



## **Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt**

Ostwestfalen-Lippe, CVUA-OWL  
Westerfeldstraße 1, 32758 Detmold  
Telefon: 05231/911-9  
Telefax: 05231/911-503  
E-Mail: [poststelle@cvua-owl.de](mailto:poststelle@cvua-owl.de)  
[www.cvua-owl.de](http://www.cvua-owl.de)

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

Herausgeber:  
Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt  
Ostwestfalen-Lippe, CVUA-OWL

Layout:  
[teitrine.de](http://teitrine.de)  
Fotonachweis:  
CVUA-OWL, Privat





<b>Vorwort .....</b>	<b>4</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>6</b>
<b>Ernährung und Gesundheit .....</b>	<b>7-44</b>
- Von Bienenstich, süßem Gelee in einem Rucksack und Fremdkörpern in Honig .....	7
- Verfälschung von Orangen-Fruchtsaftgetränken .....	13
- Wasserqualität von Heißgetränken - Ist eine Freisetzung von Schwermetallen durch Getränkeautomaten feststellbar?.....	14
- Mykotoxine in Säuglings- und Kleinkindnahrung .....	16
- Next Generation Sequencing (NGS) von Listerienisolaten aus fleischerarbeitenden Betrieben in OWL: Ein Beitrag zur Verbesserung von Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz?.....	20
- Non-Food – ein neues Anwendungsgebiet der NMR .....	29
- Next Generation Products – Nicotine Pouches .....	30
- Wer braucht Anti-Moskito-Bettwäsche? – ein ungewöhnlicher Fall.....	33
- Tierarzneimittel, die in den untersuchten Proben gefunden wurden.....	39
- Wie misst das CVUA-OWL Radioaktivität?.....	40
- SARS-CoV-2-Diagnostik im CVUA-OWL .....	43
<b>Tiergesundheitsdiagnostik .....</b>	<b>45-51</b>
- Fledermaustollwut in OWL .....	45
- <i>Suttonella ornithocola</i> als Erreger des „Meisensterbens“ .....	47
- <i>Brucella spp.</i> -altbekannter Erreger in neuem Kontext.....	48
- <i>Brucella suis</i> beim Wildschwein– Neues aus der serologischen Diagnostik	50
<b>Autorenliste / CVUA-OWL im Überblick 2020 .....</b>	<b>52</b>

## „Der größte Feind des Wissens ist nicht die Unwissenheit, es ist die Illusion, wissend zu sein.“

(Stephen Hawking)

Das Jahr 2020 wird sicherlich als das „Coronajahr“ in die Geschichte eingehen. Neben den allgemeinen gesellschafts-politischen Auswirkungen der Pandemie, die wir alle tagtäglich erfahren mussten, waren und sind wir darüber hinaus als öffentliche Einrichtung in doppelter Hinsicht gefordert.

Zum einen haben wir als Bestandteil der „kritischen Infrastruktur“<sup>1</sup> umfangreiche personelle und arbeitsorganisatorische Präventivmaßnahmen ergreifen müssen, um die kontinuierliche Erfüllung der Dienstaufgaben sicherzustellen. Zum anderen haben wir PCR-Untersuchungsverfahren auf das Coronavirus etabliert und viele humanmedizinische Proben untersucht. Auf diese Weise haben wir unseren Beitrag geleistet, den Engpass in der humanmedizinischen Diagnostik zum Nachweis des Erregers zu minimieren. Unsere Kapazitäten wurden dabei bei weitem nicht ausgeschöpft, formale Hemmnisse (fehlender „ärztlicher“ Sachverstand) in Unkenntnis unseres Könnens und unserer Möglichkeiten nach anerkanntem Stand von Wissenschaft und Technik, bremsen uns aus. Wir finden es bedauerlich, dass sich Verantwortliche im Gesundheitssektor in dieser nationalen Notsituation weniger an sachlichen Fakten und vielmehr an Formalismen orientiert haben.

Aber auch in unserem ureigenen Metier waren wir 2020 gefordert: Das Seuchengeschehen um die Afrikanische Schweinepest (ASP) hat im September 2020 erstmals Deutschland erreicht, zahlreiche Ausbrüche sind in den Bundesländern Brandenburg und Sachsen in der jeweiligen Grenzregion zu Polen zu verzeichnen. In diesem Zusammenhang führen wir daher verstärkt Untersuchungen zur Kontrolle und Bestätigung der Abwesenheit des Krankheitserregers in hiesigen Wild- und Hausschweinbeständen durch.

Parallel zu dem ASP-Geschehen entwickelte sich ein neuer Seuchenzug der Geflügelpest (Aviäre Influenza, AI) in Deutschland und Europa, dem zwischenzeitlich Zehntausende von Wildvögeln und die Tierbestände von einzelnen geflügelhaltenden Betrieben, vor allem in den norddeutschen Bundesländern, zum Opfer gefallen sind. Auch hier leisten wir Untersuchungsarbeit.

Auf der analytischen Ebene konnten wir uns 2020 weiter verbessern. Im Bereich der Genom-Sequenzierung mittels NGS (engl. *Next Generation Sequencing*) haben wir gute Fortschritte gemacht. Grundlage hierfür war, und das soll an dieser Stelle auch einmal deutlich herausgestellt werden, die gute und fruchtbare Zusammenarbeit mit unseren Schwesterämtern

<sup>1</sup>Einstufung als „Einrichtung mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere ernsthafte Folgen eintreten würden“ nach der Leitlinie zur Bestimmung des Personals kritischer Infrastrukturen des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW vom 15. März 2020



in NRW und darüber hinaus mit den Partneruntersuchungseinrichtungen anderer Bundesländer und des Bundes.

Dies gilt auch und insbesondere für den Einsatz der NMR-Technologie (engl. *Nuclear Magnetic Resonance*), die wir hier seit Dezember 2015 nutzen. Zwischenzeitlich ist das Gerät voll ausgelastet. Dank der finanziellen Unterstützung des Verbraucherschutzministeriums NRW und der kollegialen Mitwirkung der NRW-Schwesterämter konnten wir Ende des Jahres ein zweites NMR-Gerät ordern, um die Analytik auf weitere Lebensmittel ausweiten zu können.

Diese Fortschritte und Erfolge waren und sind nur möglich, weil wir äußerst

engagierte, motivierte und kompetente Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben. Darüber sind wir froh und sehr dankbar.

Vielen Dank auch an unsere Träger, Partner und Kunden für ihre Unterstützung und ihr Vertrauen in uns. Gemeinsam sind wir stark.

Detmold, im März 2021

A handwritten signature in blue ink that reads "Manfred Stolz".

Dr. Manfred Stolz

A handwritten signature in blue ink that reads "Ulrich Kros".

Dr. Ulrich Kros

Wir im CVUA-OWL untersuchen und begutachten in unseren Laboren Tier-, Lebensmittel- und Umweltproben, ermitteln Tierkrankheiten, Tierschutzsachverhalte, Rückstände, Strahlenbelastungen oder gentechnisch veränderte Organismen. Unsere Experten unterstützen mit ihrem Sachverstand die Überwachungs- und Kontrollbehörden auf allen Ebenen der Verwaltung.

Aus der Fülle unserer Arbeit haben wir für Sie in dieser Broschüre ausgesuchte Beispiele unserer Arbeit des Jahres 2020 zusammengestellt.

Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Homepage: **[www.cvua-owl.de](http://www.cvua-owl.de)**

# Ernährung und Gesundheit

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

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 Linzener 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].



Abb. 1: Beispielbild Bienenstich

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 ggfs. 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].

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 Haselnuss-

protein in größerer Menge nachgewiesen. In diesem Fall sind die Kollegen/innen der Lebensmittelüberwachungsbehörde vor Ort 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.



**Abb. 2: In Bezug auf Belaganteil auffällige Bienenstichprobe**

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 Allergen Kennzeichnung 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.



Abb. 3: Der Rucksack

Dabei ist es praktisch, dass die eine Hälfte der Bedarfsgegenstände/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 zusammen-

gefasst. 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.

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].



Abb. 4: Der süße Inhalt des Rucksacks

Um an die Geleefüllung der kleinen Plastikbecher zu gelangen, müssen die Becher zusammengedrückt werden, sodass das glichsichtige 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 Erstickern

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 1 aufgeführten Zusatzstoffe nicht enthalten dürfen.

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

**Tabelle 1: Übersicht unzulässige Zusatzstoffe**

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



**Abb. 5: Kennzeichnung Rucksack**

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 fortpflanzunggefährdend 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 Glasherben 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 gewisse 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.

Ganz aus dem Westen NRW 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.



**Abb. 6: Der Fremdkörper auf der Honigprobe**

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



**Abb. 7: Detailansicht gereinigter Fremdkörper**

Da es als sehr wahrscheinlich anzusehen ist, dass das Stück Brotkrume im Verbraucherverbraucherhaushalt 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.

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 Metallschachtel 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 Hefegebäck Bienenstich zu seinem Namen? Artikel

in der Osnabrücker Zeitung (NOZ), online veröffentlicht am 08.07.2017; online abrufbar unter: <https://www.noz.de/deutschland-welt/gut-zu-wissen/artikel/920268/wie-kam-das-hefegebäck-bienenstich-zu-seinem-namen>  
 [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/LeitsaetzeFeine-Backwaren.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittel-Kennzeichnung/LeitsaetzeFeine-Backwaren.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>



Abb. 8: Übersicht andere Fremdkörper aus Honig

## Verfälschung von Orangen-Fruchtsaftgetränken

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.



Abb. 1: Zitrusfrüchte, lizenzfrei

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.

Verfälschungen von Orangen-Fruchtsaftgetränken durch den Zusatz von artverwandten Säften lassen sich über die Bestimmung der Flavanonglykoside nachweisen. Als Indikator für einen möglichen Zusatz von z.B. Grapefruitsaft dient das bitter schmeckende Naringin, welches in Orangensaft nicht vorkommt.

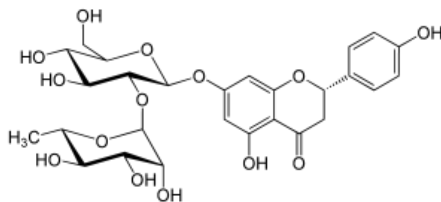


Abb. 2: Strukturformel Naringin, Quelle: Wikipedia

Nach allgemeiner Sachverständigenauf-fassung kann - unter Berücksichtigung der Technologie der Orangensaftherstellung und der Analysenschwankungsbreite - ein Grenzwert für Naringin in Orangensaft von maximal 10 mg/l als gerechtfertigt angesehen werden<sup>3</sup>.

In einer Schwerpunktuntersuchung wurden 46 Orangen-Fruchtsaftgetränke mittels HPLC-DAD auf die Flavanonglykoside 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

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

<sup>3</sup>AIJN. CODE OF PRACTICE FOR EVALUATION OF FRUIT AND VEGETABLE JUICES; European Fruit Juice Association (March 2007)

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

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 aus z.B. metallischen Bauteilen wie Heizspiralen oder Leitungen lösen und sich so im Wasser anreichern.



Abb. 1: Getränkevollautomat Kantine

### Grundlagen zur Erstellung eines LUP-Programmes:

LUPs sind ein Element im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung und Bestandteil des Landesüberwachungs-

programm (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 Klimaschutz, 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 arteiligen 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 stammt direkt aus der Hausinstallation, möglichst in räumlicher Nähe zum Heißwasserautomat, und die zweite Wasserprobe stammt 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), einzuzureichen.

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 gilt nach § 2 Abs. 1 Nr. 4 TrinkwV 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 einem 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 Heiß-

getränkeautomaten 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 genotoxisch 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 „benchmark 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 dieses Untersuchungsprogramm in der normalen Routineüberwachung weiterhin kontrolliert werden sollte.

### 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

### 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 andere 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 1 sind die bedeutendsten Mykotoxine aufgeführt, zusammen mit den entsprechenden Schimmelpilzen, die sie bilden.

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

**Tabelle 1: Bedeutende Mykotoxine**

### 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 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 bei uns zu Hause 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 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 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.



Abb. 1: Verschiedene Getreidebreie

### 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 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 Sie mit dem bloßen Auge erkennen können. 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 2 sind einige Höchstgehalte für 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.

Mykotoxin	Lebensmittelkategorie	Höchst- gehalt [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]
Aflatoxin M1	Säuglingsanfangs- und Folgenahrung	0,025
Ochratoxin A	Getreidebeikost und andere Beikost	0,50
Patulin	Apfelsaft, feste Apfel- erzeugnisse incl. Apfelkompott und – püree für Säuglinge und Kleinkinder	10,0
	Anderer Beikost als Getreidebeikost	10,0
Deoxynivalenol	Getreidebeikost und andere Beikost	200
Zearalenon	Getreidebeikost und andere Beikost	20

**Tabelle 2: Verschiedene Getreidebreie**

### 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  $\mu\text{g}/\text{kg}$  Desoxynivalenol (DON) über der Bestimmungsgrenze, jedoch weit unterhalb des Höchstgehaltes für Getreidebeikost von 200  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . 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 verursachen. 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.

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

Das *Next Generation Sequencing* (NGS) ist eine moderne Analysetechnik, 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.

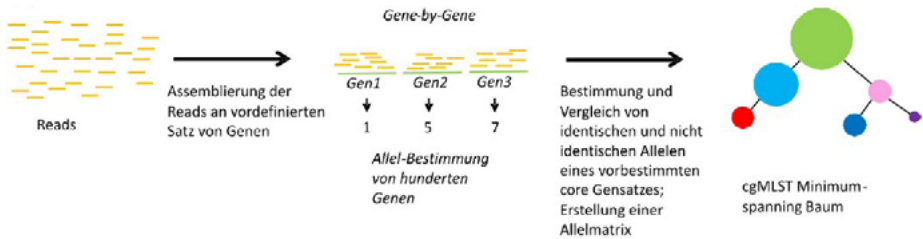
Eines der Hauptanwendungsgebiete dieser Technik ist die Gesamtgenomsequenzierung von Bakterien. Hierbei wird das gesamte Genom eines Bakterienisolates sequenziert – das entspricht der höchstmöglichen Auflösung an Erbinformation. Im Falle von *Listeria monocytogenes* entspricht das einer Genomgröße von 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 1.



**Abb. 1: 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 Allelunterschiede 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 (RASSF) 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 monocyto-*

*genes* 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 2.

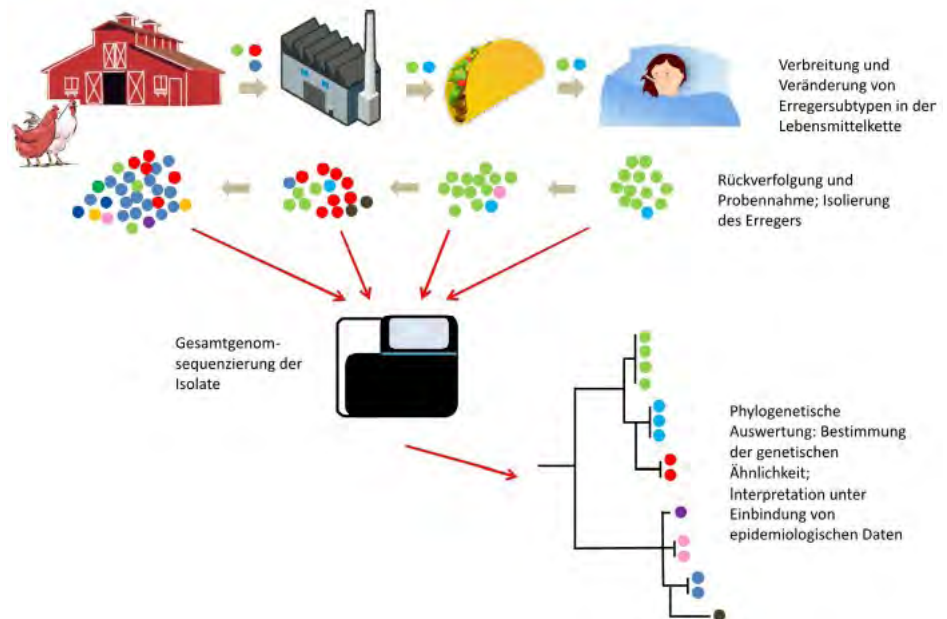


Abb. 2: Verbreitung und die Verwandtschaft von Bakterienisolaten in der Lebensmittelkette (BfR 2020)

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. 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 Gesamtgenomsequenzierung 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 (verzehrfer-tige 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 Bodenablauftrinnen 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 3. In den Ästen ist jeweils die Anzahl der Allelunterschiede angegeben. Bei Rot eingekreisten Punkten handelt es sich um Isolate aus anderen Betrieben.

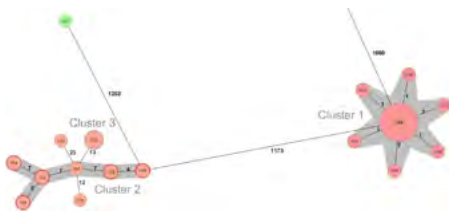


Abb. 3: Minimum-spanning Baum Betrieb A

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 produktbe-

rührendes 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 Recherchen 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 gegartem Hähnchenfleisch-erzeugnis 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 4.



Abb. 4: 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 5).

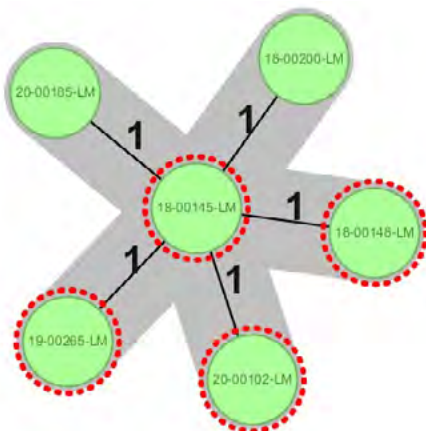


Abb. 5: Minimum-spanning Baum Betrieb C

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. Slicemaschine) oder das Kondenswasser im reinen Bereich? Dann dürfte das die Fehleransprache dem Personal gegenüber deutlich verbessern.
- Gibt es wiederholt positive Ergebnis-

se 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 wähen.

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 Schwammpuffern zu beproben. Für kleine und/oder mit einem Schwammpuffer 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**  
NCFS, 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 6 verdeutlicht, welche Behörden es in NRW und darüber hinaus in Deutschland zu vernetzen gilt.



**Abb. 6: Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern in Deutschland**

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 Qualitätssichernden 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 ausfindig 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 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 safe-

ty: 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 food-borne 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)

### Non-Food – ein neues Anwendungsgebiet der NMR

Alkoholfreie Getränke, Honig, Süßwaren, Milch, Joghurt, Fleischerzeugnisse und Kleinkindernahrungen – alles Lebensmittel, die 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 <sup>1</sup>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 (siehe Abb. 1).



**Abb. 1:** E-Liquids, die in 2020 mittels NMR analysiert wurden.

Nach Abschluss der Methodenentwicklung stehen nun zwei <sup>1</sup>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 Abb. 2 gezeigt, sehr leicht in Proben bestimmt und anschließend durch selbst programmierte Skripte automatisch ausgewertet 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.

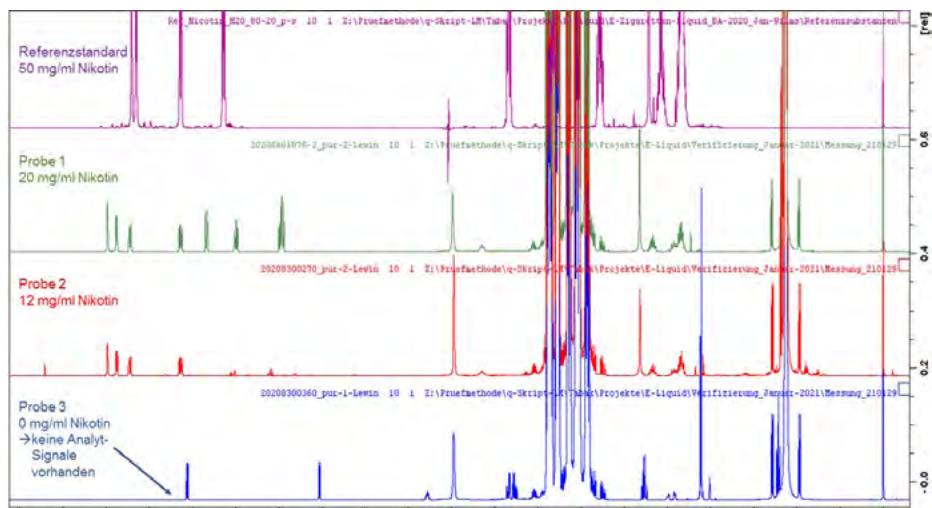


Abb. 2:  $^1\text{H-NMR}$ -Spektren des hydrophilen (wasserlöslichen) Extraktes von drei verschiedenen E-Liquids im Vergleich zu einem Nikotin-Referenzstandard.

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.

Quelle:

[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

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.



**Abb. 1: Kautabak-Pastillen – das Tabakblatt ist deutlich erkennbar**

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 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 mikrokristalline 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.

Ein optischer Unterschied zwischen den tabakhaltigen All White Portion Snus und den tabakfreien Nicotine Pouches wird erst bei einem Blick auf den Beutelinhalt sichtbar (siehe Abbildung 3).

#### **NICOTINE POUCHES**

Enthält: Wasser, Zellulosefasern von Eukalyptus und Kiefernbäumen, Salz, Xylit, Acesulfam-K, Nikotin, Säureregulator, Aroma, Salmiak, Gelliermittel.

**Abb. 2: Beispielhafte Angabe der gekennzeichneten Zusammensetzung eines Nicotine Pouches**

Während die tabakhaltigen Erzeugnisse noch eine leichte Färbung aufweisen und deutlich gröber sind, enthalten die tabakfreien Nicotine Pouches ein rein weißes Pulver.



**Abb. 3: 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)**

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 Nikotinaugummi 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 Lebens-

mittels 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 be-

finden und so für Kinder durchaus leicht erreichbar sind. Insbesondere die Aromatisierung der Produkte, die an Kaugummi erinnert, kann zu einer ernsthaften Gefährdung beitragen. Im Gegensatz dazu sind z.B. die Nachfüllbehälter von nikotin-haltigen 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.

Rechtsgrundlagen und Literaturquellen:  
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. 1907/2006

[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.[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

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua) 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.



Abb. 1: Etikett 1 Bettwäsche

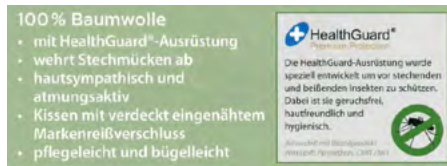


Abb. 2: Etikett 2 Bettwäsche

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. 1090/2014 [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 haut-

sensibilisierend (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 Spannbettuch als auch die Bettwäsche wurden auf Isothiazolinone untersucht. Mittels HPLC-DAD konnte bei beiden Proben ca. 30 mg/kg CMIT und ca. 20 mg/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 Simu-

lanz 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 „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.

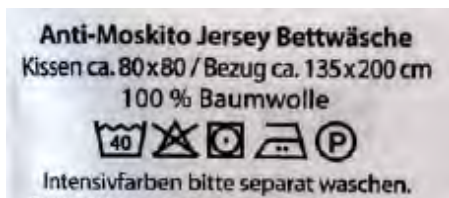


Abb. 3: Wäsche-Pflege

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 Isothiazololone ausgewiesen.

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® „zulassen“ [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.

Die beiden Sicherheitsdatenblätter wur-

den 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 Isothiazololone (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 Isothiazololone, wurden diese im Rahmen einer allgemeinen Formulierung in den vorgelegten Prüfbericht einbezogen. 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

Document No:	4-02	Issue No:	25	Authority:	CH
File Name:	(SDS) SafetyDataSheet.docx	Issue Date:	01/08/2018	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-Dutoxyethoxy) 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. 613-050-00-2 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. 611-341-5 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 %				

Abb. 4: SDS HealthGuard – mit Wasserzeichen

Document No:	4-02	Issue No:	25	Authority:	CH
File Name:	(SDS) SafetyDataSheet.docx	Issue Date:	01/08/2018	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. 613-050-00-2 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. 68424-95-1 EC No. 270-325-2 Index No. Not Available Reach No. 01-2119963287-23-000	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 %				

Abb. 5: SDS HealthGuard®

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:

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. 0 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) 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) <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/allergien-sensibilisierung-durch-permethrin-in-textil->

ien-ist-unwahrscheinlich.pdf  
<https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/isothiazolinone-auf-der-haut-und-in-der-innenraumluft-fehleinschaetzungen-und-deren-auswirkungen.pdf>  
[https://www.ages.at/wissen-aktuell/publikationen/isothiazolinone-in-kosmetischen-mitteln/Durchfuhrungsverordnung-\(EU\)-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-\(ABL.-L-25,-S.48\)](https://www.ages.at/wissen-aktuell/publikationen/isothiazolinone-in-kosmetischen-mitteln/Durchfuhrungsverordnung-(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))  
[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)  
<https://www.oeko-tex.com/de/unsere-standards/standard-100-by-oeko-tex-Fein>

## 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 (RUCOFIN 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.

Abb. 6: Prüfbericht ÖKO-TEX® – conclusion

## Tierarzneimittel, die in den untersuchten Proben gefunden wurden

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:

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 1: Vier positive Proben von insg. 6.032 NRKP-Stichproben**

Tabelle 1 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 entsteht wieder freies Chloramphenicol und Glucuronsäure.

Analysengang	Chloramphenicolgehalt im Urin
ohne Enzym	0,24 µg/kg
mit Enzym	3,28 µg/kg

**Tabelle 2: Chloramphenicolgehalte im Urin**

Tabelle 2 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?

Auch heute noch findet man geringe Spuren von Radioaktivität in Lebensmitteln und Umweltproben. Diese sind in erster Linie auf Kernwaffenversuche und die Reaktorunfälle in Tschernobyl und Fukushima zurückzuführen. Doch wie wird Radioaktivität überhaupt gemessen?

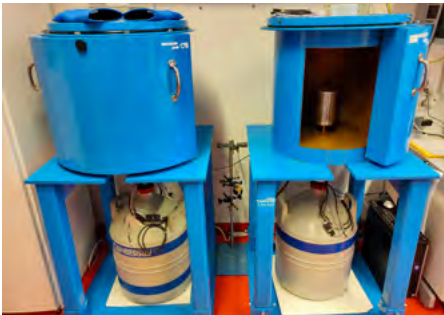
Das CVUA-OWL ist eine von 5 Radioaktivitätsmessstellen in NRW. Hier werden jedes Jahr bis zu 500 Lebensmittel- und Umweltproben auf Radioaktivität untersucht. Hierbei gibt es Unterschiede, denn Radioaktivität ist die Eigenschaft instabiler Atomkerne ionisierende Strahlung auszusenden. Es gibt eine ganze Bandbreite solcher instabiler Atomkerne,

sogenannte Radionuklide. Diese zerfallen unterschiedlich schnell und auch die Zeit, welche der Körper benötigt um die Radionuklide nach Aufnahme auszuschleiden, 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?

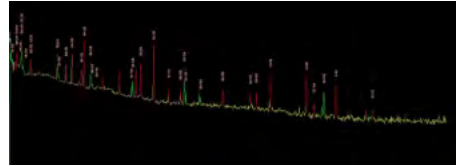
Für die Messung der Gamma-Strahler besitzt das CVUA-OWL 4 Reinstgermanium-Halbleiterdetektoren.



**Abb. 1: Gamma-Halbleiterdetektoren mit Bleiburg**

Vereinfacht gesagt besteht dieser Detektor aus einem Kristall aus reinstem Germanium, an welchem eine Gleichspannung anliegt und welcher mit flüssigem Stickstoff (77 K bzw.  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 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

hierrüber 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.



**Abb. 2: 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 Detektor-kristalls, 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

Nachweißgrenzen 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).



Abb. 3: 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 mit erfasst 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 Nachweissgrenzen 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.

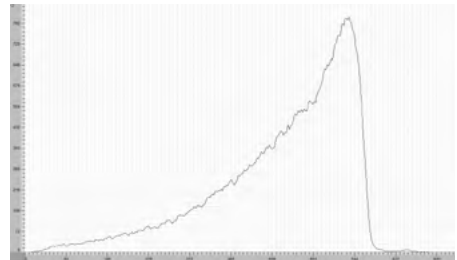


Abb. 4: Strontium 90 Spektrum

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.

### **SARS-CoV-2-Diagnostik im CVUA-OWL**

Mitte März wurden die CVUÄ in NRW vom zuständigen Ministerium aufgefordert, den Nachweis des neuen humanpathogenen Coronavirus SARS-CoV-2 zu etablieren. Zunächst war ein Nachweis nur für Tiere angedacht, schnell wurde dies jedoch auf die Untersuchung von Humanproben ausgeweitet.

Wir etablierten innerhalb von zwei Wochen mit Hilfe von Referenzmaterial aus dem Friedrich-Löffler-Institut, Austausch von Probenmaterialien zwischen den Ämtern und durch erfolgreiche Teilnahme an einem Ringversuch der Humandiagnostiklabore (INSTAND e.V.) ein PCR-Protokoll zum spezifischen Nachweis des Virus aus humanen Tupferproben.

Die Untersuchung von Humanproben stellte uns jedoch vor einige ungeahnte

Probleme – angefangen von der Ausgabe der Probenröhrchen und Tupfer mit selbstgedruckten Barcodes, der Organisation der Anlieferung bis zum Eingeben der Patientendaten (für jede Probe Name, Vorname und entweder Geburtsdatum oder Adresse). Unser Laborprogramm musste angepasst und geändert werden, damit die Erfassung der Barcodes und Patientendaten möglich wurde. Vor allem das Eingeben der Patientendaten, das händisch erfolgen muss, ist sehr aufwendig und bindet Arbeitskräfte.

Die Arbeit mit den Proben erfolgt bis zur Isolation der Virus-RNA unter Laborbedingungen der Sicherheitsstufe 3. Die Mitarbeiterinnen tragen über Stunden Schutzoveralls, Überschuhe, Handschuhe und FFP-2-Masken. Das erschwert die Bearbeitung der Proben deutlich. Die weitere Bearbeitung kann dann unter erleichterten Bedingungen eines Labors der Sicherheitsstufe 2 erfolgen. Wie bei allen Laboren war es auch bei uns in der Anfangszeit schwierig, ausreichend Schutzkleidung und Desinfektionsmittel zu erhalten. Eine große Hilfe war die Zurverfügungstellung von Schutzkleidung durch das Veterinäramt des Kreises Lippe.

Ebenso waren Arbeitsmaterialien wie Extraktionsreagenzien, Einwegmaterial und PCR-Kits knapp. Wir mussten zwischenzeitlich die Direktlieferung eines Ersatzproduktes aus der Produktionsfirma veranlassen, um weiterhin große Probenzahlen mittels Probenextraktionsautomaten aufreineren zu können. Bei Tausenden von Proben ist eine manuelle Aufreinigung nicht mehr praktikabel.

Im Rahmen der Mitte Mai angeordneten Statusuntersuchungen der Schlachtbetriebe, vor allem aus dem Kreis Gütersloh, bekamen wir ca. 4.200 Proben innerhalb einer Woche zur Untersuchung. Unsere ursprünglich in der Abfrage be-

nannte Kapazitätsgrenze lag bei 2.000 Proben pro Woche. Als Konsequenz mussten wir zum Abarbeiten der über 4.000 Proben das Wochenende durcharbeiten und die Arbeitszeit in der Woche teilweise von 5.00 bis 22.00 Uhr verlängern. Die damals untersuchten Proben waren bis auf eine Reaktion im fraglichen Bereich negativ.

Weitere Proben erhalten wir aus Flüchtlingsunterkünften und Altenheimen. In einer Flüchtlingsunterkunft konnten wir einen Ausbruch mit teils hochpositiven Ergebnissen nachverfolgen. Regelmäßig untersuchen wir Routineproben aus einem fleischverarbeitenden Betrieb und dem betreuenden Veterinäramt. Im Dezember kam es hier zu einem Coronavirusausbruch.

Grundsätzlich werden Proben als negativ, positiv oder fraglich bewertet, wobei die Einteilung in positiv oder fraglich von dem Ergebniswert in der Real-time PCR abhängt. Positiv sind alle Ergebnisse bis zu einem Wert von 35, alle darüber liegenden Reaktionen werden als fraglich bewertet. Nach Angaben des RKI ist ab einem ct-Wert von über 30 von einem Verlust der Anzüchtbarkeit des Virus auszugehen, d.h. dann werden höchstwahrscheinlich nur noch Bruchteile des Virusgenoms in der PCR nachgewiesen, aber kein vollständiges vermehrungsfähiges Virus. Da der ermittelte Wert aber u.a. von Probenqualität, Entnahmeprozess und Testdetails abhängig ist, bewerten wir die Werte ab 35 als fraglich.

Insgesamt haben wir in 2020 10.674 Proben untersucht, wovon 85 positiv und 11 fraglich befundet wurden. Insgesamt waren also 0,9 % auffällig.

Interessant ist der Vergleich der beiden Halbjahre. Im ersten Halbjahr waren von 5.773 Proben nur 21, also 0,4 %, auffällig. Im zweiten Halbjahr waren von 4.901 untersuchten Proben 75, also 1,5 %, auffällig. Das deckt sich mit dem bundesweit beobachteten Anstieg der positiven Fallzahlen zum Jahresende.

# Tiergesundheitsdiagnostik

## Fledermaustollwut in OWL

Anfang Oktober 2020 wurde eine Breitflügel-Fledermaus 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.

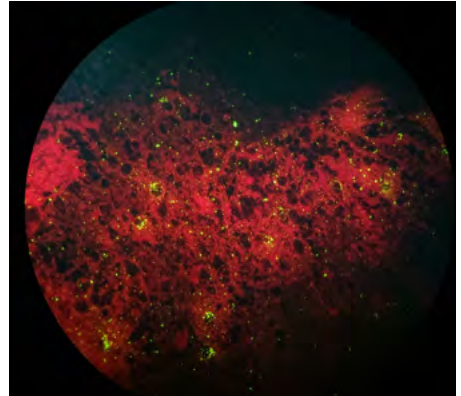


**Abb. 1:** geschwächte Breitflügel-Fledermaus als Pflegeling

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.

Zur Untersuchung auf Tollwutvirus wurden Abklatschpräparate verschiedener

Gehirnregionen routinemäßig mit einem spezifischen Antikörper gegen Tollwutvirus (zugelassen vom Referenzlabor) angefärbt und unter einem Immunfluoreszenzmikroskop ausgewertet. Es konnte eine sehr deutliche spezifische Fluoreszenz festgestellt werden, siehe Abbildung 2.



**Abb. 2:** Immunfluoreszenz zum Nachweis von Tollwutvirusantigenen im Mikroskop

In zahlreichen Zellen konnten grün angefärbte Viruskomplexe dargestellt werden. Damit konnte die Tollwutinfektion der Breitflügel-Fledermaus 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 Fledermaustollwut in OWL erbracht. Die Fledermaustollwut wird in NRW nur sporadisch nachgewiesen, siehe Abbildung 3.



**Abb. 3: Fledermaustollwutfälle in Deutschland 2006-2020, Quelle TSN**

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.

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 Fledermausstämme. 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 zu beißen 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 überwinternden 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 Veterinärämter. 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/>

### **Suttonella ornithocola als Erreger des „Meisensterbens“**

Im Frühjahr 2020 war das Thema „Meisensterben“ in den Medien präsent und viele Menschen machten sich Sorgen um die Gesundheit ihrer Gartenvögel. So erreichten uns verschiedene Einsendungen von verstorbenen Blau- und Kohlmeisen aus OWL zur Untersuchung der Todesursache. Die Vögel wurden in der Pathologie seziiert und weiterführend mikrobiologisch untersucht.

Zwischen Mitte April und Ende Mai wurden bei insgesamt fünf Blaumeisen aus den Kreisen Lippe und Gütersloh eine bakterielle Lungenentzündung als Todesursache festgestellt. Aus den betroffenen Vögeln konnte ein Bakterium isoliert werden, welches im weiteren Verlauf als *Suttonella ornithocola* differenziert wurde (bestätigt durch Sequenzierung am CVUA-MEL).

*Suttonella ornithocola* ist im Zusammenhang mit Meisensterben bereits seit 2005 bekannt und konnte in der Retrospektive für ein Massensterben von Meisen in Großbritannien im Frühjahr 1996 verantwortlich gemacht werden. Hier gilt der Erreger inzwischen als endemisch weit verbreitet. Erstmals in Deutschland wurde *Suttonella ornithocola* im Frühjahr 2018 von den Kollegen im CVUA-WFL nachgewiesen - ebenfalls in Verbindung mit Meisensterben (hier bei Tannen-, Blau- und Kohlmeisen).

Verschiedene Einflussfaktoren für das Auftreten der Erkrankung werden diskutiert. So ist auffällig, dass das Meisensterben historisch und aktuell in den April – also den Beginn der Brutsaison – fällt und überwiegend männliche Meisen betroffen sind. Die Kräfte zehrende Balz und Revierverteidigung könnten hier eine Rolle spielen.

Nach aktuellem Stand der Forschung geht von *Suttonella ornithocola* keine Gefahr für den Menschen aus. Auch andere Tiere außer Meisen sind nicht gefährdet. Allgemeine Hygieneregeln sollten jedoch grundsätzlich beim Handling kranker oder toter Tiere beachtet werden.

Grundsätzlich ist noch anzumerken, dass nicht pauschal alle verstorbenen Meisen einer Infektion mit *Suttonella ornithocola* zugeordnet werden können. So werden weiterhin verschiedene andere Todesursachen bei Meisen und anderen Gartenvögeln festgestellt werden (z.B. Usutu-Virus-Infektion, Scheibenanflug, Katzenbiss, etc.).

Eine regelmäßige Reinigung von Vogeltränken und Futterstellen im Garten ist hilfreich, um die Verbreitung von Erregern einzudämmen. Bei vermehrtem Sterben von Wildvögeln sollte die Fütterung für einen gewissen Zeitraum eingestellt werden.

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

## **Brucella spp. - altbekannter Erreger in neuem Kontext**

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 (wechsel förmig 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, Mittel-

meer-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.



**Abb. 1: 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) (Foto: CVUA-OWL)**

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*, Biotyp 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.

Überraschend war der Fund von *Brucella pinnipedialis* bei einem Rind im Oktober 2020. Bei diesem 8 Monate alten Jungtier konnte eine Entzündung von Lunge und Brustfell festgestellt werden, welche wahrscheinlich durch andere nachgewiesene Bakterien (v.a. *Mannheimia haemolytica*, Streptokokken und Staphylokokken) bedingt war. Ob *Brucella pinnipedialis* für das Tier eine klinische Relevanz besessen hat, ist unklar.

*Brucella pinnipedialis* konnte bisher lediglich bei Delphinen und anderen Meeressäugern nachgewiesen werden. Es gibt jedoch auch wenige Fallberichte über Infektionen beim Menschen, diese konnten nur zum Teil auf einen direkten Kontakt mit Meeressäugern oder Lebensmittelkonsum von diesen Tieren zurückgeführt werden. Daher besteht auch die Theorie, dass eine Ansteckung über Meerresfrüchte beim Mensch erfolgen könnte.

Ebenfalls im Oktober 2020 gelang 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 Fischen, Amphibien und Reptilien gehören. Sie können metabolisch aktiv sein, schnell wachsen, beweglich sein und somit phänotypisch und/oder genotypisch von den klassischen Brucellen abweichen (Mühlendorfer 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.

Mühlendorfer 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

Seit 2015 werden in NRW alle erlegten oder verendet aufgefundenen Wildschweine im Rahmen eines Monitoringprogrammes 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.

# Autorenliste

Dr. Apel, Elisabeth  
 Behrens, Wiebke  
 Dr. Beneke, Birgit  
 Dr. Blahak, Silvia  
 Bogdanski, Benjamin  
 Dr. Bonaparte, Christine  
 Distelrath, Caroline  
 Dr. Dülme, Werner  
 Dr. Eydner, Maja  
 Frisch, Farina

Haffke, Helma  
 Dr. Hagen, Margit  
 Dr. Klees, Sylvia  
 Kreklow, Frank  
 Dr. Kros, Ulrich  
 Krüger, Miriam  
 Leporin, Verena  
 Dr. Mehlich, Armin  
 Dr. Näther, Gritt  
 Dr. Nentwich, Svenja

Niemeyer, Julia  
 Dr. Petersen, Henning  
 Reuber, Sarah  
 Dr. Schaal, Lena  
 Schott, Sabrina  
 Dr. Seideneck, Regina  
 Dr. Stolz, Manfred  
 Dr. Stührenberg, Birgit  
 Wöste, Gudrun  
 Zech, Philipp-Marius

Redaktion:  
 Maier, Marina  
 Schott, Sabrina

## CVUA-OWL im Überblick

(Stand 31.12.2020)

### 148 Mitarbeiter und 1 Auszubildende

#### Ca. 7.200 untersuchte Lebensmittelproben

- Beanstandungen ca. 1.378
- Beanstandungsquote 19,14%

#### Ca. 42.136 untersuchte Proben gemäß Rückstandskontrollplan und Fleischhygiene

- davon ca. 34.096 Hemmstofftests
- Beanstandungen 50
- Beanstandungsquote = 0,15%

#### Ca. 1.094 untersuchte Proben von Bedarfsgegenständen

- Beanstandungen ca. 178
- Beanstandungsquote = 16,27%

#### Ca. 137 untersuchte Proben Tabakerzeugnissen

- Beanstandungen ca. 58
- Beanstandungsquote = 42,34%

#### Ca. 137.336 Untersuchungen zur Diagnose von Tierkrankheiten

#### Ca. 12.018 Untersuchungen zur Umweltanalytik

#### Ca. 10.674 Untersuchungen auf SARS-COV-2

#### Ca. 571 sonstige Proben

Landesweite Untersuchungsschwerpunkte für bestimmte Lebensmittel, Bedarfsgegenstände, Rückstands- und Gentechnikuntersuchungen sowie für Tabakerzeugnisse



## **Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt**

Ostwestfalen-Lippe, CVUA-OWL  
Westerfeldstraße 1, 32758 Detmold  
Telefon: 05231/911-9  
Telefax: 05231/911-503  
E-Mail: [poststelle@cvua-owl.de](mailto:poststelle@cvua-owl.de)  
[www.cvua-owl.de](http://www.cvua-owl.de)