-TOF (matrix-assisted laser desorption-ionisation time-of-flight mass spectrometry) verlässlich von anderen *C. ulcerans*-Stämmen unterscheiden.

2020 erfolgte nun unter Berücksichtigung weiterer Kriterien wie des zellulären Fettsäuremusters, der Zellwandzusammensetzung, des biochemischen Reaktionsmusters, der Antibiotikaempfindlichkeit und Ganzgenomsequenzierung die Beschreibung als neue Spezies *C. silvaticum*. Diese ist vom National Center for Biotechnology Information (NCBI) in die dortige Taxonomie Datenbank eingepflegt worden <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=2320431>. Die neue Spezies ist nach Aufnahme von *C. silvaticum*-Spektren in die MALDI-Datenbank im bakteriologischen Labor schnell, sicher und eindeutig identifizierbar.

Im Zuge der Kooperation, die zur Entdeckung bzw. Beschreibung der neuen Bakterienspezies geführt hat sind mehrere Publikationen unter Beteiligung des CVUA Westfalen erschienen, die im Folgenden aufgelistet sind:

Berger A, Dangel A, Peters M, Mühldorfer K, Braune S, Eisenberg T, Szentiks C, Rau J, Konrad R, Hörmandorfer S, Ackermann N, Sing A (2019): Tox-positive *Corynebacterium ulcerans* in hedgehogs, Germany. *Emerg Microbes Infect.* 8:211–217.

Dangel A, Berger A, Rau J, Eisenberg T, Kampfer P, Margos G, Contzen M, Busse HJ, Konrad R, Peters M, Sting R, Sing A (2020): *Corynebacterium silvaticum* sp. nov., a unique group of NTTB corynebacteria in wild boar and roe deer, *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 70:1-11

Eisenberg T, Contzen M, Kutzer P, Peters M, Sing A, Rau J (2014): Non toxigenic tox-bearing *Corynebacterium ulcerans* infection among game animals in Germany. *Emerg. Infect. Dis.* 20:448–452.

Rau J, Eisenberg T, Peters M, Berger A, Kutzer P, Lassnig H, Hotzel H, Sing A, Sting R, Contzen M (2019): Reliable differentiation of a non-toxigenic tox gene-bearing *Corynebacterium ulcerans* variant frequently isolated from game animals using MALDI-TOF-MS, *Vet Microbiol.* 237:108399.

## TSE-Diagnostik

Dr. Corinna Winterhoff – CVUA-Westfalen

Die BSE-Erkrankung des Rindes und die Traberkrankheit (Scrapie) beim Schaf gehören wie verschiedene Erkrankungen des Menschen (z. B. Creutzfeld-Jakob-Krankheit, Kuru) zu den Prionkrankheiten. Diese werden aufgrund der histologisch nachweisbaren, typischen, schwammartigen Veränderungen im Gehirn als Transmissible (=übertragbare) Spongiforme (=schwammförmige) Enzephalopathien (TSE) bezeichnet. Auslöser der TSE-Erkrankungen sind von der normalen Form des Prion-Proteins (PrP<sup>c</sup>) abweichende Prion-Proteine (PrP<sup>Sc</sup>). PrP<sup>c</sup> ist vor allem auf Zellen des zentralen Nervensystems und des lymphatischen Systems vorhanden. Es kann spontan, z. B. durch Mutation im Prion-Gen oder durch eine Infektion mit PrP<sup>Sc</sup>, wie bei BSE, in die krankmachende, veränderte Form umgewandelt werden.



Abbildung 121 Eine an BSE erkrankte Kuh in England (1998)

Das CVUA Westfalen führt die TSE Untersuchungen für ganz NRW durch. Dazu gehört die Pflichtuntersuchung aller über 48 Monate alten verendeten bzw. aus besonderem Grund, sogenannte Notschlachtungen, getöteten Rinder sowie die Stichprobenuntersuchungen von über 18 Monate alten geschlachteten und verendeten Schafen und Ziegen nach einem Probenschlüssel, der auf der Schaf- und Ziegenpopulation des jeweiligen Kreises beruht. Auch kommen Stichprobenuntersuchungen von anderen Tieren wie Wildwiederkäuer (Reh-, Rot-, Dam- und Muffelwild) oder Zootiere auf TSE-typisches Prion-Protein vor.

Das CVUA Westfalen führt die TSE Untersuchungen für ganz NRW durch. Dazu gehört die Pflichtuntersuchung aller über 48 Monate alten verendeten bzw. aus besonderem Grund, sogenannte Notschlachtungen, getöteten Rinder sowie die Stichprobenuntersuchungen von über 18 Monate alten geschlachteten und verendeten Schafen und Ziegen nach einem Probenschlüssel, der auf der Schaf- und Ziegenpopulation des jeweiligen Kreises beruht. Auch kommen Stichprobenuntersuchungen von anderen Tieren wie Wildwiederkäuer (Reh-, Rot-, Dam- und Muffelwild) oder Zootiere auf TSE-typisches Prion-Protein vor.

Grundlage aller TSE-Untersuchungen ist die EU-Verordnung VO (EU) Nr. 999/2001. Diese EU-Verordnung wird durch die TSE-Überwachungsverordnung in nationales Recht umgesetzt.

Die Stammhirnproben werden mittels eines Immunochromatographietests bei den Rindern und eines Enzym-Immuno-Assay (EIA) bei kleinen Wiederkäuern auf das Vorhandensein von verändertem Prion-Protein (PrP<sup>Sc</sup>) untersucht.

Im Berichtszeitraum wurden 18.881 TSE-Untersuchungen durchgeführt. Davon entfielen 16028 auf Rinder und 2853 auf kleine Wiederkäuer.

Eine Verdachtsprobe eines Schafes wurde vom Nationalen Referenzzentrum bestätigt. Die Verdachtsprobe am 12.03.2020 stammte von einem verendeten 5-jährigen Schaf aus dem Kreis Borken. Das weibliche Tier war eine Texel-Kreuzung und in Deutschland geboren. Der Ursprungsbestand war eine Hobbyhaltung mit fünf Tieren.

Die Ergebnisse der Untersuchungen am Nationalen Referenzzentrum sprachen für das Vorliegen einer atypischen Scrapie. Die atypische Form der Scrapie wurde 1998 erstmals in Norwegen als neue Variante von Scrapie festgestellt. Sie unterscheidet sich von der klassischen Form dadurch, dass pathologisches Prion-Protein (PrP<sup>Sc</sup>) vor allem im Kleinhirn, weniger aber im Stammhirn, wie bei BSE und klassischer Scrapie, nachgewiesen werden kann. Lymphoretikuläres Gewebe ist bei der atypischen Scrapie nicht betroffen. Das mit atypischer Scrapie assoziierte PrP<sup>Sc</sup> weist charakteristische Western-Blot Profile auf und Tiere mit spezifischen Prion-Protein Genotypen, gewöhnlich AHQ oder AF141RQ Allele, sind mit der atypischen Form assoziiert. Bei dem Schaf aus dem Kreis Borken wurde mittels Genotypisierung der PrP-Genotyp ALRR/ALHQ nachgewiesen.

Auffallend ist, dass es sich bei der atypischen Scrapie um eine Einzeltierkrankung handelt, von der innerhalb einer Herde maximal 3 Tiere betroffen sind, während bei der klassischen Scrapie meist mehrere Tiere einer Herde an Scrapie erkranken. Atypische Scrapie-Fälle machen die Mehrzahl der deutschen Scrapie-Ausbrüche aus. Seit Einführung des aktiven Surveillance-Programms der EU für TSE bei Schafen im Jahr 2002 wird atypische Scrapie in zahlreichen europäischen Ländern nachgewiesen und macht ca. 80 % der positiv getesteten Fälle in der EU aus.

## Chronologie eines Rindersalmonellose-Ausbruchs

Dr. Corinna Winterhoff – CVUA-Westfalen

Die Salmonellose ist eine durch bakterielle Erreger der Gattung *Salmonella* (S.) verursachte Infektionserkrankung. Sie tritt sowohl bei Tieren als auch beim Menschen auf und stellt weltweit eine der wichtigsten Zoonosen dar.

Salmonellen gehören zur Familie der Enterobacteriaceae, der gramnegative, peritrich begeißelte oder unbewegliche Arten angehören. Der Hauptinfektionsweg ist die orale Aufnahme des Erregers durch den Wirt.

Der Eintrag von Salmonellen aus der Umwelt in den Bestand ist auf jeder Produktionsebene möglich. Als Quellen kommen zahlreiche belebte und unbelebte Faktoren in Betracht: alle Personen und Fahrzeuge, die Kontakt zu anderen Beständen haben, zugekaufte Tiere, Tiere aus der Aufzucht, andere Tiere im Betrieb, Personal, Schädlinge, Wildvögel und Futtermittel.

Nach einem *Salmonella*-Eintrag in den Bestand findet ein Infektionskreislauf statt. Der Erreger zirkuliert oft unerkannt und über längere Zeiträume im Betrieb. Die Übertragung auf andere Tiere des Bestandes erfolgt durch Kontakt mit Kot von Salmonellen-Ausscheidern, der in irgendeiner Form Tränkmilch, Futtermittel oder Tränkwasser kontaminiert hat.

Eine Salmonellen-Infektion bei Rindern kann mit starken Durchfällen, Blutvergiftung oder Fehlgeburten einhergehen. Da die Erkrankung bei vielen Rindern ohne sichtbare klinische Symptome verläuft, kann sie sich ungehindert im Bestand ausbreiten.

Beim Menschen können Salmonellen zu akuten Brechdurchfällen führen. Besonders gefährdet sind Personen, die alt, sehr jung oder immungeschwächt sind. Ansteckungswege von infizierten Rindern zu Menschen können der Verzehr von Rohmilch oder rohem Fleisch sein.

Weil Salmonellen also auch gefährlich für Menschen sein können, zählt die Erkrankung bei Rindern zu den anzeigepflichtigen Tierseuchen. Zu den Bekämpfungsmaßnahmen im betroffenen Rinderbestand gehören ein grundsätzliches Verkaufsverbot von Rindern und eine Verschärfung der Hygienemaßnahmen.

Die Impfung aller Tiere des Bestandes kann zur Bekämpfung beitragen. Außerdem ist bei der Bekämpfung der Salmonellose im Betrieb die mehrfache Untersuchung von Kotproben aller Rinder des Bestandes vorgeschrieben.

Die bakteriologische Untersuchung von Probenmaterial aus Rinderbeständen muss den Anforderungen der ISO-Norm 6579 Anhang D entsprechen.

Ausgangspunkt des Ausbruchs war der Nachweis von *Salmonella Thompson* in der Plazenta einer Kuh im Rahmen einer Abortdiagnostik am 09.07.2020. *Salmonella Thompson* ist beim Rind sehr selten und verursachte in den Jahren 2012 bis 2019 keine amtlich festgestellten Ausbrüche in Rinderbetrieben.

Bei dem Ausbruchsbetrieb handelt es sich um einen Milchviehbetrieb mit zum damaligen Zeitpunkt 277 Rindern an einem Standort. Nach Aussage des Veterinäramtes handelt es sich um einen sehr gut geführten Betrieb mit einer durchschnittlichen Milchleistung von etwa 11.000 Litern pro Kuh und Jahr. Die Amtstierärzte konnten bei dem ersten Betriebsbesuch keine Auffälligkeiten beobachten. Der Landwirt und der Hoftierarzt berichteten, dass es in den letzten Wochen zu einer leichten Häufung von fiebrigen Allgemeinerkrankungen gekommen sei. Außerdem wurde in den letzten Monaten eine leichte Häufung von Aborten in jeglichen Trächtigkeitsstadien beobachtet.

## Weitere Untersuchungen:

Datum	Material	Probenzahl	Nachweis <i>S.Thompson</i>	Bemerkungen
06.07.2020	Kot	131	95	alle Altersstufen betroffen
13.07.2020	Kot	125	82	
13.07.2020	Futtermittel	3	2	Nachweis in der TMR (totale Mischration), bestehend aus Mais- und Grassilage, Kraftfutter, Mineralfutter, Fette und Wasser
14.07.2020	Kot	21	0	auf der Weide gehaltene Färsen
17.07.2020	Futtermittel	4	1	Untersuchung von Mais- und Grassilage, Nachweis in der äußeren Anschnittsfläche der Grassilage
03.08.2020	Futtermittel	8	3	Untersuchung von zwei Proben der Anschnittsfläche der Grassilage und 6 Bohrproben, Nachweis in einer Probe der Anschnittsfläche und 2 Bohrproben
10.08.2020	Kot	146	53	Untersuchung drei Wochen nach Beendigung der Verfütterung der belasteten Silage
17.08.2020	Kot	138	46	
22.09.2020	Kot	8	6	
Impfung mit bestandspezifischer Vakzine				
05.10.2020	Futtermittel	2	0	
12.10.2020	Sockentupfer Silagesilo	1	1	Nachweis nach Reinigung und Desinfektion des Fahrsilos
12.10.2020	Tupfer Wände und Boden Silagesilo	6	0	
Landwirt asphaltiert die Bodenfläche des Fahrsilos komplett neu				
19.10.2020	Kot	316	31	Untersuchung drei Wochen nach Beendigung der Grundimmunisierung
27.10.2020	Kot	22	1	
02.11.2020	Kot	36	17	
10.11.2020	Kot	11	2	
30.11.2020	Kot	34	9	Suche nach Dauerausscheidern
03.12.2020	Kot	1	0	
14.12.2020	Kot	23	10	
11.01.2021	Kot	339	12	Überblick über Status der Gesamtherde
Tötung von 8 Dauerausscheidern				
19.01.2021	Kot	20	2	
Tötung von 2 Dauerausscheidern				
01.02.2021	Kot	336	6	
15.02.2021	Kot	339	0	Voruntersuchungen
23.02.2021	Kot	6	0	
01.03.2021	Kot	340	0	Abschlussuntersuchung --- Aufhebung der Bestandssperre

**Quellen**

Sören Wilke (2020): Grassilage als Ursache von Rindersalmonellose - ein Fallbericht  
 Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle 27. Jahrgang-4/2020

## Erregernachweis mittels Elektronenmikroskopie – oder die Suche nach der Nadel im Heuhaufen

Dr. Deborah Basso – CVUA-Westfalen

Der elektronenmikroskopische Untersuchungsgang wurde am CVUA Westfalen (ehemals das Staatliche Veterinäruntersuchungsamt Arnsberg) bereits in den 80er Jahren eingeführt. Obwohl dieses Verfahren schon lange in der klassischen Virologie etabliert ist, findet es nach wie vor als Routineverfahren Anwendung.

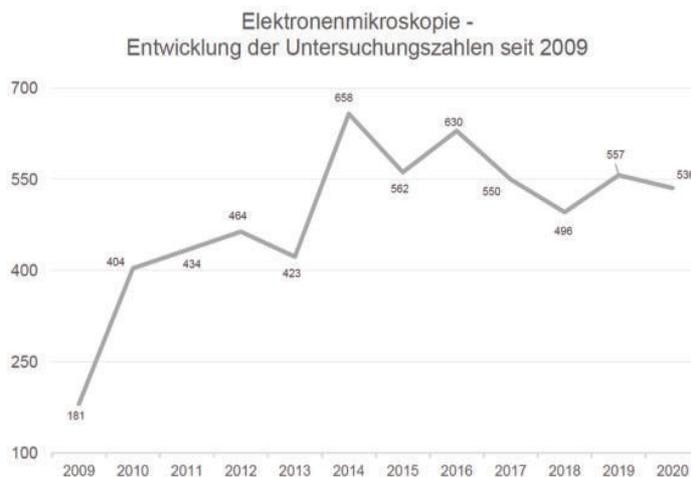


Abbildung 122 Entwicklung der Untersuchungszahlen Elektronenmikroskopie seit 2009

Dies wird auch deutlich durch den Anstieg der Untersuchungszahlen der letzten Jahre, dargestellt in oben abgebildeter Grafik (Abbildung 122).

Einzig die Elektronenmikroskopie ist in der Lage, Viren in der Routinediagnostik oder für spezielle wissenschaftliche Fragestellungen sichtbar zu machen. Im Idealfall kann innerhalb einer Stunde durch die schnelle Herstellung von Präparaten aus unterschiedlichsten Probenmaterialien eine Diagnose gestellt werden.

Neben der Anzucht von Viren in der Zellkultur, ist somit die Elektronenmikroskopie eine wichtige Methode, um Krankheitsursachen auf den Grund zu gehen. Mit ihrer Hilfe werden alle Partikel einer Probe dargestellt; die Auflösungsgrenze bewegt sich dabei im Nanometer-Bereich. Dieser „offene Blick“ hilft bei der Beurteilung von Proben in Hinblick auf das Vorkommen von Krankheitserregern.



Abbildung 123 Das Elektronenmikroskop TEM LEO 906 E von Zeiss

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 536 Proben mithilfe des Transmissionselektronenmikroskops LEO 906 E untersucht. Der Großteil der eingegangenen Proben wird für die hausinterne Pathologie als Serviceleistung untersucht. Daneben erreichen auch Proben aus den anderen CVUÄs, sowie Direkteinsendungen von Tierarztpraxen die Virologie.

Die eingeschickten Proben gehören einem diversen Spektrum von Tierarten an (u. a. Nutz- und Haustiere, Zootiere, Wildtiere, Vögel), ebenso sind die zu untersuchenden Probenmaterialien sehr vielfältig (u. a. Tupferproben, Hautgeschabsel, Organproben oder auch Zellkulturüberstände zur Erregeridentifikation).

So wurden beispielsweise in Kotproben von Nutztieren häufig Corona-, sowie Rotavirus detektiert (siehe Abbildung 124 und Abbildung 125).

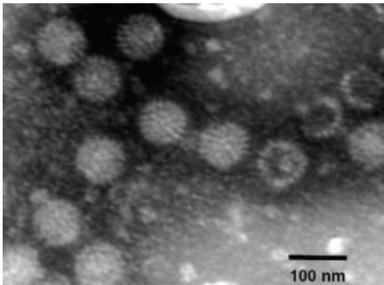


Abbildung 124 *Rotavirus* 46000fache Vergrößerung

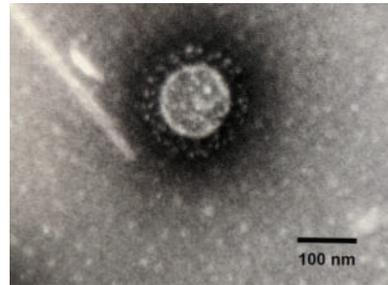


Abbildung 125 *Coronaviridae* 46000fache Vergrößerung

In Hautproben von z. B. Schweinen und Vögeln wurden der Familie *Poxviridae* zugehörige Viruspartikel nachgewiesen (Abbildung 126).

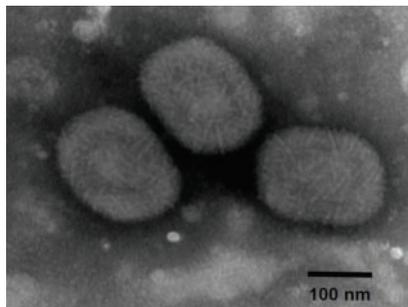


Abbildung 126 *Poxviridae* 46000fache Vergrößerung

Daneben konnten in 2020 viele andere Viren, unter anderem Vertreter der Familien *Caliciviridae*, *Herpesviridae*, *Adenoviridae*, in Proben dargestellt werden.

## Fledermaustollwut in OWL

Dr. Henning Petersen, Dr. Silvia Blahak – CVUA-OWL

Anfang Oktober 2020 wurde eine Breitflügelfledermaus zur Untersuchung auf Fledermaustollwut in der Pathologie des CVUA-OWL abgegeben. Laut Vorbericht wurde das Tier bereits fünf Tage zuvor gefunden und von fachkundigem Personal in Pflege genommen. Dabei zeigte die Fledermaus apathisches Verhalten und reagierte bei Fütterungsversuchen mit Abwehrverhalten, weit aufgerissenem Maul und kurzen Bissen. Finder und Pfleger des Tieres waren sich einer möglichen Gefahr einer Infektion mit Fledermaustollwut bewusst – so gab es zu keinem Zeitpunkt ungeschützten Hautkontakt.

Bei der Abgabe der Fledermaus in der Pathologie war unklar, ob das Tier noch lebte. Es lag auf dem Rücken und zeigte äußerlich keine Lebenszeichen. Bei einer leichten Berührung reagierte das Tier plötzlich mit ausgeprägtem Abwehrverhalten und weit aufgerissenem Maul. Unter diesen Umständen wurde das Tier umgehend betäubt und euthanasiert. Das Gehirn des Tieres wurde entnommen und für weitere virologische und histopathologische Untersuchungen aufbereitet.



Abbildung 127 geschwächte Breitflügelfledermaus als Pflegling

Zur Untersuchung auf Tollwutvirus wurden Abklatschpräparate verschiedener Gehirnregionen routinemäßig mit einem spezifischen Antikörper gegen Tollwutvirus (zugehört vom Referenzlabor) angefärbt und unter einem Immunfluoreszenzmikroskop ausgewertet. Es konnte eine sehr deutliche spezifische Fluoreszenz festgestellt werden, siehe Abbildung 128.

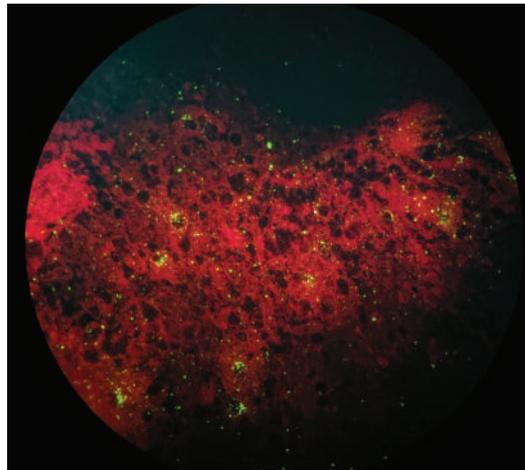


Abbildung 128 Tollwut unter Mikroskop

In zahlreichen Zellen konnten grün angefärbte Viruskomplexe dargestellt werden. Damit konnte die Tollwutinfektion der Breitflügelfledermaus bereits nach wenigen Stunden nachgewiesen werden. Weitere Nachweismöglichkeiten sind Anzucht in der Zellkultur und PCR.

Zur Bestätigung und Differenzierung wurde Organmaterial an das Nationale Referenzlabor für Tollwut des Friedrich-Löffler-Instituts weitergeleitet. Das Referenzlabor identifizierte das Virus als European Bat Lyssa Virus 1. Dieser Virusstamm wird in Europa häufig bei Fledermäusen gefunden.

Damit wurde erstmalig der Nachweis von Fledermaus-tollwut in OWL erbracht. Die Fledermaustollwut wird in NRW nur sporadisch nachgewiesen, siehe Abbildung 129.

Die bekannteste Form der Tollwut ist die klassische Tollwut, wobei die Verbreitung des Virus in Europa in erster Linie über den Fuchs erfolgt, aber auch andere Karnivore wie Waschbär und Marderhund sind beteiligt. Diese Form der Tollwut wurde jahrelang bekämpft und Deutschland ist mittlerweile tollwutfrei (letzter Fall 2006). Weniger bekannt ist, dass auch Fledermäuse häufig tollwutinfiziert sind und ebenfalls das Tollwutvirus über Bisse auf Menschen und andere Säugetiere übertragen können. Der letzte Nachweis einer humanen Infektion durch Fledermäuse war 2002 in Schottland. Beschrieben wurde eine Infektion auch bei einer Katze, einem Steinmarder und einem Schaf.



**Abbildung 129 Fledermaustollwutfälle in Deutschland 2006 - 2020,**

Quelle: TSN

Lyssaviren lassen sich in drei Phylogruppen einteilen. In der Phylogruppe 1 sind, außer dem bekannten Virus der klassischen Tollwut, noch 8 bei Fledermäusen vorkommende Viren eingeordnet, u. a. die European Bat Lyssaviren 1 und 2. Die anderen beiden Phylogruppen enthalten nur Fledermausstämmen. Viele der Fledermausviren sind nur bei selten vorkommenden Arten nachgewiesen und häufig liegen nur wenige Nachweise vor, sodass die Verbreitung in der Fledermauspopulation nicht bekannt ist.

Die Viren der unterschiedlichen Phylogruppen rufen serologisch unterschiedliche Immunantworten hervor. Die gebildeten Antikörper neutralisieren Vertreter anderer Phylogruppen nicht vollständig. Da aber die in Europa am häufigsten vorkommenden Fledermaustollwutviren EBLV1 und 2 zur selben Phylogruppe wie das Virus der klassischen Tollwut gehören, gegen das der Impfstoff gerichtet ist, ist in diesen Fällen von einer Wirksamkeit auch gegen eine Infektion mit EBLV 1 und 2 auszugehen.

Daher sollten Fledermäuse grundsätzlich mit größter Vorsicht behandelt werden und auf keinen Fall ohne entsprechenden Schutz der Hände (z. B. dicke Lederhandschuhe) berührt werden. Personen, die z. B. im Rahmen von Artenschutzprojekten mit Fledermäusen umgehen müssen, sollten gegen Tollwut geimpft sein. Eine besondere Gefahr geht hier von tot erscheinenden Tieren aus, welche bei Berührung plötzlich und unerwartet zubeißen oder kratzen können. Im Speichel von mit Tollwut infizierten Fledermäusen befinden sich infektiöse Viruspartikel, welche über Hautwunden oder Schleimhäute aufgenommen werden können. Von Fledermauskot oder überwinterten Tieren auf dem Dachboden geht keine Gefahr aus.

Falls Sie ein verletztes oder geschwächtes Tier finden – sei es im Garten oder auf dem Dachboden – wenden Sie sich am besten umgehend an einen Fledermausbeauftragten oder Ihr zuständiges Veterinäramt. Eine Liste von Ansprechpartnern sowie viele weitere Infos zu Fledermäusen finden Sie unter [www.fledermausschutz.de](http://www.fledermausschutz.de).

#### Quellen

<https://www.fli.de/de/institute/institut-fuer-molekulare-virologie-und-zellbiologie-imvz/referenzlabore/oie-und-nrl-fuer-tollwut-who-cc/>

[https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/Document\\_derivate\\_00011828/FLI\\_Information\\_Fledermaeuse20130610.pdf](https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/Document_derivate_00011828/FLI_Information_Fledermaeuse20130610.pdf)

<https://www.fledermausschutz.de/ansprechpartner/nordrhein-westfalen/>

<https://www.who-rabies-bulletin.org/>

## Brucella spp. - altbekannter Erreger in neuem Kontext

Dr. Birgit Stührenberg, Dr. Sylvia Klees – CVUA-OWL

Hört man als Tierarzt/in den Begriff „Brucellose“, denkt man in erster Linie an die Brucellose der Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen, ausgelöst durch *Brucella abortus* (Rind), *canis* (Hund), *melitensis* (Schaf/Ziege) und *suis* (Schwein). Es handelt sich beim Nachweis dieser Erreger, die in Bezug auf Sicherheitsvorkehrungen der Risikogruppe 3 (von 4) der Biostoffverordnung zugeordnet sind, um eine anzeigepflichtige Tierseuche und gleichzeitig um eine Zoonose. Deutschland gilt jedoch seit 1999 bei den genannten Tierarten als brucellosefrei.

Die Infektion erfolgt oral, beim Deckakt oder über Haut und Arthropoden (Insekten), beim Mensch hauptsächlich oral über Lebensmittel aus Rohmilch, v. a. aus südlichen Ländern (v.a. *Brucella melitensis*, höchste Virulenz für den Menschen). Wildschweine und Hasen stellen Naturherdreservoir für Brucellen dar. Als Krankheitsanzeichen werden bei Tieren vorwiegend undulierendes (wechselförmig verlaufendes) Fieber, Arthritis (Gelenkentzündung), Bursitis (Schleimbeutelentzündung), Orchitis (Hodenentzündung), Aborte und Puerperalerkrankungen (Erkrankung des Muttertieres nach der Geburt) festgestellt. Besonders schwer ist in der Regel der Urogenitaltrakt (Harn- und Geschlechtsapparat) betroffen. Deshalb sollten alle Aborte bei Nutztieren diagnostisch abgeklärt werden.

Die Erkrankung beim Menschen kann sich aufgrund der unterschiedlichen verursachenden *Brucella*-Spezies sehr vielfältig darstellen. Den schwersten Krankheitsverlauf zeigen Infektionen mit *B. melitensis* (syn. Malta-Fieber, Mittelmeer-Fieber). Etwas milder gehen Infektionen mit *B. suis* einher, dann folgen in der Schwere *B. abortus*-Infektionen (syn. Bang'sche Krankheit, Morbus Bang) und deutlich milder *B. canis*. Die Vertreter *B. neotomae*, *B. ovis*, *B. ceti* und *B. pinnipedialis* sind beim Menschen als Krankheitserreger noch unbekannt.

Krankheitserscheinungen äußern sich in Form von Appetitlosigkeit, Übelkeit, Müdigkeitsgefühl, Fieber, Nachtschweiß, Kopf-, Gelenk- und Muskelschmerzen oder gastrointestinalen Beschwerden. Schwellungen der Leber, Milz oder der tastbaren Lymphknoten können auftreten. Für den weiteren Krankheitsverlauf ist undulierendes Fieber, das einen wellenförmigen Verlauf mit 7–21 Tagen Dauer, unterbrochen von 2- bis 5-tägigen fieberfreien Intervallen zeigt, typisch (ggf. in Verbindung mit Schüttelfrost). Es kann auch zu chronischen Verlaufsformen mit unterschiedlichen Organmanifestationen kommen.

Die Brucellose ist eine der weltweit am weitesten verbreiteten Zoonosen mit schätzungsweise 500.000 Neuerkrankungen beim Menschen pro Jahr. Viele Jahre lang wurden sechs „klassische“ *Brucella*-Spezies identifiziert, aber seit Ende der 1990er Jahre wurden mehrere neue *Brucella*-Spezies (einschließlich *B. inopinata*, *B. microti* und *B. vulpis*) aus Menschen, Wildtieren und/oder Umweltquellen isoliert, was ein breiteres Spektrum von Wirten und neue potenzielle zoonotische Gefahren aufzeigt. Einige dieser Arten zeigen deutliche Unterschiede zu den bislang bekannten „klassischen“ *Brucella* spp., z. B. ein schnelleres und üppigeres Wachstum und hohe biochemische Aktivität.

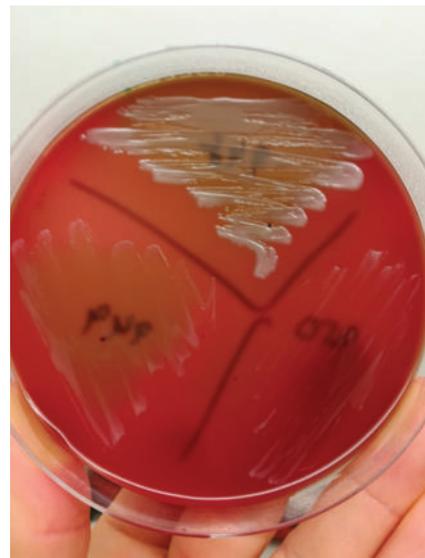


Abbildung 130 Wachstum verschiedener *Brucella* spp.-Kontroll-Stämme auf *Brucella*-Selektivagar nach 48-stündiger Bebrütung, oben Mitte: *Brucella microti* CCM 4915 (üppiges Wachstum), unten links: *Brucella ceti* NCTC 12891, unten rechts: *Brucella pinnipedialis* NCTC 19890 (beide geringeres Wachstum nach 48 h)

Im Jahr 2017 wurde berichtet, dass europäische Amphibien von einer solchen, kürzlich identifizierten Art (*B. microti*) infiziert wurden, die bereits bei Nagetieren, Füchsen und Wildschweinen nachgewiesen wurde, was das breite Wirtsspektrum der neu auftretenden atypischen *Brucella spp.* bestätigt (BfR-Homepage).

Im April 2016 wurde im CVUA-OWL mittels PCR ein *Brucella spp.*-verdächtiges Isolat aus den Organen eines Gamswildes aus einem Tierpark nachgewiesen, das vom Friedrich-Löffler-Institut (FLI) in Jena als *Brucella microti* identifiziert wurde. Auch bei einem Schaf konnte im März 2018 *Brucella microti* bestimmt werden. Da *Brucella microti*-Nachweise zuvor nur bei Wühlmäusen und Füchsen publiziert wurden, war auch dies ein ungewöhnlicher Befund. Außerdem wurde *B. microti* kürzlich auch in für den menschlichen Verzehr vorgesehenen Fröschen gefunden (Jay et al. 2018).

Weiterhin gab es im CVUA-OWL einige Nachweise von *Brucella suis*, Biovar 2 aus Wildschweinen (z. B. im Oktober 2017). Das Wildschwein ist unter einheimischen Bedingungen ein Reservoir für *Brucella suis*, Biotyp 2, wobei es gelegentlich zu Ausbrüchen in Schweinebeständen mit Freilandhaltung kommt.

Im Oktober 2020 gelang außerdem der Nachweis von *Brucella spp.* in einer Colorado-Kröte aus einem Bestand mit mehreren verendeten Tieren. Mittels PCR konnte *Brucella*-spezifische DNA nachgewiesen werden.

Das Referenzlabor für Brucellen am FLI teilte mit, dass das Isolat nicht als bekannte *Brucella*-Spezies identifiziert wurde, sondern eine hohe Ähnlichkeit zu neuartigen amphibischen *Brucella*-Arten zeige. Ob von diesen neuartigen Brucellen auch ein zoonotisches Potential ausgeht, ist derzeit noch nicht abschließend geklärt, allerdings kann es nicht ausgeschlossen werden.

Die Gruppe von atypischen Brucellen hat ein erweitertes Wirtsspektrum, zu dem neben Säugetieren auch kaltblütige Wirbeltierklassen einschließlich Fische, Amphibien und Reptilien gehören. Sie können metabolisch aktiv sein, schnell wachsen, beweglich sein und somit phänotypisch und/oder genotypisch von den klassischen Brucellen abweichen (Mühldorfer et al. 2017; Scholz et al. 2016a). Seit ihrer Erstbeschreibung bei Amphibien (Eisenberg et al. 2012) ist eine weltweite Verbreitung nachweisbar. Fische und kaltblütige Wirbeltierklassen sind scheinbar sehr empfänglich für die Gattung *Brucella* (Eisenberg et al. 2017).

Es gibt eine Reihe von Hinweisen, die die Einschätzung unterstützen, dass atypische *Brucella spp.* auch beim Menschen schwere Krankheitsbilder auslösen können (Scholz et al. 2016a).

#### Quellen

BfR-Homepage (2020): Identifizierung neu auftretender *Brucella* Spezies: neue Bedrohungen für Mensch und Tier (EJP IDEMBRU)

[http://www.bfr.bund.de/de/identifizierung\\_neu\\_auftretender\\_brucella\\_spezies\\_\\_neue\\_bedrohungen\\_fuer\\_mensch\\_und\\_tier\\_\\_ejp\\_idembru\\_-261295.html](http://www.bfr.bund.de/de/identifizierung_neu_auftretender_brucella_spezies__neue_bedrohungen_fuer_mensch_und_tier__ejp_idembru_-261295.html)

Jay et al. (2018): Phenotypic and molecular characterization of *Brucella microti*-like bacteria from a domestic marsh frog (*Pelophylax ridibundus*). *Front Vet Sci* 5:283.

Mühldorfer et al. (2017): The role of 'atypical' *Brucella* in amphibians: are we facing novel emerging pathogens? *J Appl Microbiol* 122:40–53.

Scholz et al.(2016): The Change of a Medically Important Genus: Worldwide Occurrence of Genetically Diverse Novel *Brucella* Species in Exotic Frogs. *PLoS ONE* 11 (12)

Eisenberg et al. (2012): Isolation of potentially novel *Brucella spp.* from frogs. *Appl Environ Microbiol* 78:3753–3755.

Eisenberg et al. (2017): Isolation of a novel 'atypical' *Brucella* strain from a bluespotted ribbontail ray (*Taeniura lymma*). *Antonie Van Leeuwenhoek* 110:221–234.

## ***Brucella suis* beim Wildschwein – Neues aus der serologischen Diagnostik**

Verena Leporin – CVUA-OWL

Seit 2015 werden in NRW alle erlegten oder verendet aufgefundenen Wildschweine im Rahmen eines Monitoringprogramms serologisch auf Brucellose untersucht.

Aufgrund ähnlicher Oberflächenantigene kommt es dabei leicht zu Kreuzreaktionen mit Antikörpern, die gegen anderen Bakterienarten gerichtet sind, insbesondere *Yersinia enterocolitica*. Deshalb erfordert ein auffälliges Ergebnis im ELISA-Test eine Nachuntersuchung der Probe mit Hilfe einer anderen Methode, möglichst der Komplement-Bindungsreaktion (KBR). Problematisch ist dabei aber oft die mangelhafte Probenqualität. Blutproben von erlegten oder verendeten Wildschweinen sind i. d. R. stark sinnfällig verändert (Hämo-/Autolyse) und somit nicht tauglich für die KBR. Positive ELISA-Ergebnisse können in dem Fall nicht abgeklärt werden.

Aus diesem Grund wurde am CVUA-OWL für die Nachuntersuchung reaktiver Seren ein neuer, sehr spezifischer ELISA-Test zum Nachweis von *Brucella suis*-Antikörpern etabliert. Dieser biphasische ELISA-Test basiert auf zwei verschiedenen Brucella-Oberflächenantigenen, wobei nur *Brucella suis*-positive Seren eine Reaktion mit beiden Antigenen aufweisen. Die Validierungsdaten belegen eine sehr gute Spezifität beim Ausschluss von Kreuzreaktionen. Die Robustheit der Methode ermöglicht auch die Untersuchung sinnfällig veränderter Seren.

Im Jahr 2020 wurden am CVUA-OWL 245 Seren von überwiegend gesund erlegten Wildschweinen auf Brucella-Antikörper untersucht. Dabei reagierten 46 Proben auffällig und wurden im *Brucella suis*-ELISA nachuntersucht. Bei 23 Seren konnten *Brucella suis*-Antikörper nachgewiesen werden. Die Wildschwein-Population in OWL stellt also mit einer Seroprävalenz (Häufigkeit spezifischer Antikörper im Blutserum) von ca. 10 % ein Erreger-Reservoir für *Brucella suis* dar.

## Kompetenzzentrum für die Untersuchung auf Trichinen und andere fleischhygienisch relevante Parasiten

Dr. Barbara Heun-Münch – CVUA-RRW

Seit Inkrafttreten der EU-Kontrollverordnung VO (EU) 2017/625 zu Beginn des Jahres 2020 ist für die Trichinenlabore eine – unter definierten Ausnahmen gestattete – dauerhafte Befreiung von der Akkreditierungspflicht möglich geworden. Diese ist an Voraussetzungen geknüpft, bei denen das CVUA-RRW als Kompetenzzentrum für die Untersuchung auf Trichinen und andere fleischhygienisch relevante Parasiten den Trichinenlaboren die Unterstützungsleistung anbietet. So müssen u.a. die Untersuchungen unter der Aufsicht der zuständigen Behörden oder eines amtlichen Laboratoriums durchgeführt und die regelmäßige erfolgreiche Teilnahme an Laborvergleichsuntersuchungen nachgewiesen werden.

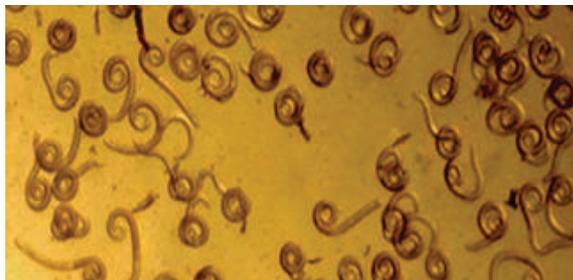


Abbildung 131 Beispiel Trichinellen

Quelle: <https://www.pixabay.com/de/images/search/pfefferk%C3%B6rner/>

In NRW übernimmt die Kreisordnungsbehörde (KOB) als zuständige Behörde die Aufsicht. Zur fachlichen Unterstützung der KOB bietet das CVUA-RRW als in NRW benanntes amtliches Laboratorium für den Nachweis von Trichinen in Fleisch den Kommunen ein Betreuungspaket (regelmäßige erfolgreiche Audits einschließlich Bericht, Bereitstellung der qualitätssichernden Dokumente und Fortbildungsmaßnahmen) an. Von diesem Angebot haben inzwischen neben den z.T. bereits vor Jahren angeschlossenen zehn KOBen der Regierungsbezirke Düsseldorf und Köln (Städteregion Aachen, Kreis Düren, Kreis Euskirchen, Kreis Kleve, Kreis Mettmann, Rheinisch-Bergischer Kreis, Rheinkreis Neuss, Rhein-Sieg-Kreis, Oberbergischer Kreis und der Kreis Viersen) mittlerweile dreizehn weitere KOBen aus ganz NRW (Kreis Borken, Kreis Coesfeld, Stadt Gelsenkirchen, Kreis Gütersloh, Kreis Herford, Kreis Höxter, Kreis Lippe, Kreis Paderborn, Kreis Recklinghausen, Kreis Siegen-Wittgenstein, Kreis Soest, Kreis Unna und der Kreis Warendorf) Gebrauch gemacht und den Öffentlich-rechtlichen



Abbildung 132 Trichinenlabor CVUA-RRW

Vertrag mit dem CVUA-RRW geschlossen. In diesem Vertrag werden die Unterstützungsleistungen des CVUA-RRW fixiert. Die Anforderungen an die Labore wurden angepasst. Die Audits finden – dem risikoorientierten Ansatz folgend - statt jährlich nur noch im dreijährigen Abstand statt.

Im Rahmen des Vertrages ist das CVUA-RRW verpflichtet, regelmäßig Fortbildungen für die angeschlossenen Labore durchzuführen. Erstmals fand am 22. Oktober 2020 für die Mitarbeitenden aller angeschlossenen KOBen im Landesamt für Natur Umwelt und Verbraucherschutz NRW eine Fortbildung statt. Als Referentin wurde eine Mitarbeiterin des Referenzlaboratoriums am Bundesinstitut für Risikobewertung in Berlin gewonnen.

## Untersuchung auf Blauzungenkrankheit

Dr. Barbara Heun-Münch – CVUA-RRW

Die seit Anfang 2019 wieder aufgetretene Blauzungenkrankheit beschäftigte das CVUA-RRW auch im Jahr 2020. Da die im Einzugsgebiet des CVUA-RRW geborenen Kälber aufgrund der Grenznähe überwiegend in die Niederlande vermarktet werden, mussten weiterhin alle Tiere auf Freiheit von Blauzungenkrankheit getestet werden, um auch vermarktet werden zu können.

Die Blauzungenkrankheit (BTV) ist eine anzeigepflichtige, virusbedingte Tierseuche, die von blutsaugenden Mücken der Gattung *Culicoides* (Gnitzen) auf Schafe, Ziegen und Rinder übertragen wird. Sie ist für den Menschen nicht gefährlich. Die erste Blauzungenepidemie in Deutschland und den angrenzenden Ländern dauerte von 2006 bis 2012. Die Seuche wurde in Deutschland mittels verpflichtender Impfungen mit Totimpfstoffen in Rinder- und Schafbeständen erfolgreich bekämpft. In diesem Zeitraum sind 33.000 Schafe und 10.000 Rinder der BTV zum Opfer gefallen.

Von Februar 2012 bis Dezember 2018 galt Deutschland als frei von der Blauzungenkrankheit. Es bestand jedoch während des gesamten Zeitraums ein hohes Risiko eines Eintrags von BTV (Serotyp-4 und Serotyp-8). Ein effizienter Schutz vor BTV ist nur durch Impfung empfänglicher Tierarten (insbesondere Schaf und Rind) zu erreichen.

Hierzu ist eine Impfabdeckung von 80% notwendig. Die ständige Impfkommision Veterinärmedizin (StiKo) empfahl daher bereits 2016 die Einführung einer Pflichtimpfung.

Ende 2018 wurde das BTV-8-Virus erstmals wieder in Deutschland (Baden-Württemberg und Rheinlandpfalz) nachgewiesen. Aufgrund weiterer Nachweise in Rheinlandpfalz sowie der Nähe zu diesem Bundesland war das Einzugsgebiet des CVUA-RRW durch die gebildeten Restriktionszonen von Anfang an betroffen.

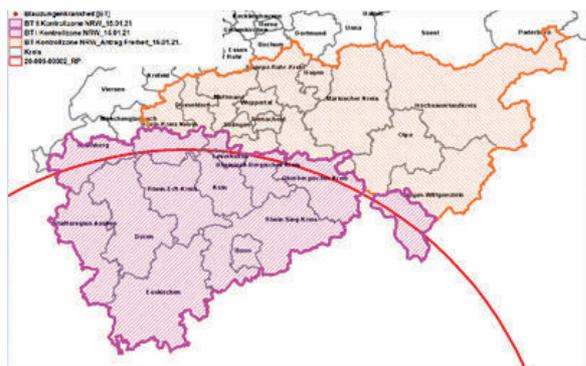


Abbildung 133 Restriktionszonen aufgrund des BT-Ausbruchs in Rheinland-Pfalz

Aus Restriktionszonen dürfen Tiere nur verbracht werden, wenn sie nachweislich durch Impfung geschützt sind; Kälber dürfen innerstaatlich nur verbracht werden, wenn sie vor dem innerstaatlichen Transport mit negativem Ergebnis auf BTV-Virus untersucht wurden.

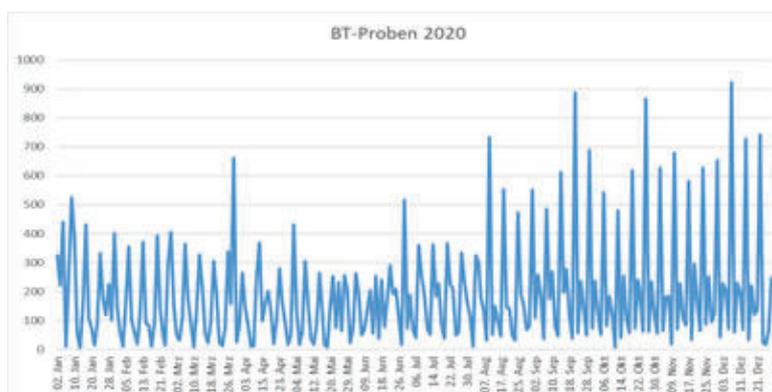


Abbildung 134 eingesandte BTV-Proben

Durch die Einrichtung der Restriktionszonen und der damit verbundenen Auflagen kam es insbesondere im CVUA-RRW zu einem erheblichen Probenanfall und Untersuchungsaufwand in den beiden Fachgebieten Immunologie und Virologie. Insbesondere der Druck, die Ergebnisse innerhalb kurzer Frist zu liefern, führte zu erheblichen Herausforderungen. Die Tabelle zeigt eine Übersicht über die Einsendung von Proben mit bis zu 921 Proben täglich. Im Jahr 2020 wurden insgesamt 47.541 Untersuchungen bei Rindern und anderen Tierarten wie Schaf, Ziege und Wild- bzw. Zootieren auf Blauzungenkrankheit durchgeführt.

## Besondere Untersuchungen und Analytik

### Unbekannten Substanzen auf der Spur

Gabriele Russ, Dr. Jochen Rosenboom – CVUA-RRW

Während Betriebskontrollen werden von den Lebensmittelkontrolleuren/innen manchmal Beutel, Kartons und Säcke ohne Kennzeichnungsangaben, das heißt unbekanntem Inhalts vorgefunden. Der Auftrag an das CVUA-RRW lautet dann, die darin enthaltenen Zusatzstoffe, wenn möglich, zu identifizieren.

So geschehen im Berichtsjahr bei der Kontrolle einer Bäckerei, die den fraglichen Zusatzstoff direkt aus der Türkei importierte und diesem Zucker zumischte. Es handelte sich um transparente Kristalle von 1 bis 4 cm Größe mit einem sauer, adstringierenden Geschmack.

In diesen Fällen kann das Rasterelektronenmikroskop mit energiedispersivem Röntgenspektroskopie-Detektor (REM-EDX) wertvolle Ergebnisse liefern, um die unbekanntem Zusatzstoffe zu identifizieren. Was sich hinter dem etwas sperrig auszusprechenden Namen verbirgt, sei im Folgendem näher erläutert.



Abbildung 135 In einer Bäckerei vorgefundene unbekannte Substanz)

In der Regel müssen die zu untersuchenden Proben nicht aufgearbeitet werden. In diesem Fall wurden die großen Kristalle etwas zerkleinert (gemörsert) und auf einen, mit einem beidseitig klebenden, mit Kohlenstoff (C) beschichteten Haftaufkleber versehenen Probenteller aufgebracht.

In den Kristallen wurden die folgenden Elemente nachgewiesen: Schwefel (S), Kalium (K), Aluminium (Al) und Sauerstoff (O). Die unterschiedliche farbliche Zuweisung der einzelnen Elemente, dem sogenannten Elementmapping, lässt eine Interpretation der Elementverteilung und damit der Zusammensetzung des Untersuchungsobjektes zu.

**EDX** ist eine Abkürzung für Energiedispersive Röntgenspektroskopie (engl. *energy dispersive X-ray spectroscopy*). Bei diesem Untersuchungsverfahren werden die Atome in einer Probe durch einen Elektronenstrahl angeregt. Dies kann durch den Beschuss mit Elektronen (z. B. im Rasterelektronenmikroskop) oder durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen (Röntgenfluoreszenz) erfolgen. Dabei wird ein Elektron aus einer der inneren Schalen herausgeschlagen und es entsteht eine Energiedifferenz bzw. wird eine, für das jeweilige Element spezifische Röntgenstrahlung ausgesendet, die von dem EDX-Detektor gemessen wird. Diese charakteristische Röntgenstrahlung gibt somit Aufschluss über die Elementzusammensetzung der Probe.

Wie man auf den folgenden Bildern erkennen kann, wurde Kohlenstoff (C) mit der Farbuweisung lila, ausschließlich in den Zwischenräumen der Partikel nachgewiesen. Damit stammt der Kohlenstoff nicht aus den Kristallen, sondern von dem mit Kohlenstoff beschichteten Haftaufkleber.

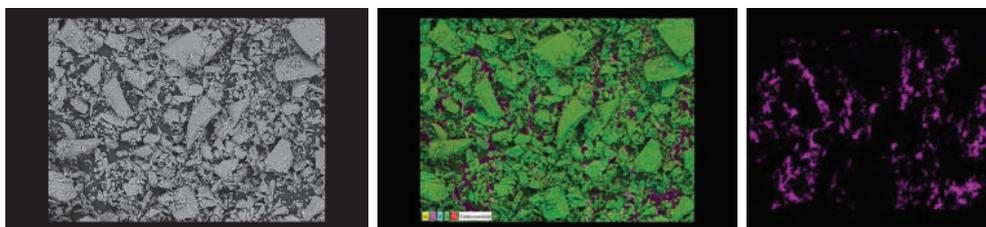


Abbildung 136 Kohlenstoff mit der Farbuweisung lila in den Zwischenräumen der Partikel (rechts)

Dagegen sieht man auf dem Überlagerungsbild, sowie dem Elementmapping, dass die Elemente Schwefel (S), Sauerstoff (O), Kalium (K) und Aluminium (Al) gleichmäßig in den Kristallen verteilt sind. Schlussfolgernd kann man daraus schließen, dass es sich bei den zu untersuchenden Kristallen um eine Reinsubstanz handelt. Ein Vergleichsspektrum von Aluminiumkaliumsulfat ( $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2$ ) zeigte die gleiche Elementverteilung.

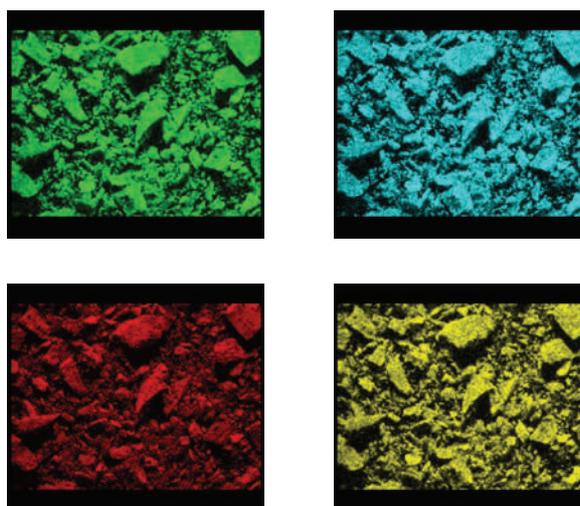


Abbildung 137 Schwefel (grün), Kalium (blau), Sauerstoff (rot), Aluminium (gelb)

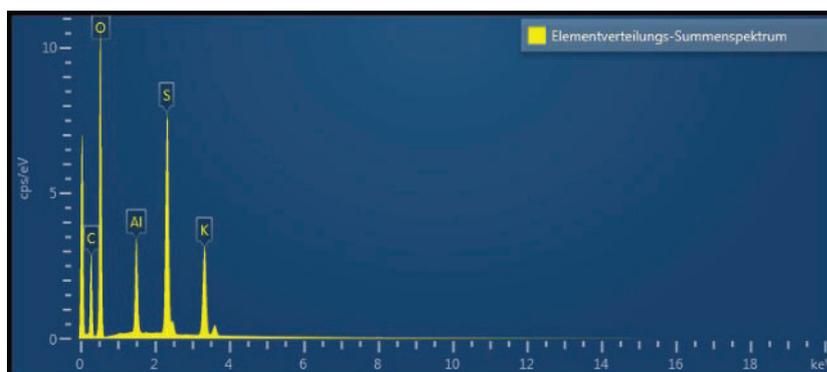


Abbildung 138 Elementverteilungs-Summenspektrum

Tabelle 18 Elementverteilungs-Summenspektrum

Element	Linientyp	Massen%	Massen% Sigma	Atom%
O	K serie	52,43	0,07	51,71
Al	K serie	3,36	0,01	1,97
S	K serie	8,74	0,02	4,3
K	K serie	5,04	0,01	2,03
C	K serie	30,44	0,09	39,99
Gesamt		100		100

Nach der durchgeführten Untersuchung handelte es sich um den Zusatzstoff Aluminiumkaliumsulfat („E 522“), auch bekannt unter dem Namen Alaun. Da die Europäische Kommission 2014 die Verwendung aluminiumhaltiger Zusatzstoffe stark eingeschränkt hat, ist E 522 gemäß europäischer Verordnung über Lebensmittelzusatzstoffe nur noch als Festigungsmittel für kandierte Kirschen zugelassen.

Für den Direktimport des Alauns aus der Türkei konnten vom verantwortlichen Bäckereibetreiber bei der Probenahme zudem keine Nachweise vorgelegt werden, dass die für den Zusatzstoff E 522 gemäß EU-Lebensmittelzusatzstoff-Spezifikationsverordnung notwendigen Vorgaben eingehalten wurden.

## Untersuchung von Lebens- und Futtermitteln auf gentechnisch veränderte Pflanzen

VK AG Molekularbiologie und Immunologie

Im Jahr 2020 wurden in Nordrhein-Westfalen in den Chemischen und Veterinäruntersuchungsämtern Münsterland-Emscher-Lippe, Ostwestfalen-Lippe, Rhein-Ruhr-Wupper und Westfalen insgesamt 237 Lebensmittel und 31 Futtermittel auf in der EU zugelassene und nicht zugelassene gentechnisch veränderte (gv-) Pflanzen untersucht.

Es wurden 143 Soja- und 57 Mais-haltige Lebensmittel sowie 29 Reiserzeugnisse und 8 Proben Papaya analysiert. Bei den Futtermitteln handelte es sich um 17 Einzelfuttermittel aus Soja (9), Mais (3), Leinsamen (1), Raps (2) bzw. Sonnenblume (2) sowie 7 Mischfuttermittel. Keines der Lebensmittel und lediglich 7 Soja - sowie 2 Mais-Einzelfuttermittel waren als gentechnisch verändert gekennzeichnet.

In 93,4 % der untersuchten Lebensmittel waren keine gentechnischen Veränderungen nachweisbar. Spuren zugelassener gentechnisch veränderter Bestandteile unter 0,1 % wurden in 4,7 % der Lebensmittel (8 Soja und 2 Mais-Proben) gefunden.

In einem Maissnack mit Herkunft USA waren acht in der EU zugelassene Maislinien enthalten. Der Anteil der Maislinien lag jeweils deutlich über 0,9 %, das Lebensmittel war somit kennzeichnungspflichtig.

In den untersuchten Futtermitteln wurden keine Überschreitungen des Kennzeichnungsschwellenwertes von 0,9 % für zugelassene gv-Pflanzen festgestellt.

Lebensmittel und Futtermittel mit nicht zugelassenen gentechnische Veränderungen, die z. B. durch nicht erlaubten Import von nur in Ländern außerhalb Europas zugelassenen Pflanzen bzw. Erzeugnissen hieraus auf den deutschen Markt kommen könnten, wurden nicht nachgewiesen.

**gv-Nachweise in nicht gekennzeichneten  
Lebensmitteln, 2020**

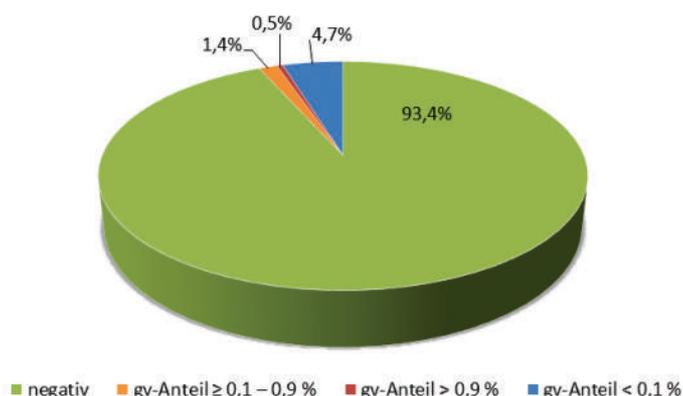


Abbildung 139 gv-Nachweise in nicht gekennzeichneten Lebensmitteln

## Zoonose-Monitoring im CVUA-RRW Echtzeit-Verfolgung von bakteriellen Ausbrüchen aus Lebensmitteln und veterinärmedizinischem Material mittels genomischer Überwachung.

Dr. Grégoire Denay, Dr. Margit Müller – CVUA-RRW

Bakterielle lebensmittelbedingte Erkrankungen führten im Jahr 2019 in Deutschland zu 1970 Krankheitsfällen, von denen 385 eine Hospitalisierung erforderten und fünf zum Todesfall führten. Das Gesamtbild wurde von Campylobacter- und Salmonellen-Infektionen dominiert, aber auch andere bakterielle Zoonosen wie Listerien-Infektionen waren zugegen. Bei 684 (35 %) Erkrankungen konnte ein eindeutiger Zusammenhang mit einem kontaminierten Lebensmittel festgestellt werden [1].

Unentdeckte Kontaminationsquellen in der Lebensmittelverarbeitungskette haben ein Potenzial für langanhaltende und weitreichende Schäden. Einer der Ausbrüche im Jahr 2019, vermittelt durch den Erreger *Salmonella Enteritidis*, führte zu 19 Hospitalisierungen und wurde mit einem Ausbruch aus den Jahren 2017/2018 in Verbindung gebracht, dessen Quelle seither wahrscheinlich immer noch aktiv war [1]. Eine schnelle Rückverfolgung der Quelle kann es deshalb ermöglichen, einen Ausbruch zu verhindern oder durch geeignete Maßnahmen des öffentlichen Gesundheitsschutzes zu unterdrücken. Die Rückverfolgung der Quelle erfolgt typischerweise durch den Vergleich der genomischen Information isolierter Bakterienstämme. Ein hoher Grad an genomischer Ähnlichkeit zwischen Isolaten in Verbindung mit einer Überschneidung bei der Produktverfolgung (z. B. gleicher Produktionsstandort) weist auf ein einziges Ausbruchereignis hin und hilft, dessen Ursprung zu lokalisieren. Mit Hilfe der Gesamtgenom-Sequenzierung ist es möglich, die Gesamtheit der genomischen Informationen von Bakterienisolaten zu vergleichen, um ein hochauflösendes Bild ihrer Ähnlichkeit zu erhalten, was eine genauere Ausbruchsüberwachung ermöglicht [2].

Im Jahr 2020 hat das CVUA-RRW die notwendigen Labor- und Bioinformatik-Methoden für ein Echtzeit-Monitoring von lebensmittelassoziierten Krankheitserregern mittels Gesamtgenom-Sequenzierung etabliert, wobei der Fokus auf den vier wichtigsten lebensmittelassoziierten bakteriellen Erregern liegt: *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* ssp., *Campylobacter* ssp. und Shiga-Toxin-bildende *Escherichia coli*. Unser Arbeitsablauf wurde mit einer Kombination aus öffentlich zugänglichen Datensätzen, Ringversuchen und internen Proben validiert und ermöglichte die Identifizierung von Ausbruchsisolaten für alle vier Arten.

Wir haben uns vorgenommen, aus mehreren hundert Isolaten, die ab dem Jahr 2017 konserviert wurden, eine Referenzdatenbank zur Herkunftsverfolgung aufzubauen. Diese Datenbank soll in eine NRW-weite Isolatdatenbank mit Daten aus allen Lebensmitteluntersuchungsämtern in Nordrhein-Westfalen integriert werden, um eine Echtzeitüberwachung von Ausbrüchen auf Landesebene zu ermöglichen. Das CVUA-RRW strebt die Akkreditierung des Bereichs Next-Generation-Sequenzierung für den Herbst 2021 an. Neu isolierte Erreger aus Lebensmitteln und Veterinärproben werden dann routinemäßig sequenziert und mit dieser Datenbank verglichen, um potenziell laufende Ausbrüche zu identifizieren. Diese Informationen können rasch mit den Lebensmittel- und Veterinärüberwachungsbehörden kommuniziert werden, die ihrerseits Maßnahmen zur Ausbruchsbekämpfung ergreifen können.

### Quellen

[1] Mikolajetz, Schewe, Rosner, Luner (2020) Gemeinsamer nationaler Bericht des BVL und RKI zu lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen in Deutschland 2019. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL).

[2] Malorny, Uelze, Borowiak, Deneke, Tausch, Grützke, Baumann, Thomas, Nöckler (2020) Anwendung des Whole Genome Sequencing zur Aufklärung von lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR).

## Prozesskontaminanten Furan und Alkylmetaboliten in Lebensmitteln

Manfred Schneider – CVUA-Rheinland

### Etablierung einer GC/MS-Methode

Furan kann bei der Prozessierung von Lebensmitteln aus Precursoren wie Kohlenhydraten, Ascorbinsäure oder mehrfach ungesättigten Fettsäuren entstehen, insbesondere bei der Erhitzung in geschlossenen Gefäßen. Mit der Bildung von Furan geht potentiell auch die Bildung der verwandten Verbindungen 2-Methylfuran (2-MF), 3-Methylfuran (3-MF), 2,5-Dimethylfuran (2,5-DMF) sowie 2-Ethylfuran (2-EF), 2-Butylfuran (2-BF) und 2-Pentylfuran (2-PF) einher.

Verschiedene Institutionen sehen ein toxikologisches Potential für Furan und seiner Alkylmetaboliten und fordern eine Verbesserung der Datenlage für die Risikobewertung. Das CVUA Rheinland griff diese Aufforderung im Rahmen eines durch das MULNV geförderten Projektes auf und etablierte eine GC/MS – Methode mit SPME (solid phase micro extraction) – Anreicherung, die anschließend exemplarisch auf unterschiedliche Lebensmittel angewandt wurde.



Abbildung 140 GC/MS

### Analytik

Aufgrund der geringeren Flüchtigkeit der höheren Alkylfurane (2-EF, 2-BF, 2-PF) gegenüber Furan, MF und DMF kam alternativ zur Headspace- prinzipiell nur die SPME oder das Trapping als Anreicherungstechnik in Frage.

Bei der SPME-Technik werden die flüchtigen Analyten in einem gasdichten Vial unter definierten Bedingungen aus der Probenmatrix in den Kopfraum ausgeheizt. Im zweiten Schritt erfolgt die Anreicherung der Analyten an einer geeigneten Adsorptionsfaser und die Desorption von der Faser über einen Split-Injektor auf die analytische Säule des Gaschromatografen. Die Analyten werden anschließend mit einem massenselektiven Detektor quantifiziert (SPME-GC-MS). Die Bestimmung erfolgt über die Stabilisotopenverdünnungsanalyse (SIDA) unter Verwendung der korrespondierenden deuterierten Verbindungen als interne Standards.

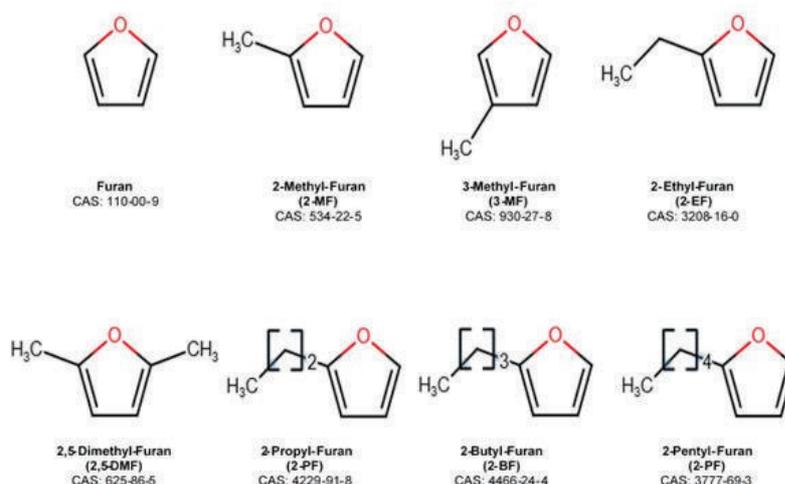


Abbildung 141 Furan und Alkylfurane

## Probenvorbereitung und Anreicherung

Aufgrund der hohen Flüchtigkeit der zu untersuchenden Analyten liegt beim Probenhandling der Fokus in der Vermeidung von Analytverlusten durch durchgängige Kühlung bei Probenlagerung, Zerkleinerung und Homogenisierung z. B. durch Verwendung von Trockeneis.

## Chromatographie und Massenspektrometrie

Die störungsfreie Quantifizierung erfolgt auf einer 60 m DB 624 Säule (6 % Cyanopropylphenyl / 94% Polymethylsiloxane) mit optimiertem Temperaturprogramm. Die koeluiierenden 2-EF und 2,5-DMF-d6 lassen sich durch die Differenzierung bei den Quantifiern eindeutig bestimmen und auswerten (Abbildung 138).

Die Messung wird auf einem GC/MS ISQ 7000 der Firma ThermoScientific mit Multi Purpose Autosampler MPS AS und SPME Tool mit der Chromatografie-Auswerte-Software Chromeleon ausgeführt.

In Abbildung 139 ist ein typisches Chromatogramm eines Standards nach SPME-Anreicherung dargestellt.

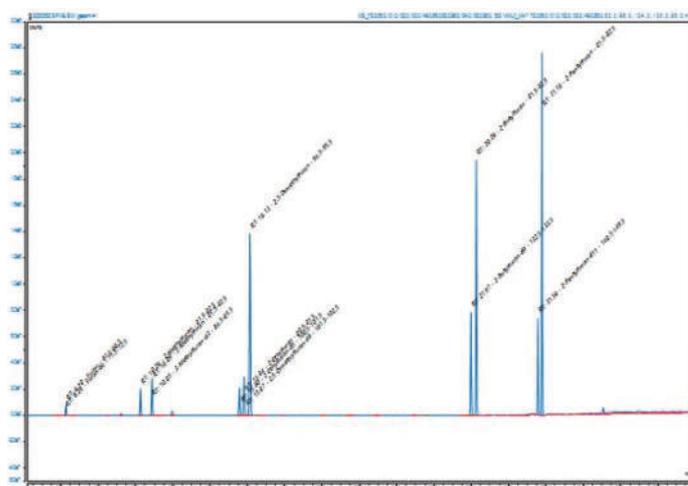


Abbildung 142 Chromatogramm

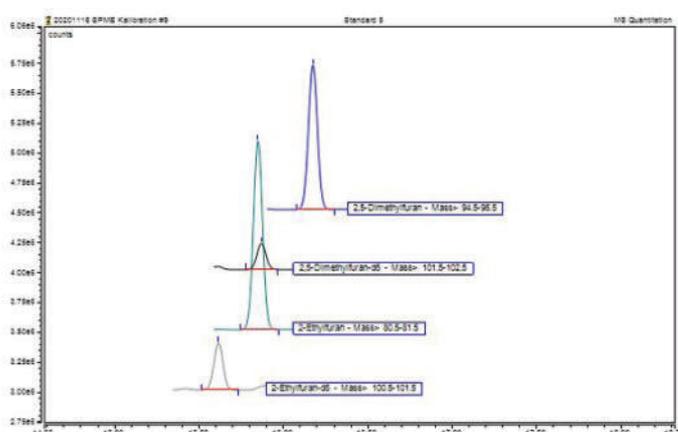


Abbildung 143 Massenspektren von Ef, 2,5- DMF und ihrer deuterierten Verbindungen (die koeluiierenden Peaks von 2-EF (RT 15,84 min Quantifier 80) und 2,5-DMF-d6 (RT 15,87 min. Quantifier 102) lassen sich über die unterschiedlichen Massen differenziert quantifizieren)

## Kalibrierung

Die Kalibrierung des Verfahrens erfolgt über die Stabilisotopen Verdünnungsanalyse – SIDA.

Dazu werden sowohl den zu analysierenden Proben als auch den nativen Kalibrierstandards gleiche Konzentrationen der korrespondierenden deuterierten internen Standards zugesetzt.

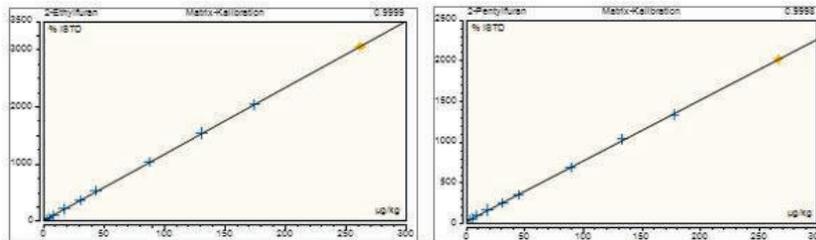


Abbildung 144 Kalibriergeraden

Auch bei der Herstellung der Standardlösungen muss die Flüchtigkeit der Zielanalyten berücksichtigt werden. Daher erfolgt die Herstellung der Stammlösungen, indem die Komponenten jeweils mittels gasdichter Spritze in ein verkapptes austariertes Septumgläschen überführt werden, in dem 10 ml Methanol vorgelegt sind. Durch Differenzwägung wird die Einwaage und Konzentration der Lösung bestimmt. Zur Herstellung der Arbeitsstandards wird ein Aliquot der Stammlösungen in ein mit vorgelegtem Methanol versehenes Septumgläschen pipettiert und schnell verschlossen. Die Herstellung der Mischstandards erfolgt entsprechend. Die Lösungen werden bei  $-22^{\circ}\text{C}$  gelagert.

In Abbildung 144 sind exemplarisch die Kalibriergeraden für 2-EF und 2-PF dargestellt. Für alle Analyten weisen die Kalibrierungen eine sehr gute Korrelation auf.

## Präzisionsdaten

In ausgewählten Realproben wurden exemplarisch über Wiederholanalysen die in Tabelle 7 aufgelisteten Präzisionsdaten ermittelt. Die relativen Standardabweichungen schwanken dabei je nach Analyt und Matrix und betragen bis zu 22 %.

## Richtigkeitskontrolle

Zertifiziertes Referenzmaterial ist aufgrund der hohen Flüchtigkeit der Analyten und der Instabilität der Gehalte naturgemäß nicht kommerziell verfügbar. Auch die Absicherung über Laborvergleichsuntersuchungen war bisher nur eingeschränkt möglich.

Im Proficiency Test zur Bestimmung von Furan u. Alkylfuranen in Babynahrung des EURL für Kontaminanten wurden zufriedenstellende Ergebnissen erzielt, wobei eine Auswertung nur für Furan, 2-MF und 3-MF erfolgte (keine erfolgte Auswertung für die höheren Alkylfurane 2-EF, 2-BF und 2-PF).

Bei dem FAPAS PT zur Bestimmung von Furan und Alkylfuranen in agglomeriertem Kaffee wurden wiederum gute Ergebnisse für Furan, 2-MF, 3-MF und 2,5-DMF sowie diesmal auch für 2-EF erzielt (keine Auswertung für 2-PF).

Die Bestimmung von 2-Pentylfuran wird aktuell nur von wenigen Laboren durchgeführt. Interne Vergleiche zeigen noch deutliche Diskrepanzen speziell bei der Bestimmung des 2-PF.

Im Jahr 2021 ist die weitere Teilnahme an einem Proficiency Test des EURL zur Bestimmung von Furan und Alkylfuranen in Getreide und einer vom nationalen Referenzlabor (NRL) koordinierten Laborvergleichsuntersuchung geplant.

Die bisherigen Ergebnisse der Proficiency Tests belegen, dass die entwickelte SPME-GC-MS-Methode valide Ergebnisse für Furan und die Metaboliten 2-MF, 3-MF, 2,5-DMF und 2-EF liefert. Für 2-PF liegen bisher keine Auswertungen vor. Die vorhandenen Daten zeigen aber, dass die 2-PF-Gehalte noch größere Schwankungen aufweisen können.

Mit der so optimierten SPME-GC-MS Methode wurden ca. 100 Lebensmittel aus dem Lebensmitteleinzelhandel untersucht, davon 10 x Ketchup, 14 x Schokolade, 11 x Kaffee und Malzkaffee und 29 x Babynahrung in Gläschen: Neben Befunden an Furan, 2-MF und 2,5-DMF wurden von den höheren Alkylfuranen insbesondere 2-PF in fast allen untersuchten Proben und 2-EF vereinzelt nachgewiesen. 2-BF ist offensichtlich in erhitzten Lebensmitteln nicht relevant. Die Maximalgehalte wurden in Kaffee und hier insbes. in Getreidekaffee gefunden. Hohe Gehalte an 2-PF und untergeordnet auch 2-EF fanden sich auch in Baby Gläschen Nahrung mit Fleisch- und Käseanteil sowie auffällig in Gemüsechips-Produkten.

Es ist vorgesehen nach erfolgter Beschaffung einer Trap-Anreicherung am Institut die Methode weiterzuentwickeln und zu optimieren. Die Arbeiten werden fortgesetzt im Sinne der Etablierung einer optimierten robusten und routinetauglichen Analysenmethode.

## Futtermittel

### Belastung von Futtermitteln mit Alternariatoxinen – Auswertung eines Landesuntersuchungsprogramms 2020

Claudia Radine – CVUA-Westfalen

#### Hintergrund

*Alternaria*-Pilze sind eine in der Natur weit verbreitete Gattung von Schimmelpilzen, die unter geeigneten Bedingungen Alternariatoxine bilden, von denen einige die Gesundheit von Mensch und Tier gefährden können. Mehr als 70 Alternariatoxine werden in der Literatur beschrieben, allerdings sind bisher nur wenige näher charakterisiert.

Auch Futtermittel können von *Alternaria* befallen und daher mit Alternariatoxinen belastet sein. Aufgrund fehlender umfassender Daten zur Exposition von Alternariatoxinen durch Futtermittel und zu toxikologischen Eigenschaften ist es jedoch unmöglich, eine angemessene Risikobewertung für Alternariatoxine für die Tiergesundheit vorzunehmen. Weiterhin fehlen Erkenntnisse zum möglichen Transfer von belasteten Futtermitteln in tierische Lebensmittel.

Die Datenerhebung über die Belastung getreidehaltiger Futtermittel mit Alternariatoxinen ist im Zuge dieses Landesuntersuchungsprogramms realisiert worden. Diese Sonderuntersuchung des Landes NRW dient der Umsetzung des Futtermittelkontrollplans 2020.

Zu diesem Zweck wurde eine effiziente Multimethode mittels LC-MS/MS vom CVUA Westfalen etabliert, basierend auf der Methode des Bundesinstitutes für Risikobewertung. Diese Methode ermöglicht die simultane Erfassung der relevanten Toxine Alternen (ALT), Alternariol (AOH), Alternariolmonomethylether (AME), Tentoxin (TEN) und Tenuazonsäure (TEA) unter Anwendung des sogenannten QuEChERS-Verfahrens,

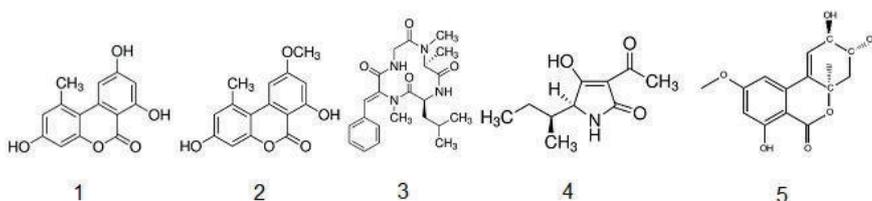


Abbildung 145 Chemische Struktur von ALT, (1) AOH (2), AME (3), TEN (4), und TEA (5)

welches die gleichzeitige, schnelle und effiziente Bestimmung mehrerer Analyten mit variierenden analytischen Eigenschaften erlaubt. Der Einsatz isotopenmarkierter Standards macht zudem eine robuste Quantifizierung der einzelnen Analyten möglich. Abbildung 145 zeigt zu den erfassten Toxinen die Vielfalt der chemischen Strukturen, welche üblicherweise eine Herausforderung für eine simultane Bestimmung darstellt.

#### Ergebnisse

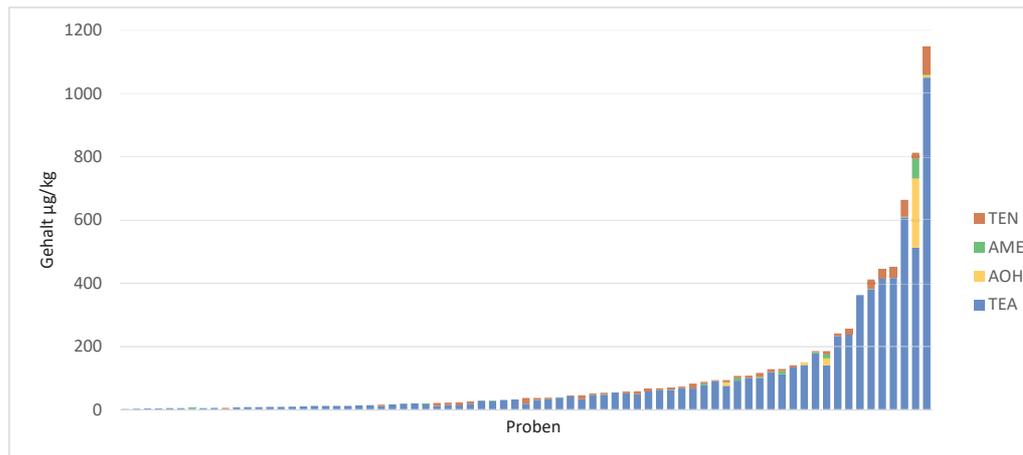
Es wurden insgesamt 76 Futtermittel-Proben einer Untersuchung auf Alternariatoxine unterzogen. Die Belastung der einzelnen Proben fiel sehr unterschiedlich aus. In nur 4 % der Proben war keines der unter-

Tabelle 19 Nachweis- und Bestimmungsgrenzen der einzelnen Alternariatoxine

	NG (nn)	BG (nb)
TEA	1 µg/kg	3 µg/kg
AOH	2 µg/kg	6 µg/kg
AME	0,3 µg/kg	1 µg/kg
ALT	15 µg/kg	50 µg/kg
TEN	1 µg/kg	3 µg/kg

suchten Toxine nachweisbar (< Nachweisgrenze), bei weiteren 11 % waren Toxine zwar nachweisbar, konnten aber aufgrund ihrer geringen Gehalte nicht quantifiziert werden (< Bestimmungsgrenze). Die Spanne der ermittelten Gesamtgehalte reicht von 3,52 µg/kg bis 1148 µg/kg, wobei 79 % aller Proben im niedrigeren Bereich <100 µg/kg liegen.

Der Hauptanteil der Belastung ist mit 88,4 % auf TEA zurückzuführen, die restlichen Prozente verteilen sich auf TEN, AOH und AME. Das Toxin ALT war in keiner Probe nachweisbar. Insgesamt konnte TEA in 86 %, TEN in 46 %, AME in 22 % und AOH in 6 % der Proben nachgewiesen werden. Einen Ergebnisüberblick bietet Abbildung 146.



**Abbildung 146** Proben gestaffelt nach Gesamtgehalt in µg/kg. Der Anteil der einzelnen Alternariotoxine ist farblich markiert. Proben ohne bestimmbare Gehalte (14 % der Gesamtproben) sind nicht dargestellt

Trennt man die Ergebnisse zwischen Einzelfuttermitteln und Mischfuttermitteln auf, so lässt sich eine deutlich höhere Belastung für die Mischfuttermittel im Vergleich zu den Einzelfuttermitteln ausmachen (Tabelle 19). Im Mittel lag die Gesamtbelastung aller Proben bei 90,9 µg/kg.

Bei weiterer Unterteilung in die verschiedenen Futtermittelgruppen, fällt bei den Einzelfuttermitteln auf, dass die Gruppe der Körnerleguminosen überproportional zum Gesamtgehalt beiträgt – allerdings handelt es sich nur um eine einzelne Probe (in diesem Falle Bohnen) ohne repräsentative Aussagekraft. Den überaus größten Anteil an den Einzelfuttermitteln haben Getreidekörner, die insgesamt weniger belastet sind.

Bei den Mischfuttermitteln tragen die wenigen Proben an Ergänzungsfuttermitteln stark zur Gesamtbelastung bei, wobei hier zwei einzelne stark belastete Proben ausschlaggebend sind. Ein großer Teil der Ergänzungsfuttermittel wurde beim gleichen Hersteller gezogen und weist zum Teil das gleiche Herstellungsdatum auf, sodass auch hier keine repräsentative Aussage getroffen werden kann.

**Tabelle 20** Überblick über die mittlere Belastung der einzelnen Futtermittelgruppen

Futtermittelart	Anzahl Proben	Ø Belastung [µg/kg]
Einzelfuttermittel	43	50,7
Getreidekörner	41	43,8
Grünfutter und Raufutter	1	21,0
Körnerleguminosen	1	363
Mischfuttermittel	42	132
Alleinfuttermittel	35	99,8
Ergänzungsfuttermittel	7	294
Gesamtergebnis	85	90,9

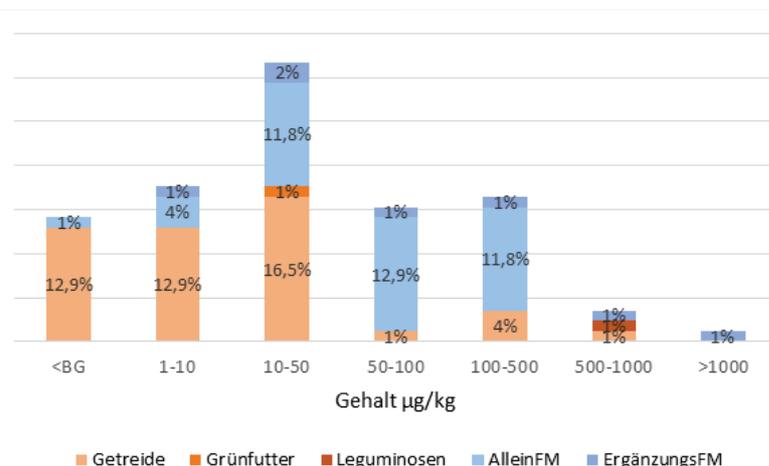


Abbildung 147 Anteil der einzelnen Futtermittelgruppen an Gesamtproben gestaffelt nach ermittelten Gehalten.

Die Verteilung der einzelnen Futtermittelgruppen über verschiedene Gehaltsbereiche lässt sich Abbildung 147 entnehmen. Demnach streuen die Einzelfuttermittel hauptsächlich in den unteren Gehaltsbereichen, die Mischfuttermittel hingegen eher in den mittleren bis hohen Bereichen.

Gemäß Kontrollplan sollten Mischfuttermittel mit hohem Getreideanteil zur Untersuchung gezogen werden. Die höheren Gehalte im Vergleich zur untersuchten Gruppe der Getreidekörner weist darauf hin, dass in den Mischfuttermitteln neben den untersuchten Getreiden weitere Komponenten einen nennenswerten Beitrag leisten. In den Deklarationen der Mischfuttermittel sind neben den Getreiden vor allem Extraktionsschrote (Sonnenblume, Raps, Soja) aufgeführt.

### Zusammenfassung

Die Ergebnisse des LUP lassen die Schlussfolgerung zu, dass getreidehaltige Futtermittel eine bedeutsame Quelle für die Exposition mit Alternariotoxinen sind. Die Belastung kann aber sehr unterschiedlich ausfallen, insbesondere zwischen Einzelfuttermitteln und Mischfuttermitteln. Die Untersuchung von Extraktionsschroten als weitere Komponenten der Mischfuttermittel auf Alternariotoxine sollte daher in weitere Untersuchungsprogramme einfließen.

Die untersuchten Einzelfuttermittel wurden vom zuständigen CVUA-RRW auf Grundlage des Entwurfs der europäischen Kommission SANTE/11356/2019 zur Einführung von Orientierungswerten der Alternariotoxine AOH, AME und TEA in Lebensmitteln beurteilt und als unauffällig befunden.

Eine konkrete Beurteilung der Mischfuttermittel nahm das CVUA Westfalen nicht vor. Es erfolgte ein Hinweis, dass die Datenlage zu Alternariotoxinen derzeit nicht ausreicht, um eine Risikoabschätzung für die Tiergesundheit vorzunehmen. Daher existieren weder rechtlich fixierte Höchstgehalte oder Orientierungswerte noch sonstige toxikologische Spezifikationen.

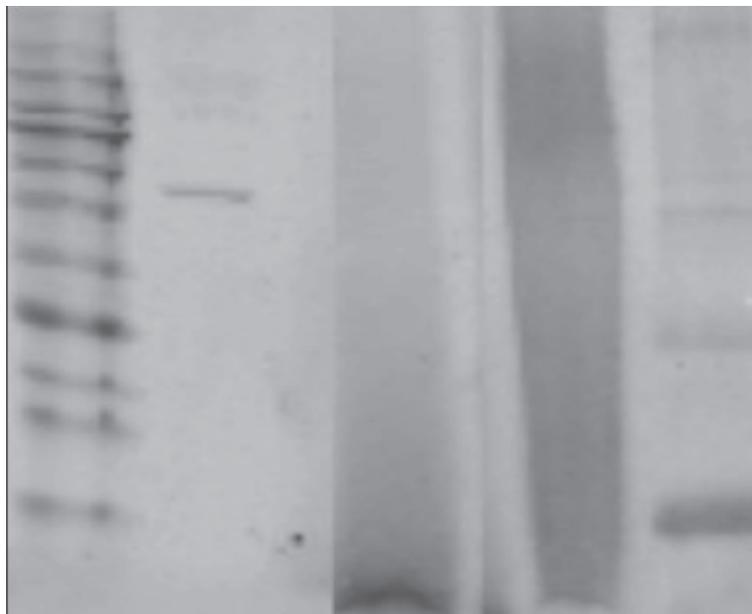
## Bestimmung des Molekulargewichts von Proteinen und Proteinhydrolysaten mittels denaturierender, diskontinuierlicher Polyacrylamid-Gelelektrophorese (SDS-PAGE)

Dr. Lina-Juana Dolch – CVUA-RRW

Aus Nebenprodukten vieler Produktionen werden Eiweiße (Proteine) oder Proteinhydrolysate gewonnen, die dann als Futtermittel verwendet werden können. Relevant sind dabei hauptsächlich die Rapsöl- oder Bioethanolgewinnung.

Proteinhydrolysate sind schrittweise degradierte Proteine, bei denen in jedem Hydrolysierungsschritt ein Proteinbaustein (Aminosäure) abgespalten wird. Dadurch verringert sich das Molekulargewicht mit fortschreitender Hydrolyse. Proteinhydrolysate mit einem Molekulargewicht von weniger als 10 kDa (Kilodalton) sind in der Verwendung als Futtermittel oder diätische Nahrung von besonderer Bedeutung, da ihnen Hypoallergenität attribuiert wird. Solche Hydrolysate von Wiederkäuern stellen außerdem eine Ausnahme vom Verfütterungsverbot dar (Verordnung (EU) Nr. 142/2011).

Für die Bestimmung des Molekulargewichts in extrahierten Proteinen bzw. Proteinhydrolysaten wurde die Methode der denaturierenden, diskontinuierlichen Polyacrylamid-Gelelektrophorese (SDS-PAGE) anhand von 29 Proben validiert. In der SDS-PAGE trennen sich Proteine im elektrischen Feld nach ihrem Molekulargewicht auf. Anschließend werden sie mit einem spezifischen Farbstoff visualisiert. Proteine erscheinen als Bande, Hydrolysate als Schmier auf dem Gel-Bild (siehe Abbildung). Mit dieser Methode kann das Molekulargewicht von Proteinen zuverlässig bestimmt und der Hydrolysegrad abgeschätzt werden.



**Abbildung 148** Exemplarisches Gel einer SDS-PAGE nach Protein-spezifischer Färbung. Die Molekulargewichte des Molekulargewicht-Standards sind links dargestellt (kDa). 1: reines Protein (Rinderserum Albumin); 2: Proteinhydrolysat <10 kDa (aus Lachs); 3: vollständige Degradation im gesamten Molekulargewichtsbereich (Rinderhydrolysat); 4: nicht-hydrolysierte Probe (Rinderblutpulver).

## Über uns...

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

Das CVUA-MEL wurde zum 01.07.2009 per Errichtungsverordnung als Anstalt des öffentlichen Rechts gegründet. Sie ist entstanden aus der Fusion der beiden bisherigen Ämter „Chemisches Landes- und Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Münster“ und dem „Chemischen und Lebensmitteluntersuchungsamt für den Kreis Recklinghausen und die Stadt Gelsenkirchen in der Emscher-Lippe-Region“. Zum 01.01.2019 wurden die Aufgaben der Standorte Münster und Recklinghausen in Münster zusammengefasst. Träger der Anstalt sind die Kreise, Borken, Coesfeld, Recklinghausen, Steinfurt und Warendorf, sowie die kreisfreien Städte Bottrop, Gelsenkirchen und Münster des Regierungsbezirkes Münster sowie das Land Nordrhein-Westfalen.



Das CVUA-MEL führt für ca. 2.6 Millionen Einwohner des Regierungsbezirkes Münster Untersuchungen auf dem Gebiet des Lebensmittel- und Futtermittelrechts, der Tierseuchenbekämpfung, der Tiergesundheit und des Tierschutzes durch. Hierzu zählen auch Untersuchungen von Bedarfsgegenständen sowie Erzeugnissen der Weinwirtschaft.

Zu unseren Aufgaben gehören die Erhaltung der Tiergesundheit und der Schutz des Verbrauchers vor Täuschung, Irreführung und gesundheitlicher Gefährdung.

Das CVUA-MEL ist akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018.

Im Jahr 2020 wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

#### Tiergesundheit

Antigen-/Antikörper-Nachweis in Blutproben von Nutztieren	112334
Ohrgewebeproben	99035
sonstige virologische und molekularbiologische Untersuchungen	20034
Hemmstofftests (Muskel und Nieren vom Schlachthof)	39135
Pathologisch-anatomische Untersuchungen	4007
Histopathologische Untersuchungen	20806
Parasitologische Untersuchungen	3254

#### Untersuchungen nach dem LFBG

Lebensmittel	7531	13,1% beanstandet
eigene Untersuchungen nach dem Rückstandskontrollplan	6062	0,13% beanstandet
Bedarfsgegenstände	1965	9,1% beanstandet
Wein	453	9,9% beanstandet

#### Sonstige Untersuchungen

SARS-CoV-2 Untersuchungen (Humanproben)	63228
---	-------

#### Personalzahlen zum 31.12.2020

Wissenschaftler	50
Chemieingenieure	12
Technische Mitarbeiter	120
Verwaltungsmitarbeiter und Laborhilfskräfte	47
Auszubildende	9

## Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL)

Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL) in Detmold wurde zum 01.01.2008 als erste eigenständige Anstalt des öffentlichen Rechts auf Grundlage des Gesetzes zur Bildung integrierter Untersuchungsanstalten für Bereiche des Verbraucherschutzes (IUAG NRW) errichtet. Sie entstand aus den kommunalen Untersuchungsämtern der Stadt Bielefeld und des Kreises Paderborn, sowie dem Staatlichen Veterinäruntersuchungsamt Detmold.



Als amtliche Untersuchungseinrichtung im Bereich des gesundheitlichen Verbraucher-, Tier- und Umweltschutzes werden im CVUA-OWL Lebensmittel, Bedarfsgegenstände und Tabakerzeugnisse sowie Proben im Rahmen der Tiergesundheit und der Tierseuchenbekämpfung untersucht. Damit einher geht die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018.

Darüber hinaus sind wir privatrechtlich auf dem Gebiet der Wasseruntersuchungen tätig.

### Personalzahlen (Stand: 31.12.2020)

Mitarbeiter	148
Auszubildende	1

### Probenzahlen

Lebensmittelproben	ca. 7.200
Proben von Bedarfsgegenständen	ca. 1.094
Proben von Tabakerzeugnissen	ca. 137
Untersuchungen gemäß Rückstandskontrollpläne und Fleischhygiene	ca. 42.136
Untersuchungen zur Diagnose von Tierkrankheiten	ca. 137.336
Untersuchungen zur Umweltanalytik	ca. 12.018
Untersuchungen auf SARS-COV-2	ca. 10.674
Sonstige Proben	ca. 571

## Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland)

Zum 01.01.2011 wurde das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland) als Anstalt öffentlichen Rechts (AöR) errichtet und war damit die vierte integrierte Untersuchungsanstalt in Nordrhein-Westfalen.



Gebildet aus dem Fachbereich Chemische Lebensmitteluntersuchung der Stadt Aachen, der Amtlichen Lebensmitteluntersuchung - Leistungszentrum optimierter Laborbetrieb der Stadt Bonn, dem Institut für Lebensmitteluntersuchung der Stadt Köln und dem Chemischen Untersuchungsinstitut der Stadt Leverkusen sind die Träger der Anstalt das Land Nordrhein-Westfalen sowie als kommunale Träger die Städteregion Aachen, die Städte Aachen, Bonn, Köln und Leverkusen, die Kreise Düren, Euskirchen, Heinsberg, der Oberbergische Kreis, der Rheinisch-Bergische Kreis, der Rhein-Erft-Kreis und der Rhein-Sieg-Kreis.



Im Sommer 2016 wurden die unterschiedlichen Standorte endgültig aufgelöst und das neue Dienstgebäude in Hürth konnte bezogen werden.

Das CVUA Rheinland ist akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018.

Der Einzugsbereich umfasst den gesamten Regierungsbezirk Köln mit rund 4,4 Millionen Einwohnern.

Im Jahr 2020 wurden rund 10.000 Proben untersucht.

Probenarten	Anzahl	Beanstandet (%)
Lebensmittel	8026	834 (10,4)
Wein,-erzeugnisse	503	69 (13,7)
Kosmetische Mittel	1552	426 (27,4)

Das CVUA Rheinland untersucht dabei als Kompetenzzentrum sowohl NRW-weit wie auch in Kooperation mit anderen CVUÄ.

NRW-weit	In Kooperation	mit
Kaffee	Kosmetische Mittel	CVUA Westfalen
Kakao und Schokolade	Wein und Spirituosen	CVUA MEL
Würzmittel und Gewürze	Mykotoxinanalytik	CVUA Westfalen
MCPD, Glycidol- und Ester		

Die Bereiche Futtermitteluntersuchung, Tierseuchenbekämpfung, Tiergesundheit, Tierschutz und Tierarzneimittel werden für den Regierungsbezirk Köln im CVUA Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW) durchgeführt.

Die Beschäftigten des CVUA Rheinlands sind in 4 unterschiedlichen Bereichen beschäftigt.		Ebenfalls werden Praktikantinnen und Praktikanten ausgebildet.	
Vorstand	2	Lebensmittelchemie	7
Verwaltung	16	Lebensmittelkontrolleure	1
Wissenschaftliche Mitarbeiter*innen	20	Hygienekontrolleure	0
Technische Mitarbeiter*Innen	45	Sonstige	3

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

Das CVUA-RRW wurde zum 01.01.2009 als zweite, rechtlich selbständige Anstalt des öffentlichen Rechts in NRW errichtet. Im CVUA-RRW wurden zu diesem Zeitpunkt das Staatliche Veterinäruntersuchungsamt des Landes Nordrhein-Westfalen in Krefeld, das Chemische und Geowissenschaftliche Institut der Stadt Essen, das Chemische Untersuchungsinstitut Bergisches Land der Stadt Wuppertal und das Institut für Lebensmitteluntersuchungen und Umwelthygiene des Kreises Wesel auf Grundlage des Gesetzes zur Bildung integrierter Untersuchungsanstalten für Bereiche des Verbraucherschutzes (IUAG NRW) zu einem integrierten Untersuchungsamt zusammengeführt. Mit dem Beitritt der Untersuchungsämter der Stadt Düsseldorf und des Kreises Mettmann zum 01.01.2020 wurde die Untersuchungsstruktur im Regierungsbezirk Düsseldorf und somit auch in ganz NRW vereinheitlicht.



Dem integrativen Ansatz des IUAG NRW folgend, erstrecken sich die Aufgaben des CVUA-RRW über den gesamten Bereich des Verbraucherschutzes von der Erzeugung gesunder Futtermittel, der Tierproduktion, der Erzeugung und Gewinnung der Lebensmittel in der Land- und Fleischwirtschaft über die Herstellung und den Vertrieb von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und Kosmetika („from farm to fork“ bzw. „from stable to table“).



Darüber hinaus führt das CVUA-RRW Untersuchungen zur Überwachung nach dem Gentechnikgesetz durch. Im Rahmen des Tierschutzes und der Tiergesundheit werden Untersuchungen von Tierkörpern, Tierkörperteilen und von Proben von Haus-, Nutz- und Wildtieren sowie Rückstandsuntersuchungen an Schlachttieren durchgeführt.

Das CVUA-RRW ist ein amtliches Laboratorium gem. Art. 37 (1) der Verordnung (EU) 2017/625 mit dem Zentralstandort in Krefeld und weiteren Standorten in Düsseldorf und Mettmann. Es ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

Mit der neuen EU-Kontrollverordnung VO (EU) 2017/625 ist für die Trichinellenlaboratorien eine dauerhafte Befreiung von der Akkreditierungspflicht möglich. Das CVUA-RRW unterstützt als Kompetenzzentrum für den Nachweis von Parasiten in Fleisch landesweit die Kreisordnungsbehörden bei Bedarf.

In 2020 wurden im Bereich Verbraucherschutz insges. 26.525 Proben untersucht, davon 2.938 aus Überwachungsprogrammen, 981 Verdachts-, Verfolgs- und Nachproben, 238 Beschwerdeproben und 440 Futtermittelproben. Im Bereich Tiergesundheit wurden insges. 361.343 Proben untersucht, davon 2021.029 virologische, 150.832 serologisch, 5.068 bakteriologisch, 1.754 parasitologisch und 1.393 (histo-)pathologisch.

Darüber hinaus hat sich das CVUA-RRW an der landesweiten Untersuchung zum Nachweis auf das Virus SARS-CoV-2 beteiligt. Hierbei wurden ca. 20.000 Human-Tupferproben mittels PCR untersucht.

## Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen (CVUA-Westfalen)

Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen (CVUA-Westfalen) wurde zum 1. Januar 2014 als fünfte integrierte Untersuchungseinrichtung in Nordrhein-Westfalen errichtet. Im CVUA-Westfalen wurden die kommunalen Untersuchungseinrichtungen der Städte Bochum, Dortmund, Hagen und Hamm sowie das Staatliche Veterinäruntersuchungsamt Arnsberg in einer eigenständigen Anstalt öffentlichen Rechts vereint.



Das CVUA-Westfalen ist als amtliches Laboratorium nach Art. 37 der Verordnung (EU) 2017/625 benannt und nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Der Sitz des CVUA-Westfalen ist Bochum, weitere Standorte sind Arnsberg, Hagen und Hamm. Das Zusammenführen der bestehenden vier Standorte in einem neuen Gebäude in Holzwickede bis 2025 ist in Planung.



Standort Arnsberg



Standort Bochum



Standort Hagen



Standort Hamm

Der Einzugsbereich umfasst den gesamten Regierungsbezirk Arnsberg mit fast 3,6 Millionen Einwohnern. Zum Aufgabenbereich des CVUA-Westfalen gehört aus dem Bereich des gesundheitlichen Verbraucherschutzes die Untersuchung von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und kosmetischen Mitteln ebenso wie Untersuchungen im Rahmen der Tiergesundheit und Tierseuchenbekämpfung und von Futtermitteln. Seit dem Beginn der landesweiten Schwerpunktbildung zum 1. Januar 2017 ist das CVUA-Westfalen für die Untersuchungen aller in Nordrhein-Westfalen anfallenden amtlichen Proben aus den Bereichen Butter, Fisch und Fischerzeugnisse, Öle und Fette, Suppen und Soßen, Hülsenfrüchte und Ölsamen sowie Wasch- und Reinigungsmitteln zuständig. In Kooperation mit anderen Untersuchungsämtern werden Proben von Futtermitteln und kosmetischen Mitteln untersucht.

Der Personalstand zum 31.12.2020 waren 200 Beschäftigte.

Im Jahr 2020 wurden im CVUA-Westfalen Proben von 12.943 Lebensmitteln, 1.048 kosmetischen Mitteln und 444 Bedarfsgegenständen untersucht sowie 1.618 Proben von Futtermitteln analytisch bearbeitet. Im Bereich der Tiergesundheit wurden 298.878 Untersuchungen durchgeführt.

## Veröffentlichungen, Publikationen und Vorträge

Autor*in	Jahr	Titel	Quellenverweis
Alssahen M, Peters M, Rau J, Hassan AA, Sammra O, Lämmler C, Ploetz M, Abdulmajood A	2020	Phenotypic and genotypic approach to characterize a <i>Trueperella pyogenes</i> strain from an Eurasian lynx ( <i>Lynx lynx</i> )	Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 158 (3216)
Aust, O.	2020	Die Verkürzung des 2. Ausbildungsabschnitts der Lebensmittelchemiker/-innen – vom Lehren zum Lernen ermöglichen	LChG Tweet-your-Poster- Event 2020, 14.-15. September 2020 (Zoom- Online)
Aust, O.	2020	Die Verkürzung des 2. Ausbildungsabschnitts der Lebensmittelchemiker/-innen – vom Lehren zum Lernen ermöglichen	Lebensmittelchemie, 74, (Supplement) S2-041
Aust, O.	2020	Die Lebensmittelchemie als Förderin der Scientific Literacy	GDCh-Lehrerfortbildungszentrum, Technische Universität Dortmund, Online-Fortbildungsreihe 2020
Aust, O.	2020	Fleisch unter dem Einfluss von Refreshern - Irreführung durch Zusatzstoffe	Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2019, Bundesweiter Überwachungsplan 2019, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Hrsg.), 14-16
Aust, O.	2020	Brief zu Editorial - Richard Göttlich, Fachkräftemangel	CHEMKON 27 (1), 5 (2020)
Bartsch, Daniela	2020	Vital 3.0 Allergen-Referenzdosen Beurteilungswerte bei Allergenbefunden in Lebensmitteln	Food & Recht Praxis Ausgabe 04 /2020
Beneke, Birgit	2020	Überwachung von Fleisch und Fleischerzeugnissen in OWL - LM-Sicherheitskriterium <i>Listeria monocytogenes</i> : Vorkommen, Beurteilung, Gefahrenquellen	Erfahrungsaustausch OWL am 14.02.2020: Listerienachweise in Fleisch verarbeitenden Betrieben
Beneke, Birgit	2020	Bildatlas Histologie Fleisch und Fleischerzeugnisse / Befunde beurteilen - Ergebnisse sicher bewerten	Behr's verlag, Hamburg

Bergmann S M, Klafack S, Jin Y, Jung-Schroers V, Kappe A, Nardy E, Bornstein S, Scuda N, Kilwinski J, Runge M, Prüfer T-L, Hamann H-P, Bock W-I, Siempelkamp T, Engelhardt A, Salditt A, Alex M, Semmelmann S, Wonnemann H, Steinhagen D, Stone D, Way K, Adamek M	2020	Assessment of genetic tools for detection of carp edema virus (CEV) by a laboratory comparison test in Germany	Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 40(6), 221
Blahak S, Jenckel M, Höper D, Beer M, Hoffmann B, Schlottau K.	2020	Investigations into the presence of nidoviruses in pythons	Virol J. 2020 Jan 17;17(1):6. doi: 10.1186/s12985-020-1279-5.
Bracht, S.	2020	Rückstände von quartären Ammoniumverbindungen und Chlorat in Fischprodukten	Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2019
Bracht, S.	2020	Pflanzenschutzmittel	LCP-Seminar
Dangel A, Berger A, Rau J, Eisenberg T, Kampfer P, Margos G, Contzen M, Busse HJ, Konrad R, Peters M, Sting R, Sing A	2020	Corynebacterium silvaticum sp. nov., a unique group of NTTB corynebacteria in wild boar and roe deer	Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 70 (6): 3614-3624
de le Roi M, Wannemacher R, Peters M, Wohlsein P	2020	Systemische Rotlaufinfektion beim Steinmarder ( <i>Martes foina</i> )	63. Jahrestagung der Fachgruppe Pathologie der DVG, Tierärztliche Praxis G, Juli 2020
Fischer D, Oberländer B, Peters M, Eley N, Pantchev N, Bangoura B, Lierz M	2020	Central nervous signs, blindness and cerebral vermicosis in free-ranging falcons ( <i>Falco peregrinus</i> ) associated with aberrant larval migrations	Vet Parasitol Reg Studies and Reports 20, 100410
Geiselhardt F, Peters M, Kleinschmidt S, Ludlow M, Beinecke A	2020	Characterization of pathological alterations in the central nervous system of red foxes caused by canine distemper virus	63. Jahrestagung der Fachgruppe Pathologie der DVG, Tierärztliche Praxis G, Juli 2020
Hirschmann, B.	2020	Aktuelles aus dem CVUA Rheinland im Rahmen der Untersuchung kosmetischer Mittel	Fortbildungsveranstaltung des Landesverbandes der Lebensmittelkontrolleure und Lebensmittelkontrolleurinnen im öffentlichen Dienst, 13.02.2021, Aachen
Hirschmann, B.	2020	Aktuelles aus dem CVUA Rheinland im Rahmen der Untersuchung kosmetischer Mittel	Fortbildungsveranstaltung des Landesverbandes der Lebensmittelkontrolleure und Lebensmittelkontrolleurinnen im öffentlichen Dienst, 13.02.2021, Aachen
Hirschmann, B. und weitere Autoren	2020	Orientierungshilfe „Naturnahe Kosmetik“	SOFW Journal 1+2/21   147. Jahrgang
Hirschmann, B. und weitere Autoren	2020	Wesentliche Aspekte zu Abfüllstationen kosmetischer Mittel im Handel	SOFW Journal 10/20   146. Jahrgang
Hirschmann, B. und weitere Autoren	2020	Orientierungshilfe „Naturnahe Kosmetik“	SOFW Journal 1+2/21   147. Jahrgang

Hirschmann, B. und weitere Autoren	2020	Wesentliche Aspekte zu Abfüllstationen kosmetischer Mittel im Handel	SOFW Journal 10/20   146. Jahrgang
Horn, D	2020	Listerien – kein neues Risiko, aber ein neues (altes) Problem	Der Lebensmittelkontrolleur 3,7–8
Horn, D	2020	Listerien – kein neues Risiko, aber ein neues (altes) Problem	Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung 72 (2), 54–56
Horn, D	2020	Listerien, eine Herausforderung für den Lebensmittelunternehmer und die amtliche Kontrolle	FOOD & RECHT PRAXIS (1), 2-5
Horn, D	2020	Mit Bakteriophagen gegen Listerien – helfen uns Bakteriophagen bei der Lösung des Problems?	Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung 72 (3), 82–84
Horn, D	2020	Meldepflichten beim Nachweis von Listerien	FOOD & RECHT PRAXIS 4, 16-18
Horn, D	2020	Die Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuchs als Instrument der Vertretung von Verbraucherinteressen	Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., 23. Januar 2020, Berlin
Horn, D	2020	Bericht aus der Lebensmittelbuchkommission	85. Arbeitstagung des ALTS, 22. – 24. Juni 2020, Berlin
Horn, D	2020	Verwendung von Phosphaten bei der Herstellung tiefgefroren in den Verkehr gebrachter Fleischspieße	85. Arbeitstagung des ALTS, 22. – 24. Juni 2020, Berlin
Horn, D	2020	Überarbeitung der ALTS Beschlüsse aus den Jahren 2006 -2016	86. Arbeitstagung des ALTS, Web Konferenz, 11.-12. Dezember 2020
Horn, D	2020	Bericht aus der Lebensmittelbuchkommission	86. Arbeitstagung des ALTS, Web Konferenz, 11.-12. Dezember 2020
Just P	2020	Untersuchungen von Alleinfuttermitteln für die Aquakulturen und verarbeitetem Nichtwiederkäuer-Protein auf Rückstände von Tierarzneimitteln; Bericht zu den Ergebnissen des LUP 2019-054	Fortbildung Futtermittelkontrolle 2020 des MULNV-NRW 28. Oktober 2020, Live-Online-Seminar
K. Busse, I. Ebner, H.-U. Humpf, N. Ivleva, A. Kaeppler, B. E. Oßmann, D. Schymanski	2020	Comment on „Plastic Teabags Release Billions of Microparticles and Nanoparticles into Tea“ by Hernandez et al.	Environ. Sci. Technol. 2020, 54, 21, 14134–14135
Keuth, O.	2020	Hanf-Lebensmittel - Cannabis, Cannabidiol (CBD) und Co.	Fachbesprechung LMÜ NRW, HdT Essen
Klees, S.; Effelsberg, N.; Stührenberg, B.; Mellmann, A.; Schwarz, S.; Köck, R	2020	Prevalence and Epidemiology of Multidrug-Resistant Pathogens in the Food Chain and the Urban Environment in Northwestern Germany.	Antibiotics 2020, 9, 708.
Korte, Robin	2020	Probenahme von Bedarfsgegenständen	Fortbildung für Lebensmittelkontrolleure
Korte, Robin	2020	Übergänge von Bisphenol A aus Pizzakartons	Plenarsitzung des nationalen Referenzlabors für Lebensmittelkontaktmaterialien

Korte, Robin	2020	Kunterbunte Muffinförmchen - Belastungen mit den Chlorpropanolen 3-MCPD und 1,3-DCP	Beitrag in "Markt", WDR
Kühl B, Peters M, Gies N, Wohlsein P	2020	Ependymom bei einer Zwergziege	Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere 48(01):45-49
Kühl B, Peters M, Wohlsein P	2020	Pockenvirusinfektion bei neonatalen Ferkeln	63. Jahrestagung der Fachgruppe Pathologie der DVG, Tierärztliche Praxis G, Juli 2020
Langen, M. und Horn, D.	2020	Bildatlas Histologie Fleisch und Fleischerzeugnisse / Befunde beurteilen - Ergebnisse sicher bewerten	Behr's verlag, Hamburg
Marleen M. Voorhuijzen, Theo W. Prins, Anke Belter, Joachim Bendiek, Claudia Brünen-Nieweler, Jeroen P. van Dijk, Ottmar Goerlich, Esther J. Kok, Benjamin Pickel, Ingrid M. J. Scholtens, Andrea Stolz and Lutz Grohmann	2020	Molecular Characterization and Event-Specific Real-Time PCR Detection of Two Dissimilar Groups of Genetically Modified <i>Petunia</i> ( <i>Petunia x hybrida</i> ) Sold on the Market	Front. Plant Sci. 2020, 11:1047. doi: 10.3389/fpls.2020.01047
Müller S	2020	Untersuchungen von Einzelfuttermitteln der Back- und Teigwarenindustrie und ggf. daraus hergestellten Mischfuttermitteln für Mastschweine auf Reste von Verpackungen; Bericht zu den Ergebnissen des LUP 2019-053 mit Zuständigkeit CVUA-WFL	Fortbildung Futtermittelkontrolle 2020 des MULNV-NRW 28. Oktober 2020, Live-Online-Seminar
Natalie Pauly, Jens Andre Hammerl, Mirjam Grobbel, Bernd Alois Tenhagen, Annemarie Kaesbohrer, Sandra Bisenius, Jannika Fuchs, Sabine Horlacher, Holger Lingstädt, Ute Mauermann, Silke Mitro, Margit Müller, Stefan Rohrmann, Arthur Peter Schiffmann, Birgit Stührenberg, Pia Zimmermann, Stefan Schwarz, Diana Meemken, Alexandra Irrgang	2020	ChromID® CARBA agar fails to detect Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae with slightly reduced susceptibility to carbapenems	Frontiers in Microbiology
Peters M, Wohlsein P	2020	Mutwillige Tötung eines Schafs mit einem Feuerlöscher: Fallbericht sowie experimentelle Rekonstruktionsversuche	63. Jahrestagung der Fachgruppe Pathologie der DVG, Tierärztliche Praxis G, Juli 2020
Peters M, Wohlsein P	2020	The deliberate killing of a sheep with a fire extinguisher: a case report and experimental reconstruction study	Forensic Sci Med Pathol 16(2):259ff.

Sabrina Schott, Wiebke Behrens	2020	Untersuchung von Süßwaren mittels 1H-NMR	13. Sitzung Next-NMR-AG, 10.12.2020
Sabrina Schott, Wiebke Behrens, Philipp Zech, Michael Romoth	2020	Neue Routinen in der amtlichen Untersuchung von Süßwaren - Qualitatives und quantitatives Screening von Süßwaren mittels 1H-Kernspinresonanzspektrometrie (1H-NMR)	chrom+food FORUM 10/2020
Schymanski, D.	2020	Mikroplastik	Handbuch Lebensmittelhygiene 20 07 75, Behr's Verlag
Schymanski, D. H.-U. Humpf, P. Fürst	2020	Determination of particle abrasion through milling with five different salt grinders – a preliminary study by micro-Raman spectroscopy with efforts towards improved quality control of the analytical methods	Food Additives & Contaminants: Part A, 37:8, 1238-1252
Struck, C.	2020	Aktuelle Entwicklung und ALS-Beschlüsse von der Lebensmittelüberwachung	BDSI Akademie Seminar „Nutri-Score, Herkunftskennzeichnung und Co.“ 08. Oktober 2020 in Bonn
Struck, C.	2020	Milliardenmarkt Gesundheitsspielle – Das Geschäft mit Nahrungsergänzungsmitteln“	ZDF - planet e - Sendung vom 19.07.2020
Struck, C.	2020	Kurz-Bericht zur 115. Sitzung des ALS vom 21. bis 23. September 2020 in Berlin	38. Sitzung der ALB vom 06.10. bis 07.10.2020 in Hannover
Trojnar E, Contzen M, Moor D, Carl A, Burkhardt S, Kilwinski J, Berghof-Jäger K, Mormann S, Schotte U, Kontek A, Althof N, Mäde D, Johne R	2020	Interlaboratory Validation of a Detection Method for Hepatitis E Virus RNA in Pig Liver	Microorganisms 8(10):1460
Wiebke Behrens, Werner Dülme, Thomas Kuballa	2020	NMR-Datenbank	Kick-Off-Meeting NRZ-Authent, CVUA-OWL, LGL und CVUA Karlsruhe, 10.12.2020

## Abkürzungsverzeichnis

µg/kg	Mikrogramm pro Kilogramm
µg/l	Mikrogramm pro Liter
1,3-DCP	1,3-Dichlorpropanol
<sup>1</sup> H	Wasserstoff (isotop)
2,5-DMF	2,5-Dimethylfuran
2019-nCoV	<i>engl. 2019- new Corona Virus, 2019- neues Coronavirus</i>
2-BF	2-Butylfuran
2-EF	2-Ethylfuran
2-MF	2-Methylfuran
2-PF	2-Pentylfuran
3-MCPD	3-Monochlorpropandiol
3-MF	3-Methylfuran
Abb.	Abbildung
AChE	Acetylcholinesterase
ACP	Aktive chemische Produkte
AG	Arbeitsgruppe
AGES	Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (Wien)
Al	Aluminium
ALARA	<i>engl. As Low as Reasonably Achievable, so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar</i>
ALS	Arbeitskreis Lebensmittelchemischer Sachverständiger der Länder und des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
ALT	Altenuen
ALTS	Arbeitskreis der auf dem Gebiet der Lebensmittelhygiene und der Lebensmittel tierischer Herkunft tätigen Sachverständigen
AME	Alternariolmonomethylether
AOH	Alternariol
AöR	Anstalt öffentlichen Rechts
Art.	Artikel
ASP	Afrikanische Schweinepest
ASU	Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren
Az.	Aktenzeichen
b.A.	bestimmter(s) Anbaugebiet(e)
baua	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BBP	Benzylbutylphtalat
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BLL	Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (jetzt Lebensmittelverband)
BMDL	<i>engl. Benchmark Dose Lower Confidence Limit, Benchmark-Dosisgrenzwert</i>
BpA	Bisphenol A
BSE	Bovine Spongiforme Enzephalopathie
BTA	Biologisch Technische(r) Assistent*in
BtM	Betäubungsmittel
BuChE	Butyrylcholinesterase
BUP	Bundesweites Überwachungsprogramm
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
C	Kohlenstoff

C.	Corynebacterium
CAMP	Christie Atkins Munch Peterson (Test)
CAS	engl. Chemical Abstracts Service
CBD	Cannabidiol
CCM	<i>engl. Czech Collection of Microorganisms</i> , Tschechische (Stamm)-Sammlung von Mikroorganismen
cgMLST	<i>engl. core genome Multi Locus Sequencing Typing</i> , Kerngenom Multi Lokus Sequenztypisierung
CH <sub>3</sub> -	Methyl- (Rest)
CLP-VO	Einstufungs-, Kennzeichnungs- und Verpackungs- ( <i>engl. Classification Labelling Packaging</i> ) Verordnung
CMIT	Chlormethylisothiazolinon
Co	Cobalt
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CONTAM	<i>engl. Panel on Contaminants in the Food Chain</i> , Gremium (der EFSA) für Kontaminanten in der Lebensmittelkette
COVID-19	<i>engl. Corona Virus Disease-19</i> , Coronavirus Krankheit-19
CPLA	<i>engl. Crystallised PLA</i> , kristallisierte Polymilchsäure
Cs	Cäsium
CSG	<i>engl. Corona Virus Study Group</i>
CTA	Chemisch Technische(r) Assistent*in
CVUA	Chemische und Veterinäruntersuchungsämter
CVUA-MEL	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münster-Emscher-Lippe
CVUA-OWL	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe
CVUA-RLD	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland
CVUA-RRW	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper
CVUA-WFL	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen
DBP	Dibutylphthalat
DEHP	Diethylhexylphthalat
DEHP	Di-(2-ethylhexyl)phthalat
DGHM	Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie e.V.
DiBP	Di-isobutylphthalat
DIN	Deutsche Industrie Norm
DIPN	Diisopropylnaphtalin
DLB	Deutsches Lebensmittelbuch
dl-PCB	<i>engl., dioxin-like PCB</i> , dioxinähnliche PCB
DMAE	Dimethylaminoethanol
DMF	Dimethylfuran
DNA	Desoxyribonukleinsäure
DON	Desoxynivalenol
DON	Deoxynivalenol
dt.	deutsch
E.coli	Escherichia coli
e.V.	eingetragener Verein
EBLV	<i>engl. European Bat Lyssavirus</i> , Europäische Fledermaus Lyssavirus
EFSA	<i>engl. European Food Safety Authority</i> , Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit
EG	Europäische Gemeinschaften
EIA	<i>engl. Enzyme Immuno Assay</i> , Enzym- Immuno-Testverfahren
ELISA	<i>engl. Enzyme Linked Immunosorbent Assay</i> , enzymgebundener Immuno(sorbierendes) Testverfahren
EN	Europäische Norm

engl.	englisch
ESBL	<i>engl. Extended Spectrum beta-Lactamase</i> , erweitertes Spektrum beta-Lactamase
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule (Zürich)
EU	Europäische Union
EURL	Europäisches Referenzlabor
FAO	<i>engl. Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> , Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen
FAPAS PT	<i>engl., Food Analysis Performance Assessment Scheme Proficiency Testing</i> , Eignungsprüfung gemäß des Schemas für die Leistungsbewertung von Lebensmitteluntersuchungen
FB82	Fachbereich 82 (LANUV NRW)
FCM	<i>engl. Food Contact Material</i> , Lebensmittelkontaktmaterial
FCS	<i>engl. Food Contact Surfaces</i> , Oberflächen mit Lebensmittelkontakt
FDA	<i>engl. Food and Drug Administration</i> , Lebensmittel- und Arzneimittelbehörde (USA)
FLI	Friedrich-Löffler-Institut
FM	Futtermittel
FTIR	Fourier Transformations-Infrarotspektroskopie
g.g.A.	geschützte geographische Angabe
g.U.	geschützte Ursprungsbezeichnung
g/hl	Gramm pro Hektoliter
GC/MS	Gaschromatografie/ Massenspektrometrie
ggf.	gegebenenfalls
GKTM	Gesamtkakaotrockenmasse
GMP-VO	<i>engl., Good Manufacturing Practice</i> , Gute Herstellungspraxis
gv	gentechnisch verändert
H1N1	Hämagglutinin1 Neuramidase1 (Virus)
H-3	Tritium
HCVO	<i>engl. /dt. Health Claims- Verordnung</i>
HPCL	<i>engl. High Performance Liquid Chromatography</i> , Hochleistungsflüssigkeitschromatographie
HPLC-DAD	<i>engl. High Performance Liquid chromatography - Diode Array Detection</i> , Hochleistungsflüssigkeitschromatographie - Diodengruppendetektion
HT-2	H-Trichotecen-2 (Typ A)
i.d.R.	in der Regel
i.S.	im Sinne
i.Tr.	in Trockenmasse
IARC	<i>engl. International Agency for Research on Cancer</i> , Internationale Agentur für Krebsforschung
ICP-MS	<i>engl. Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry</i> , Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
ICTV	<i>engl. International Committee on Taxonomy of Viruses</i>
IRMS	<i>engl. Istopen Ratio Masse Spectrometry</i> , Isotopenverhältnis- Massenspektrometrie
ISO	<i>engl. International Standard Organization</i> , Internationale Organisation für Standards
IUAG NRW	Integrierte Untersuchungsanstaltengesetz Nordrhein-Westfalen
JECFA	<i>engl. Joint (FAO/ WHO) Expert Committee on Food Additives</i> , gemeinsamer FAO/ WHO- Sachverständigenausschuss für Lebensmittelzusatzstoffe
K	Kalium
K	Kelvin
KäseV	Käseverordnung
KbE/g	Koloniebildende Einheiten pro Gramm
KBR	Komplement-Bindungsreaktion

kDa	Kilodalton
kg	Kilogramm
KOB	Kreisordnungsbehörde
KW	Körpergewicht
KWE	Kaltwasserextrakt
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
LC-GC-MS/ MS	<i>engl. Liquid Chromatography- Gaschromatography-Mass Spectrometry/Mass Spectrometry</i> , Flüssigkeitschromatografie-Gaschromatografie- Massenspektrometrie/ Massenspektrometrie
LC-MS/MS	<i>engl. Liquid Chromatography- Tandem Mass Spectrometry</i> Flüssigkeitschromatografie- tandem Massenspektrometrie
LD	letale Dosis
LFGB	Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch
LIA	Landesinstitut für Arbeitsgestaltung
LMIDV	Lebensmittelinformations-Durchführungsverordnung
LMIV	Lebensmittelinformationsverordnung
LOD	<i>engl. Limit Of Detection</i> , Nachweisgrenze
LOQ	<i>engl. Limit of Quantification</i> , Bestimmungsgrenze
LSC	<i>engl. Liquid Scintillation Counter</i> , Flüssigszintillationszähler
LUP	Landesweites Untersuchungsprogramm
LUP	Landesweites Überwachungsprogramm
m	Meter
MAGS	Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales
MALDI-TOF	<i>engl. Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisations Time-Of-Flight</i> , Matrix unterstützte Laser-Desorption-Ionisierung - Flugzeitanalyse (Massenspektrometrie)
MF	Methylfuran
MFH	Melamin-Formaldehyd-Harz
mg/kg	Milligramm pro Kilogramm
mg/l	Milligramm pro Liter
MIT	Methylisothiazolinon
MOAH	<i>engl. Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons</i> , aromatische Kohlenwasserstoffe des Mineralöls
MOSH	<i>engl. Mineral Oil Saturated Hydrocarbons</i> , gesättigte Kohlenwasserstoffe des Mineralöls
MS	Massenspektrometrie
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
n	lat. Numeri, Anzahl
n.n.	nicht nachweisbar
NABU	Naturschutzbund (Deutschland e.V.)
NCTC	<i>engl. National Collection of Type Cultures</i> , Nationale (Stamm) Kultursammlung
NFCS	<i>engl. Non Food Contact Surfaces</i> , Oberflächen ohne Lebensmittelkontakt
NG	Nachweisgrenze
ng/kg	Nanogramm pro Kilogramm
ng/l	Nanogramm pro Liter
NGS	<i>engl. Next Generation Sequencing</i> , Sequenzierung der nächsten Generation (massiv parallele Sequenzierung)
NIR	Nahinfrarotspektroskopie
NMR	<i>engl. Nuclear Magnetic Resonance</i> , magnetische Kernresonanz
NRKP	Nationaler Rückstandskontrollplan
NRL	Nationales Referenzlabor
NRW	Nordrhein- Westfalen
O	Sauerstoff
o.g.	oben genannte/r/s

OTA	Ochratoxin
PAAE	Polyaminoamidepichlorhydrin
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PBT	persistent, bioakkumulierend, toxisch
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCR	engl. <i>Polymerase Chain Reaction</i> , Polymerasekettenreaktion
PFAS	per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen
PFBA	engl. <i>Perfluorobutyric acid</i> , Perfluorbutansäure
PFBS	engl. <i>Perfluorobutanesulfonic acid</i> , Perfluorbutansulfonsäure
PFDA	engl. <i>Perfluorodecanoic acid</i> , Perfluordekansäure
PFDoA	engl. <i>Perfluorododecanoic acid</i> , Perfluordodekansäure
PFDS	engl. <i>Perfluorodecanesulfonic acid</i> , Perfluordekansulfonsäure
PFHxS	engl. <i>Perfluorohexanesulfonic acid</i> , Perfluorhexansulfonsäure
PFNA	engl. <i>Perfluorononaic acid</i> , Perfluornonansäure
PFOA	engl. <i>Perfluorooctanoic acid</i> , Perfluorooctansäure
PFOS	engl. <i>Perfluorooctanesulfonic acid</i> , Perfluorooctansulfonsäure
PFPeA	engl. <i>Perfluoropentanoic acid</i> , Perfluorpentansäure
PFUnA	engl. <i>Perfluoroundecanoic acid</i> , Perfluorundekansäure
pg	Pikogramm
pg/g	Pikogramm pro Gramm
PLA	engl. <i>Poly Lactic Acid</i> , Polymilchsäure
PMTDI	engl. <i>Provisional Maximum Tolerable Daily Intake</i> , provisorische maximale tägliche Aufnahme(menge)
PrP	Prion-Protein
PrPSc	Prion-Protein Scrapie
PVC	Polyvinylchlorid
QuEChERS	engl. <i>Quick Easy Cheap Effecient Rugged Safe</i> , schnell, einfach kostengünstig, effizient, robust, sicher
r.A.	reiner Alkohol
RAPEX	eng. <i>Rapid Exchange of Information System</i> , Schnellaustauschsystem von Informationen
RASFF	engl. <i>Rapid Alert System for Food and Feed</i> , Schnellwarnsystem für Futter- und Lebensmittel
RdRp-Protein	engl. <i>RNA dependent RNA Polmerase-Proteini</i> , RNA abhängige RNA-Polymerase-Protein
REACH-VO	EU-Chemikalienverordnung (engl. <i>Registration Evaluation Authorisation an Restriction of Chemicals</i> )
REM-EDX	Rasterelektronenmikroskopie mit energiedispersiver Röntgenstrahl- (engl., X-Ray) detektion
RKI	Robert Koch-Institut
RNA	engl. <i>Ribonucleic Acid</i> , Ribonukleinsäure
RT	engl. <i>Retention Time</i> , Retentionszeit
RTE	engl. <i>Ready to Eat</i> , Fertiggerichte
RT-PCR	engl. <i>Reverse Transcriptase- PCR</i> , Rreverse transkriptase- PCR
S	Schwefel
S.	Salmonella
SARS - CoV-2	engl. <i>Severe Acute Respiratory Syndrome- Corona Virus-2</i> , schweres, akutes Respirationssyndrom- Coronavirus-2
SCCS	engl. <i>Scientific Committee on Consumer Safety</i> , Wissenschaftlicher Ausschuss für Verbrauchersicherheit
SDS	engl. <i>Safety Data Sheet</i> , Sicherheitsdatenblatt
SDS-PAGE	engl. <i>Sodium Dodecylsulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis</i> , Natrium Dodecylsulfat Polyacrylamid Gelelektrophorese
SIDA	Stabilisotopenverdünnungsanalyse

SIM	<i>engl. Selected Ion Monitoring</i> , ausgewählte Ionenüberwachung
SML	Spezifisches Migrationslimit
SPME-GC/MS	<i>engl., Solid Phase Micro Extraction GC/MS</i> , Festphasenmikroextraktion GC/MS
Sr	Strontium
ssp.	Subspezies
STD	<i>engl. Standard Deviation</i> , Standardabweichung
Suppl	Supplement
SVHC	<i>engl. Substances of Very High Concern</i> , Substanzen mit besonderer Besorgniserregung
T-2	Trichotecen-2 (Typ A)
TabakerzG	Tabakerzeugnisgesetz
TabakerzV	Tabakerzeugnisverordnung
TAppV	Tierärztliche Approbationsverordnung
TEA	Tenuazonsäure
TEM	Transmissionselektronenmikroskopie
TEN	Tentoxin
TEQ	<i>engl. Toxic Equivalents</i> , toxische Äquivalenzfaktoren
THC	Tetrahydrocannabinol
TMR	Tagesmischration
TSE	Transmissible Spongiforme Enzephalopathie
TTC	<i>engl. Thresholds of Toxicological Concern</i> , Schwellenwert für toxikologische Besorgnis
TWI	<i>engl. Tolerable Weekly Intake</i> , tolerable wöchentliche Aufnahme
u.	und
u. a.	unter anderem
USA	<i>engl. United States of America</i> , Vereinigte Staaten von Amerika
VK	Vorstandskonferenz
vol.	Volumen
vPvB	<i>engl. very Persistent very Bioaccumulating</i> , sehr persistent, sehr bioakkumulierend
WHO	<i>engl. World Health Organization</i> , Weltgesundheitsorganisation
Y	Yttrium
z. B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
ZDF	Zweites Deutsches Fernsehen

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

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

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

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

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