



Lebensmittelmikrobiologie
Authentizität **NGS** **Verpackungsvermeidung**
Neue Züchtungsverfahren (NMT)
Tierseuchen **Frühwarnung**
Gentechnik **Toxikologie**
Novel Food **Konformitätserklärungen**
Neue Untersuchungsverfahren **Spielzeug**
Verbraucher-Produkte **Kontaminanten**
Lebensmittelrecht **Nachhaltigkeit**
Rückstände **Lebensmittelbetrug**
TIERKRANKHEITEN
Tierseuchen **Zoonosen** **Wein**
Tierarzneimittel **Tierschutz** **Mückenmonitoring**
Reduzierung von Antibiotikaresistenzen

LGL

5. LGL-Kongress
Lebensmittelsicherheit
und Tiergesundheit

„Eine Gesundheit für Alle“

30. September bis 2. Oktober 2024

Tagungsband

Band 15 der Schriftenreihe
Lebensmittelsicherheit in Bayern

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)
Eggenreuther Weg 43, 91058 Erlangen

Telefon: 09131 6808-0
Telefax: 09131 6808-2102
E-Mail: poststelle@lgl.bayern.de
Internet: www.lgl.bayern.de

Bildnachweis: Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
S. 4 © StMUV; S. 5 © Simon Geiger; S. 6 © Stadt Erlangen;
S. 9 © Institut für Lebensmittelchemie und Lebensmittel
biotechnologie Justus-Liebig-Universität Gießen

Stand: September 2024
Autoren: Die Beiträge sind namentlich gekennzeichnet.

Bei fachlichen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Prof. Dr. Ulrich Busch
Telefon: 09131 6808-5234
E-Mail: ulrich.busch@lgl.bayern.de

© Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
alle Rechte vorbehalten

ISSN 1865-2212 Internetausgabe

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt, die publizistische Verwertung – auch von Teilen – der Veröffentlichung wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie wenn möglich mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Telefon 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

**5. LGL-Kongress
Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit**

30. September bis 2. Oktober 2024

Tagungsband

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Grußwort des Bayerischen Staatsministers für Umwelt und Verbraucherschutz..... | 4 |
| Grußwort des Präsidenten des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit | 5 |
| Grußwort des Oberbürgermeisters der Stadt Erlangen | 6 |
| Grußwort des Bundesverbands der Lebensmittelchemiker/-innen im Öffentlichen Dienst e. V. (BLC)..... | 7 |
| Grußwort des Landesverbands der beamteten Tierärzte Bayerns e. V. (LbT) | 8 |
| Grußwort der Lebensmittelchemischen Gesellschaft (LChG) der Gesellschaft Deutscher Chemiker GDCh e. V..... | 9 |
| Grußwort des Verbands der Lebensmittelkontrolleure Bayerns e. V..... | 11 |
| Grußwort des Verbands der Veterinärassistenten Bayern e. V..... | 12 |
| Kongressinformationen..... | 13 |
| Allgemeine Informationen | 14 |
| Rahmenprogramm..... | 17 |
| Programmüberblick – Montag, 30. September 2024..... | 21 |
| Programmüberblick – Dienstag, 1. Oktober 2024 | 22 |
| Programmüberblick – Mittwoch, 2. Oktober 2024 | 23 |
| Wissenschaftliches Programm – Montag, 30. September 2024..... | 24 |
| Wissenschaftliches Programm – Dienstag, 1. Oktober 2024 | 27 |
| Wissenschaftliches Programm – Mittwoch, 2. Oktober 2024 | 30 |
| ABSTRACTS, Montag, 30. September 2024 | 31 |
| ABSTRACTS, Dienstag, 1. Oktober 2024..... | 48 |
| ABSTRACTS, Mittwoch, 2. Oktober 2024..... | 82 |
| POSTER-ABSTRACTS | 104 |
| Moderatorenindex | 139 |
| Autorenindex | 140 |
| Schlagwortindex..... | 145 |

Grußwort des Bayerischen Staatsministers für Umwelt und Verbraucherschutz



Liebe Leserinnen und Leser,

nicht erst seit der Corona-Pandemie wissen wir: Die Gesundheit des Menschen hängt eng zusammen mit der Gesundheit der Tiere, egal ob Nutztier oder Wildtier. Zoonosen, Antibiotika-Resistenzen – unsere Gesundheit ist eng verwoben mit der Gesundheit der Geschöpfe um uns herum. Das gleiche gilt für die Umwelt: Schadstoffe in der Luft, Nitratbelastung im Wasser – der Mensch schadet sich letztlich immer selbst, wenn er die Umwelt belastet. Diesen Gedanken greift der One Health-Ansatz auf: Die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt ist aufs Engste miteinander verknüpft: „Eine Gesundheit für Alle“!

Diesem Zusammenhang tragen wir in Bayern unter anderem mit unserem Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit Rechnung. Die Kolleginnen und Kollegen am LGL arbeiten dafür, dass Lebensmittel und Verbraucherprodukte für die bayerischen Konsumentinnen und Konsumenten unbedenklich sind. Unbedenklich, was Inhaltsstoffe und Herkunft betrifft, aber auch was Tierschutz, Tiergesundheit und Tierwohl angeht. Für eine erfolgreiche Lebensmittelüberwachung müssen Menschen verschiedenster Fachrichtungen Hand in Hand arbeiten. Der LGL-Kongress bietet die Möglichkeit einer Gesamtbetrachtung der komplexen Themenfelder und ist gelebte Interdisziplinarität!

Außerdem können Sie, liebe Expertinnen und Experten, sich zu Ansätzen der Früherkennung von Risiken austauschen – die Lebensmittelüberwachung ist durch die Internationalisierung der Märkte in hohem Maße mit neuen Sachverhalten konfrontiert und auf einen intensiven Austausch angewiesen.

Die Gesundheit von Nutztieren sowie die Sicherheit der Verbraucherinnen und Verbraucher ist oberstes Ziel unseres Handelns. Ich danke Ihnen, liebe Kolleginnen und Kollegen am LGL, liebe Kontrolleurinnen und Kontrolleure, liebe Amtstierärztinnen und Amtstierärzte, liebe Lebensmittelchemikerinnen und Lebensmittelchemiker für Ihre gute Arbeit. Dank Ihres täglichen Einsatzes können wir in Bayern unsere Lebensmittel genießen – ohne Sorge um die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt!

Liebe Kongress-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer, ich wünsche Ihnen einen erfolgreichen Kongress mit motivierenden Gesprächen, fruchtbaren Diskussionen und interessanten Begegnungen! Auf dass auch der 5. LGL-Kongress hilft, sie zu erhalten: die eine Gesundheit für alle!

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Glauber' with a stylized flourish at the end.

Thorsten Glauber, MdL

Bayerischer Staatsminister für Umwelt und Verbraucherschutz

Grußwort des Präsidenten des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit



Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

zum 5. LGL Kongress Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) vom 30. September bis zum 2. Oktober 2024 möchte ich Sie gerne unter dem Motto: „Eine Gesundheit für Alle“ in Erlangen begrüßen.

Der Kongress wird Ihnen nicht nur praxisnahe Informationen zu aktuellen Themen der Lebensmittelsicherheit, Lebensmittelüberwachung und Tiergesundheit bieten, sondern dient auch als Diskussionsforum für aktuelle Themen, von Lebensmittelhygiene, Lebensmittelrecht, Authentizität, Lebensmittelbetrug und Qualität von Lebensmitteln über Toxikologie und Risikobewertung, Rückstände und Kontaminanten sowie Verbraucherprodukte bis hin zu Tierschutz, Tierarzneimittelrecht, Tierseuchen und Zoonosen.

Es besteht die Möglichkeit, eigene Ergebnisse als Abstract zu präsentieren, sich über die Beiträge eines breiten überregionalen Fachpublikums zu informieren und diese in einem Fachauditorium zu diskutieren.

Ich freue mich ganz besonders, dass es gelungen ist, für die Plenarvorträge mit Prof. Dr. Christa Kühn, Präsidentin des Friedrich-Loeffler-Instituts (FLI), Prof. Dr. Lars Schade, dem Präsidenten des Robert Koch-Instituts (RKI) und Dr. Tewes Tralau, einem Abteilungsleiter des Bundesamts für Risikobewertung (BfR) hochklassige Referierende zu gewinnen, mit denen das LGL im intensiven Austausch steht. Die Referierenden für die öffentlichen Abendvorträge, die Institutsleitung des Fraunhofer-Instituts für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV), Prof. Dr. Andrea Büttner, und Prof. Dr. Uwe Sonnewald vom Lehrstuhl für Biochemie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg werden über wichtige Zukunftsthemen der Ernährung sprechen. Durch die Veranstaltung wird die Vernetzung des LGL als zentrale Fachbehörde des Freistaates Bayern deutlich, die einerseits nationalen und internationalen Netzwerken angehört, andererseits als Fachbehörde und zentrale Ausbildungs- und Forschungseinrichtung im intensiven Dialog mit den Landkreisen und Regierungen steht. Die Kongress-themen Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit erfordern wie wenig andere Gebiete ehrlich gelebte Interdisziplinarität und stetige Kommunikation aller Stakeholder. Nutzen Sie die Gelegenheit, sich mit Kolleginnen und Kollegen zu vernetzen und im Gespräch mit Behörden, Universität und Industrie auszutauschen.

Mit besten Grüßen

A blue ink handwritten signature, appearing to read 'C. Weidner', written in a cursive style.

Prof. Dr. Christian Weidner

Präsident des Bayerischen Landesamtes für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)

Grußwort des Oberbürgermeisters der Stadt Erlangen

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmer,
liebe Gäste,

ich freue mich sehr, Sie wieder hier in Erlangen zum LGL-Kongress „Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit“ begrüßen zu dürfen. Ich freue mich auch deshalb, weil mit dieser Veranstaltung zwei Themen in den Fokus rücken, die sehr vielfältig und aktuell sind und die uns alle angehen.

Als Kommune, die auch für die Lebensmittelüberwachung und den Tierschutz zuständig ist, arbeiten wir sehr eng mit dem Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit zusammen und sind sehr froh, die fachliche Kompetenz in Sachen Verbraucherschutz, Lebensmittelsicherheit, Tierschutz und Hygiene hier vor Ort zu haben. Das LGL ist eine sehr lebensnahe Behörde. Was hier gemacht, untersucht und bewertet wird, betrifft jeden von uns im täglichen Leben.

Der Lebensmittelsektor ist ein Bereich, der ständig neuen Einflüssen – seien es veränderte Ernährungsgewohnheiten oder neues Gesundheitsbewusstsein der Verbraucherinnen und Verbraucher oder die Suche der Hersteller mit findigen Marketingbegriffen nach neuen Absatzmöglichkeiten – ausgesetzt ist und daher besondere Aufmerksamkeit auch der Behörden erfordert. Eine frühzeitige Identifizierung von Risiken und Irreführungen ist für den gesundheitlichen Verbraucherschutz daher sehr wichtig. Mit der Durchführung zigtausender Proben pro Jahr und der Erstellung von Gutachten zur Sicherheit der untersuchten Produkte leistet das LGL einen wesentlichen Beitrag für die Lebensmittelsicherheit und gibt damit den Menschen Orientierung und Sicherheit.

Effektiver Verbraucherschutz benötigt intensive Forschungen, gute Qualitätssicherungssysteme und auch eine gute Öffentlichkeitsarbeit. Daher sind solche Kongresse wichtig, weil dadurch die Möglichkeit gegeben wird, fachlich auf hohem Niveau den Austausch zu führen und die Wissenschaft die Möglichkeit hat, die Zusammenhänge und Fakten einem größeren Publikum vorzustellen. In diesem Sinne wünsche ich einen interessanten Austausch und einen angenehmen Aufenthalt in unserer Stadt.



Dr. Florian Janik

Oberbürgermeister der Stadt Erlangen



Grußwort des Bundesverbands der Lebensmittelchemiker/-innen im Öffentlichen Dienst e. V. (BLC)



Sehr geehrter Herr Präsident,
sehr geehrte Ehrengäste,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

alle zwei Jahre veranstaltet das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit einen großen Kongress zur Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit. Dieses Jahr findet die Veranstaltung bereits zum fünften Mal statt und ist inzwischen gute Tradition geworden.

Die Corona-Pandemie, der Ukraine-Krieg und nicht zuletzt der Konflikt in Gaza zeigen deutlich, dass nicht nur die Sicherheit, sondern auch die Qualität und Verfügbarkeit von Lebensmitteln und verbrauchernahen Produkten eine herausragende Bedeutung besitzen. Lieferengpässe bergen Betrugs-potenzial.

Gleichzeitig beeinflusst auch der Klimawandel zunehmend die Rechtsetzung auch im Bereich der Lebensmittelüberwachung. So ist die Strategie „Vom Hof auf den Tisch“ ein wichtiger Bestandteil des europäischen Green Deal der EU-Kommission von 2019 bis 2024. Wir können gespannt sein, welche Schwerpunkte die neue EU-Kommission setzen wird.

Ich bin überzeugt, dass auch dieses Jahr wieder beim Kongress hochaktuelle und interessante Themen aufgegriffen werden, die alle in der Lebensmittelüberwachung und im Veterinärwesen tätigen Kolleginnen und Kollegen ansprechen. Die mehrtägige Veranstaltung verspricht ein abwechslungsreiches Programm mit namhaften Referentinnen und Referenten, sie ist aber hauptsächlich ein Forum für den fachlichen und kollegialen Austausch der verschiedenen Fachdisziplinen.

Der BLC ist daher gerne wieder einer der Kongresspartner. Den Lebensmittelchemikerinnen und Lebensmittelchemikern im öffentlichen Dienst ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit auf allen Behördenebenen und in den staatlichen Laboren ein wichtiges Anliegen, dazu gehören gerade solch interdisziplinär angelegte Fortbildungen.

Mein Dank gilt den Veranstaltern und hier besonders dem Organisationsteam des LGL für die hervorragende Vorbereitung. Ich wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern interessante Vorträge sowie angeregte Diskussionen und gute Begegnungen bei dieser Tagung.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Birgit Bienzle'.

Birgit Bienzle

Vorsitzende des Bundesverbands der Lebensmittelchemiker/-innen
im Öffentlichen Dienst e. V. (BLC)

Grußwort des Landesverbands der beamteten Tierärzte Bayerns e. V. (LbT)



Sehr geehrte Damen und Herren,

der LGL-Kongress vereint in gleicher Weise wie die Institution LGL, verschiedene wissenschaftliche Fachrichtungen um Ziele im Gesundheits- und Verbraucherschutz gemeinsam zu erreichen. Die Möglichkeit, neue Entwicklungen, Methoden und Verfahren vorzustellen, zu diskutieren und die möglichen Auswirkungen auf die Überwachungsaufgaben im Verbraucherschutz zu hinterfragen sind wichtige Aspekte im Hinblick auf eine erfolgreiche Arbeit. Hierzu gibt das weite Themenspektrum des LGL-Kongresses reichlich Möglichkeiten.

Die Umbrüche am Arbeitsmarkt machen auch vor dem öffentlichen Dienst nicht Halt: Digitalisierung und künstliche Intelligenz sind in aller Munde. Getrieben durch die jeweilige Haushaltslage der öffentlichen Arbeitgeber wird auch der Druck hinsichtlich Stellenabbau größer. Hiervon bedroht sind überwiegend standardisierbare Vorgänge. Dagegen weitgehend geschützt sind Tätigkeiten, die eine fachlich gestützte Beurteilung erfordern. Darum sind Fortbildung und fachlicher Austausch weiterhin besonders wichtig, vor allem, wenn davon auch noch etwas über die Medien in die Öffentlichkeit getragen wird. Deshalb haben solche Kongresse, wie der inzwischen fest etablierte LGL-Kongress, hier eine besondere Bedeutung.

Dass im Bereich des Verbraucherschutzes die Arbeit nicht ausgeht, dafür sorgen die Gesetz- und Verordnungsgeber auf allen Ebenen reichlich. Als Beispiel sei das Tierhaltungskennzeichnungsgesetz genannt, das uns erneut eine Reihe an neuen Prüf- und Überwachungsaufgaben bringt. Da auch hierfür kein zusätzliches Personal vorgesehen ist, heißt es, die neuen Aufgaben möglichst effektiv in das vorhandene System zu integrieren. Ganz besonders wichtig wird auch bei diesem Thema die interdisziplinäre Zusammenarbeit.

Als Vertretung der bayerischen Amtstierärztinnen und Amtstierärzte freut sich der LbT-Bayern über das Zusammentreffen aller beteiligten Berufsgruppen zum fachlichen Austausch im Rahmen des LGL-Kongresses und wünscht allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern gewinnbringende Tage in Erlangen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Schmid', written in a cursive style.

Dr. Jürgen Schmid

Vorsitzender des Landesverbands der
beamteten Tierärzte Bayerns e. V. (LbT-Bayern e. V.)

Grußwort der Lebensmittelchemischen Gesellschaft (LChG) der Gesellschaft Deutscher Chemiker GDCh e. V.



Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

es ist auch im Jahre 2024 sicherlich nicht einfach, im Sommer ein Grußwort für den 5. LGL-Kongress „Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit“ im Herbst zu schreiben.

Die weltpolitische Lage bleibt weiterhin sehr angespannt. Nach der zum größten Teil überwundenen Corona-Pandemie und den zunehmend spürbaren Folgen des Klimawandels wird der brutale Angriffskrieg in der Ukraine unvermindert fortgesetzt. Hinzu kommt der grausame Konflikt im Nahen Osten mit der Gefahr eines Flächenbrandes für die gesamte Region. In den Kriegsgebieten wird die Trinkwasserversorgung zumindest teilweise zerstört, landwirtschaftliche Felder werden über Jahre durch Munitionsteile, Kampfstoffe und Minen kontaminiert sein. Globale Versorgungsentpässe und beeinträchtigte Lieferketten sind leider schon seit einiger Zeit nicht mehr die Ausnahme.

In diesem Zusammenhang gewinnt die Thematik „Food Defense“ weltweit an Bedeutung und wird auf der Tagung durch einen ausgewiesenen Experten der Bundeswehr kompetent erläutert. Wie können Lebensmittel vor mutwilliger Kontamination oder Verfälschung durch biologische, chemische, physikalische oder radioaktive Stoffe geschützt werden bzw. wie können solche Risiken im Vorfeld minimiert werden? Viele gesundheitlich höchst relevante Fragen, die uns leider auf unabsehbare Zeit beschäftigen werden.

Im Zuge drastischer Preissteigerungen im Lebensmittelbereich gelangen auch vermehrt verfälschte Lebensmittel auf den Markt. Insbesondere die innovativen lebensmittelanalytischen Methoden zur Authentizitätsbestimmung sind sehr hilfreich, Fälschungen nachzuweisen und die Verantwortlichen zur Rechenschaft zu ziehen. Das LGL setzt mit der neu berufenen Brückenprofessur „Lebensmittelauthentizität“ ein wichtiges Zeichen, um Wissenschaft und Praxis der Lebensmittelüberwachung enger zu vernetzen. Ein Blick in das vorläufige Programm zeigt, dass die staatlich geprüften Lebensmittelchemikerinnen und Lebensmittelchemiker am LGL und an vielen anderen öffentlichen Stellen einschließlich der Hochschulen kontinuierlich leistungsstarke Methoden für neue Analyten und Matrices entwickelt haben.

Die vertiefte Beschäftigung mit dem One-Health-Konzept lässt fachliche Grenzen offener werden und zeigt, dass durch das interdisziplinäre Zusammenwirken von Human- und Veterinärmedizin, den Umwelt- und Agrarwissenschaften sowie der Lebensmittelchemie Probleme der globalen Gesundheit ganzheitlich untersucht und hoffentlich auch zukunftsorientierte Lösungen angeboten werden.

Diese vielfältigen Themen werden im Rahmen des 5. LGL-Kongresses durch hochrangige Referentinnen und Referenten aus Bundesinstituten, der Lebensmittelüberwachung und Universitäten vorgestellt und praktikable Lösungen für die tägliche Arbeit Praxis sicherlich ausführlich diskutiert werden. Die Erweiterung der Themenpalette des Kongresses um Tiergesundheit ist ebenfalls ein wichtiger und seit Jahren bewährter Schritt, sind doch gesunde Tiere von ganz entscheidender Bedeutung für die Produktion sicherer Lebensmittel.

Seien wir alle froh, dass wir seit einiger Zeit wieder wissenschaftliche Kongresse in Präsenz erleben dürfen. Gleichzeitig ist es uns aber auch gelungen, auf Sitzungs- und Fortbildungsebene Online-Veranstaltungen fest zu etablieren.

Hier hat der Vorstand der LChG nicht nur im Sinne der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes, sondern auch aus ökonomischen Gründen insbesondere die Zahl an Präsenzsitzungen reduzieren können. Frei gewordene Mittel werden v. a. für die Nachwuchsförderung verwendet.

Der Nachwuchsmangel bereitet uns in allen Tätigkeitsbereichen erhebliche Sorgen. In diesem Zusammenhang wird die innerhalb der LChG neu gegründete Arbeitsgruppe Wissenschaftskommunikation eine ganz wichtige Rolle spielen. Mit ca. 40 Mitgliedern wird sie zunächst vier Kernthemen angehen. Die Schulen und die zielgerichtete Information junger Menschen und die Unterstützung ihrer Lehrkräfte wird von ganz besonderer Relevanz sein. Der Rückgang der Studierendenzahlen ist gravierend und auch die Absolventenzahlen sind rückläufig. Wir müssen unsere spannenden Fachgebiete, die für viele Bereiche des täglichen Lebens relevant sind, noch besser darstellen und in leicht verdaulicher Form erklären, dass Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit die essenziellen Grundlagen für Mensch- und Tiergesundheit auf hohem Niveau darstellen. Insofern sind die Entwicklung einer digitalen Infomaterialbörse, die Ausweitung der Social-Media-Präsenz sowie die Präsenz auf Jobmessen weitere zentrale Projekte, um die Attraktivität unseres Fachgebietes in der Öffentlichkeit noch breiter darzustellen. Für alle Aufgaben brennt die neue AG und der Vorstand der LChG unterstützt sie auf ideeller und materieller Ebene tatkräftig.

Abschließend wünsche ich Ihnen viele spannende Beiträge aus den Bereichen des Gesundheits- und Verbraucherschutzes, einen intensiven wissenschaftlichen Austausch und viele anregende persönliche Gespräche.



Prof. Dr. Gerd Hamscher

Vorsitzender der Lebensmittelchemischen Gesellschaft (LChG)
der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) e. V.

Grußwort des Verbands der Lebensmittelkontrolleure Bayerns e. V.



Sehr geehrte Damen und Herren,

es freut mich, an dieser Stelle die Grüße des Verbands der Lebensmittelkontrolleure Bayerns e. V. zu überbringen. Nun schon zum 5. Mal leistet das Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit mit dem LGL-Kongress einen wichtigen Beitrag für den gesundheitlichen Verbraucherschutz in Bayern. Veranstaltungen wie dieser Kongress sind dazu geeignet, sich über die Fachgrenzen hinweg zu informieren und weiterzubilden. Die Fachvorträge, der Erfahrungsaustausch mit Kollegen, Vertretern aus Wirtschaft, Handel und Wissenschaft sind eine gute Gelegenheit, Informationen über die verschiedenen Interessen und Anliegen zu erhalten und Kontakte zu knüpfen.

In diesem Jahr steht der Kongress unter dem Motto: Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit „Eine Gesundheit für alle“. Dass Lebensmittel in Deutschland und Bayern sicher sind, darf für uns nicht zu einer Selbstverständlichkeit werden. Der Weg vom Acker/Stall bis zum Teller stellt alle Berufsgruppen im gesundheitlichen Verbraucherschutz vor große - und auch immer wieder neue Herausforderungen. Als Beispiele seien neuartige Lebensmittel, wie Insekten oder Produkte mit CBD genannt. Neben dem klassischen Onlinehandel bringt auch der wachsende Vertrieb von zum Teil selbst hergestellten Lebensmitteln in den sozialen Medien die Lebensmittelüberwachung an die Grenzen des Machbaren. Zu wenige Lebensmittelkontrolleure, der Bürokratieaufbau und die schier endlose Dokumentation der durchgeführten Tätigkeiten tun ihr Übriges. Es wird weiterhin aus den Augen verloren, dass der gesundheitliche Verbraucherschutz in den Betrieben und nicht in den Amtsstuben stattfindet! Der Freistaat Bayern und die Politik sind in der Pflicht, die nötigen Mittel und Ressourcen für ausreichend gut ausgebildetes Personal und geeignetes Rüstzeug zur Verfügung zu stellen. Eine Gesundheit für alle wird nur gemeinsam erreicht.

Den Teilnehmern wünschen wir bei diesem Kongress viele erfahrungsreiche Gespräche über alle Interessensgrenzen hinweg und wir hoffen sehr, dass diese Veranstaltung dazu beiträgt, dass dieses wichtige Thema die entsprechende Aufmerksamkeit erfährt. Wir als Verband der Lebensmittelkontrolleure Bayerns e. V. sind deshalb sehr dankbar, dass unsere Kolleginnen und Kollegen im Rahmen einer Jahresfortbildung die Möglichkeit bekommen, an so einem hochrangig besetzten Kongress teilzunehmen.

Als Landesvorsitzender des Verbandes der Lebensmittelkontrolleure Bayerns e. V. wünsche ich dieser Veranstaltung einen guten und informativen Verlauf mit vielen interessanten Vorträgen und guten Gesprächen.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alexander Altmann', written over a white background.

Alexander Altmann

Landesvorsitzender Verband der
Lebensmittelkontrolleure Bayerns e. V.

Grußwort des Verbands der Veterinärassistenten Bayern e. V.

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Jahr 2004 wurde der Verband der Veterinärassistenten Bayern e. V. gegründet und feiert somit in diesem Jahr sein 20-jähriges Bestehen.

Obwohl unser Berufsverband mit knapp 100 Veterinärassistentinnen und Veterinärassistenten zu den eher kleinen zählt, freuen wir uns doch über ein stetiges Wachstum. So kamen in den vergangenen Jahren zu den 71 Landkreisen bzw. kreisfreien Städten noch das LGL und die KBLV hinzu, was auch uns nun einen behördenübergreifenden Austausch mit Kolleginnen und Kollegen aus „unseren Reihen“ ermöglicht.

Diese Veranstaltung bietet mit ihren Fachvorträgen eine hervorragende Plattform sich gemeinsam mit eben Genannten, sowie Kolleginnen und Kollegen aus anderen Berufsgruppen über aktuelle Themen zu informieren, Kontakte zu knüpfen, sowie für Meinungs- und Erfahrungsaustausch auf allen Ebenen. Ebenso bietet sie uns Raum für persönliche Gespräche mit vielen unterschiedlichen interessanten Menschen, die doch alle mit ihrer Arbeit die gleichen Ziele verfolgen.

Nur durch die gute Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen vor Ort, den Regierungen und den Ministerien ist es möglich, die vielfältigen Aufgaben in den Bereichen Futtermittel, Tierschutz, Tierseuchenbekämpfung, Tierarzneimittel, Viehverkehr, um nur die Wichtigsten zu nennen, zu bewältigen. Dieses breite Tätigkeitsfeld erfordert eine ständige Fort- und Weiterbildung, um die Vorgaben des Gesetzgebers praktikabel in den Tierhaltungsbetrieben umsetzen zu können. Auch der persönliche Erfahrungsaustausch untereinander ist für uns ein wertvolles Werkzeug und daher ein großes Anliegen.

Stellvertretend für die Mitglieder des Verbandes der Veterinärassistenten Bayern e. V. bedanken wir uns bei den Organisatoren für die Eingliederung unserer Jahrestagung für Veterinärassistentinnen und Veterinärassistenten in den 5. LGL Kongress Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit. Wir wünschen allen Teilnehmern eine interessante Fortbildung und einen regen Austausch.



Anja Roßmann-Rappold

1. Vorsitzende Verband der Veterinärassistenten Bayern e. V.

Kongressinformationen

Veranstalter

Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Eggenreuther Weg 43
91058 Erlangen
Telefon: 09131 / 68 08 - 0
Telefax: 09131 / 68 08 - 2102
E-Mail: poststelle@lgl.bayern.de

Termin

30. September bis 2. Oktober 2024

Tagungsort

Heinrich-Lades-Halle
Rathausplatz 1
91052 Erlangen

Tagungspräsident

Prof. Dr. Christian Weidner, Präsident des Bayerischen Landesamtes für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)

Wissenschaftliches Programmkomitee

Dr. Nadja Bauer
Prof. Dr. Frederik Börnke
Prof. Dr. Ulrich Busch
Dr. Reiner Faul
Dr. Thomas Göllner
Dr. Magnus Jezussek
Dr. Richard Mayer
Dr. Andreas Miller
PD Dr. Antonie Neubauer-Juric
Daniel Peters
Dr. Martina Sedlmayer
Prof. Dr. Christian Weidner

Programm

Unser Programm finden Sie immer aktuell unter:
https://www.eventclass.org/contxt_lgl2024/online-program/

Allgemeine Informationen

Kongresssprache

Die Kongresssprache ist Deutsch.

Zertifizierung

Die Bayerische Landestierärztekammer erkennt die Teilnahme am Kongress für die in Bayern tätigen Tierärztinnen und Tierärzte wie folgt an:

| | | |
|-------------|------------|----------------|
| Dienstag, | 25.10.2022 | 5 ATF-Stunden |
| Mittwoch, | 26.10.2022 | 6 ATF-Stunden |
| Donnerstag, | 27.10.2022 | 3 ATF-Stunden. |

Die Zertifizierungsstelle für die Fortbildung von Lebensmittelchemikern (ZFL) vergibt für die Teilnahme am Kongress 20,5 Fortbildungspunkte.

Registrierung, Öffnungszeiten, Kontakt

Die Registrierung befindet sich in der Eingangshalle. Hier erhalten Sie Ihre Tagungsunterlagen und können sich zum Kongress anmelden. Außerdem finden Sie Hilfe bei Fragen zum Kongress.

Öffnungszeiten der Registrierung:

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| Montag, 30.09.2024: | 09:00 Uhr bis 18:30 Uhr |
| Dienstag, 01.10.2024: | 08:00 Uhr bis 18:00 Uhr |
| Mittwoch, 02.10.2024: | 08:30 Uhr bis 13:30 Uhr |

Kontaktdaten der Registrierung:

| | |
|----------|---------------------------------------|
| Telefon: | 0341 30 88 84 62 und 0341 30 88 84 75 |
| E-Mail: | lm-vet-kongress@eventlab.org |

Medienannahme, Posterannahme

Die Medienannahme befindet sich in der Eingangshalle direkt gegenüber der Registrierung. Bitte geben Sie mitgebrachte Präsentationen dort ab. Je früher, desto besser.

Ihre Poster und ggf. mitgebrachte Flyer der Poster geben Sie bitte an der Registrierung ab.

Verpflegung

Die Verpflegung in den Kaffeepausen ist in der Kongressgebühr inbegriffen.

In den Mittagspausen wird in der Heinrich-Lades-Halle ein Essensangebot bereitgehalten. Nur diese Speisen und Getränke sind selbst zu bezahlen.

Unterkunft

Der Erlanger Tourismus und Marketing Verein e.V. hat eine Auswahl an Hotels für Sie zusammengestellt, die in der Nähe des Tagungsorts liegen. Sie können sich unter folgender Internetadresse über die Häuser informieren und unter Angabe der Kreditkartendaten auch direkt online buchen: <https://www.erlangen.info/lgk Kongress2024>.

Gerne steht Ihnen Frau Pfeiffer (Tel: +49 (0) 9131 8951-15, E-Mail: rebecca.pfeiffer@etm-er.de) als Ansprechpartnerin zur Verfügung.

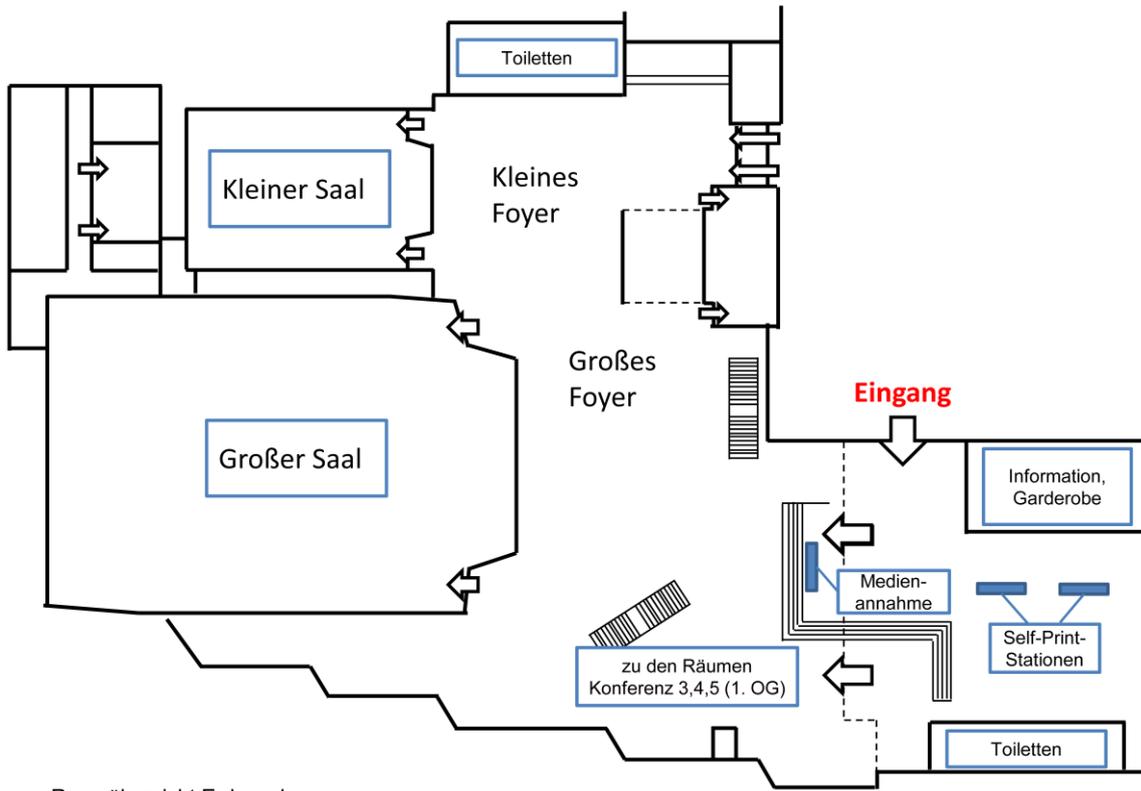
Rauchverbot

In sämtlichen Räumlichkeiten, einschließlich Treppenhaus und Foyer, gilt ein absolutes Rauchverbot.

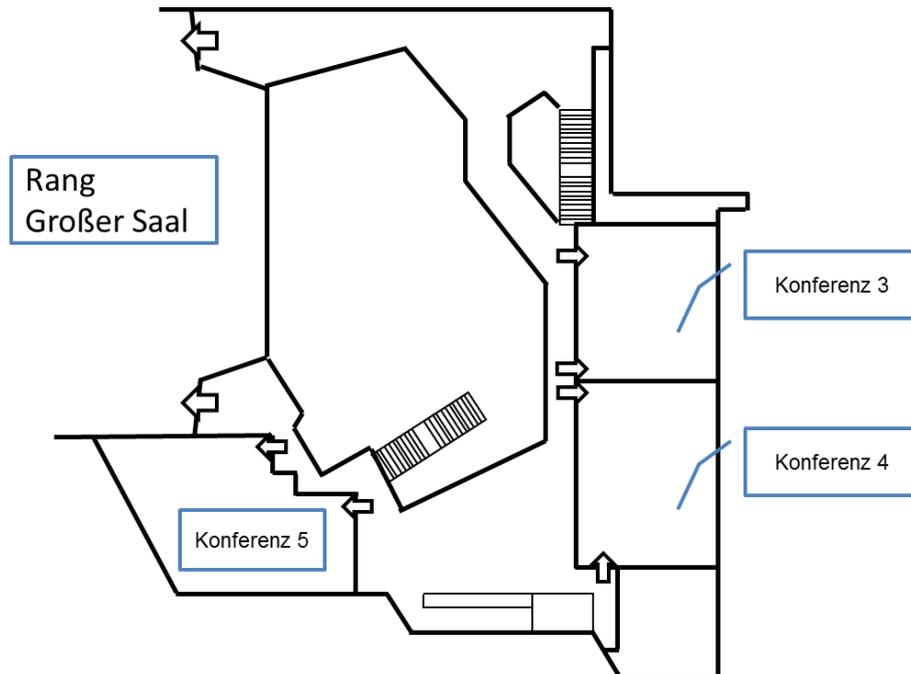
Generelle Haftung des Veranstalters

- a. Teilnehmerinnen und Teilnehmer nehmen am Kongress und dem damit verbundenen Rahmenprogramm sowie an den öffentlichen Abendvorträgen auf eigene Gefahr teil.
- b. Die Haftung des Veranstalters beschränkt sich – ohne Rücksicht auf den Rechtsgrund – auf Fälle von grober Fahrlässigkeit und vorsätzlichem Fehlverhalten. Eine Haftung besteht nur nach deutschem Recht.
- c. Der Veranstalter haftet nicht für Verluste oder Beschädigung mitgebrachter Gegenstände, es sei denn, der Verlust oder die Beschädigung dieser Gegenstände ist auf vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verhalten von Angestellten oder sonstigen Erfüllungsgehilfen zurückzuführen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden dringend aufgefordert, in den Pausen keine Wertgegenstände oder wichtige Materialien in den Tagungsräumen zurückzulassen. Geschieht dies dennoch, handeln die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf eigenes Risiko.
- d. Der Veranstalter übernimmt außerdem keine Haftung für Programmänderungen oder Absagen einzelner Veranstaltungsteile oder des Gesamtkongresses aufgrund von äußeren oder unvorhergesehenen Umständen oder höherer Gewalt.
- e. Falls einzelne Veranstaltungen aufgrund von äußeren oder unvorhergesehenen Umständen oder höherer Gewalt ausfallen, verschoben oder von anderen als den genannten Referentinnen und Referenten übernommen werden, erfolgt keine – auch nicht anteilmäßige – Erstattung der Tagungsgebühr.
- f. Falls die Gesamtveranstaltung vom Veranstalter aufgrund von äußeren oder unvorhergesehenen Umständen oder höherer Gewalt abgesagt wird, wird die Tagungsgebühr komplett erstattet. Für weitergehende Aufwendungen (Anreise, Unterkunft) kann kein Ersatz vom Veranstalter verlangt werden.
- g. Für die Richtigkeit der im Online-Auftritt des Kongresses enthaltenen Veranstaltungsdaten wird keine Gewähr übernommen.
- h. Die Haftung von Nachauftragnehmern bleibt davon unberührt.

Raumübersichten



Raumübersicht Erdgeschoss



Raumübersicht 1. Obergeschoss

Rahmenprogramm

Öffentliche Abendvorträge

Am **Montag, 30.09.2024 um 18.30 Uhr**, spricht **Prof. Dr. Andrea Büttner**, Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, im Großen Saal über das Thema

„Eine Welt im Wandel: Konsequenzen für den Blick in die Zukunft, für Überwachung und Schutz“

Am **Dienstag, 1.10.2024 um 18:00 Uhr**, spricht **Prof. Dr. Uwe Sonnewald**, Leitung des Lehrstuhls für Biochemie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, im Großen Saal über das Thema

„Nachhaltige Ernährung trotz Klimawandel: Wie stellen wir uns die Lösung vor?“

Get Together

Am **Montag, den 30.09.2024**, sowie am **Dienstag, den 1.10.2024**, findet jeweils im Anschluss an den Abendvortrag im Foyer der Heinrich-Lades-Halle ein Get Together statt. Hier können Sie den Tag bei angenehmen und interessanten Gesprächen mit Kolleginnen und Kollegen oder mit einem Rundgang durch die Posterausstellung entspannt ausklingen lassen.

Speisen und Getränke sind frei – solange der Vorrat reicht. **Eine Anmeldung ist erwünscht!**

Verbraucherzentrale Bayern e. V. zum Thema Nahrungsergänzungsmittel

Die Verbraucherzentrale Bayern wird mit einem Infostand im Foyer beim Kongress vertreten sein.

Sichere Regulierung für gesundheitlichen Verbraucherschutz

In Deutschland greifen drei von vier Erwachsenen zu Nahrungsergänzungsmitteln (NEM), ohne dass in der Bevölkerung eine allgemeine Unterversorgung an Nährstoffen vorliegt. Vor allem im Internet werden oft Produkte mit unzulässigen Gesundheitsversprechen, fragwürdigen Inhaltsstoffen und zu hohen Dosierungen angeboten. Um Verbraucherinnen und Verbraucher besser vor Gesundheitsrisiken zu schützen, sind klare Regelungen notwendig.

Ginkgo gegen Konzentrationsstörungen im Alter, Vitamin D für ein starkes Immunsystem, Vitamin-Fruchtgummis gegen Lernschwäche bei Kindern – Anbieter preisen NEM oft als wahre Wundermittel an. Doch diese Produkte sind häufig nutzlos und können unerwünschte Nebenwirkungen haben, bei der parallelen Einnahme von Medikamenten kann es gefährliche Wechselwirkungen geben. Anders als Arzneimittel unterliegen NEM keinerlei Zulassungsverfahren, entgegen den Erwartungen von Verbraucher werden sie vorab weder auf Sicherheit noch auf Wirksamkeit geprüft. Zudem gibt es keine verbindlichen Höchstmengen für Vitamine und Mineralstoffe in NEM und angereicherten Lebensmitteln, der Einsatz von Pflanzenextrakten (sogenannte Botanicals) in NEM ist weitgehend unreguliert. Das Feld der Nahrungsergänzungsmittel ist seit Jahrzehnten ein blinder Fleck europäischer und nationaler Gesetzgebung.

DER VERBRAUCHERZENTRALE BUNDESVERBAND (VZBV) UND DIE VERBRAUCHERZENTRALEN FORDERN:

- **Zulassungsverfahren für Nahrungsergänzungsmittel**
Verbraucher vertrauen darauf, dass NEM, die in Deutschland verkauft werden, vorher auf ihre Sicherheit geprüft werden. Dies ist jedoch nicht der Fall. Bis die notwendige europaweite Regelung erfolgt ist, braucht es auf nationaler Ebene ein behördliches Prüfverfahren für NEM, um Verbraucher vor potenziellen Gesundheitsgefahren zu schützen.
- **Gesetzlich festgelegte Höchstmengen für Vitamine und Mineralstoffe**
Die gesundheitlichen Risiken durch hoch dosierte NEM sind vielfältig, mitunter führt die Einnahme zu schweren Gesundheitsschäden. Marktchecks zeigen, dass viele Produkte überdosiert sind. Insbesondere um Kinder vor gesundheitlichen Risiken zu schützen, ist eine nach Alter differenzierte Höchstmengenregelung dringend erforderlich. Zudem bedarf es einer Klarstellung, dass NEM für Säuglinge und Kleinkinder nicht geeignet sind.
- **Positivlisten für „sonstige Stoffe“**
Immer mehr NEM werden Stoffe wie Aminosäuren, Ballaststoffe oder Pflanzenextrakte (Botanicals) mit möglicherweise gesundheitlich riskanten Wirkungen zugesetzt. Dennoch gibt es hierfür keinerlei Qualitätsstandards, Reinheitsanforderungen oder Bestimmungen über zulässige Mengen. Diese regulatorische Lücke muss dringend geschlossen werden.

- **Gesundheitsbezogene Aussagen zu pflanzlichen Stoffen bewerten**
Weil eine Bewertung fehlt, kommen Produkte auf den Markt, deren gesundheitsbezogene Aussagen nicht wissenschaftlich belegt sind. Um Verbraucher vor Täuschungen zu schützen, muss der Europäische Gesetzgeber die Bewertung der gesundheitsbezogenen Angaben für pflanzliche Stoffe (Botanicals) und Zubereitungen in Lebensmitteln zeitnah wieder aufnehmen.
- **Meldestelle für Neben- und Wechselwirkungen**
- **Die Selbstmedikation mit NEM hat deutlich zugenommen.** Dabei bergen Nebenwirkungen und Wechselwirkungen mit Medikamenten ein Gesundheitsrisiko für Verbraucher. Diesbezügliche Warnhinweise sind für NEM allerdings bislang nicht vorgeschrieben. Die Bundesregierung sollte daher eine öffentliche Meldestelle einrichten, die für Verbraucher erreichbar ist und Neben- und Wechselwirkungen systematisch erfasst.

ERKENNTNISSE AUS DER ARBEIT DER VERBRAUCHERZENTRALEN

- **Nahrungsergänzungsmittel häufig überdosiert**
In einem Marktcheck der Verbraucherzentralen überschritten 57 Prozent der untersuchten magnesiumhaltigen NEM die vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) empfohlene Tageshöchstmenge für über 15-Jährige. Eine erhöhte Aufnahme von Magnesium kann gesundheitliche Probleme wie Magen- und Darmbeschwerden verursachen und die Wirkung einiger Arzneimittel reduzieren. Bei einer Untersuchung von Kinder-NEM überschritten fast 70 Prozent der Produkte die DGE-Referenzwerte für Kinder, 39 Prozent erreichten oder überschritten sogar die BfR-Empfehlungen für Erwachsene.
- **Sicherheit von zugesetzten Stoffen fraglich**
Ein Marktcheck der Verbraucherzentralen zu isoflavonhaltigen NEM ergab, dass 64 Prozent der geprüften Produkte mit Soja- und Rotklee-Isoflavonen die Orientierungswerte für die maximale tägliche Aufnahme von isolierten Isoflavonen zum Teil deutlich überschritten. Die Werte gelten ohnehin nur für gesunde Frauen nach den Wechseljahren – für die eigentliche Zielgruppe dieser NEM, Frauen in den Wechseljahren, gibt es derzeit keine verlässliche sichere Tagesdosis. Hoch dosierte Isoflavonpräparate stehen im Verdacht, das Brustkrebsrisiko zu erhöhen. Derartige hormonwirksame Stoffe sollten zum Schutz vor gesundheitlichen Risiken grundsätzlich nicht als NEM vermarktet werden.
- **Nahrungsergänzungsmittel für Kinder oft überdosiert**
Ein Marktcheck der Verbraucherzentralen zeigte, dass an Kinder gerichtete Nahrungsergänzungsmittel oftmals überdosiert sind und mit unzulässigen Gesundheitsversprechen werben. 23 von 33 untersuchten Produkten überschreiten die Vitamin- und Mineralstoff-Referenzwerte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) für Vier- bis Siebenjährige. Sechs der geprüften Produkte überschreiten sogar die vom Bundesinstitut für Risikobewertung vorgeschlagenen Höchstmengen für Nahrungsergänzungsmittel, die für Personen ab 15 Jahren vorgesehen sind. Aus Sicht der Verbraucherzentralen ist auch die oft an Süßigkeiten ähnliche Darreichungsform wie etwa Gummibärchen problematisch, da dies zu überhöhtem Konsum verleiten kann.

Referenzen:

- 1 Statista Consumer Insights: Wie verbreitet sind Nahrungsergänzungsmittel in Deutschland? 2023, <https://de.statista.com/infografik/24797/umfrage-zum-konsum-von-nahrungsergaenzungsmitteln-in-deutschland>, 1.9.2024
- 2 Max Rubner-Institut: Die Nationale Verzehrsstudie II, 2008, <https://www.mri.bund.de/de/institute/ernaehrungsverhalten/forschungsprojekte/nvsii>, 1.9.2024
- 3 Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft, Hyperkalzämie durch Überdosierung mit Vitamin D, 2017, <https://www.akdae.de/Arzneimittelsicherheit/DSM/Archiv/2017-42.html>, 1.9.2024
- 4 Verbraucherzentrale: Marktcheck der Verbraucherzentralen: Magnesiumhaltige Nahrungsergänzungsmittel, 2021, <https://www.klartext-nahrungsergaenzung.de/node/13398>, 1.9.2024
- 5 Verbraucherzentrale: Marktcheck der Verbraucherzentralen: Nahrungsergänzungen für Kinder, Aktualisierung Juni 2023, <https://www.klartext-nahrungsergaenzung.de/node/25949>, 1.9.2024
- 6 Verbraucherzentrale: Marktcheck der Verbraucherzentralen: Isoflavonhaltige Nahrungsergänzungsmittel- – Hilfe in den Wechseljahren? 2019, <https://www.klartext-nahrungsergaenzung.de/node/40843>, 1.9.2024
- 7 Klartext Nahrungsergänzung: Nahrungsergänzungsmittel für Kinder sind meist zu hoch dosiert, 2023 <https://www.klartext-nahrungsergaenzung.de/aktuelle-meldungen/lebensmittel/nahrungsergaenzungsmittel-fuer-kinder-sind-meist-zu-hoch-dosiert-25949>, 1.9.2024

Programmüberblick – Montag, 30. September 2024

09:00 – 18:30 Uhr

Registrierung / Anmeldung im Foyer

(Anmeldung auf Rechnung, keine Barzahlung, keine Kartenzahlung an der Tageskasse)

| | Großer Saal | Kleiner Saal | Konferenzraum 3+4 |
|---------------------|---|---|--|
| 09:00 – 10:00 | | | Begrüßungskaffee im Foyer |
| 09:30 – 10:30 | Begrüßungskaffee im Foyer | | |
| 10:30 – 11:30 | Eröffnung und Grußworte | | Jahrestagung Veterinärassistentinnen und Veterinärassistenten |
| 11:30 – 13:00 | Plenum | | |
| 13:00 – 14:00 | Mittagspause im Foyer | | Mittagspause im Foyer |
| 14:00 – 14:30 | | | Jahrestagung Veterinärassistentinnen und Veterinärassistenten |
| 14:30 – 16:00 | Aktuelles I | Lebensmittel und Zoonosen I: Ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko? | |
| 16:00 – 16:30 | Kaffeepause | | |
| 16:30 – 18:00 | Aktuelles II | Lebensmittel und Zoonosen II: Ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko? | |
| 18:00 – 18:30 | Pause | | |
| 18:30 – 19:15 | Öffentlicher Abendvortrag I Eine Welt im Wandel: Konsequenzen für den Blick in die Zukunft, für Überwachung und Schutz | | |
| 19:15 – 21:00 | Get Together im Foyer | | |

Die Posterausstellung im Foyer kann während des gesamten Kongresses besucht werden.

Bitte beachten Sie, dass sich nach Erstellung dieses Tagungsbandes noch Programmänderungen ergeben können. Wir empfehlen daher, ergänzend das immer aktuelle Onlineprogramm einzusehen. Dieses finden Sie hier: https://www.eventclass.org/contxt_lgl2024/online-program/

Programmüberblick – Dienstag, 1. Oktober 2024

08:00 – 18:00 Uhr

Registrierung / Anmeldung im Foyer

(Anmeldung auf Rechnung, keine Barzahlung, keine Kartenzahlung an der Tageskasse)

| | Großer Saal | Kleiner Saal | Konferenzraum 3 + 4 | Konferenzraum 5 |
|---------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------|---|
| 08:30 – 09:30 | Begrüßungskaffee im Foyer | | | |
| 09:30 – 10:00 | Begrüßungskaffee im Foyer | Aktuelles III | | |
| 10:00 – 11:00 | Jahrestagung Lebensmittelkontrolle | | | |
| 11:00 – 12:30 | | Lebensmittelrecht | Tierseuchen (bis 12.45 Uhr) | Rückstände, Kontaminanten und Verbraucherprodukte |
| 12:30 – 13:00 | | Mittagspause | | |
| 13:00 – 14:00 | Mittagspause | | | |
| 14:00 – 15:30 | Jahrestagung Lebensmittelkontrolle | Lebensmittelrecht | Tierseuchen, Tierschutz | Toxikologie |
| 15:30 – 16:00 | | Kaffeepause | | |
| 16:00 – 17:30 | | Authentizität | Tierschutz | Rückstände, Kontaminanten und Verbraucherprodukte |
| 17:30 – 18:00 | Pause | | | |
| 18:00 – 18:45 | | Öffentlicher Abendvortrag Nachhaltige Ernährung trotz Klimawandel: Wie stellen wir uns die Lösung vor? | | |
| 18:45 – 21:00 | Get Together im Foyer | | | |

Die Posterausstellung im Foyer kann während des gesamten Kongresses besucht werden.

Bitte beachten Sie, dass sich nach Erstellung dieses Tagungsbandes noch Programmänderungen ergeben können. Wir empfehlen daher, ergänzend das immer aktuelle Onlineprogramm einzusehen. Dieses finden Sie hier: https://www.eventclass.org/contxt_lgl2024/online-program/

Programmüberblick – Mittwoch, 02. Oktober 2024

08:30 bis 13.30 Uhr

Registrierung / Anmeldung im Foyer

(Anmeldung auf Rechnung, keine Barzahlung, keine Kartenzahlung an der Tageskasse)

| | Kleiner Saal | Konferenzraum 3 + 4 | Konferenzraum 5 |
|---------------------|-----------------------------|--|--------------------|
| 08:30 – 09:30 | Begrüßungskaffee im Foyer | | |
| 09:30 – 11:00 | Tierarzneimittel | Frühwarnung, Globalisierung | Neue Methoden |
| 11:00 – 11:30 | Kaffeepause | | |
| 11:30 – 13:00 | Tierseuchen, Tiergesundheit | Lebensmittel: Neuartigkeit und Qualität | Gentechnik |

Die Posterausstellung im Foyer kann während des gesamten Kongresses besucht werden.

Bitte beachten Sie, dass sich nach Erstellung dieses Tagungsbandes noch Programmänderungen ergeben können. Wir empfehlen daher, ergänzend das immer aktuelle Onlineprogramm einzusehen. Dieses finden Sie hier: https://www.eventclass.org/contxt_lgl2024/online-program/

Wissenschaftliches Programm – Montag, 30. September 2024

Eröffnung und Grußworte..... Großer Saal

10:30 – 11:30

Moderatoren:

Christian Weidner

10:30 Uhr **Grußwort von Prof. Dr. Christian Weidner, Präsident des Bayerischen Landesamts für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)**

Christian Weidner

10:50 Uhr **Grußwort von Gerhard Zellner, Abteilungsleiter Verbraucherschutz, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV)**

Gerhard Zellner

11:10 Uhr **Grußwort von Jörg Volleth, Bürgermeister der Stadt Erlangen**

Jörg Volleth

Plenum..... Großer Saal

11:30 – 13:00

Moderatoren:

Ulrich Busch

11:30 Uhr **Zoonose, Pandemie, Disease X - ein Rück- und Ausblick**

Lars Schaade

12:00 Uhr **Ist sicher nicht mehr genug? Herausforderungen und Perspektiven für die Risikobewertung in einer sich schnell verändernden Welt**

Tewes Tralau

12:30 Uhr **Herausforderung Überwachung und Untersuchung von Nahrungsergänzungsmitteln - Erfahrungen aus Niedersachsen**

Eberhard Haunhorst

Jahrestagung Veterinärassistentinnen und Veterinärassistenten Teil I Großer Saal

10:00 – 13:00

Jahrestagung Veterinärassistentinnen und Veterinärassistenten Teil II Großer Saal

14:00 – 16:00

Aktuelles I..... Großer Saal

14:30 – 16:00

Moderatoren:

Reiner Faul

- 14:30 Uhr **Neue Erreger und deren Vektoren in Mitteleuropa**
Martin Pfeffer
- 15:00 Uhr **Lebensmittelauthentizität im Fokus: Massenspektrometrische Ansätze zur Aufdeckung von Food Fraud**
Marina Creydt
- 15:30 Uhr **Wenn Bürger über Wachteleier beraten. Der Bürgerrat "Ernährung im Wandel"**
Detlef Sack

Lebensmittel und Zoonosen I - Ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko? Kleiner Saal

14:30 – 16:00

Moderatoren:

Ute Messelhäußer
Ingrid Huber

- 14:30 Uhr **Persistenz von Listerien in Lebensmittelbetrieben: Wie erkennen, wie bekämpfen?**
Martin Wagner
- 15:00 Uhr **Vorkommen und Eintragsquellen Shiga-Toxin bildender *Escherichia coli* bei pflanzlichen Lebensmitteln**
Dietrich Mäde
- 15:30 Uhr ***Campylobacter* – ein (weiterhin) unterschätzter Zoonoseerreger**
Thomas Alter

Aktuelles II Großer Saal

16:30 – 18:00

Moderatoren:

Thomas Göllner

- 16:30 Uhr **Entwicklungen in der KI - Hoffnungsvoll oder Sorgenvoll**
Michael Scholz
- 17:00 Uhr **Wie beeinflusst der Klimawandel den Geschmack von Nutzpflanzen?**
Corinna Dawid
- 17:30 Uhr **Mykotoxine: Wie der Klimawandel die Rohstoffversorgung beeinflusst**
Felix Bredenow

Lebensmittel und Zoonosen II - Ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko? Kleiner Saal

16:30 – 18:00

Moderatoren:

Mareike Wenning
Gesine Schulze

16:30 Uhr **Klimawandel und Lebensmittelsicherheit - ein (vorsichtiger) Blick in die Zukunft**

Ute Messelhäuser

17:00 Uhr **Staphylokokken-Enterotoxine und ihre Relevanz für lebensmittelbedingte**

Ausbrüche

Sven Maurischat

17:30 Uhr **Molekulare *Salmonella*-Surveillance mittels Next Generation Sequencing am LGL**

Alexandra Dangel

Öffentlicher Abendvortrag I..... Großer Saal

18:30 – 19:15

Moderatoren:

Ulrich Busch

18:30 Uhr **Eine Welt im Wandel: Konsequenzen für den Blick in die Zukunft, für Überwachung
und Schutz**

Andrea Büttner

Wissenschaftliches Programm – Dienstag, 1. Oktober 2024

Aktuelles III **Kleiner Saal**

9:30 – 11:00

Moderatoren:

Frederik Börnke

9:30 Uhr **OneHealth – nicht nur eine Angelegenheit für (Tier)Ärzte**

Christa Kühn

10:00 Uhr **Food Defense – Herausforderungen und Chancen zivil-militärischer Netzwerke der Lebensmittel- und Trinkwassersicherheit in der gesamtstaatlichen Verteidigung**

Bernd Klaubert

10:30 Uhr **Nationale und internationale lebensmittelbedingte Krankheitsausbrüche effektiver mittels Datenaustausch von Gesamtgenomsequenzierungsdaten aufklären**

Burkhard Malorny

Jahrestagung Lebensmittelkontrolle Teil I **Großer Saal**

10:00 – 13:00

Lebensmittelrecht I **Kleiner Saal**

11:00 – 12:30

Moderatoren:

Daniel Peters

11:00 Uhr **In die Irre geleitet – ZLR**

Tobias Teufer

11:30 Uhr **Deutsche und europäische, offene und verdeckte Ermessentscheidungen im Lebensmittelrecht**

Markus Möstl

12:00 Uhr **Repräsentative Erfassung, Aufbereitung und Analyse lebensmittelrechtlicher Bußgeldbescheide – Forschungsprojekt gefördert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft**

Wolfgang Voit

Tierseuchen **Konferenzraum 3 + 4**

11:00 – 12:45

Moderatoren:

Reiner Faul, Julia Riehm

11:00 Uhr **Afrikanische Schweinepest – Schlüssel zur erfolgreichen Bekämpfung**

Ronny Marquart

11:30 Uhr **Tollwut in Bayern**

Stephanie Haberl

12:00 Uhr **VOM „FROSCH IM HALS“ UND „KRÖTEN SCHLUCKEN“ ... – AMPHIBIEN, EINE VERGLEICHSWEISE UNBEKANNTE TIERKLASSE UND IHRE BEDEUTUNG FÜR AMTSTIERÄRZTE**

Tobias Eisenberg

Rückstände, Kontaminanten und Verbraucherprodukte I..... Konferenzraum 5

11:00 – 12:30

Moderatoren:

Thomas Göllner, Magnus Jezussek

11:00 Uhr **Einführung in die Vorgaben der Kunststoffrecyclingverordnung**

Christian Frieß

11:30 Uhr **Untersuchung von Lebensmittelbedarfsgegenständen aus dem Internethandel**

Stefanie Wittig

12:00 Uhr **Blei im Trinkwasser – (K)ein Problem?**

Barbara E. Schütz

Jahrestagung Lebensmittelkontrolle Teil II..... Großer Saal

14:00 – 16:00

Lebensmittelrecht II Kleiner Saal

14:00 – 15:30

Moderatoren:

Nadja Bauer

14:00 Uhr **Amtliche Probenahme im Internethandel – Aktuelle rechtliche Fragen**

Britta Friemel, Miriam Endres

14:30 Uhr **Das EU-Vorsorgeprinzip und die Regulierung der Gentechnik**

Kai P. Purnhagen

15:00 Uhr **Sicherheit und Krisen – Assessment | Management | Kommunikation**

Alfred H. Meyer

Tierseuchen, TierschutzKonferenzraum 3 + 4

14:00 – 15:30

Moderatoren:

Reiner Faul, Elke Spengler-Wieber

- 14:00 Uhr **Bewegungsökologie des Wildschweines: Relevanz für die Bekämpfung der Afrikanischen Schweinepest**
Marco D. Heurich
- 14:30 Uhr **Diagnostik und Verbreitung von *Staphylococcus aureus* ssp. *anaerobius* (Morel's Disease) bei kleinen Wiederkäuern**
Julia M. Riehm, Sven Maurischat
- 15:00 Uhr **Leiden bei Rindern durch das zeitweise Abstellen der Tränken – fachliche und juristische Aufarbeitung**
Marie Geiß, Sibylle Rehmann

Toxikologie Konferenzraum 5

14:00 – 15:30

Moderatoren:

Elisabeth Eckert, Katja Merches

- 14:00 Uhr **Risikobewertung genotoxischer Kanzerogene in Lebensmitteln: Besonderheiten, Bewertungsansätze, Beispiele**
Benjamin Sachse
- 14:30 Uhr **Dose-response assessment of genotoxic carcinogens: Evidence for thresholds and implications for risk assessment.**
Angela Mally
- 15:00 Uhr **Besonderheiten in der Risikobewertung genotoxischer Kanzerogene aus Sicht einer Landesbehörde**
Hauke Reimann

Authentizität Kleiner Saal

16:00 – 17:30

Moderatoren:

Steffen Seifert

- 16:00 Uhr **Anwendung der ¹H-NMR-Spektroskopie zur Qualitätskontrolle von Fruchtsäften bezüglich Anbau- und Herstellungsart**
Olga Krenz, Sabine Milbert
- 16:30 Uhr **Authentizität von Honig**
Jürgen Hauck
- 17:00 Uhr **Massenspektrometrische Projekte des Nationalen Referenzzentrums für authentische Lebensmittel**
Bertolt Kranz

TierschutzKonferenzraum 3 + 4

16:00 – 17:30

Moderatoren:

Elke Spengler-Wieber

16:00 Uhr **Ursachen pathologischer Veränderungen an Rinderklauen**

Andrea Fiedler

16:30 Uhr **Erste Erkenntnisse zur Anwendung von LAPS (low atmospheric pressure stunning) unter Tierschutzaspekten in Deutschland**

Felix J. Kuck

17:00 Uhr **Puppy-Yoga – tierschutzrechtliche Betrachtung und Erfahrungen**

Barbara Schneider

Rückstände, Kontaminanten und Verbraucherprodukte II Konferenzraum 5

16:00 – 17:30

Moderatoren:

Thomas Göllner, Magnus Jezussek

16:00 Uhr **Von Amoxicillin bis Zeranol – Tierarzneimittelrückstände im Fokus**

Florian Baum

16:30 Uhr **Multiple-Source-Substanzen in Bio-Erzeugnissen – Vorkommen und rechtliche Beurteilung**

Norbert Fuchsbauer

17:00 Uhr **Pyrrrolizidinalkaloide: Verkehrsfähigkeit von Borretsch-Blättern und -Microgreens**

Melinda Sattler

Öffentlicher Abendvortrag II Kleiner Saal

18:00 – 18:45

Moderatoren:

Frederik Börnke

18:00 Uhr **Nachhaltige Ernährung trotz Klimawandel: Wie stellen wir uns die Lösung vor?**

Uwe Sonnewald

Wissenschaftliches Programm – Mittwoch, 2. Oktober 2024

Tierarzneimittel..... Kleiner Saal

9:30 – 11:00

Moderatoren:

Anette Schwaller

09:30 Uhr **Antibiotikaminimierung – Datenplausibilisierung**

Christina Pfülb

10:00 Uhr **Abgrenzung von Cannabisprodukten für Tiere**

Johannes Mathes

10:30 Uhr **Möglichkeiten und Grenzen der Antibiotikaminimierung bei Milchkühen am Beispiel der Eutergesundheit**

Rolf Mansfeld

Frühwarnung, Globalisierung.....Konferenzraum 3 + 4

9:30 – 11:00

Moderatoren:

Daniel Peters

9:30 Uhr **Partnerschaften, interoperable Softwaretools und harmonisierte Daten zur effizienteren Rückverfolgung entlang globalisierter Lebens- und Futtermittelketten**

Marion Gottschald

10:00 Uhr **ISAR – Auswirkungen des Ukrainekrieges auf die Lebensmittelkette frühzeitig erkennen**

Britta Müller

10:30 Uhr **Von der Beobachtung zur Maßnahme – Frühwarnung in der Praxis**

Nina Sparmann

Neue Methoden..... Konferenzraum 5

9:30 – 11:00

Moderatoren:

Antje Schellenberg

9:30 Uhr **Bestimmung des Farbstoffs Titandioxid (E 171) als Zusatzstoff in Lebensmitteln – Analytische Herausforderungen und rechtliche Beurteilung**

Ingrid Neudorfer-Schwarz

10:00 Uhr **Eine schnelle und robuste Methode basierend auf zielgerichteter Proteomik zur Quantifizierung von Kreuzkontaminationen und Verfälschungen mit Fleisch in veganen und vegetarischen Fleischersatzprodukten**

Lukas Häfner

10:30 Uhr **Emissionen flüchtiger Verbindungen aus 3D-gedruckten Modellen für biomedizinische Anwendungen: Neue analytische Ansätze und Ermittlung der inhalativen Exposition**

Y Lan Pham

Tierseuchen, Tiergesundheit..... Kleiner Saal

11:30 – 13:00

Moderatoren:

Reiner Faul, Franz Kronthaler

11:30 Uhr **MVA-basierte Impfstoffe gegen HPAIV – Chancen, Möglichkeiten und Grenzen der Geflügelpestimpfung**

Robert Fux

12:00 Uhr **Tularämie, Brucellose & Co – Zoonosen und andere Erkrankungen bei Feldhasen**

Matthias Müller

12:30 Uhr **Kontrolle von Pferdehaltungen – eine Herausforderung für die Behörde**

Elke Spengler-Wieber

Lebensmittel: Neuartigkeit und QualitätKonferenzraum 3 + 4

11:30 – 13:00

Moderatoren:

Helga Ossiander-Fuchs

11:30 Uhr **Nährwertkennzeichnung mit dem Nutri-Score**

Claudia Wobst

12:00 Uhr **Neuer Produkttrend: Pouches-Produkte**

Johannes Wüst

12:30 Uhr **Histologie & Kennzeichnung von veganen und vegetarischen Fleischersatzprodukten – Eine erste Bestandsaufnahme**

Tanja Grünewald

Gentechnik..... Konferenzraum 5

11:30 – 13:00

Moderatoren:

Ingrid Huber, Sven Pecoraro

11:30 Uhr **NRL GVO – Aufgaben und Aktivitäten**

Christopher Weidner

12:00 Uhr **GVO-Analytik in Lebensmitteln, Futtermitteln und Saatgut – Was ist ein sinnvoller Analysenumfang?**

Christine A. Eichner

12:30 Uhr **Nicht zugelassene gentechnisch veränderte Papaya aus Sicht der Lebensmittelüberwachung**

Sven Pecoraro

ABSTRACTS, Montag, 30. September 2024

Plenum

Zoonose, Pandemie, Disease X – ein Rück- und Ausblick

Lars Schaade

Robert Koch-Institut, Berlin

Epidemien und Pandemien begleiten die Menschheit und seine Entwicklung seit Jahrtausenden. Veränderungen der Populationsdichte, der Lebensweise, der Tierhaltung und Landnutzung, der Mobilität und des Klimas beeinflussen ihre Beschaffenheit und Häufigkeit ebenso, wie die Erreger-Evolution oder die Nutzung von Antibiotika und gezielte Infektionsschutzmaßnahmen (z.B. Hygiene und Impfungen). In der Folge konnten einige „Geißeln der Menschheit“ zurückgedrängt oder besiegt werden, gänzlich neue oder in bestimmten Regionen neu auftretende Infektionskrankheiten treten dafür auf den Plan.

Eine Aufgabe und Herausforderung ist es, sich möglichst gut auf künftige Infektionsgefahren und Pandemien vorbereiten - aber welche Erreger haben wir zu erwarten? Eine abschließende sichere Antwort darauf ist kaum möglich. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat jedoch eine Liste erstellt, welche Infektionskrankheiten sie aus ihrer globalen Perspektive für erwartbar hält:

„The current list includes COVID-19, Crimean-Congo haemorrhagic fever, Ebola virus disease and Marburg virus disease, Lassa fever, Middle East respiratory syndrome (MERS) and Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS), Nipah and henipaviral diseases, Rift Valley fever, Zika and Disease X“ (WHO 2022).*

Orientiert an dieser Liste wird das pandemische Potenzial ausgewählter Infektionskrankheiten beleuchtet, es werden Überlegungen angestellt, wie eine künftige Disease X (Platzhalter der WHO für eine gänzlich neue, bisher unbekannte Infektionskrankheit) beschaffen sein könnte und welche Vorbereitungen nötig sind, um künftigen Epidemien und Pandemien möglichst effektiv zu begegnen.

*WHO to identify pathogens that could cause future outbreaks and pandemics.

<https://www.who.int/news/item/21-11-2022-who-to-identify-pathogens-that-could-cause-future-outbreaks-and-pandemics>

Ist sicher nicht mehr genug? Herausforderungen und Perspektiven für die Risikobewertung in einer sich schnell verändernden Welt

Tewes Tralau

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Abteilung Sicherheit von Pestiziden, Berlin

Bei den Begriffen „sicher“ und „Sicherheit“ sehen sich Risikobewertung und toxikologischer Verbraucherschutz zunehmend mit einem Paradoxon konfrontiert. Gemessen am historischen Vergleich war das Schutzniveau für Verbraucher noch nie höher, potentielle toxikologische Risiken noch nie besser reguliert und kontrolliert. Gleichzeitig sieht sich die regulatorische Toxikologie mit Forderungen konfrontiert potentielle Risiken weiter zu reduzieren, idealerweise auf Null.

Während der erste Teil der Forderung, nämlich das Schutzniveau permanent zu hinterfragen und zu verbessern, für jede wissenschaftlich fundierte Disziplin eine Selbstverständlichkeit ist, ist der zweite Punkt – eine Reduktion jedweden Risikos auf nahezu Null – unerreichbar. Und dennoch hat diese Forderung ganz konkrete Auswirkungen nicht nur auf die Erwartungshaltung, sondern auch auf die Art, wie wir Risikobewertung gestalten und durchführen und darauf aufbauend letztendlich Risiken managen. Es werden die Hintergründe zu dieser Entwicklung beleuchtet, dargestellt, was das für die Risikobewertung heute bedeutet und angedacht, wie man damit auch vor dem Hintergrund einer sich stetig verändernden Welt, umgehen kann.

Herausforderung Überwachung und Untersuchung von Nahrungsergänzungsmitteln - Erfahrungen aus Niedersachsen

Eberhard Haunhorst

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Präsident, Oldenburg

Der Markt für Nahrungsergänzungsmittel entwickelt sich seit einigen Jahren rasant. Jeder zweite Deutsche nimmt inzwischen Nahrungsergänzungsmittel - die rechtlich zu den Lebensmitteln zählen - zu sich. Die Steigerungen des Produktionsvolumens und des Produktionswertes bewegen sich regelmäßig im zweistelligen Bereich. Der Online-Handel spielt als Vertriebsweg eine entscheidende Rolle. Die Vermarktung erfolgt zunehmend und z.T. ausschließlich über Internetplattformen.

Die immens hohen Zahlen der auf den Markt gebrachten NEM, mit z.T. immer exotischeren Inhaltsstoffen und begleitenden Werbeaussagen, die im Einzelnen geprüft und rechtlich bewertet werden müssen, haben zu einem deutlich gestiegenen Überwachungs- und Untersuchungsaufwand der Behörden und staatlichen Untersuchungseinrichtungen in den Bundesländern geführt.

Darüber hinaus gibt es gegenwärtig hohe Beanstandungsquoten im NEM-Bereich. In Niedersachsen waren zuletzt 64% der von den kommunalen Behörden risikoorientiert gezogenen und im LAVES untersuchten Proben von NEM zu beanstanden, - häufig aufgrund irreführender Werbeaussagen und unzureichender Kennzeichnung.

Insgesamt ist der Aufwand für die überwachenden Behörden und Untersuchungseinrichtungen in Deutschland in den letzten Jahren exponentiell gestiegen. Dies gilt auch für die damit verbundenen Kosten, so dass sich hier ein dringender Handlungsbedarf abzeichnet.

Im Vortrag geht Prof. Haunhorst der Frage nach, welche Möglichkeiten der Steuerung es bei der Überwachung und Untersuchung von NEM zur Verbesserung der Situation gibt. Er berichtet in diesem Zusammenhang von einem Pilotprojekt zu NEM in Niedersachsen zwischen der Landeshauptstadt Hannover (LHH) und dem LAVES Lebensmittel- und Veterinärinstitut Braunschweig-Hannover.

Aktuelles I

Neue Erreger und deren Vektoren in Mitteleuropa

Martin Pfeffer

Universität Leipzig, Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen, Leipzig

Vektor-übertragene Pathogene haben in den letzten Jahrzehnten in Europa zunehmend an Bedeutung gewonnen und werden von der WHO als eine der größten One Health Gefahren eingeschätzt. Für die Übertragung spielt die Verbreitung der einzelnen biologischen Vektoren wie z. B. von Stechmücken und Zecken eine entscheidende Rolle. Dabei werden neue Vektoren durch den weltweiten Handel und Tourismus oft über verschiedene Routen eingeschleppt. Ihre Etablierung und damit ihre Verbreitung in unserem derzeit noch moderaten Klima hängt maßgeblich mit den passenden ökologischen Nischen und auch mit den klimatischen Veränderungen zusammen. Anhand von drei Vektorgruppen, Stechmücken, Zecken und Gnitzen soll in dem Vortrag dargestellt werden, welche Akteure sowohl auf der Vektorseite, aber auch welche Pathogene in den letzten beiden Jahrzehnten bereits ihren Weg in die moderaten Klimazonen Europas und damit auch nach Deutschland gefunden haben, und von welchen dies möglicherweise zu erwarten ist.

Fast zeitgleich wurden um 2010 drei Stechmücken-übertragene Viren (Arbo-Viren) in Deutschland erstmals nachgewiesen. Es waren dies das Usutu-Virus, ein Flavivirus, welches durch das sogenannte Amselsterben bekannt wurde, und welches ca. 10 Jahre zuvor schon im Großraum Wien in Österreich für ein beträchtliches Vogelsterben geführt hatte. Ebenfalls im bekanntlich warmen Oberrheingraben wurde Sindbis-Virus, ein Alphavirus, aus Vögeln und Stechmücken isoliert. Schließlich kam noch Batai-Virus, ein Orthobunyavirus, dazu, welches ebenfalls aus Stechmücken isoliert werden konnte. Usutu-Virus und Sindbis-Virus werden vornehmlich von *Culex*-Stechmücken übertragen, die in Deutschland sehr häufig und nahe dem Menschen vorkommen, was auch in ihrem Namen „Gemeine Stechmücke“ oder „Nördliche Hausmücke“ zum Ausdruck kommt. Auch das seit 2018 in Deutschland erstmalig und seither autochthon vorkommende West-Nil-Virus wird durch diesen Vektor auf Menschen und Tiere (v.a. Pferde und Vögel) übertragen. So sind in den letzten Jahren allein vier exotische Arbo-Viren in Deutschland heimisch geworden, die in den warmen Sommermonaten eine Gefahr für Menschen und Tiere darstellen. Durch ein bundesweit gefördertes Monitoring-Programm wissen wir auch von dem Eintrag und der Verbreitung verschiedener Stechmückenarten, die vormals ebenfalls nicht in Deutschland vorkamen, sich aber mittlerweile fest in einigen Regionen etabliert haben. Hier sind v. a. die bekannte Asiatische Tigermücke, *Aedes albopictus*, und die Japanische Buschmücke, *Aedes japonicus*, zu nennen. Beide sind ausgezeichnete Vektorarten für eine Reihe von tropischen Viren. Wenn man also die Tatsache, dass regelmäßig exotische Viren nach Deutschland eingeschleppt werden, mit der Präsenz Vektor-kompetenter Stechmückenarten und einer weiteren Erwärmung zusammensetzt, sind weitere Einschleppungen sowohl von Stechmückenvektoren als auch von diesen übertragenen Viren nicht unwahrscheinlich. Kandidaten hierfür wären sicherlich das Rifttal-Fieberevirus und die für Menschen pathogenen Chikungunya- und Dengue-Viren.

Zecken werden ebenfalls regelmäßig nach Deutschland eingeschleppt. Dabei handelt es sich v. a. um zwei *Hyalomma*-Arten, *Hyalomma rufipes* und *H. marginatum*, die aus Afrika bzw. Südeuropa mit Zugvögeln nach Deutschland gelangen. Meistens sind es Nymphen, die an diesen Vögeln parasitieren, die im nördlichen Europa angekommen von ihren Wirten abfallen und sich zu adulten Tieren häuten. Für ihre nächste Blutmahlzeit sind sie dann aktiv als Jagdzecke auf der Suche nach Großtieren (Rindern oder Pferden). Bislang konnte noch nicht das Virus des Krim-Kongo-Hämorrhagischen Fiebers nachgewiesen werden, aber die Zecken waren zu über 25% mit *Rickettsia aeschlemani* infiziert.

Neuere Arbeiten extrapolieren die biotischen und abiotischen Voraussetzungen von Hyalommahabitaten und kommen in Deutschland zu dem Schluss, dass in naher Zukunft die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Endemisierung vorhanden sind. Ähnlich könnte es sich mit der Braunen Hundezecke, *Rhipicephalus sanguineus*, verhalten, für die es derzeit in Deutschland noch zu kalt ist, um erfolgreiche Gründerkolonien außerhalb von Zwingern zu etablieren. Auch sie wird regelmäßig nach Deutschland eingetragen, allerdings nicht von Zugvögeln, sondern mit ihren originären Wirten, den Hunden. Diese sind entweder Familienbegleiter bei Urlaubsreisen in den Mittelmeerraum, oder kommen mit mitgebrachten Hunden von dort. Auch die Braune Hundezecke kann etliche v. a. für den Hund bedrohliche Erreger übertragen, darunter Ehrlichen oder den Zoonose-Erreger des Mittelmeerfleckfiebers, *Rickettsia conorii*.

Bei den einheimischen Gnitzenarten ist man fälschlicherweise immer davon ausgegangen, dass sie keine kompetenten Vektoren für diverse Erreger sind, die in wärmeren Gefilden durch diese übertragen werden. Die BTV-8 Pandemie 2006 hat uns hier eines Besseren belehrt. Seither hat ein weiteres Bluetongue-Virus, BTV-3, es bis zu uns geschafft und weitere Serotypen sind unweit in Frankreich oder auf dem Balkan und ein Eintrag scheint nur eine Frage der Zeit zu sein. Schmallenberg-Virus, ein ebenfalls über Gnitzen übertragenes Orthobunyavirus, ist beginnend 2011 mit einer ähnlichen Geschwindigkeit durch Deutschland gezogen, und gerade das Tempo und die immense geographische Ausbreitung von Gnitzen-übertragenen Erregern sorgen zu Recht die Tierbesitzer hierzulande. Die Invasion hämatophager Gliederfüßer und ihrer Pathogene ist ein seit einiger Zeit bestehendes und allgegenwärtiges Problem, das mit dem Klimawandel voraussichtlich weiter zunehmen wird. Neben dem globalen Klimawandel sind der Transport von Wirbeltieren (d.h. Nutz- und Haustiere) sowie Behältnissen, in denen *Aedes*-Eier transportiert werden können (Altreifen, Pflanzen) wichtige Treiber der Einführung hämatophager Arthropoden, die Krankheiten übertragen.

Überwachungssysteme und das Management invasiver hämatophager Gliederfüßer müssen proaktiver sein und neue potenzielle Wege für die Einführung müssen identifiziert werden können. Leider ist in Deutschland noch kein Zecken-Monitoring analog zu den Stechmücken etabliert, durch welches man systematisch Kenntnis über Zecken-Neozoen erlangen könnte.

Lebensmittelauthentizität im Fokus: Massenspektrometrische Ansätze zur Aufdeckung von Food Fraud

Marina Creydt, Markus Fischer

Universität Hamburg, Hamburg School of Food Science, Hamburg

Der Gesetzgeber strebt die Sicherstellung der Authentizität von Lebensmitteln durch das Prinzip der Rückverfolgbarkeit an, welches üblicherweise auf der Basis von Dokumenten wie Frachtpapieren und Lieferscheinen erfolgt. In der Praxis bietet jedoch die alleinige Überprüfung dieser Begleitpapiere oft keinen ausreichenden Schutz, da diese leicht gefälscht werden können. Um ein höheres Maß an Sicherheit zu gewährleisten und Irreführungen zu verhindern, sind analytische Strategien zur experimentellen Überprüfung der dokumentierten Angaben dringend erforderlich. Dabei besteht nicht nur aus der Sicht der Verbraucher ein Schutzbedürfnis, sondern auch für die redlichen Lebensmittelproduzenten und Handelsketten.

Massenspektrometrische Strategien zur Detektion von kleinen organischen Stoffwechselprodukten (*Metabolomics*) bieten diesbezüglich ein hohes Potential und können dazu eingesetzt werden, um geographische Herkünfte zu bestimmen oder verschiedene Arten oder Spezies voneinander zu unterscheiden.

Hierzu eignen sich insbesondere hochauflösende Massenspektrometer, die jedoch in vielen Laboren nur in einem sehr begrenzten Umfang zur Verfügung stehen. Folglich müssen alternative Handlungsstränge entwickelt werden, um die Methoden zu vereinfachen und den Transfer in Routineanwendungen sicherzustellen.

Ausgehend von der Methodenentwicklung und der Probenahme wird zunächst der Workflow von *Metabolomics*-Studien bis hin zu ihrer Etablierung in Routinelaboren am Beispiel der Herkunftsbestimmung von weißem Spargel (*Asparagus officinalis*) beschrieben. Gerade für die deutschen Verbraucher stellt die Herkunft von Spargel ein entscheidendes Kaufkriterium dar und weist dementsprechend auch einen maßgeblichen Einfluss auf den Verkaufspreis auf. Aus diesem Grund kann es für Lebensmittelfälscher äußerst profitabel sein, die Herkunftsangaben von Spargel zu manipulieren, um höhere Gewinne zu erzielen. Die schon seit längerer Zeit in der Spargelbranche bekannte Problematik der Herkunftsverfälschung umfasst einerseits die Umdeklaration von ausländischer zu deutscher Ware und zum anderen den vorsätzlichen, gesetzeswidrigen Gebrauch des Siegels „geschützte geographische Angabe“.

Üblicherweise werden Herkunftsnachweise mittels Stabilisotopenanalyse durchgeführt. Allerdings sind die Ergebnisse nicht immer eindeutig, weshalb die Entwicklung von alternativen Methoden erforderlich ist. Dafür wurden zunächst mittels eines hochauflösenden Massenspektrometers, welches mit einer Flüssigkeitschromatographie-Anlage gekoppelt war, Spargelproben mit verschiedenen geographischen Ursprüngen vermessen. Die erhaltenen Datensätze wiesen mehr als 5000 Variablen auf und erforderten die Auswertung mit bioinformatischen Methoden, wie bspw. Hauptkomponentenanalysen und *Random Forests*, um diejenigen Analyten zu identifizieren, die eine Abhängigkeit von der geographischen Herkunft aufweisen. Anschließend wurden die relevantesten Verbindungen in ihrer Struktur aufgeklärt und für zwanzig von ihnen eine einfachere Methode entwickelt. Für den letzten Schritt kam ein Triple-Quadrupol-Massenspektrometer zum Einsatz, da diese Bauweisen üblicherweise in Lebensmittellaboren im großen Umfang vertreten sind und auf diese Weise sichergestellt wurde, dass der Transfer aus der Forschung in die Wirtschaft erfolgreich ist [1-3].

In einer weiteren Beispielstudie wird die Verfälschung von Oregano (*Origanum vulgare/O. onites*) mit Majoran (*O. majorana*) beschrieben [4]. Oregano zählt zu einem der häufigsten gefälschten Gewürze weltweit. Gemäß einer Untersuchung des *Joint Research Centers* der Europäischen Kommission aus dem Jahr 2021, wurden in 48 % von 295 untersuchten Oreganoproben fremde Pflanzenbestandteile detektiert [5]. Besonders häufig wird Oregano mit Olivenblättern und Majoran gestreckt, um den finanziellen Gewinn zu erhöhen. Die Detektion von Majoran in Oreganoproben gestaltet sich jedoch schwierig, da bisher neben Arbutin, einem Hydrochinonglucosid, keine weiteren Markerverbindungen bekannt sind, die einen verlässlichen quantitativen Nachweis ermöglichen. Zudem ist Arbutin im Pflanzenreich relativ weit verbreitet und kann daher auch auf das Vorhandensein anderer Pflanzenbestandteile hindeuten [6]. Mittels der Analyse von reinen Proben und Mischungen konnte unter Einsatz eines hochauflösenden Massenspektrometers, welches zusätzlich mit einer Ionenmobilitätszelle ausgestattet war, das Flavonoid Blumeatin als weitere Markerverbindung identifiziert werden. Blumeatin erwies sich als geeignet, um Majoranzumischungen in Größenordnungen von ca. 5 % detektieren zu können. Die Identifizierung von Blumeatin war relativ herausfordernd, da die hochauflösende Masse und das MS/MS-Spektrum zunächst keine eindeutigen Rückschlüsse ermöglichten.

Da aber zusätzlich der sogenannte CCS-Wert (engl. *collision cross section*) zur Verfügung stand, konnte das entscheidende Signal dennoch einer Substanz zugeordnet werden. Die Identifizierung wurde anschließend anhand der Vermessung von einem Referenzstandard bestätigt.

Um diesbezüglich wiederum den Transfer von der Forschung in die direkte Anwendung zu gewährleisten, ist voraussichtlich ebenfalls kein hochauflösendes Massenspektrometer mit einer IM-Zelle erforderlich. Herkömmliche Triple-Quadrupol-Massenspektrometer sollten gleichermaßen vollkommen ausreichend sein. Da diese Geräte, wenn sie im *multiple reaction monitoring* (MRM)-Modus betrieben werden, zudem empfindlichere Nachweisgrenzen aufweisen als die verwendeten hochauflösenden Instrumente, könnte es zudem sein, dass geringere Mengen an Majoran-Zumischungen in Oregano erkannt werden. Aktuell stehen weitere Studien dazu noch aus.

Referenzen:

- [1] M. Creydt, D. Hudzik, M. Rurik, O. Kohlbacher, and M. Fischer, Food Authentication: Small-Molecule Profiling as a Tool for the Geographic Discrimination of German White Asparagus, *J. Agric. Food Chem.* 2018, 66, 13328–13339.
- [2] M. Creydt, M. Fischer, Mass-Spectrometry-Based Food Metabolomics in Routine Applications: A Basic Standardization Approach Using Housekeeping Metabolites for the Authentication of Asparagus, *J. Agric. Food Chem.* 2020, 68, 14343–14352.
- [3] M. Creydt, B. Wegner, A. Gnauck, R. Hörner, C. Hummert, M. Fischer, Food Authentication in the Routine Laboratory: Determination of the Geographical Origin of White Asparagus using a Simple Targeted LC-ESI-QqQ-MS/MS Approach, *Food Control* 2022, 135, 108690.
- [4] M. Creydt, F. Flügge, R. Dammann, B. Schütze, U. L. Günther, M. Fischer, Food Fingerprinting: LC-ESI-IM-QTOF-Based Identification of Blumeatin as a New Marker Metabolite for the Detection of *Origanum majorana* Admixtures to *O. onites/vulgare*, *Metabolites* 2023, 13, 673.
- [5] European Commission. JRC Technical Report, Results of an EU Wide Coordinated Control Plan to Establish the Prevalence of Fraudulent Practices in the Marketing of Herbs and Spices. 2021. Online verfügbar: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC126785>.
- [6] F. Flügge, T. Kerkow, P. Kowalski, J. Bornhöft, E. Seemann, M. Creydt, B. Schütze, U. L. Günther, Qualitative and quantitative food authentication of oregano using NGS and NMR with chemometrics. *Food Control* 2023, 145, 109497.

Wenn Bürger über Wachteleier beraten. Der Bürgerrat "Ernährung im Wandel"

Detlef Sack

Bergische Universität Wuppertal, Institut für Politikwissenschaft, Wuppertal

2023 hat der Deutsche Bundestag den Bürgerrat „Ernährung im Wandel“ eingesetzt: „Der Mehrwert des Bürgerrates für den Deutschen Bundestag besteht darin, ein genaues Bild davon zu bekommen, welche Maßnahmen die Bürgerinnen und Bürger für eine gesündere und nachhaltigere Ernährung wünschen oder welchen Beitrag sie selbst dafür bereit sind zu leisten.“^{[1][1]} 157 zufällig ausgeloste Personen traten erstmalig am 29. September 2023 zur Beratung zusammen.

Keine vier Monate später (14. Januar 2024) stimmten im Paul-Löbe-Haus 113 Bürgerinnen und Bürger über neun Empfehlungen ab, die das Kernergebnis des Bürgerrates bilden. Mit der nachfolgenden Formulierung des Bürgergutachtens und dessen Übergabe an die Präsidentin des Deutschen Bundestages Bärbel Bas am 20. Februar 2024 kam die Arbeit der Bürgerinnen und Bürger zum vorläufigen Ende.

Das Bürgergutachten und die Empfehlungen sind von nun an Beratungsgegenstand derjenigen Institution, die den Bürgerrat beauftragt hat, nämlich des Deutschen Bundestages. In seinen Ausschüssen, vornehmlich im Ausschuss Ernährung und Landwirtschaft, werden die Empfehlungen derzeit beraten.

Der Vortrag stellt den Bürgerrat „Ernährung im Wandel“ in Chronologie, Themensetzung und Zusammensetzung der Bürger und Bürgerinnen vor. Besonderes Augenmerk legt der Vortrag auch die Vermittlung von Wissen und Expertise in den Beratungen. Es wird zum aktuellen Beratungsstand informiert.

Lebensmittel und Zoonosen I: Ein erstzunehmendes Gesundheitsrisiko?

Persistenz von Listerien in Lebensmittelbetrieben: Wie erkennen, wie bekämpfen?

Martin Wagner¹, Felix Spiegel², Ariane Pietzka³, Lauren Alteio²

¹Veterinärmedizinische Universität, Zentrum für Lebensmittelsicherheit und VPH, Wien (Österreich);

²Österreichisches Kompetenzzentrum für Lebensmittelsicherheit, Tulln (Österreich); ³Agentur für Ernährungssicherheit, Wien (Österreich)

Die Inzidenz der humanen Listeriose steigt in der EU-27, wobei die Faktoren weitgehend unklar sind. Mikrobielle Persistenz als Überlebensstrategie von lebensmittelassoziierten pathogenen Mikroorganismen wurde seitens der EFSA in einer kürzlich publizierten Scientific Opinion näher beleuchtet. Zunehmend werden daher die Überlebensstrategien von *Listeria monocytogenes* in Betriebsumfeldern erforscht. Zusätzlich ist das biofilmbildende Potential von Listerien von Interesse, da es die Persistenz fördern könnte.

Das Biofilmbildungsvermögen von Listerien ist schwer meßbar, da die Definition, was ein Biofilm ist, nicht harmonisiert ist. In der Regel geht man von einer Struktur aus, in der neben Bakterienzellen auch Exopolysaccharidmatrix (EPS), Proteinreste und extrazelluläre DNA nachgewiesen wird. Legt man zu Grunde, mindestens zwei dieser drei Faktoren zu messen, dann findet man z. B. in Betriebsumfeldern von Fleischbetrieben in etwa 10% der Hotspots Biofilme vor. Manche Studien weisen darauf hin, dass das Mikrobiom im Biofilm eine wichtige Rolle zur Erklärung des Überlebens von Listerien spielen könnte. Diesem Problem haben wir uns in zwei „hot cases“, einmal im Fleischbereich und einmal im TK-Gemüsebereich, gewidmet. Während im fleischverarbeitenden Betrieb eine Assoziation mit dem Vorkommen mit Pseudomonaden ermittelbar war, war im gemüseproduzierenden Betrieb das nicht der Fall. Im EU-Horizon Projekt FoodSafeR (<https://foodsaferr.com/>) versuchen wir schließlich, das Persistenzpotential verschiedener Listerienstämme darzustellen. Dazu beproben wir das Umfeld mehrerer Verarbeiter, screenen aber auch eine Datenbank mit 13.000 *L. monocytogenes* – Vollsequenzen auf Gene, die mit Persistenz in Verbindung gebracht werden. Obwohl einzelne Markergene indikativ für Persistenz beschrieben wurden, ist auf Populationslevel laut unseren Analysen keine Korrelation feststellbar. In FoodSafeR wird daher an einem Konzept gearbeitet, die Persistenz als Wahrscheinlichkeitsfunktion mehrerer grundlegender phänotypischer und genotypischer Mechanismen darzustellen.

Literatur:

Pracser, N; Zaiser, A; Ying, HMK; Pietzka, A; Wagner, M; Rychli, K (2024): Diverse *Listeria monocytogenes* in-house clones are present in a dynamic frozen vegetable processing environment. *Int J Food Microbiol.* 2024; 410:110479

Voglauer, EM; Zwirzitz, B; Thalgueter, S; Selberherr, E; Wagner, M; Rychli, K (2022): Biofilms in Water Hoses of a Meat Processing Environment Harbor Complex Microbial Communities. *Front Microbiol.* 2022; 13:832213

Wagner, EM; Fischel, K; Rammer, N; Beer, C; Palmetzhofer, AL; Conrady, B; Roch, FF; Hanson, BT; Wagner, M; Rychli, K (2021): Bacteria of eleven different species isolated from biofilms in a meat processing environment have diverse biofilm forming abilities. *Int J Food Microbiol.* 2021; 349:109232

Zwirzitz, B; Wetzels, SU; Dixon, ED; Stessl, B; Zaiser, A; Rabanser, I; Thalgueter, S; Pinior, B; Roch, FF; Strachan, C; Zanghellini, J; Dzieciol, M; Wagner, M; Selberherr, E (2020): The sources and transmission routes of microbial populations throughout a meat processing facility. *Nature Biofilms Microbiomes.* 2020; 6(1):26.

Vorkommen und Eintragsquellen Shiga-Toxin bildender *Escherichia coli* bei pflanzlichen Lebensmitteln

Dietrich Mäde, Tomke F. Prüser, Anne-Catrin Geuthner, Anett Krause

Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt, Fachbereich Lebensmittelsicherheit, Halle (Saale)

Shiga-Toxin bildende *Escherichia coli* (STEC) sind eine der Hauptursachen schwer verlaufender Gastro-enteritiden und in der Folge extraintestinaler Komplikationen des Menschen. Neben dem häufigen Vorkommen der Erreger in Lebensmitteln tierischer Herkunft gelangen auch pflanzliche Erzeugnisse als Ursache stärker in den Focus. Nach einem Zufallsfund Shiga-Toxin bildender *Escherichia coli* in einer amtlich entnommenen Probe Weizenmehl aus einem Herstellungsbetrieb im Jahr 2014 zeigten systematische Untersuchungen von Getreidemehlen einen vergleichsweise hohen Anteil kontaminierter Proben. Durch Stufenkontrollen entlang der Mehlherstellung in verschiedenen Mühlenbetrieben konnte Staub als Träger der Kontamination identifiziert werden. Kritische Punkte in der Mehlherstellung sind die Netzung des Getreides und das sogenannte Abstehen des durch Netzung angefeuchteten Mahlgutes. In diesen Prozessschritten wird Wasser eingebracht, wodurch eine Vermehrung von eingetragenen Bakterien möglich wird. Unterschiede im Anteil positiver Proben zwischen den Mühlen werden auf sehr unterschiedliche Reinigungshäufigkeiten zurückgeführt. Im Gegensatz zu amtlich entnommenen Proben wurden STEC in Proben der betrieblichen Eigenkontrolle nicht nachgewiesen. Die falsch negativen Befunde machen es den Betrieben unmöglich, die Kontamination rechtzeitig zu erkennen und durch ein angemessenes Reinigungs- und ggf. Desinfektionsregime zu adressieren.

Weiterhin sind STEC nicht selten in frischen Blattsalaten nachweisbar. Bei diesen Erzeugnissen ist eine hygienische landwirtschaftliche Primärproduktion von hoher Bedeutung. Die kritischen Punkte sind der Zutritt von Wildwiederkäuern zu den Nutzflächen. Wildwiederkäuer tragen STEC im Darm und können mit ihrer Losung die Nutzpflanzen kontaminieren. In gleicher Weise sind die Art der Bewässerung und die Qualität des verwendeten Wassers relevant. Bewässerungswasser darf die Lebensmittelqualität nicht beeinträchtigen und somit keine pathogenen Mikroorganismen enthalten. Einige Betriebe dekontaminieren Oberflächenwasser deswegen nach Funden von STEC im Bewässerungswasser durch UV-Strahlung und überwachen den Prozess im Rahmen der Eigenkontrolle. Der molekularbiologische Nachweis von STEC lehnt sich an ISO/TS 13136:2012 und die amtliche Methode zum qualitativen Nachweis in frischen pflanzlichen Lebensmitteln an. Die Methodik wurde durch ein zweistufiges Verfahren zur Erregerisolierung ergänzt. Durch Kombination molekularbiologischer und mikrobiologischer Analysen sind sowohl ein sensitiver Nachweis als auch die für weitere epidemiologische Untersuchungen notwendige Erregerisolierung sichergestellt.

Campylobacter – ein (weiterhin) unterschätzter Zoonoseerreger

Thomas Alter

Freie Universität Berlin, Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene, Berlin

In Deutschland und Europa haben seit einigen Jahren Infektionen des Menschen mit *Campylobacter* deutlich zugenommen und die Salmonellen als häufigste bakterielle Erreger einer Gastroenteritis abgelöst. Die thermophilen Spezies *C. jejuni* und *C. coli* sind für die überwiegende Zahl der humanen Campylobacteriose-Fälle verantwortlich. Die Kosten der lebensmittelbedingten Campylobacteriose in der EU werden dabei auf etwa 2,4 Mrd. EUR pro Jahr geschätzt.

Das Hauptreservoir von *Campylobacter* ist der Darmtrakt von Säugetieren und Vögeln. So sind rohe oder unzureichend erhitzte Lebensmittel tierischen Ursprungs Hauptquelle für humane *Campylobacter*-Infektionen. Dementsprechend wurde in verschiedenen Studien der Verzehr tierischer Produkte, insbesondere von Geflügelfleisch, als Hauptrisikofaktor für humane Campylobacteriose identifiziert. In geringerem Maße werden auch der Kontakt mit Haus- und Heimtieren, der Verzehr von Rohmilch und verschiedene Umweltquellen als Infektionsquellen angesehen.

Campylobacter spp. treten fast ubiquitär in der Umwelt auf. Daher spielt die Umwelt eine wichtige Rolle als Zwischenglied zwischen verschiedenen Wirten und Lebensräumen

In einer Reihe von Studien konnte gezeigt werden, dass eine vollständige Eliminierung von *Campylobacter* aus der Lebensmittelkette derzeit nicht möglich ist; effektive und anwendbare Lösungen zur vollständigen Eliminierung von *Campylobacter* entlang der Lebensmittelkette fehlen weiterhin. Derzeitiges Ziel ist es, Kontrollmaßnahmen und Interventionsstrategien zu etablieren, um die Zahl von *Campylobacter* spp. zu reduzieren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Geflügelkette: hier stehen Maßnahmen zur Verringerung der quantitativen *Campylobacter*-Belastung bei Tieren und Lebensmitteln durch Kombination von Kontroll- und Interventionsmaßnahmen unter Einbeziehung aller Stufen der Lebensmittelkette im Mittelpunkt.

Aktuelles II

Entwicklungen in der KI – Hoffnungsvoll oder Sorgenvoll

Michael Scholz

Technische Hochschule Deggendorf, Technologie Campus Grafenau, Deggendorf

Es wird ein kurzer historischer Abriss der Entwicklung künstlicher Intelligenz gegeben. Des Weiteren werden aktuelle Entwicklungen der KI, unter anderem im Lebensmittelbereich, vorgestellt. Daran schließt sich eine Diskussion über die Auswirkungen der Entwicklungen der KI. Dabei werden verschiedene Thesen, wie beispielsweise "Die KI vernichtet Arbeitsplätze!", analysiert.

Wie beeinflusst der Klimawandel den Geschmack von Nutzpflanzen?

Corinna Dawid

Technische Universität München, Funktionelle Phytometabolomik, Freising

Der Klimawandel hat spürbare Auswirkungen auf den Agrar- und Lebensmittelsektor. Nicht nur die Ernteerträge gehen zurück, sondern auch die Qualität, wie der Aroma- und Geschmackseindruck der Nahrungsmittelpflanzen und der daraus produzierten Lebensmittel, kann beeinflusst sein. Für die erfolgreiche Auswahl resistenter und qualitativ hochwertiger Sorten für die Züchtung bzw. den zukünftigen Anbau ist es wichtig zu verstehen, wie der Geschmack von Nutzpflanzen sortenabhängig unter Pflanzenstress beeinflusst wird.

Im Rahmen des Vortrages wird anhand ausgewählter Beispiele gezeigt, inwieweit das Forschungsgebiet der molekularen Sensorik in der Lage ist, durch geschickte Kombination analytischer Konzepte der Naturstoffforschung mit humanen-psychophysikalischer Testverfahren zu verstehen, wie der Aroma- und Geschmackseindruck von Nutzpflanzen durch abiotischen und biotischen Stress beeinflusst werden kann. Diese Ergebnisse helfen den Geschmack von Nutzpflanzen und Lebensmittelprodukten auf molekularer Ebene zu objektivieren und geeignete Sorten für die zukünftige Ernährung zu präselektieren.

Mykotoxine: Wie der Klimawandel die Rohstoffversorgung beeinflusst

Felix Bredenow

DER AGRARHANDEL e. V., Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit, Hamburg

Der Klimawandel stellt die weltweite Agrarwirtschaft vor stetig neue Herausforderungen, da sich die damit verbundenen agronomischen Voraussetzungen weltweit stark verändern. Es ist zu erwarten, dass die Auswirkungen des Klimawandels die Versorgungssicherheit für Primärprodukte wie Getreide, Ölsaaten oder Hülsenfrüchte auf unvorhersehbare Weise beeinflussen.

Das veränderte Weltklima hat direkten Einfluss auf die Anbauregionen und damit gleichzeitig einen Effekt auf die Quantität und Qualität der produzierten Rohstoffe. Insbesondere hochtoxische, natürliche Kontaminanten wie Mykotoxine stehen im Fokus der Betrachtung, wenn es um Entwicklungsprognosen der weltweiten Agrarwirtschaft geht. Am Beispiel Aflatoxin aus einer Studie der Universität Wageningen über Klimawandel, Landnutzungsänderung und Aflatoxin-Prävalenz, welche 2023 veröffentlicht wurde, zeigt sich, dass der Temperaturanstieg in Europa erkennbar zu einer Verlagerung des Maisanbaus von süd- in nordeuropäische Länder führt. Gleichzeitig wird das Aflatoxinrisiko in den mittel- und osteuropäischen Ländern aufgrund ungünstiger klimatischer Bedingungen steigen.

Um diesen Effekten zu effektiv zu begegnen, steht derzeit eine sehr limitierte Anzahl an Gegenmaßnahmen zur Verfügung. Blühstreifen, extensive Bodenbearbeitung und der reduzierte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sowie insbesondere die immer weiter limitierte Zahl von zugelassenen Wirkstoffen und damit zu erwartender Resistenzbildung stehen den kontinuierlich abgesenkten Höchstgehalten für Mykotoxine und damit der Verbrauchersicherheit diametral entgegen. Es ist zu erwarten, dass sich aufgrund des Klimawandels auch die Anfälligkeit für Mykotoxine ändert und bestehende Qualitätssicherungssysteme neu gedacht werden müssen. Dies betrifft insbesondere das gemeinsame Auftreten mehrerer Mykotoxine, auch in Kombination mit anderen Kontaminanten. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass sich die Mykotoxinbelastung innerhalb der kommenden 10 Jahre in den Produktionsländern deutlich verstärken wird.

Diese Entwicklung befeuert die Konkurrenz pflanzlicher Rohstoffe zwischen Lebens- und Futtermitteln: Es ist zu erwarten, dass ein zunehmender Prozentsatz von Getreide als Futtermittel deklassiert werden muss, da sie die definierten Höchstgehalte zunehmend nicht einhalten können. Europäische Dachverbände rechnen damit, dass in einem nicht unwahrscheinlichen worst-case-Szenario ein signifikanter Prozentsatz des Getreides (z. B. Mais) nicht einmal die aktuell von der EU vorgesehenen Richt- und Höchstwerte für Futtermittel einhält. Diese Ware wird in der Folge für die Bioethanolproduktion verwendet oder sogar vernichtet. Eine Kompensation über Importe wird bei einer steigenden Anzahl unilateraler Handelshemmnisse immer schwerer, wobei die Wettbewerbsfähigkeit der EU durch die verstärkte Belastung sinkt.

Die Folgen sind gravierend und betreffen massiv die Rentabilität landwirtschaftlicher Betriebe in Teilen der Welt und der EU. Verdrängungseffekte können gleichzeitig dazu führen, dass von etablierten Versorgungsrouten mit Sicherheitsbilanz und Risikobeherrschung abgewichen wird.

Die Herausforderungen sind vielfältig und die Antworten herausfordernd und komplex. Die engen Wechsel der Wetterbedingungen erschweren zudem zunehmend verlässliche Prognosen. Auf Europäischer Ebene werden diese Entwicklungen im Rahmen des Emerging Risk Exchange Network (EREN) und der Stakeholder Discussion Group on Emerging Risk (StaDG-ER) der EFSA kontinuierlich beobachtet und bewertet.

Lebensmittel und Zoonosen II – Ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko?

Klimawandel und Lebensmittelsicherheit – ein (vorsichtiger) Blick in die Zukunft

Ute Messelhäuser

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Erlangen

Der Klimawandel und damit verbunden, erhöhte Durchschnittstemperaturen sowie der Anstieg extremer Wetterlagen, wie zunehmend heiße, trockene Sommer bei gleichzeitig vermehrten Starkregenereignissen mit Überschwemmungen, haben einen immer größeren Einfluss auf die Lebensmittelsicherheit. Dies betrifft nicht nur den Bereich der Rückstände und Kontaminanten, sondern auch den Bereich der Lebensmittelmikrobiologie. Die veränderten Umweltbedingungen wirken sich auf die Überlebens- und Vermehrungsfähigkeit von Mikroorganismen, darunter auch bakterielle, virale oder parasitäre Infektions- und Intoxikationserreger aus. Derzeit ist allerdings die Datenlage zu den Effekten des Klimawandels auf einzelne, lebensmittelassoziierte Infektions- und Intoxikationserreger noch begrenzt. Konkrete Risikoanalysen oder Trendauswertungen für Deutschland sind bislang nicht in größerem Umfang vorhanden. Da sich Entwicklungstendenzen aufgrund des Klimawandels im Bereich der Lebensmittelsicherheit nur mittels kontinuierlicher, integrierter und in regelmäßigen Intervallen durchgeführter Monitoringprogramme erkennen lassen, hat das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) im Jahr 2024 begonnen, im Rahmen einer Pilotstudie ein Konzept für eine zukünftige Surveillance und ein Risikomanagement pathogener lebensmittelübertragener Erreger und deren Toxine im Hinblick auf die durch den Klimawandel induzierten Veränderungen zu erarbeiten. Das Konzept setzt sich dabei aus nachfolgenden Bausteinen zusammen:

- Identifizierung des Bedarfs an Monitoringprogrammen für bakterielle, virale und parasitäre, pathogene Erreger entlang der Lebensmittelkette, außerhalb der derzeit bereits etablierten Programme (u. a. Zoonose-Monitoring des Bundes), spezifisch im Hinblick auf die Relevanz für den Klimawandel.
- Etablierung eines Monitoringsystems für Erreger, die im Rahmen des Klimawandels relevant sein können, zusammengesetzt aus den routinemäßig durchgeführten Untersuchungen und ergänzenden Programmen für Erreger, die derzeit „noch“ nicht oder nur für ein eingeschränktes Matrixspektrum untersucht werden.
- Etablierung eines (retro- und prospektiven) Auswertetools, in dem auch Klimadaten mit den verschiedenen Untersuchungsergebnissen korreliert werden.

Es umfasst somit nicht nur eine kontinuierliche Surveillance lebensmittelassoziiertem bakterieller, viraler und parasitärer Zoonoseerreger in unterschiedlichen Matrices tierischen und pflanzlichen Ursprungs, sondern auch die Verknüpfung mit den zugehörigen Klimadaten. Langfristiges Ziel des Konzeptes ist es, eine tragfähige Datenbasis als Grundlage für Risikobewertungen und Leitfäden für die amtliche Lebensmittelüberwachung im Bereich der Lebensmittelsicherheit unter den sich kontinuierlich verändernden Bedingungen des Klimawandels zu schaffen.

Staphylokokken-Enterotoxine und ihre Relevanz für lebensmittelbedingte Ausbrüche

Sven Maurischat, Sara Schaarschmidt

Bundesinstitut für Risikobewertung, Biologische Sicherheit, NRL Staph, Berlin

Staphylococcus (S.) aureus ist nicht nur ein wichtiger Zoonoseerreger, der weltweit z. T. schwerwiegende Infektionserkrankungen bei Menschen und Tieren verursacht, sondern durch seine potentielle Eigenschaft als Toxinbildner auch ein wichtiger Verursacher von Lebensmittelvergiftungen. Symptome wie Erbrechen, Durchfall und Kreislaufbeschwerden treten charakteristischerweise kurzfristig innerhalb weniger Minuten bis zu 7 Stunden nach Aufnahme von Staphylokokken-Enterotoxinen (SEs) auf. Hierfür reichen bereits Toxinmengen im Nanogramm-Bereich.

Die EFSA berichtete für 2022 über insgesamt 139 gemeldete lebensmittelbedingte Ausbrüche mit 2.270 humanen Erkrankungen aus 27 EU-Mitgliedsstaaten, Nord-Irland und sieben assoziierten Nicht-Mitgliedsstaaten, die durch SEs verursacht wurden. Weitere 636 lebensmittelbedingte Ausbrüche mit 5.594 humanen Erkrankungsfällen wurden zudem von nicht näher spezifizierten bakteriellen Toxinen verursacht.

Für den immunenzymatischen Nachweis von SEs im Lebensmittel steht die ISO 19020:2017 zur Verfügung, wobei mit den bislang verfügbaren kommerziellen immunologischen Nachweiskits nur die fünf klassischen SE-Typen A bis E nachweisbar sind. Nach aktuellem Kenntnisstand sind jedoch bislang 33 verschiedene Toxintypen beschrieben, die in solche mit erwiesener (SE) und nicht erwiesener (SE-like) emetischer Aktivität unterteilt und einzeln oder auch in verschiedenen Kombinationen von toxinbildenden *S.aureus* Stämmen exprimiert werden. Ein großer Teil der SE-Typen ist somit bislang nicht nachweisbar und könnte zu der hohen Zahl nicht spezifizierter lebensmittelbedingter Ausbrüche beitragen.

Studien basierend auf Gesamtgenomsequenzdaten zeigen, dass insbesondere Staphylokokken-Stämme, die das sogenannte enterotoxin gene cluster (*egc*) aufweisen und u. a. SEG und SEI exprimieren, häufig in Lebensmitteln vorkommen.

Methodisch wurden in den letzten Jahren Fortschritte erzielt, um beispielsweise über Antikörper-basierte ELISA-Verfahren und nicht-Antikörper-basierte LC-MS-Verfahren auch Toxintypen jenseits der klassischen SEs in Lebensmitteln nachzuweisen. Erste Studien mit Hilfe dieser Verfahren belegen, dass lebensmittelbedingte Ausbrüche auch durch nicht-klassische SEs verursacht werden können und stützen damit die Hypothese der möglichen Untererfassung. Da diese neuen Verfahren z. T. auch quantitative Aussagen zulassen, konnte zudem gezeigt werden, dass SEs in Abhängigkeit des Toxintyps in unterschiedlichen Mengen gebildet werden. Eine Berücksichtigung des Toxinbildungsvermögens kann somit helfen, das Gefährdungspotential, basierend auf einer Keimzahlbestimmung für koagulasepositive Staphylokokken, besser einzuschätzen.

Molekulare *Salmonella*-Surveillance mittels Next Generation Sequencing am LGL

Alexandra Dangel, Sabrina Hepner, Lilian Göttig, Anja Berger, Katja Bengs, Annika Sprenger, Stefan Hörmansdorfer, Andreas Sing

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), Public Health Mikrobiologie, Oberschleißheim

Salmonellose ist eine häufig lebensmittelbedingte Infektionskrankheit, die von Enterobakterien der Gattung *Salmonella* hervorgerufen wird. Sie ist nach der Campylobacteriose die zweithäufigste gemeldete bakterielle Durchfallerkrankung beim Menschen in Deutschland, jedoch mit deutlich höherer Hospitalisierungsrate.

Die Next Generation Sequencing (NGS) Technologie ermöglicht eine hochauflösende Entschlüsselung kompletter Genome und ist somit das optimale Tool zur genombasierten Erregerüberwachung und Vehikelanalyse lebensmittelbedingter Infektionskrankheiten, wie der Salmonellose. Durch die Genomanalysen können gezielt Ausbrüche untersucht werden, wobei die Zugehörigkeit von Verdachtsproben bestätigt oder ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus ermöglicht die molekulare Surveillance im Optimalfall das frühzeitige Erkennen von Ausbruchsgeschehen und potentiell auch die Identifikation von Infektionsvehikeln. Wichtige Bedingung, um überregionale und intersektorielle Zusammenhänge zu finden, ist das Zusammenführen und der Abgleich der Sequenzierergebnisse unterschiedlicher Institute, Labore und Sektoren (Humanmedizin, Lebensmittelmikrobiologie, Veterinärmedizin). Für diese herausfordernde Aufgabe werden standardisierte Arbeitsabläufe, einheitliche Qualitätskriterien sowie Möglichkeiten für Datenaustausch und Abgleich benötigt. Hierfür wurden in den letzten Jahren mehrere Projekte und Plattformen geschaffen.

Am Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) werden seit dem Jahr 2015 *Salmonella* Sequenzierungen durchgeführt, wobei zunächst gezielte Ausbruchsanalysen oder retrospektive Untersuchungen im Fokus standen. Hierfür werden gezielt Verdachtsproben sequenziert, mittels core genome Multi Locus Sequence Typing (cgMLST) untersucht und mit einer LGL-internen Datenbank abgeglichen. Auch heute noch sind die anlassbezogenen Ausbruchsanalysen ein wichtiges Werkzeug in der molekularen Surveillance am LGL und werden weiterhin angewandt.

Darüber hinaus wurden die Analysen durch die Zusammenarbeit mit dem RKI, BfR, FLI und BVL innerhalb des GenoSalmSurv-Projektes (integrierte genombasierte *Salmonella* Surveillance; 2019 - 2022) stark erweitert. Hierbei wurden standardisierte Arbeitsabläufe für die sektorübergreifende sowie überregionale, molekulare Überwachung von *Salmonella* spp. entwickelt. Im Fokus standen die dezentrale Datenanalyse und Möglichkeiten zum Datenaustausch/-abgleich. Es wurde eine Echtzeit Sequenzierung bestimmter *Salmonella*-Serovare etabliert, Sequenzierergebnisse in eine gemeinsame Datenbank übertragen und basierend auf einem minimalen Metadatensatz automatisiert Cluster detektiert.

Mittlerweile wurde am LGL die zeitnahe Sequenzierung dieser Serovare aus dem Human-, Lebensmittel- und Veterinärsektor in die Routine überführt und für Lebensmittelisolate auf alle Serovare ausgeweitet.

Ein aktuelles Ziel ist die Standardisierung des überregionalen Datenaustausch mittels weiterer Plattformen, wie z.B. mittels des MiGenomeSurv (Microbial Genomic Surveillance) Netzwerkes oder des EFSA One Health WGS Systems. Bei allen Plattformern steigt der Nutzen mit der Anzahl an beteiligten Behörden und Laboren. Insgesamt ist die molekulare *Salmonella*-Surveillance mittels NGS ein zukunftsorientiertes Überwachungssystem, das am LGL mittlerweile in die Routine Einzug gefunden hat. Die Vereinheitlichung von Plattformen zum Datenaustausch/-abgleich kann zukünftig einen noch effizienteren intersektoriellen Abgleich über die bayerischen Grenzen hinaus ermöglichen.

Öffentlicher Abendvortrag I

Eine Welt im Wandel: Konsequenzen für den Blick in die Zukunft, für Überwachung und Schutz

Andrea Büttner

Fraunhofer Institut, IVV, Freising

Sicherheit hat viele Dimensionen, die in verschiedenen Formen und sprachlichen Begriffen ihren Ausdruck findet. Wir sprechen von Sicherheit im Sinne von Schutz vor negativen chemischen, biologischen, physikalischen, mechanischen und technischen Auswirkungen, sowie Informationssicherheit betreffend den Schutz der Privatheit oder personeller, institutioneller und unternehmerischer Informationen, Sicherheit in Form von Herstellung und Sicherstellung der Authentizität von Rohstoffen und Produkten, ebenso wie die Sicherheit gegenüber dem Ausfall technischer und maschineller Systeme, oder auch gesellschaftliche Sicherheit, umfassend die Sicherstellung der Versorgung.

Sie finden ihren Ausdruck in Begriffswelten wie **safety, security, reliability, trustability, authenticity...**, die in ihrer Gesamtheit Ausdruck der Komplexität des Themas Sicherheit sind, ebenso wie ihrer sich ableitenden multiplen Ebenen von Schutz und geforderten Formen der Sicherstellung von Schutz und deren Überwachung. Konnotiert sind sie je nach Ausprägung mit den Begriffen **Resilienz und Souveränität**.

Gleichzeitig befinden wir uns in einer komplexen dynamischen Welt, die sich konfrontiert sieht mit dynamischem Wandel in den soziopolitischen Systemen und rasanten Technologiesprüngen. Konsequenterweise sind die Fragen, mit denen sich die mit Schutz und Überwachung Betrauten konfrontiert sehen, ebenso komplex und erfordern teilweise disruptive Lösungen und Maßnahmen – bis hin zur Auseinandersetzung mit der Frage, ob die bestehenden Strukturen und Zuständigkeiten einer entsprechenden Anpassung bedürfen.

Um diese Fragen zu beantworten, bedarf unsere herkömmliche Form der Antizipation von Gefährdungen und der Risikobewertung einer Erweiterung um den Blick in mögliche Zukünfte, wollen wir gut gerüstet sein für Szenarien, die wir heute gegebenenfalls nur erahnen oder möglicherweise noch gar nicht denken (wollen).

Dies gilt ganz besonders für die Versorgung mit Wasser und Lebensmitteln, für die Grundversorgung des Menschen. Nachhaltige Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft sind dabei wichtige Elemente unserer gesicherten Versorgung. Mit den entstehenden neuen Lösungen dürfen jedoch keine neu(artig)en Gefährdungen im Bereich von Kontaminanten und Umweltlasten entstehen.

Aufgezeigt werden soll deshalb im Vortrag, wie der Blick in die Zukunft, die Betrachtung von Ausgangslagen und Szenarien gerade im Bereich der Ernährungssicherung und Lebensmittelsicherheit zum Impulsgeber und strategischem Instrument wird für die Entwicklung und Ausgestaltung neuer Partnerschaften und Kooperationsmodellen sowie Methoden und Technologien - und letztendlich Strategien, um uns selbst für unserer Zukunft zu ermächtigen.

ABSTRACTS, Dienstag, 1. Oktober 2024

Aktuelles III

OneHealth – nicht nur eine Angelegenheit für (Tier)Ärzte

Christa Kühn

Friedrich-Loeffler-Institut, Greifswald, Insel Riems

Das primäre Paradigma des OneHealth-Gedankens ist, dass sich die Gesundheit von Menschen, Tieren und Umwelt gegenseitig bedingt und wechselseitig beeinflusst. Die Grundprinzipien von OneHealth sind bereits Jahrtausende alt und tief in den Lebensweisen vieler Kulturen heute noch verwurzelt, auch wenn ein zunehmender Verlust dieses Wissens besteht. In allen naturnah lebenden Populationen ist es für den nachhaltigen Selbsterhalt unabdingbar, in dem Habitat die Interessen von Umwelt, Tieren und Menschen auszubalancieren. Dafür bestanden viele traditionelle ökologische Kenntnisse über die Wechselwirkungen innerhalb der Ökosysteme. Zudem wurde oft nicht die Trennung vorgenommen zwischen Menschen und der übrigen belebten Natur, die im Europa der letzten Jahrhunderte meistens als Sache betrachtet wurde. Stattdessen gab es eine tiefe spirituelle und kulturelle Verbindung zur Natur, bei der Tiere und Pflanzen als gleichwertige Mitglieder des Ökosystems betrachtet wurden. Außerdem war ein Bewusstsein vorhanden, dass nicht-nachhaltiges Wirtschaften mit Beeinträchtigung der Gesundheit von Umwelt und Tieren unweigerlich auch für den Menschen schwerwiegende Konsequenzen haben würde. Ein Verstoß gegen diese Einsicht war oft mit unmittelbar erfolgreichen Einschnitten für den Menschen verbunden. Gut bekannte Beispiele sind die Osterinsel (Rapa Nui) und die Anasazi-Kultur in Südwesten der USA. Auf Rapa Nui wird vermutet, dass eine Kombination aus intensiver Landbewirtschaftung und Tierhaltung für weitreichende Abholzungen sorgte, was zur Beeinträchtigung von Bodenfruchtbarkeit, Wasserknappheit, Wegfall von Material für Werkzeuge führte, so dass wiederum die Nutzung nachhaltiger, tradierter Formen der Nahrungsgewinnung erschwert war. Der Zusammenhang zwischen Gesundheit von Menschen, Tieren und Umwelt ist in den hochindustrialisierten Kulturen mit reduziertem persönlichem Kontakt zu Tieren und Umwelt zum Teil verloren gegangen. Mit dem Begriff von OneMedicine und dann OneHealth in den 2000er Jahren kam dieser Zusammenhang wieder stärker in das Bewusstsein. Dies hat durch die SARS-Cov2-Pandemie 2020 weiter zugenommen und der Deutschen Zoonose-Plattform zu weiterer Bedeutung verholfen, die dann seit 2023 in die Deutsche OneHealth-Plattform überführt wurde (<https://onehealthplatform.net/>). In dieser sind jetzt neben den klassischen Infektionsforschern und öffentlichem Gesundheitswesen auch Vertreter der Umweltforschung beteiligt sowie nationale Ministerien. Auch auf internationaler Ebene hat sich mit der Zusammenarbeit von WHO, WOA, FAO und UN Umweltprogramm als Quadripartid-Initiative One-Health die Erkenntnis durchgesetzt, dass die komplexen und interdisziplinären Herausforderungen an der Schnittstelle der Gesundheit von Menschen, Tieren und Ökosystemen eine verbesserte Koordination und Zusammenarbeit der verschiedenen Sektoren und nationalen und internationalen Agenturen erfordern.

Im internationalen Kontext wird das Grundprinzip von One-Health in den low and medium income-Ländern häufig stärker berücksichtigt als in den hochentwickelten Ländern, in denen sich die verschiedenen Sektoren wie Humanmedizin, Tiermedizin, Landwirtschaft, Umweltwissenschaft oder Soziologie in der Vergangenheit oft unabhängig etabliert haben.

Derartige unabhängige Strukturen z. B. in Bezug auf Diagnostik sind in Ländern mit geringem staatlichem Budget für Gesundheitswesen, Ernährungssicherung und wirtschaftliche Entwicklung nicht aufzubringen, weshalb dort aufgrund limitierter Ressourcen gemeinsame Lösungen für Gesundheitsmaßnahmen bei Menschen, Tieren und Umwelt gefunden werden müssen. Durch nationale und internationale Förderprogramme, die entsprechende Aktivitäten dort unterstützen, besteht für sektorenübergreifende Initiativen für OneHealth-Programme, wie z. B. dem Global Health Protection Program (GHPP) eine vergleichsweise hohe Sichtbarkeit. Der im Rahmen der SARS-Cov2-Pandemie in den Vordergrund gerückte Fokus bei OneHealth auf Eintrag von Pathogenen aus anderen Ländern u.a. aufgrund der erhöhten Mobilität der Bevölkerung, hat vor allem die Motivation verstärkt, OneHealth-Projekte in den Ländern des globalen Südens und Südostens zu initiieren. Die starke Sichtbarkeit der Quadripatid-Initiative OneHealth dort hat das zusätzlich gefördert, auch weil dort in besonders deutlichem Maß die Zusammenarbeit der Sektoren sichtbar wird. Aktuell bietet die Nipah-Virus-Infektion in Asien und Afrika mit einem ersten nach Reise aufgetretenen Fall in Deutschland ein anschauliches Beispiel, wie es durch die Änderungen der Nahrungsgrundlagen des Menschen in Folge der Beeinträchtigung eines Ökosystems zu verstärktem Kontakt zwischen Reservoirwirt und Mensch und nachfolgend zur Ausbreitung des hochpathogenen Virus kommt.

Auch in Deutschland bietet die Bereitschaft zur Zusammenarbeit von Partnern aus einer Vielzahl von Sektoren die Chancen, One-Health-Konzepte erfolgreich umzusetzen. Bedarf an Lösungen besteht für viele Bereiche. In Folge der zu erwartenden erhöhten Tagestemperaturen, milderer Winter und Verschiebungen im Verhältnis von saisonalen Licht- und Temperaturverläufen ist das Eindringen neuer Tierarten, und damit potentieller Vektoren zu erwarten. Bereits jetzt treten z. B. Infektionen durch das West-Nil-Virus regelmäßig auf. Insektenmonitoring-Programme zeigen an, dass eine Vielzahl an Mückenarten, die das Potential für die Übertragung von human- und tierpathogenen Viren tragen, mittlerweile bei uns heimisch geworden sind. Aktuelle Änderungen in der Landschaftsgestaltung (Wiedervernässung von Mooren, Auenlandschaften) und Städteplanung (Urban gardening, „kühle Stadt“), die die Ansiedlung dieser Vektoren fördern, scheinen in Kontrast zu stehen mit der Förderung von intakten Ökosystemen, Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels selbst bzw. seiner Auswirkungen. Daher besteht unmittelbarer Bedarf, Landwirte, Landschafts- und Städteplaner und Umweltexperten in One-Health-Programme einzubeziehen. Die kürzlich in den USA aufgetretene H5N1-Infektion bei Milchkühen hat ein Schlaglicht geworfen auf prekäre Arbeitsverhältnisse und deren Auswirkungen auf den Erfolg von Überwachungs- und Präventionsprogrammen im Bereich Gesundheit auch in hochindustrialisierten Ländern und damit auch die Notwendigkeit soziale Aspekte von OneHealth zu betrachten.

Dies zeigt, dass es in partnerschaftlich aufgelegten OneHealth-Programmen um mehr gehen muss, als pathogenzentrierte, punktuelle Lösungsansätze, die nur die potentiell von einer Zoonose betroffenen Menschen und ggf. direkte Pathogenüberträger in den Fokus nehmen.

Bislang im Kontext von OneHealth wenig beachtet werden nicht-pathogen-assoziierte Erkrankungen von Mensch und Tieren. Das betrifft z.B. Diabetes oder psychische Erkrankungen. Selten berücksichtigt im Rahmen von OneHealth wird dabei, wie dies mit der Gesundheit der Umwelt (Wald, Erholungsgebiete) oder dem Tierwohl von Heim- und Nutztieren zusammenhängt.

Die Herausforderung für OneHealth-Initiativen wird es zunehmend in Zukunft sein, bei aller Komplexität der Zusammenhänge und der möglicherweise extrem großen Zahl potentiell zu berücksichtigender Faktoren, sich auf definierte Schwerpunkte zu einigen. Und danach für diese Schwerpunkte, klare Zielstellungen und umsetzbare Lösungsprogramme zu entwickeln.

Food Defense – Herausforderungen und Chancen zivil-militärischer Netzwerke der Lebensmittel- und Trinkwassersicherheit in der gesamtstaatlichen Verteidigung

Bernd Klaubert¹, Andreas Kranawetvogl¹, Paul W. Elsinghorst²

¹Bundeswehr, Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr München, Garching;

²Bundeswehr, Sanitätsakademie der Bundeswehr, München

Nach dem Ende des Ost-West-Konflikts hatte sich die Bundeswehr von einer Verteidigungs- und Abschreckungsarmee zu einer Einsatzarmee entwickelt. Internationale Friedenssicherung, Konfliktbewältigung und Krisenvorsorge waren ab diesem Zeitpunkt die neuen Aufträge der Bundeswehr. Auch im Bereich der Lebensmittel- und Trinkwassersicherheit erforderte dies ein Umdenken – weg von den bekannten Aufgaben des Heimatschutzes und den nationalen und territorialen Aufgaben, hin zu weltweiten Einsätzen und den Herausforderungen extremer klimatischer Bedingungen. Mit dem Beginn des Krieges im Kosovo begann der mittlerweile 25 Jahre währende Einsatz mobiler Feldlabore. Der Laborcontainer wurde zum „Hauptwaffensystem“ der Lebensmittelchemiker in den Einsätzen und trug wesentlich zur Versorgung der Soldatinnen und Soldaten mit gesundheitlich unbedenklichen Lebensmitteln, Trinkwasser und Bedarfsgegenständen bei [1]. Das analytische Spektrum war breit gefächert und umfasste toxikologisch relevante Rückstände und Kontaminanten, wie persistente Pestizide, Sprengstoffrückstände, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle sowie radioaktive Elemente und Mykotoxine, aber auch chemische, biologische und radiologische Kampfstoffe. Mit Beginn des Ukrainekriegs im Februar 2022 änderte sich die sicherheitspolitische Situation in Europa schlagartig und Landes- und Bündnisverteidigung wurden erneut zum Kernauftrag der Bundeswehr. Vor dem Hintergrund dieser aktuellen Entwicklungen ist die Ertüchtigung der Bundeswehr jedoch bei weitem nicht ausreichend, um unsere Heimat zu verteidigen. „Bedingt abwehrbereit – Deutschlands Schwäche in der Zeitenwende“ so lautet der Titel einer kritischen Auseinandersetzung mit den gegenwärtigen verteidigungspolitischen Herausforderungen [2]. Als Fazit lässt sich festhalten, dass die Zeitenwende weit mehr bedeutet, als die Bundeswehr finanziell besser auszustatten, um die personelle und materielle Einsatzbereitschaft zu stärken. Gesamtverteidigung als das Ergebnis einer Vernetzung ziviler Behörden, Organisationen und sonstiger Akteure sowie eine Änderung des „Mindsets“, also ein Umdenken in der gesamten Bevölkerung, müssen die Ziele unseres Handelns und unserer Anstrengungen sein.

Diese Sichtweise und Lagebeurteilung hat weitreichende Konsequenzen für den Sanitätsdienst und für die Aufgaben im Bereich der Lebensmittel- und Trinkwassersicherheit. Bereits mit dem „Kleeblattmechanismus oder Kleeblattkonzept“ des Bundes und der Länder aus dem Jahr 2020 zur strategischen Patientenversorgung während der COVID-19 Pandemie wurden Netzwerke geschaffen, die nicht nur eine zielgerichtete Verlegung von erkrankten Personen ermöglichen, sondern auch den Grundstein für eine länderübergreifende Zusammenarbeit unter Einbeziehung der Bundeswehr legen halfen. Betrachtet man die Lebensmittel- und Trinkwasserversorgung aus militärisch-strategischer Sicht, so wird sehr schnell deutlich, dass es sich hierbei um eine überlebenswichtige Aufgabe handelt, die Gegenstand gezielter Angriffe sein kann. In Anlehnung an den Kleeblattmechanismus müssen deshalb auch für die Versorgung mit Lebensmitteln und Trinkwasser resiliente gesamtstaatliche Mechanismen und Strukturen etabliert werden, die gewährleisten, dass noch vor dem Entstehen einer Krise, Angriffe bzw. gezielte Anschläge erkannt werden. Diese Forderung mag ambitioniert erscheinen, doch ist sie die einzig logische Konsequenz der aktuellen geopolitischen Entwicklungen.

Da bestehende Konzepte und Maßnahmen zum Schutz von Lebensmitteln und Trinkwasser vor einer unbeabsichtigten Kontamination im Sinne der Lebensmittelsicherheit nur bedingt auf eine beabsichtigte Kontamination anwendbar sind [3], bedarf es eigener Strategien für derartige Szenarien, die unter dem Begriff Lebensmittelproduktschutz bzw. „Food Defense“ zusammengefasst werden. Food Defense muss dabei als gesamtstaatliche, ressortübergreifende Aufgabe verstanden werden, denn die Verantwortung liegt letztlich bei allen beteiligten Akteuren, auch außerhalb der unmittelbar betroffenen Lebensmittelkette. Staatliche und akademische Institutionen sowie Lebensmittelverbände sollten dabei ebenfalls mit einbezogen werden, um eine weitreichende Sensibilisierung für Food Defense zu erreichen. Da konkrete Maßnahmen und Konzepte zur Prävention und Erkennung einer beabsichtigten Kontamination häufig unzureichend etabliert sind, ist das Thema aktueller denn je [4, 5]. Mit dem Projekt „Vorsorge gegen Lebensmittelterrorismus (VoLT)“ am Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart, in dessen Rahmen u.a. eine leicht zugängliche Checkliste für Lebensmittelunternehmer erstellt worden ist, rückten Food Defense sowie die damit verbundenen Herausforderungen in den Fokus des öffentlichen Interesses [5].

Innerhalb der NATO und damit auch in der Bundeswehr spielte Food Defense seit jeher eine wichtige Rolle. Mit dem NATO Standard AMedP-4.12 „Food and Water Defence“ wurden Vorgaben geschaffen, die bei allen NATO-Missionen einzuhalten sind. Alle beteiligten Akteure sind für die Sicherheit und den konsequenten Schutz der Lebensmittel- und Trinkwasserversorgung verantwortlich. In der zivilen Wirtschaft existieren mit dem International Featured Standard (IFS) Food 7 und dem British Retail Consortium Global Standard (BRCGS) Global Food Safety Standard professionell entwickelte Vorgaben zum Produktschutz. Im Zentrum steht dabei ein Food Defense-Plan, der basierend auf der jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeit eines Risikos bzw. einer Bedrohung Maßnahmen definiert. Eine Überprüfung bzw. Neubewertung erfolgt halbjährlich, um bestmöglichen Schutz zu gewährleisten und das Risiko zu minimieren.

Die Untersuchungs- und Überwachungseinrichtungen des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, wie auch das lebensmittelchemische Schwerpunktinstitut in München, richten sich fachlich und analytisch auf die neuen Aufgaben aus, wobei der Fokus auf der Früherkennung gesundheitsschädlicher Kontaminanten liegt. Der Einsatz hochmobiler Teams zur analytischen Vor-Ort-Charakterisierung und gezielten Probenahme erlaubt die Früherkennung ausgewählter Substanzklassen sowie die schnelle analytische Bestätigung im „Reachback“. Ein guter Überblick über potenzielle Sabotagegifte und die mit diesen verbundenen analytischen Herausforderungen ist in der einschlägigen Literatur zu finden [7, 8].

An dieser „analytischen Front“ muss das Netzwerk aus zivilen und militärischen Einrichtungen im engen Schulterschluss arbeiten, um unter Einbeziehung nachrichtendienstlicher Erkenntnisse zuverlässige Schnelldetektionsverfahren für den Bedarfsfall bereithalten zu können. Diese müssen die Erkennung einer absichtlichen Kontamination von Lebensmitteln oder Trinkwasser ermöglichen, um gesundheitliche Schäden minimieren bzw. im Idealfall ausschließen zu können.

Literatur:

[1] B. Klaubert und K. Schad, Pharmazeutische Zeitung 2004, 14. [2] Carlo Masala, Bedingt abwehrbereit. Deutschlands Schwäche in der Zeitenwende, Verlag C.H. Beck, München, 2023, ISBN: 978-3-406-80039-9 [3] B. Pedersen et al., Trends in Analytical Chemistry 2016, 85 (B), 42-46. [4] N. Bogadi et al., Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2016, 11, 217-226. [5] C. Bischoff et al., Journal of Consumer Protection and Food Safety 2023, 18 (4), 465-470. [6] NATO Standard AMedP-4.12 Food and water defence Edition A Version 1 March 2019. [7] K. Jurica et al., Archives of Industrial Hygiene and Toxicology 2019, 70, 232-255. [8] G. Menacher et al., Analytical and Bioanalytical Chemistry 2022, 414, 5829–5836.

Nationale und internationale lebensmittelbedingte Krankheitsausbrüche effektiver mittels Datenaustausch von Gesamtgenomsequenzierungsdaten aufklären

Burkhard Malorny

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit, Berlin

Die Aufklärung lebensmittelbedingter Krankheitsausbrüche bleibt für die verantwortlichen Behörden eine herausfordernde Aufgabe. Dabei gilt es nicht nur während eines Infektionsgeschehens ursächliche kontaminierte Lebensmittel schnell zu identifizieren, sondern auch vorausschauend diese möglichst vor Erreichen beim Verbraucher zu erkennen.

Die Sequenzierung des gesamten Erbguts verdächtiger, aber auch routinemäßig vom Lebensmittel isolierte Erreger wie *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes*, Shigatoxin-produzierende *E. coli* und *Campylobacter* spp. ist mittlerweile zur Unterstützung der Aufklärung von Infektions- und Kontaminationsketten nicht mehr wegzudenken. Der Großteil der Bundesländer hat dieses sog. Whole Genome Sequencing (WGS) Verfahren daher in den letzten Jahren als Tool in ihren Laboren etabliert und setzt es bereits erfolgreich in der Routine ein. Das gesamte Potenzial von WGS in der Ausbruchsaufklärung ist jedoch erst ausgeschöpft, wenn beteiligte Labore ihre Sequenzen der Erregerisolate für den Vergleich austauschen und gemeinsam diese in Zusammenarbeit mit Epidemiologen untersuchen. Hierfür ist die Einbeziehung von Metadaten, die zu den Sequenzen und den Isolaten vorliegen, von größter Bedeutung.

Ein Weg, die Daten für eine Analyse zusammenzubringen, ist das Anlegen einer Datenbank, die sowohl Sequenz- als auch dazugehörige Metadaten enthält und von der die Sequenzen herstellenden Laboren und Metadaten haltenden Behörden gefüttert wird. Je ähnlicher Isolatsequenzen sind, desto wahrscheinlicher besteht ein epidemiologischer Zusammenhang. Solche Sequenzen bilden ein sog. Cluster. Hierbei ist es wichtig, die Analysen sektorenübergreifend zu gestalten, also Isolate von erkrankten Menschen als auch von kontaminierten Lebensmitteln gemeinsam zu berücksichtigen. Die verantwortlichen Behörden und Labore aus den Bundesländern, dem Bund und in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sowie dem Bundesministerium für Gesundheit (BMG) haben daher in einer im Februar 2023 etablierten länderübergreifenden AG begonnen, die Rahmenbedingungen und die Umsetzung auszuloten, um die Ausbruchsaufklärung der oben genannten Erreger mit Unterstützung der WGS sektorübergreifend effektiver und gezielter zu organisieren.

Auf europäischer Ebene hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (Efsa) wie auch das Europäische Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC) Datenbanken etabliert, die sich seit gut zwei Jahren im Produktivmodus befinden. Gefüttert wird die sog. Efsa ONE Health WGS Datenbank mit Sequenz- und Metadaten aus den Mitgliedsstaaten. Efsa und ECDC überwachen eine mögliche Clusterbildung und geben diese Information an die betroffenen Mitgliedsstaaten weiter bzw. bitten um weitere Unterstützung in der Aufklärung.

Auch über Europa hinaus gibt es in einigen Staaten, wie den USA, Kanada, oder Australien bereits auf WGS Daten basierende gut aufgestellte Datenbanken und sektorübergreifende Datenflüsse, um frühzeitig Infektionsgeschehen zu erkennen und verdächtige Lebensmittel aufzuspüren. Solche Staaten sind an einem Austausch von Sequenzdaten mit Europa sehr interessiert. Global Microbial Identifier (GMI) eine weltweite Initiative, den Datenaustausch international zu promoten, entwickelt hierfür Standards.

Der Vortrag wird sich auf den Stand des WGS Datenmanagement in Deutschland und Europa konzentrieren und wird das amerikanische GenomeTrakr System als auch die GMI Initiative ansprechen und beschreibt den Nutzen und die Herausforderungen, die solche Systeme in der Routine haben können.

Lebensmittelrecht I

In die Irre geleitet – ZLR

Tobias Teufer

KROHN Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB

Der lebensmittelrechtliche Umgang mit genotoxischen Kanzerogenen beschäftigt die Branche bereits seit längerem. In der Diskussion um Vollzugsmaßnahmen bei Ethylenoxid bzw. 2-Chlorethanol ist zum Teil beklagt worden, dass es innerhalb der EU unterschiedliche Ansätze des Risikomanagements gebe, was zu Verzerrungen führe. Offenbar vor diesem Hintergrund bemüht sich die EU-Kommission stoffübergreifend um einen harmonisierten Ansatz. Dazu sind im Herbst 2023 auf der Website der EU-Kommission Leitlinien für harmonisierte Ansätze beim Risikomanagement und bei der Rechtsdurchsetzung in Fällen, die Lebensmittel mit genotoxischen Karzinogenen betreffen, veröffentlicht worden (Ref. Ares(2023)6612068 29/09/2023). Was mit Rechtsdurchsetzung in diesem Zusammenhang gemeint ist, bleibt an vielen Stellen leider sehr verschwommen. Vor allem wird nicht wirklich klar, auf welcher rechtlichen Grundlage und nach welchem rechtlichen Rahmen die EU-Kommission Maßnahmen vorsehen will. Das Ziel scheint hingegen bereits festgelegt: Es geht um die behördliche Anordnung von Produktrücknahmen bis hin zu öffentlichen Rückrufen aus dem Markt, ohne dabei die Notwendigkeit einer einzelfallbezogenen Risikoanalyse zu betonen. Der Wunsch nach einem EU-weit harmonisierten Vorgehen bei genotoxischen Kanzerogenen in Lebensmitteln mag aus praktischer Sicht naheliegend sein. Lebensmittelrechtlich betrachtet muss er jedoch zwingend im Einklang mit dem bereits existierenden Rechtsrahmen stehen. Daran gibt es aktuell erhebliche Zweifel. Der in bloßen Leitlinien formulierte harmonisierte Ansatz hat keine ausreichende Grundlage im EU-Lebensmittelrecht, insbesondere nicht in der für das Risikomanagement maßgeblichen Basis-Verordnung (EG) Nr. 178/2002. Es ist ein lebensmittelrechtliches Kernprinzip, dass Art. 19 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 vor der Entscheidung über eine Rücknahme von Lebensmitteln aus dem Markt zwingend eine Risikobewertung nach Art. 14 der Verordnung vorsieht. Rechtlich vorgeschrieben ist also stets eine individuelle konkret stoff- sowie produktbezogene Risikobewertung. Der Wunsch nach einem harmonisierten Vorgehen in der EU darf dieses Kernprinzip des EU-Lebensmittelrechts nicht einfach aushebeln. Im Rahmen der erforderlichen Risikobewertung gilt: Soweit bei genotoxischen Kanzerogenen, die typischerweise in Form von Kontaminationen in Lebensmittel gelangen, keine sichere Aufnahmemenge festgelegt werden kann, bedeutet das lebensmittelrechtlich nicht im Umkehrschluss, dass jede Aufnahmemenge unsicher ist – weder im Hinblick auf Art. 14 Abs. 2 Buchst. a) noch auf Art. 14 Abs. 2 Buchst. b) der Verordnung (EG) Nr. 178/2002. Es gibt in diesem Zusammenhang keinen rechtlichen Automatismus, sondern die Notwendigkeit einer einzelfallbezogenen Risiko- bzw. Sicherheitsbewertung. Natürlich bleiben die Substanzen in jedem Fall unerwünscht. Deshalb müssen sie nach dem etablierten ALARA-Grundsatz des EU-Kontaminantenrechts minimiert werden. Nach allem erfordert der lebensmittelrechtliche Umgang mit genotoxischen Kanzerogenen keine neuen harmonisierten Ansätze in der EU, sondern eine konsequente Anwendung des bestehenden Instrumentariums, das einzelfallbezogene Risikobewertungen und stufenübergreifende Minimierungsmaßnahmen (ALARA) vorsieht.

Deutsche und europäische, offene und verdeckte Ermessentscheidungen im Lebensmittelrecht

Markus Möstl

Universität Bayreuth, Forschungsstelle für Deutsches und Europäisches Lebensmittelrecht, Bayreuth

Überwachungsbehörden handeln nach pflichtgemäßem Ermessen (Opportunitätsprinzip) – das ist der vom deutschen Recht her bekannte Ausgangspunkt. Und darüber, wie das Ermessen zu handhaben ist und inwieweit es richterlich kontrolliert werden kann, gibt es seit langem eine konsolidierte Lehre. Neu ist im Lebensmittelrecht jedoch, dass deutsche Behörden zunehmend unmittelbar auf der Basis von unionsrechtlichen Befugnisnormen handeln (z.B. Art. 138 KontrollVO), die ihnen ihrerseits einen Ermessensspielraum einräumen. Sind aber unionsrechtlich eingeräumte Ermessensspielräume identisch mit den vom nationalen Recht her gewohnten, oder ist das Unionsrecht von einer anderen Ermessenslehre geprägt als das traditionelle deutsche Verwaltungsrecht? Für den deutschen Rechtsanwender, der gleichsam von einer (der deutschen) auf eine andere (die europäische) Verwaltungsrechtsdoktrin umschalten muss, wenn er auf der Basis einer europäischen statt einer deutschen Befugnisnorm handelt, ist das eine durchaus bedeutsame Frage.

Hinzu kommt, dass unionsrechtliche Normen über die Befugnisse der Verwaltung selten alleinstehen, sondern zumeist von deutschem Umsetzungs- und Ergänzungsrecht (z.B. § 39 LFGB) begleitet werden. Teilweise wird hierbei auch versucht, einen europäischen Ermessensspielraum nationalrechtlich noch etwas nachzujustieren: § 40 Abs. 1 Satz 1 LFGB z.B. spricht von „soll“ (was in der deutschen Ermessensdoktrin eine ganz spezifische Bedeutung hat); im zugrunde liegenden Art. 10 BasisVO klingt es hingegen anders. Geht so etwas? Darf der nationale Gesetzgeber unionsrechtliche Ermessensspielräume präzisieren und einengen?

Ein weiteres neues Problem im Lebensmittelrecht sind Befugnisnormen, die ungewöhnlicherweise gerade kein Ermessen auf der Rechtsfolgeseite kennen; § 40 Abs. 1a LFGB ist hier insbesondere zu nennen; ein wichtiges Ventil einer verfassungskonformen (grundrechtsschonenden) Handhabung fehlt bei derartigen Normen, die eine so unerbittliche Rechtsfolge anordnen. Dass § 40 Abs. 1a LFGB verfassungskonform angewendet und ggf. reduziert werden muss, verlangt das BVerfG indes ausdrücklich. Die Fachgerichte sind dazu übergegangen, durch verfassungskonforme Auslegung der Tatbestandsmerkmale der Norm („unverzüglich“, „hinreichend begründet“, „in nicht nur unerheblichem Ausmaß“ etc.) der Verwaltung faktische Spielräume zu eröffnen, im Lichte der Grundrechte letztlich doch auf eine Veröffentlichung verzichten zu können. Im Ergebnis kommt es so zu einer Art „verdecktem Ermessen“ auf Tatbestandsebene.

Das Lebensmittelrecht ist im Ermessensbereich also von einigen neueren, bislang ungewohnten Entwicklungen gekennzeichnet und wird seinem traditionellen Ruf, ein nicht unbedeutender Motor der rechtsdogmatischen Entwicklung auf nationaler und europäischer Ebene zu sein, weiter gerecht. Der Vortrag will diesen neueren Entwicklungen etwas vertiefter auf den Grund gehen.

Repräsentative Erfassung, Aufbereitung und Analyse lebensmittelrechtlicher Bußgeldbescheide – Forschungsprojekt gefördert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Wolfgang Voit

Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Rechtswissenschaften, Marburg

Seit vielen Jahren wird über einen einheitlichen Bußgeldkatalog für die Ahndung von Verstößen durch die Lebensmittelüberwachung diskutiert. Dabei geht es nicht nur um die Vergleichbarkeit der Bußgelder bei unterschiedlichen Behörden, sondern auch um Eintragungs- und Veröffentlichungspflichten, wenn Bußgelder bestimmte Grenzen überschreiten.

In einem vom BMEL finanzierten Forschungsprojekt wurden mehr als 1.000 Bußgeldbescheide von mehr als 40 Behörden ausgewertet. Dabei ahndeten diese Bescheide weit mehr als 4.000 Verstöße. Erfasst wurden nicht nur die Behörden, die verletzten Normen und die verhängten Bußgelder, sondern auch die Unternehmensgröße, Informationen zum Vorverhalten, die Verbreitung des beanstandeten Produkts sowie weitere relevante Werte. Neben den Verstoßdaten wurden 40 Interviews mit Vertreterinnen und Vertretern der Lebensmittelüberwachung geführt sowie 10 Bußgeldkataloge oder Leitfäden zur Bemessung der Bußgelder ausgewertet.

Die wesentliche Erkenntnis aus dem Projekt besteht darin, dass bei der Analyse der verhängten Bescheide eine eindimensionale Verknüpfung der Bußgeldhöhe mit einem einzigen Faktor (beispielsweise Unternehmensgröße, Verbreitung des Produkts) nicht sinnvoll möglich ist. Zugleich zeigte sich, dass es für bestimmte Verstöße eine typische Konstellation von Ausprägungen der unterschiedlichen Faktoren gibt. So wird etwa ein Großteil der Hygieneverstöße bei einer Routinekontrolle in Unternehmen mit regionaler Bedeutung festgestellt, wobei das Bußgeld gegen den Inhaber verhängt wird, der einen Erstverstoß begeht und fahrlässig gehandelt hat. Dagegen kann der Grundfall etwa bei Verstößen gegen das Irreführungsverbot anders aussehen, weil die bei einer Planprobe beanstandeten Produkte auch landesweit oder bundesweit vertrieben werden. Was unter dem Grundfall zu verstehen ist, hängt damit auch von der jeweiligen Verstoßnorm ab: Während die überregionale Verbreitung bei einem Hygieneverstoß vom Grundfall abweicht und damit ein erhöhtes Bußgeld rechtfertigen kann, wäre dies beim Irreführungsverbot typisch und damit Bestandteil des Grundfalls.

Betrachtet man einen derartigen Grundfall und klammert man durch eine Perzentilbetrachtung die Extremfälle aus, so ergibt sich für den jeweiligen Grundfall ein durchaus überschaubarer Bußgeldrahmen. Seine Werte verstehen sich nicht als Ober- und Untergrenzen des Bußgelds, sondern als für den Grundfall angemessene Sanktionskorridore. Weichen im Einzelfall die maßgebenden Faktoren vom Grundfall ab, so kann dem durch eine Erhöhung oder Verringerung des Bußgelds Rechnung getragen werden. Die Orientierung an einem Grundfall bietet deshalb in einem solchen multifaktoriell geprägten Kontext eine Kanalisierung des Ermessens im typischen Fall und sensibilisiert zugleich für die Besonderheiten, die im Einzelfall Anlass zu Abweichungen geben können.

Der Abschlussbericht ist unter folgendem Link abrufbar:

https://www.uni-marburg.de/de/fb01/forschung/forschungszentrum-und-projekte/forschungsstellen/lebensmittelrecht-marburg/bussgeldstudie_abschlussbericht.pdf

Tierseuchen

Afrikanische Schweinepest – Schlüssel zur erfolgreichen Bekämpfung

Ronny Marquart

Landesamt für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Gesundheit Brandenburg, Abt. V/Dezernat V2

Nach 4 Jahren aktiver Seuchenbekämpfung der Afrikanischen Schweinepest (ASP) kann Brandenburg auf viele Erfahrungen zurückblicken, die im Zuge der Bekämpfung gewonnen wurden. Einige Aspekte scheinen hierbei für eine erfolgreiche Seuchentilgung von übergeordneter Bedeutung zu sein. Anhand ausgewählter Beispiele soll verdeutlicht werden, welche Schlüsselfaktoren mitunter eine zielgerichtete Seuchentilgung begünstigen können.

Unter anderem werden Aspekte wie die Eingrenzung von Seuchenherden mittels Festzäunen, die Ausgestaltung einer dauerhaften, kontinuierlichen und zielgerichteten Fallwildsuche, die Bergung von Kadavern, als auch die Entnahme von noch lebendem Schwarzwild kurz thematisiert. Beispielhaft werden Aspekte der Finanzierung, kreisübergreifender Strategieabstimmungen, Entschädigungen, Berichtspflichten, Aufhebungsanträge an die EU, Änderung von Rechtsgrundlagen während der aktiven Seuchenbekämpfung (AHL), Informationsflüsse mit dem Labor, politische Einflüsse u.a. anschaulich dargestellt.

Einige Probleme, Fragen und Fehler, welche im Zuge der Bekämpfung aufgeworfen wurden bzw. gemacht worden sind, werden kritisch betrachtet und hinterfragt. Auf aktuelle Probleme der Tierseuchenbekämpfung soll abschließend kurz eingegangen werden.

Tollwut in Bayern

Stephanie Haberl

Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern; Landesamt für Umwelt; LGL Oberschleißheim, TG5.2 Veterinärvirologie, Oberschleißheim; 2LGL Oberschleißheim, TG5.2 Virologie, Oberschleißheim

Die Tollwut ist weltweit verbreitet und stellt eine der am längsten bekannten und gefürchteten Zoonosen dar. Die verschiedenen Erreger der Tollwut werden taxonomisch dem Genus *Lyssavirus* in der Familie *Rhabdoviridae* zugeordnet. Bislang sind 17 anerkannte und 3 putative Virusspezies bekannt. Die klassische bzw. terrestrische Tollwut wird durch das Rabies Virus (RABV) (Spezies: *Lyssavirus rabies*) verursacht und in der Regel durch infektiösen Speichel übertragen, meist durch den Biss eines an Tollwut erkrankten Tieres. Die Erkrankung verläuft ohne Behandlung immer letal. Nach Schätzungen der WHO sterben weltweit jährlich rund 60.000 Menschen an den Folgen einer Tollwutinfektion, überwiegend ausgelöst durch RABV infizierte Hunde. Deutschland gilt nach den Kriterien der Weltorganisation für Tiergesundheit seit 2008 als anerkannt frei von klassischer Tollwut. Als Hauptrisikofaktor für die Wiedereinschleppung der terrestrischen Tollwut gilt derzeit der (nicht verordnungskonforme bzw. illegale) Import von Haustieren (Hunden, Katzen) aus betroffenen Regionen.

Ferner existiert in Fledermäusen ein unabhängiger Infektionszyklus, sie stellen Reservoirwirte für fast alle anderen bekannten Lyssaviren dar. Fledermaustollwut in Europa wird hauptsächlich durch das European bat lyssavirus 1 (EBLV-1) (*Lyssavirus hamburg*), European bat lyssavirus 2 (EBLV-2) (*Lyssavirus helsinki*) und Bokeloh bat lyssavirus (BBLV) (*Lyssavirus bokeloh*) verursacht.

Von 1977 bis 2022 wurden in Europa 1.401 Fälle von Fledermaustollwut gemeldet, wobei in mehr als 95 % der Fälle EBLV-1 detektiert wurde. Vereinzelt wurden auch Viren unbekannter Spezies, wie *Lyssavirus caucasicus*, *Lyssavirus lleida*, *Lyssavirus kotalahti* und das Divača bat lyssavirus in europäischen Fledermäusen identifiziert. In Deutschland wurden bislang drei verschiedene Fledermaus-Lyssaviren nachgewiesen, am häufigsten EBLV-1, daneben EBLV-2 und BBLV.

Da es für Bayern bis 2011 keine verlässlichen Untersuchungsdaten gab, initiierte das LGL in Zusammenarbeit mit den Koordinationsstellen für Fledermausschutz und dem LfU ein passives Fledermaus-Tollwutmonitoring. In der Folge wurden zwischen 2012 und 2024 insgesamt 1.870 Fledermäuse aus 22 verschiedenen einheimischen Fledermausspezies untersucht (Stand April 2024).

Im Rahmen dieser Untersuchungen wies das LGL in sieben Fällen eine Infektion mit Fledermaus-Lyssaviren in bekannten Risikospezies (Breitflügel-, Wasser- und Fransenfledermaus) nach. EBLV-1 wurde aus einer in Unterfranken gefundenen Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) isoliert, EBLV-2 aus zwei aus Oberbayern stammenden Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*) und BBLV aus drei Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*) aus Ober- und Unterfranken. Die positiven Tiere hatten in den meisten Fällen Symptome einer Infektion des Zentralen Nervensystems, wie auffälliges Beißverhalten, Aggression, Zittern der Flügel oder unkoordinierte Bewegungen gezeigt, bevor sie verendeten bzw. aufgrund schlechter Prognose euthanasiert werden mussten.

In den Fällen, in denen humane Exposition vorlag, wurden die involvierten Personen von den Gesundheitsämtern/Arztpraxen beraten und erhielten entsprechend der RKI-Empfehlungen eine postexpositionelle Tollwut-Immunprophylaxe (Tollwut-PEP).

Insbesondere im Hinblick auf den One-Health-Ansatz unterstreichen unsere Ergebnisse die Wichtigkeit des passiven Tollwutmonitorings. Der dadurch gewonnene Überblick über die aktuell zirkulierenden Lyssaviren liefert wertvolle Grundlagen für eine Risikobewertung im öffentlichen Gesundheitswesen.

Vom „Frosch im Hals“ und „Kröten schlucken“... – Amphibien, eine vergleichsweise unbekannte Tierklasse und ihre Bedeutung für Amtstierärzte

Tobias Eisenberg

Hessisches Landeslabor (LHL), Abteilung II Veterinärmedizin, Gießen

Amphibien sind eine faszinierende Tiergruppe. Mit über 8.700 bekannten Spezies repräsentieren sie eine beeindruckende Vielfalt an Lebensweisen, Farben und Formen. Der Vortrag beleuchtet diese Tierklasse an der Basis und stellt die unterschiedlichen Leistungen der Vertreter anhand repräsentativer Aspekte heraus: Von der systematischen Zuordnung der Frosch-, Schwanz- und Schleichenlurche, über deren Rolle für das Ökosystem sowie für uns Menschen werden Physiologie, Gemeinsamkeiten und Unterschiede innerhalb der Tierklasse herausgestellt. Das weltweite Amphibiensterben wird genauso thematisiert wie einige Maßnahmen für Ex-situ-Zuchtprojekte. Es werden Tierseuchenerreger bei Amphibien, aber auch tierschutzrechtliche Aspekte anhand von Praxisbeispielen, Handlungsrichtlinien und Beispielen haltungsrelevanter Erkrankungen angeführt und ein Exkurs zu Amphibien als Lebensmittel gegeben.

Rückstände, Kontaminanten und Verbraucherprodukte I

Einführung in die Vorgaben der Kunststoffrecyclingverordnung

Christian Frieß

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, RK6/ PL3, Erlangen

Am 10.10.2022 trat die VO (EU) 2022/1616 über Materialien und Gegenstände aus recyceltem Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 282/2008 in Kraft.

Bei der Umsetzung der Verordnung müssen sowohl die Unternehmen als auch die Behörden umfangreiche Vorgaben beachten.

Dieser Vortrag richtet sich an die Vertreter der zuständigen Behörden Bayerns und soll einen Überblick über die relevanten Inhalte der Verordnung vermitteln. Insbesondere wird darauf eingegangen, welche Betriebe von der Verordnung erfasst werden, was die Aufgaben der Behörden sind und welche zeitlichen Fristen gelten.

Untersuchung von Lebensmittelbedarfsgegenständen aus dem Internethandel

Stefanie Wittig, Sabine Herbig

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), RK, Erlangen

Lebensmittelkontaktmaterialien oder Lebensmittelbedarfsgegenstände (LMGB) sind unter anderem Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen oder bereits mit Lebensmitteln in Berührung sind. Zu den LMGB zählen neben Geschirr und Verpackungen auch Gegenstände zur Herstellung und Behandlung von Lebensmitteln. Diese können aus unterschiedlichsten Materialien, wie Kunststoff, Papier, Metall, Silikon oder Materialien aus Naturprodukten, wie Holz oder Zuckerrohr, bestehen. Je nach Material, Materialkombination und teilweise Verwendungszweck gelten verschiedene rechtliche Anforderungen an LMGB. Jedes Material beeinflusst in gewissem Umfang Lebensmittel, die damit in Kontakt kommen. Jedoch müssen alle Materialien und Gegenstände nach guter Herstellungspraxis so hergestellt werden, dass sie bei vernünftiger und vorhersehbarer Verwendung keine Stoffe in Mengen abgeben, die geeignet sind, die menschliche Gesundheit zu gefährden, eine unverträgliche Veränderung der Zusammensetzung des Lebensmittels oder eine Veränderung von organoleptischen Eigenschaften, wie Geruch oder Geschmack, herbeizuführen. Dabei trägt auch die Kennzeichnung dazu bei, dass Materialien und Gegenstände so verwendet werden, dass ihr Einsatz sicher ist und Einflüsse auf Lebensmittel und Verbraucher minimiert werden. Verschiedene Materialien, wie Melamin-Kunststoff oder Emaille, werden auf materialspezifische Parameter, wie Übergänge von Melamin, Formaldehyd oder Elementen, untersucht. Die Überprüfung von sensorischen Eigenschaften gehört zu den Basisparametern im Bereich der LMGB. Trendprodukte, wie Bienenwachstücher oder Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen wie Bagasse, erfahren zunehmende Beliebtheit. Besonders Alternativen zu Kunststoffen sind seit einiger Zeit vermehrt auf dem Markt.

Dabei eröffnen veränderte Materialien, Herstellungsverfahren oder Verwendungsbedingungen ständig neue Herausforderungen in der Überwachung. Weiterhin erfährt der Einfluss von LMBG auf Lebensmittel und damit auf die menschliche Gesundheit zunehmendes Interesse der Verbraucher.

Lebensmittelbedarfsgegenstände werden vermehrt nicht nur über den stationären Handel, sondern auch aus dem Internethandel bezogen. Durch die Probenahme im Internet können Proben gezielt ausgewählt und auch reine Online-Artikel beprobt werden. Zudem soll auch im Internethandel der Verbraucherschutz einen hohen Stellenwert haben. Neben der chemischen Analyse wird auch die Werbung auf der Webseite als Teil der Kennzeichnung kontrolliert.

Im Vortrag werden Untersuchungsergebnisse zu aktuellen Themen aus der amtlichen Überwachung von LMBG aus dem Internethandel zu verschiedenen Materialien vorgestellt und teilweise den Ergebnissen von Proben aus dem stationären Handel gegenübergestellt.

Blei im Trinkwasser - (K)ein Problem?

Barbara E. Schütz

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, RK, Erlangen

Das Schwermetall Blei kann im Trinkwasser sowohl geogenen Ursprungs sein, als auch in Folge von Stagnation des Trinkwassers aus den Materialien mancher Rohrleitungen ins Trinkwasser übergehen. Wird Blei regelmäßig durch den Menschen aufgenommen, kann sich dieses im Blut und in den Knochen anreichern. Es kann u.a. die Entwicklung des Nervensystems beeinträchtigen und die Nieren schädigen.

Aufgrund dieser toxischen Wirkungen ist Blei im Trinkwasser derzeit mit einem Grenzwert von 0,010 mg/l belegt. Durch die Novellierung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2020/2184 im Juni 2023 wurde festgelegt, diesen Grenzwert ab dem 12.01.2028 auf 0,0050 mg/l zu senken. Zudem müssen eventuell noch vorhandene Trinkwasserleitungen aus Blei bis zum 12.01.2026 (in Ausnahmefällen bis zum 12.01.2036) entfernt oder stillgelegt werden.

Um einen Überblick über die Belastung des Trinkwassers in Bayern mit Blei und das mögliche Vorhandensein von problematischen Materialien in Trinkwasserinstallationen zu erhalten, hat das LGL in 2023/2024 ein Sonderuntersuchungsprogramm zu Blei im Trinkwasser durchgeführt. Da die Aufnahme von Blei durch Kinder als besonders kritisch anzusehen ist, wurden hierbei vor allem Einrichtungen zur Kinderbetreuung (Kindertagesstätten, Kindergärten, Schulen) beprobt.

Über ganz Bayern verteilt wurden dabei 514 Trinkwasserproben (Zufallsstichproben) auf Blei und andere Schwermetalle analysiert. In sieben dieser Proben (1,4 %) wurde der aktuell geltende Grenzwert für Blei von 0,010 mg/l, in 19 Proben (3,7 %) der künftig geltende Grenzwert von 0,0050 mg/l überschritten. Über 50 % dieser Proben stammten aus Gebäuden mit mindestens anteilig aus verzinkten Rohren bestehenden Trinkwasserinstallationen. Bei etwa 30 % der Proben liegen keine Angaben zum Material der Trinkwasserinstallation vor.

Insgesamt wurde für alle analysierten Parameter in knapp 5 % der Proben mindestens eine Überschreitung eines aktuell geltenden Grenzwertes nach TrinkwV festgestellt, neben Blei auch für andere Metalle, wie Eisen, Nickel und Mangan.

Lebensmittelrecht II

Amtliche Probenahme im Internethandel – Aktuelle rechtliche Fragen

Britta Friemel, Miriam Endres

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut Planung und Lenkung Lebensmittelsicherheit PL, Oberschleißheim / Erlangen

Das Anbieten zum Verkauf von Waren durch den Einsatz von Fernkommunikationstechniken nimmt stetig zu, auch im Bereich von Erzeugnissen im Sinne des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB).

Zur Sicherstellung eines effektiven Verbraucherschutzes ist eine behördliche Überwachung des Internethandels mittels der Möglichkeit einer anonymen Probenahme daher essentiell.

Mit der Neufassung des LFGB im September 2021 wurde dazu § 43a LFGB aufgenommen.

Grundlage hierzu war Art. 36 der Verordnung (EU) 2017/625. Hierin wurde die Probenentnahme im Fernabsatz bereits aufgeführt und findet sich nunmehr konkretisiert in § 43a LFGB wieder.

Die Überwachung des Internethandels obliegt in Bayern grundsätzlich den jeweiligen Kreisverwaltungsbehörden bzw. der Kontrollbehörde für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen als zuständige Behörden. Das LGL ist gemäß § 1 Abs. 3 Nr. 8 GesVSV zuständige Behörde für anonyme Online-Probenahmen gem. § 43a LFGB.

Im Rahmen der Anwendung des § 43a LFGB in der Praxis kommen dabei wichtige Fragen im Zusammenhang mit dem Recht des Unternehmers auf eine Gegenprobe und der Kostenerstattung für die Behörden auf. Dabei ist insbesondere die Gleichbehandlung der Probenahmen Vor-Ort und der Probenahme unter Einsatz von Fernkommunikationsmitteln ein zu berücksichtigendes Element.

Aktuelle rechtliche Fragestellungen im Zusammenhang mit der Entnahme von amtlichen Proben aus dem Bereich des Onlinehandels sowie aktuelle Zahlen und Beispiele, die einen Einblick in die tägliche Praxis gewähren, werden vorgestellt.

Das EU-Vorsorgeprinzip und die Regulierung der Gentechnik

Kai P. Purnhagen

Bayreuth, Lebensmittelrecht, Kulmbach

Das Vorsorgeprinzip ist Gegenstand politischer Diskussionen und wird auch als rechtliche Begründung für politische Interventionen angeführt. Der Vortrag beleuchtet dieses Phänomen und zeigt auf, dass das Vorsorgeprinzip häufig politisiert wird. Am Beispiel von Rechtsprechung und geschriebenem Recht werden Grund und Grenzen des Vorsorgeprinzips aufgezeigt. Sodann wird anhand kurzer Fälle aus der Praxis gezeigt, wie weit politische und journalistische Darstellung von existierendem Recht entfernt sind.

Sicherheit und Krisen - Assessment | Management | Kommunikation

Alfred H. Meyer¹, Uta Verbeek²

¹meyer.rechtsanwalts GmbH, München; ²meyer.science GmbH, München

Wir thematisieren das oft fehlende Risk Assessment und die nicht selten unzureichende Kommunikation der Unternehmen, aus der Praxis für die Praxis. Als Beispiel dargestellt an der Kontaminante Ochratoxin in Lebensmitteln.

Tierseuchen, Tierschutz

Bewegungsökologie des Wildschweines: Relevanz für die Bekämpfung der Afrikanischen Schweinepest

Marco D. Heurich¹, Maik Henrich¹, Elodie Wielgus¹, Franz Kronthaler²

¹Nationalpark Bayerischer Wald, Sachgebiet für Nationalparkmonitoring und Tierfreigelände, Grafenau; ²Bay. Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet Tierseuchen – TG 4, Oberschleißheim

Seit der Ausbreitung der Afrikanischen Schweinepest (ASP) in Europa, die für Wild- und Hausschweine rasch zum Tod führt und sich lange in Wildschweinpopulationen halten kann, haben effektive Managementmaßnahmen zur Bekämpfung der ASP an Bedeutung gewonnen. Im Fall eines ASP-Ausbruchs werden Sperrzonen eingerichtet. Vor allem im Kerngebiet als zentralem Teil der Sperrzone II (sog. gefährdetes Gebiet) sind die Minimierung von menschlichen Aktivitäten, eine intensive Kadaver-suche und wenn möglich die Einrichtung einer Umzäunung vorgesehen. Dies passiert mit dem Ziel, die Wildschweine nicht zu beunruhigen, deren Bewegung einzuschränken und damit die Weiterverbreitung des ASP-Virus (ASPV) zu verhindern. Da zu kleine Sperrzonen uneffektiv sind, aber zu große Sperrzonen die Umsetzung der Maßnahmen erschweren und zu unnötigen Einschränkungen führen, ist ein evidenzbasierter Ansatz zur Bestimmung der Größe der Restriktionszone von großer Wichtigkeit. Zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit, dass Wildschweine ein bestimmtes Gebiet (in Form eines Kreises mit einem definierten Radius) verlassen, wurden GPS-Telemetrie-Daten besendeter Tiere genutzt. Vorhersagen für die in Bayern vorherrschenden Umweltbedingungen zeigen, dass ab einem Radius von sechs Kilometern das Risiko, dass ein Tier ein Gebiet verlässt, nur noch geringfügig mit der Zeit zunimmt.

Mithilfe von im Nationalpark Bayerischer Wald besenderten Wildschweinen konnte der Einfluss von stärker ausgeprägten jahreszeitlichen Schwankungen – insbesondere strengeren Wintern – auf die Tierbewegung genauer untersucht werden. Im Winter waren die Streifgebiete der Tiere am kleinsten. Im Frühjahr konnte dann eine Verlagerung der Streifgebiete beobachtet werden, allerdings verließen die Wildschweine den Nationalpark kaum auf der deutschen Seite, sondern vor allem in Richtung Tschechien. Dies deutet auf den Effekt des Trade-offs von Ressourcenverfügbarkeit und Jagddruck hin.

Um die Wichtigkeit der Reduktion von Störungen durch Menschen in Restriktionsgebieten zu untersuchen, wurden systematische Annäherungsversuche mit den GPS-besenderten Wildschweinen im Nationalpark Bayerischer Wald durchgeführt. Hierbei traten zwar in 69% der Fälle Fluchtreaktionen auf, aber die Distanzen zwischen Menschen und Tier, bei denen es zur Flucht kam sowie die Fluchstrecken waren relativ gering (jeweils 93 m und 256 m). Dies lässt den Rückschluss zu, dass nicht-letale Störungen durch den Menschen nur wenig zu erhöhten Bewegungsraten und damit einem erhöhten Risiko der potenziellen Verschleppung von ASP beitragen.

Straßen können einen Barriere-Effekt ausüben und damit potenziell die Ausbreitung der ASP in bestimmte Richtungen verlangsamen: Wildschweine im Bayerischen Wald, insbesondere weibliche Tiere, mieden Straßen zu allen Tageszeiten (um >100 m außer Männchen in der Nacht).

Kontakte zwischen Wildschweinen, Schweinehaltungen und Parkplätzen sind besonders bedeutsam für die potenzielle Übertragung der ASP. Von den im Bayerischen Wald besenderten Wildschweinen hatte nur ein Tier in zwei Monaten eine Schweinehaltung innerhalb seines Streifgebietes und kam durchschnittlich nur 0,03 Mal im Monat mit ihr in Kontakt.

Mit Parkplätzen kam es dagegen im Mittel alle zwei Monate einmal zum Kontakt, wobei die Häufigkeit der Kontakte im Sommer, aber ihre Dauer im Winter, höher war. Dies bestätigt die Relevanz von Maßnahmen zur Verhinderung der Übertragung von ASP über Speisereste. Darüber hinaus wurden im Rahmen des Projektes Methoden zur Populationsdichtebestimmung von Tieren entwickelt, deren Individuen nicht visuell unterscheidbar sind. Die Populationsdichte ist eine wichtige Kenngröße für die potenzielle Ausbreitung der ASP und Methoden zu ihrer Schätzung sind wichtig, um den Erfolg von Managementmaßnahmen zu beurteilen.

Diagnostik und Verbreitung von *Staphylococcus aureus* ssp. *anaerobius* (Morel's Disease) bei kleinen Wiederkäuern

Julia M. Riehm¹, Sven Maurischat², Kerstin Boll³, Christina Ambros⁴, Johanna Hilke⁵, Martin Ganter⁶, Benjamin Bauer⁶

¹Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärbakteriologie, Oberschleißheim; ²Bundesinstitut für Risikobewertung, Nationales Referenzlabor für Staphylokokken, Berlin; ³Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärbakteriologie, Erlangen; ⁴Tiergesundheitsdienst Bayern e.V., Ansbach; ⁵Schafpraxis Hilke, Ellzee; ⁶Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Klinik für kleine Klautiere, Hannover

Hintergrund und Ziel:

Staphylococcus aureus ssp. *anaerobius* (SAAN) ist ein strikt an kleine Wiederkäuer angepasster Infektionserreger, der große Abszesse nahe der oberflächlichen Lymphknoten verursacht (Morel's Disease) und häufig bei Jungtieren auftritt. Neben Afrika und dem Mittleren Osten wurde die Erkrankung in den letzten Jahren vermehrt aus Europa beschrieben. Die Übertragung erfolgt auf direktem oder indirektem Wege durch Eiter aus geöffneten Abzessen, die Verbreitungswege sind jedoch bislang unklar. In dieser Studie untersuchen wir die Verbreitung von SAAN in deutschen Schaf- und Ziegenbeständen, um ihr zukünftig entgegenwirken zu können.

Methoden:

Von 2020 bis 2022 wurden SAAN aus Abszessstüpfen aus 12 Schaf- und Ziegen-Betrieben in Deutschland isoliert. Weiterhin wurden Proben aus zwei polnischen Ziegenbetrieben und drei österreichischen Schafbetrieben in die Untersuchung miteinbezogen. Präsumtive Isolate wurden mittels MALDI-ToF bestätigt und durch Gesamtgenomsequenzierung weitergehend charakterisiert. Eine cgMLST unter Einschluss der Genomsequenzen weiterer internationaler Stämme diente der Aufklärung phylogenetischer Zusammenhänge.

Ergebnisse:

Die Isolate dieser Studie zeigten eine hohe Klonalität und konnten lediglich zwei Sequenztypen zugeordnet werden, ST3756 und ST4581. Innerhalb dieser Sequenztypen konnte eine enge Verwandtschaft über die verschiedenen Herden und Kleinwiederkäuerspezies hinweg innerhalb Deutschlands und auch über den gesamten Untersuchungszeitraum beobachtet werden. Dagegen ließen sich die Isolate und Gesamtgenomsequenzen von Isolaten aus anderen Ländern deutlich abgrenzen.

Fazit:

Aufgrund der Sequenzdaten ist ein Austausch von SAAN innerhalb und zwischen Herden kleiner Wiederkäuer in Deutschland, nicht jedoch ins europäische und außereuropäische Ausland, anzunehmen. Maßnahmen in Bezug auf Tierhandel, Scherhygiene und Vakzinierung werden diskutiert.

Leiden bei Rindern durch das zeitweise Abstellen der Tränken – fachliche und juristische Aufarbeitung

Marie Geiß¹, Sibylle Rehmann²

¹Bayerische Kontrollbehörde für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, SG V1 Recht und Vollzug V2-V7, Hallbergmoos; ²Bayerische Kontrollbehörde für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, SG V5 Rinder und Schweinehaltungsbetriebe, Hallbergmoos

Anhand einer Fallstudie werden die rechtlichen Vorgaben zu Tränken, Möglichkeiten zur Überprüfung vor Ort, die rechtssichere Feststellung von Mängeln und die anschließende juristische Aufarbeitung aufgezeigt.

Im Rahmen einer Vor-Ort-Kontrolle einer größeren Milchviehhaltung wurde festgestellt, dass in einem Stall 215 Jungrinder und trockenstehende Kühe unzureichend mit Tränkwasser versorgt wurden. Der Betrieb ist nicht an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen. Um Energiekosten zu sparen, wurde das Brunnenwasser zur Kühlung des Milchtanks eingesetzt. Da der Wasserdruck für alle betrieblichen Erfordernisse nicht ausreichte, wurde regelmäßig das Wasser für den Jungviehstall zweimal täglich für mehrere Stunden abgestellt.

Auf Anweisung des Kontrollpersonals wurde die Wasserzufuhr wieder angestellt. Es zeigte sich dann, dass in zwei Buchten die einzigen Tränken defekt waren und sich dadurch kaum mit Wasser füllten. In vier weiteren Buchten war jeweils eine der zwei Tränken nicht funktionsfähig. In den beiden am stärksten betroffenen Buchten kam es zu tumultartigen Szenen im Verdrängungskampf um die einzige Wasserquelle.

Nach § 2 TierSchG muss derjenige, der ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen. Diese Vorgabe konkretisiert § 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 4 Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV), nach dem alle Tiere täglich entsprechend ihrem Bedarf mit Futter und Wasser in ausreichender Menge und Qualität versorgt werden müssen.

Der Tränkebedarf von Rindern wird hauptsächlich von der Umgebungstemperatur, dem Wassergehalt des Futters, der Futtermenge und Struktur und dem Gesundheitszustand des Tieres beeinflusst. Bei laktierenden Kühen ist auch die Milchleistung in großem Maße maßgeblich. Trockenstehende Kühe und Färsen kommen mit 40-50 l pro Tag bei Temperaturen um 15° C aus. Eine hochleistende Kuh benötigt im Sommer bis zu 170l Wasser pro Tag, bei kühleren Temperaturen ca. 120l. Gerade bei hohen Umgebungstemperaturen kann eine ungenügende Wasserversorgung gesundheitliche Probleme nach sich ziehen. Konkrete Vorgaben zu Art und Anzahl der Tränken und der notwendigen Durchflussrate werden in verschiedenen Leitlinien festgelegt.

Ein über Stunden (hier: 6:00 Uhr bis 11:00h) mit Vorsatz und offenbar regelmäßig herbeigeführter Wassermangel kann als Straftat im Sinne von §17 Nr. 2 Buchst.b TSchG gewertet werden, da der Wasserentzug über Stunden länger anhaltende und sich wiederholende erhebliche Leiden ausgelöst hat, wie sich auch nach der Wiederherstellung des Wasserflusses im Jungviehstall zeigte. Die Tiere drängten sich nach dem Anstellen des Wassers rivalisierend gierig um die nun immer noch defekte, aber im starken Strahl Wasser absondernde Tränke.

Der Landwirt wurde durch das Verursachen von Leiden durch das zeitweise Abstellen der Tränken durch das Amtsgericht zu einer Geldstrafe von 30 Tagessätzen verurteilt.

Toxikologie

Risikobewertung genotoxischer Kanzerogene in Lebensmitteln: Besonderheiten, Bewertungsansätze, Beispiele

Benjamin Sachse

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Abteilung Lebensmittelsicherheit, Berlin

In Lebensmitteln können verschiedene Stoffe vorkommen, die ein genotoxisch-kanzerogenes Potential aufweisen – die also sowohl das Erbgut schädigen als auch Krebs auslösen können. Derartige Verbindungen können natürlicherweise im Lebensmittel enthalten sein, beispielsweise als sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, oder aber eine Verunreinigung darstellen. Für letzteres können exemplarisch das Schimmelpilzgift Aflatoxin B1 sowie zahlreiche prozessbedingte Kontaminanten, wie die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe, genannt werden.

Im engeren Sinne sind mit genotoxischen Stoffen an dieser Stelle Verbindungen gemeint, die direkt mit der DNA interagieren und dadurch Veränderungen auslösen. Bei solchen Verbindungen wird davon ausgegangen, dass bereits ein einzelnes Molekül einen Schaden an der DNA verursachen kann, der anschließend zu einer Mutation fixiert wird. Wenn diese Mutation ein Protoonkogen oder Tumorsuppressorgen betrifft, könnte dieser einzelne Schaden aufgrund der klonalen Expansion der geschädigten Zelle prinzipiell als Ausgangspunkt für die Entstehung eines Tumors verantwortlich sein. Diese Besonderheit, wonach bereits ein einzelnes Molekül ausreichen könnte, eine schwerwiegende Gesundheitsschädigung hervorzurufen, wird gemeinhin auch als *single-hit-* oder *one-hit-*Hypothese bezeichnet. Für genotoxische Kanzerogene existiert in der Toxikologie daher bereits seit mehreren Dekaden das Paradigma, dass keine gesundheitlich unbedenklichen Aufnahmemengen abgeleitet werden können.

Die genotoxischen Effekte werden daher in der Regel bisher auch nur qualitativ bewertet; eine Einschätzung der gesundheitlichen Risiken erfolgt hingegen üblicherweise auf Grundlage von Daten zur Kanzerogenität. Im Bereich der Lebensmittelsicherheit wird als Bewertungsansatz dabei meist auf das *margin of exposure* (MOE)-Konzept zurückgegriffen. Dabei wird ein aus tierexperimentellen Studien ermittelter toxikologischer Referenzpunkt hinsichtlich des Auftretens von Tumoren ins Verhältnis zur geschätzten Exposition beim Menschen gesetzt. Je höher der ermittelte MOE, desto niedriger ist das gesundheitliche Risiko einzuschätzen. Der MOE dient dabei in erster Linie als ein Werkzeug für die Kommunikation an das Risikomanagement und soll diesem eine Priorisierung von Risikomanagementmaßnahmen ermöglichen.

Zunehmend wird außerdem propagiert, die genotoxischen Effekte selbst quantitativ zu bewerten. Dieser Ansatz wurde bislang im regulatorischen Kontext aber nur in wenigen begründeten Einzelfällen angewendet.

Die Risikomanagementmaßnahmen bei genotoxischen Kanzerogenen fußen gegenwärtig zumeist auf dem ALARA-Prinzip (*as low as reasonably achievable*). Dahinter steht der grundsätzliche Gedanke, die Exposition gegenüber derartigen Verbindungen so gering wie vernünftigerweise erreichbar zu halten. Neben der grundsätzlichen Beschreibung der Besonderheiten bei der Risikobewertung von genotoxischen Stoffen wird die Vorgehensweise im Vortrag anhand von Beispielen anschaulich illustriert. Zudem wird auf Ideen für neue Bewertungsansätze und damit verbundene Fallstricke eingegangen.

Dose-response assessment of genotoxic carcinogens: Evidence for thresholds and implications for risk assessment

Angela Mally

Universität Würzburg, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Würzburg

Current approaches to risk assessment of DNA-reactive carcinogens rely on the assumption of linear, no-threshold dose response relationships, where even one or a few DNA lesions may induce mutations and increase tumor risk. However, analyses of dose-responses of key events that drive chemical carcinogenesis argue for the existence of nonlinear, thresholded dose-response relationships and thus challenge the assumption of low dose linearity. The presentation will summarize the current scientific understanding of processes underlying chemical carcinogenesis of DNA-reactive carcinogens, including bioactivation and detoxification, DNA damage and repair, cell cycle control and proliferation, and emphasize the importance of mechanisms and dose-response considerations in weight-of-evidence assessment of exemplary carcinogens. E.g., the presentation will discuss experimental data on acrylamide that support efficient detoxification and absence of genotoxicity at low doses relevant to human exposures and the implications for risk assessment of acrylamide in food.

Besonderheiten in der Risikobewertung genotoxischer Kanzerogene aus Sicht einer Landesbehörde

Hauke Reimann

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, K3: Forschungskoordination, Risikobewertung, Erlangen

Im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung ist es bei manchen Proben notwendig, toxikologische Risikobewertungen durchzuführen. Auf diese Weise soll die Frage beantwortet werden, ob es sich bei den entsprechenden Proben um nicht sichere Lebensmittel im Sinne von Art. 14 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 handelt, woraufhin Vollzugsmaßnahmen, wie ein Rückruf oder Rücknahme, erfolgen können. Die Erstellung der toxikologischen Risikobewertungen basiert im Grundsatz auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft und folgt den auch aus anderen Regulationsbereichen bekannten toxikologischen Prinzipien. Jedoch gibt es einige Besonderheiten zu beachten: So wird beispielsweise immer eine Einzelfallbetrachtung ausschließlich der vorliegenden Probe und der mit ihrer Verwendung verbundenen Wirkungen vorgenommen. Dies macht Bewertungen von Gesundheitsschäden, die sich erst nach langer Zeit und wiederholter Aufnahme manifestieren, wie z. B. die Tumorbildung durch genotoxische Kanzerogene, herausfordernd.

Weiterhin ist für die weitere Beurteilung der Probe vorrangig die Frage relevant, ob das Auftreten von Gesundheitsschäden wahrscheinlich ist, also ein Schadenseintritt konkret zu erwarten ist. Das ist jedoch ein großer Unterschied zur klassischen Risikobewertung, die der Frage nachgeht, ab welcher Dosis Gesundheitsschäden ausgeschlossen werden können - indem z. B. ein aus den vorhandenen Daten abgeleiteter Beurteilungswert (ADI, TDI...) unterschritten bleibt. Aus der schwierigen Abwägung, ab welcher Dosis Gesundheitsschäden wirklich wahrscheinlich sind, also ab welchem Gehalt ein Lebensmittel "sicher" oder auch "nicht sicher" ist, ergeben sich in der Praxis häufig unterschiedliche Schlussfolgerungen.

Insbesondere für gentoxische Kanzerogene ist diese Frage heikel, weil nach klassischer Lehrmeinung für derartige Substanzen keine sicheren Aufnahmemengen etabliert werden können.

Ein komplettes Verbot ab der Nachweisgrenze wäre jedoch in der Realität nicht erreichbar und würde zu immenser Lebensmittelverschwendung und wirtschaftlichen Schäden führen. Daher ist auch bei einem Nachweis gentoxischer Kanzerogene eine Risikobewertung notwendig, um nicht zu tolerierende hohe Risiken zu identifizieren und möglicherweise notwendige Vollzugsmaßnahmen zu begründen.

Anhand von weiteren Fallstricken aus dem Alltag der toxikologischen Risikobewertung einer Landesbehörde wird versucht, Verständnis für die Nöte und Möglichkeiten der Toxikologie in der Lebensmittelüberwachung zu schaffen und zu zeigen, warum toxikologische Betrachtungen, insbesondere von gentoxischen Kanzerogenen, für einen umfassenden Verbraucherschutz notwendig sind.

Authentizität

Anwendung der $^1\text{H-NMR}$ -Spektroskopie zur Qualitätskontrolle von Fruchtsäften bezüglich Anbau- und Herstellungsart

Olga Krenz, Sabine Milbert

Die Forschungsarbeit zu diesem Beitrag fand im Rahmen der Masterarbeit von Frau Sabine Milbert in Kooperation mit der Julius Maximilians Universität Würzburg - Lehrstuhl für Lebensmittelchemie statt. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, LH 6 (Getränke, Aromen, Herkunft und Echtheit von Getränken), Würzburg

Die Kontrolle der Echtheit „Authentizität“ - von Lebensmitteln ist aufgrund der stetig steigenden Erwartungen an die Lebensmittelqualität sowie globalisierter Warenströme ein entscheidender Bestandteil der Lebensmittelüberwachung. Fruchtsäfte, sind als Teil der nicht-alkoholischen Getränke eine von Verfälschungen betroffene Lebensmittelkategorie. Mögliche Betrugspraktiken reichen von Streckung mittels Wasser oder einem günstigeren Saft über die Zugabe von nicht deklarierten Bestandteilen (z. B. andere Säfte oder Zuckern) bis hin zu der Falschdeklaration als BIO oder irreführender Herstellungsangaben. Die Überprüfung der Authentizität von Fruchtsaft und damit der Nachweis von Verfälschungen ist somit eine wichtige Aufgabe im Rahmen des Verbraucherschutzes.

Ein großes Potential im Bereich der Aufdeckung von Lebensmittelbetrug bietet die $^1\text{H-NMR}$ -Spektroskopie in Kombination mit multivariater Datenanalyse. Dabei handelt es sich um ein nicht-zielgerichtetes Verfahren, welches für die Messung lediglich 1,0 Milliliter Fruchtsaft benötigt. Mittels $^1\text{H-NMR}$ -Spektroskopie wird ein „Fingerabdruck“ der organischen Inhaltsstoffe einer Lebensmittelprobe aufgenommen. Durch die Messung zahlreicher authentischer Proben wird eine Referenzdatenbank mit chemischen Fingerabdrücken aufgebaut, ihre natürliche Variation erfasst und charakteristische Zusammenhänge ermittelt. Zu prüfende Proben werden dann mithilfe der multivariaten Verfahren gegen die Referenzdatenbank abgeglichen. Auf diese Weise können vielfältige Fragestellungen anhand eines Spektrums überprüft werden.

So wurden am LGL in Bayern neue Verfahren entwickelt, um Authentizitätsüberprüfungen von Orangen-, Tomaten- und Apfelsäften auf Auslobung „Direktsaft“ oder „Öko/Bio“ durchführen zu können. Die multivariate Datenanalyse findet in der Softwareumgebung R statt. Als mathematische Algorithmen zur Authentizitätsprüfung wurden die Partial Least Square-Diskriminanzanalyse, die Lineare Diskriminanzanalyse, der Random Forest, die Supported Vector Machine und der k-Nearest-Neighbour herangezogen und miteinander verglichen. Die besten Klassifizierungsmodelle einer Fragestellung, welche in der Validierung eine gemittelte Richtigkeit von mindestens 95 % erreichten, wurden als Screening-Routinen am LGL etabliert.

Der Vortrag stellt den Weg von einer Datenbank bis hin zu validierten Klassifizierungsmodellen dar. Des Weiteren wird auf die Anwendung dieser Screening-Routine in der amtlichen Lebensmittelüberwachung eingegangen.

Authentizität von Honig

Jürgen Hauck

FoodQS GmbH, Langenzenn

Honig als Naturprodukt genießt in der Bevölkerung aufgrund seines Geschmacks sowie seiner wertvollen Inhaltsstoffe, wie Enzymen, Mineralstoffen und Vitaminen einen hohen Stellenwert. Bedingt durch den hohen Preis, die natürliche, schwankende Verfügbarkeit sowie den globalen Handel stellt Honig ein potenzielles Ziel für ökonomisch motivierte Verfälschung dar. Seit Jahren ist Honig neben Milch und Olivenöl stets in den Top 10 der am häufigsten verfälschten Lebensmittel gelistet. Neben der Angabe falscher geographischer und botanischer Herkunft und der unerlaubten Behandlung, zum Beispiel mit Harzen zur Entfernung von Inhaltsstoffen, ist vor allem die Streckung von Honig mit billigen Zuckersirupen ein großes Problem für den weltweiten Honighandel. Die günstigen Sirupe werden aus unterschiedlichsten Rohstoffen wie Getreide, Mais, Zuckerrüben oder Zuckerrohr, hergestellt und können in die Gruppen stärke-basierte und saccharose-basierte Sirupe eingeteilt werden. Zusätzlich kann zwischen Sirupen aus C4- und C3-Pflanzen unterschieden werden. In den vergangenen Jahrzehnten änderten sich die Arten der Verfälschungen - vom Zusatz von Saccharose über die Zugabe von stärke-basierten Sirupen bis hin zu stark aufgereinigten Sirupen, welche sich in ihrer Zusammensetzung kaum von Honig unterscheiden. Analog zu dieser Entwicklung wurden unterschiedlichste Methoden für die Überprüfung der Authentizität von Honig etabliert. Die Verfahren basieren meist auf dem zielgerichteten Nachweis von Major- und Minorbestandteilen, sogenannten Markern, von Sirupen. Weiterhin gibt es Methoden zur Detektion von Enzymen, die bei der Herstellung von Sirupen eingesetzt werden. Verfahren zur Bestimmung stabiler Kohlenstoffisotope ermöglichen den Nachweis von C4-Zuckern in Honig. Die modernsten Verfahren basieren auf nicht-zielgerichteten Ansätzen, sogenannten Screenings, mittels FT-IR, NMR oder auch LC-HRMS.

Massenspektrometrische Projekte des Nationalen Referenzzentrums für authentische Lebensmittel

Bertolt Kranz¹, Elisabeth Burgmaier-Thielert², David Drissner³, Ilka Haase⁴

¹Max Rubner-Institut, Nationales Referenzzentrum für authentische Lebensmittel, Kulmbach;

²Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt Sigmaringen, Abteilung 3, Referat 53, Sigmaringen;

³Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Fakultät Life Sciences, Albstadt-Sigmaringen; ⁴Max Rubner-Institut, Nationales Referenzzentrum für authentische Lebensmittel, Kulmbach

Das Nationale Referenzzentrum für authentische Lebensmittel (NRZ-Authent) wurde 2017 gegründet, basierend auf der im selben Jahr beschlossenen EU-Kontrollverordnung (EU 2017/625). Das NRZ-Authent ist Teil des MRI, das als obere Bundesbehörde dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft zugeordnet ist. Zu den Aufgaben des NRZ-Authent gehört vor allem die Beratung des BMEL und die Unterstützung der amtlichen Lebensmittelüberwachung, die Aufgabe der Bundesländer ist. Dabei werden neben Verfahren wie zum Beispiel der DNA-Analytik, der Stabilisotopenverhältnis-analytik und spektroskopischer Verfahren auch massenspektrometrische Methoden angewendet, die anhand von zwei Projekten näher erläutert werden.

Das Projekt „Methodenentwicklung für die Authentizitätskontrolle von Milch-Varianten mittels Massenspektrometrie-basierter Analytik“ beschäftigt sich mit der Unterscheidung von A1-Milch und A2-Milch. Milch ist ein hochwertiges Lebensmittel¹, das darin enthaltene beta-Kasein (bCN) tritt je nach Genetik der Kuh in verschiedenen Varianten auf. Durch den menschlichen Verdau des bCN der Variante A1 kann das Peptid beta-Casomorphin-7 (bCM7, Tyrosin-Prolin-Phenylalanin-Prolin-Glycin-Prolin-Isoleucin) mit höherer Wahrscheinlichkeit entstehen, da die folgende Aminosäure ein Histidin und nicht wie bei der A2-Variante ein Prolin ist, das die enzymatische Hydrolyse erschwert. Es gibt Hinweise, dass bCM7 bei manchen Menschen gesundheitliche Beeinträchtigungen hervorruft², dies ist allerdings umstritten³. Aufgrund dieser Hinweise wird A2-Milch zu einem oft höheren Preis angeboten, eine diesbezügliche gesundheitsbezogene Auslobung („bessere Verträglichkeit“) ist nicht zulässig⁴. Für die Überprüfung der Authentizität von A2-Milch zum Schutze der Verbraucherinnen und Verbraucher wurde im Rahmen des Projektes eine praktikable Methode zum Nachweis mittels massenspektrometrischer Proteinanalytik erstellt.

Das Projekt „Methodenentwicklung für die Authentizitätskontrolle von Zuckersirupen in Honig mittels Massenspektrometrie-basierter Analytik“ beschäftigt sich mit einer der häufigsten Verfälschungen von Honig. Das im Jahr 2023 veröffentlichte EU-Vorhaben „From the Hives“⁵ ergab einen hohen Anteil an Honigen, die im Verdacht stehen, nicht den entsprechenden Regularien⁶ zu entsprechen und rückte dies somit in den Fokus der Europäischen Union. Obwohl zahlreiche Nachweismethoden existieren, sind diese zum einen oft nicht ausreichend sensitiv, so dass sich daran orientierende Zugaben immer noch als lohnend erweisen. Zum anderen sind diese Methoden oder deren Anwendung nicht harmonisiert oder besitzen nur in Kombination miteinander eine ausreichende Aussagekraft, so dass systematische Analysen schwierig sind. Ziel dieses Projekts ist die Etablierung einer Methode zum Nachweis von Reissirup in Honigen, die weiterentwickelt werden soll, um mehrere Zuckersirup-Verfälschungen nachzuweisen. Zur Etablierung dieses Nachweises ist die Aufstellung einer Sammlung von Honigen unterschiedlicher Trachten und die Erstellung umfangreicher Datensätze geplant.

[1] Haug A, Høstmark AT, Harstad OM: Bovine milk in human nutrition - A review. *Lipids Health Dis.* 6, 2007, doi: 10.1186/1476-511X-6-25.

[2] Nguyen DD, Johnson SK, Buseti F, Solah VA: Formation and Degradation of Beta-casomorphins in Dairy Processing. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 55 (14), 1955-1967, 2015, doi: 10.1080/10408398.2012.740102.

[3] MRI: Wissenschaftliche Bewertung der A1-A2-Milch, 09.09.2016, <https://www.mri.bund.de/de/aktuelles/meldungen/meldungen-einzelansicht/milch-bleibt-milch/>, 2016.

[4] 87. Arbeitstagung des ALTS: 2021/87/13 Beurteilung von A2-Milch mit Angaben, die auf die Unverträglichkeit von Milch abheben, *J Consum Pro Food Saf* (2021), doi: 10.1007/s00003-021-01342-0.

[5] EU coordinated action „From the hives“, European Union, 2023, https://food.ec.europa.eu/safety/eu-agri-food-fraud-network/eu-coordinated-actions/honey-2021-2022_en.

[6] Richtlinie 2001/110/EG über Honig, EU, 20.12.2001.

Tierschutz

Ursachen pathologischer Veränderungen an Rinderklauen

Andrea Fiedler

Praxis für Klauengesundheit, München

Klauenerkrankungen und Lahmheiten sind mit erheblichen Schmerzen und Leiden für Tiere verbunden und beeinträchtigen ihr Wohlbefinden. Daher hat die sach- und fachgerechte Klauenpflege auch aus tierschutzrechtlicher Sicht große Bedeutung. Eine regelmäßige, fachgerechte Klauenpflege sollte spätestens ab Zuchtstufe und mindestens zweimal im Jahr erfolgen. Zudem muss eine regelmäßige Bewegungsbeurteilung aller Tiere erfolgen. Bei bestehenden Problemen muss natürlich entsprechend häufiger gehandelt werden.

Pathologische Veränderungen

1. Fehlerhafte Klauenpflege

Übermäßige Kürzung der Klaue: Zu starkes Kürzen der Klauenspitze kann bis hin zum Absterben des Klauenbeins führen.

Übermäßiger Sohlenhornabtrag: Zu starkes Abtragen des Sohlenhorns kann die Lederhaut freilegen und entzündliche Prozesse auslösen.

Schräg abgeschliffene Klauenränder: Dies kann zu spaltförmigen Öffnungen und eitrigen Entzündungen der Lederhaut führen, bis hin zur Ablösung der Hornschuhe und entzündlichen Veränderungen der Klauenbeine.

Unzureichende Kehlung: Die Kehlung dient der Aufrechterhaltung der physiologischen Biomechanik und damit der Entlastung der Klauen. Ist die Kehlung z.B. zu schmal und/oder an der axialen Wand zu weit zur Klauenspitze angelegt, können die daraus resultierenden Belastungsveränderungen, z. B. Rusterholzsche Sohlengeschwüre, begünstigen.

Zu seltene/zu späte Klauenpflege: bei unkorrigierten Klauen treten Rusterholzsche Sohlengeschwüre gehäuft auf, beginnende Hornbildungsstörungen werden nicht entdeckt. Des Weiteren sind Infektionskrankheiten wie Dermatitis digitalis nur bei regelmäßiger Überwachung erkennbar und behandelbar.

2. Infektiöse Klauenerkrankungen

Dermatitis digitalis: Nur durch engmaschige Kontrolle und gezielte, frühzeitige Behandlung entsprechender Läsionen, kombiniert mit angemessenen Prophylaxemaßnahmen, kann die Entstehung schmerzhafter, ulzerativer Wunden verhindert werden.

Phlegmone interdigitalis: Bei dieser meist progredient verlaufenden Infektion muss umgehend gehandelt werden, um schwerwiegende Schäden in Form von tiefen Nekrosen beim Tier zu verhindern. Nur eine Kombination von adäquater lokaler Behandlung sowie Antibiose und NSAIDs entspricht einer angemessenen Behandlung.

Dermatitis interdigitalis und Erosion ungulae: Dies beiden Erkrankungsbilder sind oft Wegbereiter für oben genannte Erkrankungen. Zudem weisen alle Infektionskrankheiten auf Mängel in Haltungsbedingungen und Klauenpflege hin.

3. Nicht-infektiöse Klauenerkrankungen

Hornbildungsstörungen („Klauenrehe“, „Lederhautentzündung“, Pododermatitis aseptica diffusa): Diese Erkrankung kann durch mechanische Überlastung oder Traumen verursacht werden. Hornbildungsstörungen folgen auch Hitzestressperioden, anderen Entzündungsprozessen im Körper und/oder Pansenfermentationsstörungen nach. Langfristig kommt es zu Sohlenblutungen und ggf. Geschwürsbildung. Eine sofortige Entlastung bei akut betroffenen Klauen durch fachgerechte Klauenpflege und das Anlegen von Schutzverbänden ist notwendig, um die Heilung zu fördern. Bestehende Hornbildungsstörungen müssen im Rahmen der Klauenpflege entlastet werden. Eine Ursachensuche ist zwingend notwendig.

Sohlengeschwüre: Diese entstehen, meist in Kombination mit „Klauenrehe“, durch übermäßigen Druck auf die Sohle. Unzureichende Klauenpflege kann die Entstehung begünstigen.

Weißer-Linie-Erkrankung (Defekte, Abszesse): Diese Erkrankung ist gekennzeichnet durch Risse und Hohlräume, die das Eindringen von Schmutz und Bakterien ermöglichen.

Ballensklerose, Exostosen am Klauenbein: Entzündungen begünstigen die Sklerosierung des Ballenpolsters ebenso wie die Bildung von Exostosen am Klauenbein. Chronische Schmerzen sind die Folge.

Erste Erkenntnisse zur Anwendung von LAPS (low atmospheric pressure stunning) unter Tierschutzaspekten in Deutschland

Felix J. Kuck, Angela Schwarzer

Dieses Forschungsprojekt wurde durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz über das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit gefördert. Weitere Projektpartner waren das Institut für Tierpathologie der LMU München und die Süddeutsche Truthahn AG.

LMU München, Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, München

Low atmospheric pressure stunning - kurz LAPS - ist eine neuartige in den USA entwickelte, irreversible Betäubungsmethode für Masthühner. In einer luftdichten Kammer wird durch eine Pumpe Luft, somit auch Sauerstoff, entzogen und eine Hypoxie bei den Tieren verursacht.

LAPS wird bereits seit Anfang der 2010er Jahre in Arkansas an einem kommerziellen Schlachthof praktiziert und ist durch die Durchführungsverordnung (EU) 2018/723 in der EU und somit auch in Deutschland zugelassen, wird hier jedoch noch nicht kommerziell praktiziert. Im Rahmen eines genehmigten Tierversuchs wurde eine praktische Versuchsreihe mit einem LAPS-Prototyp durchgeführt. Es wurden 54 Masthühner der Genetik Ross 308 (Aviagen©) im Alter von 35 Tagen durch den LAPS-Prototyp betäubt. Dabei durchliefen die Tiere einen Betäubungszyklus immer in Zweiergruppen und wurden in einem standardisierten Verfahren mit Videokameras gefilmt. Vier Videokameras dienten der retrospektiven Auswertung und eine der Echtzeitbeobachtung der Tiere während des Betäubungsvorgangs. Bei 37 Tieren wurde eine Verhaltensauswertung auf aversive Reaktionen und Anzeichen des Bewusstseinsverlustes durchgeführt. Weitere 17 Tiere wurden zusätzlich mit einem neu entwickelten, nicht-invasiven Elektroencephalogramm und einem Pulsoxymeter ausgestattet, um den Bewusstseinsverlust und den Zeitpunkt des Todes zusätzlich mit physiologischen Daten zu erfassen. Alle 54 Versuchstiere wurden anschließend einer pathologisch-anatomischen Untersuchung, inklusive histologischer Diagnostik durch das Institut für Tierpathologie der LMU München, unterzogen.

Die pathologischen Daten wurden mit einer Kontrollgruppe von 50 Tieren, die kommerziell am Schlachthof durch controlled atmospheric stunning - kurz CAS- (mittels Kohlenstoffdioxid) betäubt wurden, verglichen. Die Kombination der ethologischen, physiologischen und pathologischen Daten dieser Studie ermöglichen eine erste Evaluation des Tierschutzniveaus für LAPS in Deutschland und im Vortrag werden potenzielle Perspektiven für diese neue Methode diskutiert. Dieses Forschungsprojekt wurde durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz über das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit gefördert.

Puppy-Yoga – tierschutzrechtliche Betrachtung und Erfahrungen

Barbara Schneider, Cécile Danner

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet TG1 Tierschutz, Oberschleißheim

Einleitung:

Im Jahr 2023 begann sich das sogenannte „Puppy-Yoga“ oder „Welpen-Yoga“ als ein neuer Modetrend in Bayern und Deutschland zu etablieren. Bei dieser Aktivität soll das Wohlbefinden der Teilnehmer durch die kombinierte Wirkung von Yoga und Welpen-Interaktion gesteigert werden. Die Kursteilnehmer führen umgeben von Welpen Yoga-Übungen durch. Danach schließt sich meist eine Spiel- und Kuschelzeit mit den Tieren an. Die Anbieter betonen, dass nicht nur die Teilnehmenden profitieren, sondern auch die Hundewelpen im Rahmen der Sozialisierung. Die „Puppy-Yoga“-Anbieter arbeiten mit Züchtern zusammen, welche ihre Welpen meist gegen Entgelt zur Verfügung stellen.

Grundsätzliches:

Es handelt sich beim Puppy-Yoga um eine Form der tiergestützten Aktivität (TGA), die gewerbsmäßig betrieben wird. Somit unterliegt diese Tätigkeit grundsätzlich der Erlaubnispflicht nach § 11 Tierschutzgesetz (TierSchG).

Im Rahmen der Einzelfallprüfung ist insbesondere die Tierschutzrelevanz dieser Tätigkeit zu beachten. Hundewelpen sind sowohl in physischer als auch in psychischer Hinsicht eine sehr vulnerable Tiergruppe. Zum einen verfügen sie noch nicht über eine ausreichend ausgeprägte Immunantwort. Zum anderen befinden sie sich in der sensiblen Phase der Sozialisierung, in der sowohl positive als auch negative Erfahrungen einen entscheidenden Einfluss auf das spätere Leben haben. Eine Überforderung der Welpen kann schnell eintreten, wenn auf deren individuelle Bedürfnisse und Fähigkeiten keine oder keine ausreichende Rücksicht genommen wird.

Der von den Veranstaltern behauptete Vorteil für die Welpen ist zudem fachlich fragwürdig. Eine ethologische Aufbereitung dieser Thematik durch den Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der LMU München kommt zu dem Schluss, dass eine hundegerechte Sozialisierung dadurch nicht erreicht werden kann.

Aufgrund der hohen Tierschutzrelevanz haben sich sowohl die Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e. V. (TVT) als auch der Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der LMU München kürzlich für ein generelles Verbot dieser Tätigkeit ausgesprochen. Italien und die Schweiz haben im Frühjahr 2024 entsprechende Verbote erlassen und in Deutschland wird aktuell an einer bundesweit einheitlichen Vorgehensweise gearbeitet.

Situation in Bayern:

Bei mehreren Veterinärämtern in Bayern wurden bereits entsprechende Anträge auf Erlaubnis nach § 11 TierSchG gestellt. Zum Teil wurden diese abgelehnt, da eindeutige tierschutzrechtliche Bedenken vorlagen (z. B. zu junge Tiere, zu lange Anfahrt). Zum Teil wurden Genehmigungen unter Auflagen erteilt. Bei amtstierärztlichen Kontrollen dieser Anbieter zeigte sich eine Vielzahl von erheblichen tierschutzrelevanten Mängeln. Zum einen stellte der Transport ein Problem dar, aber auch die Art und Dauer des Einsatzes sowie die verwendeten Räumlichkeiten und die Hygiene waren zu bemängeln. Auch wurde der Einsatz erkrankter Tiere beobachtet.

Fazit:

Bedingt durch das „Geschäftsmodell“ (Einsatz junger Welpen), die Vielzahl beobachteter tierschutzrelevanter Verstöße und die Tatsache, dass „Puppy-Yoga“ mit erheblichen finanziellen Anreizen verbunden ist, besteht für die Welpen ein hohes Risiko für erhebliche Leiden und ggf. auch Schmerzen und Schäden. Bei einem Antrag auf tierschutzrechtliche Erlaubnis ist zwar grundsätzlich eine Einzelfallentscheidung zu treffen, die hohe physische und psychische Verletzbarkeit von Welpen muss jedoch zwingend beachtet werden. Aus diesen Gründen kann ein „Puppy-Yoga“ wenn überhaupt, dann nur unter strengen Auflagen genehmigt werden, die das Wohl der eingesetzten Tiere sicherstellen. Vom Sachgebiet Tierschutz des Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) wurden entsprechende strikt einzuhaltende Mindestanforderungen formuliert.

Rückstände, Kontaminanten und Verbraucherprodukte II

Von Amoxicillin bis Zeranol - Tierarzneimittelrückstände im Fokus

Florian Baum, Leena Banspach, Sven Bartenbacher, Christian Hinkel

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), Landesinstitut für Rückstände, Kontaminanten und Verbraucherprodukte, Erlangen

Die amtliche Überwachung von Tierarzneimittelrückständen ist von entscheidender Bedeutung für die Sicherheit von Lebensmitteln tierischen Ursprungs und den Schutz der öffentlichen Gesundheit. Diese Überwachung umfasst die systematische Untersuchung von Proben aus tierischen Produkten auf Rückstände von Tierarzneimitteln, einschließlich Antibiotika, Hormonen und anderen pharmakologisch wirksamen Stoffen.

Ziel ist es sicherzustellen, dass die Rückstandshöchstmengen von zugelassenen Arzneimittelwirkstoffe eingehalten bzw. Anwendungsverbote bestimmter Wirkstoffe gemäß Verordnung (EG) Nr. 470/2009 i. V. m. Verordnung (EU) Nr. 37/2010 befolgt werden und keine gesundheitsschädlichen Rückstände im Lebensmittelkreislauf vorhanden sind.

Im Rahmen des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP) wurden in Bayern jährlich etwa 7.300 Proben mit chemischen Methoden auf Rückstände von Tierarzneimitteln untersucht. Hinzu kommt die Untersuchung von deutlich über 23.000 Proben mit dem mikrobiologischen Drei-Platten-Test (DPT). Im Falle eines positiven oder zweifelhaften DPT-Ergebnisses erfolgt die Nachuntersuchung auf Antibiotikarückstände ebenfalls auf chemischem Wege.

Die Proben des NRKP stammen direkt vom Schlachthof oder aus Erzeugerbetrieben in Bayern. Nach einer Reformierung des NRKP rücken auch zunehmend Proben aus dem bayerischen Handel in den Fokus der Untersuchungen am LGL.

Dabei kommen modernste LC-MS/MS-Analysentechniken zum Einsatz, um die Leistungskriterien für Analysenmethoden nach Verordnung (EU) 2021/808 zu erfüllen. Neben Vorgaben zur Validierung werden dort auch Kriterien für einen erfolgreichen Nachweis von Tierarzneimittelrückständen vorgegeben.

Ohne die moderne Technik wäre es undenkbar, die aus analytischer Sicht mitunter sehr anspruchsvollen Rückstandshöchstmengen bei zugelassenen Stoffen oder Referenzwerte für Maßnahmen im Falle von verbotenen Wirkstoffen kontrollieren zu können. Der Ausschluss von Kontaminationen ist bei der Bestimmung von Rückständen in dieser Größenordnung deshalb eine wichtige Voraussetzung.

Die modernste Analytik ist jedoch machtlos, wenn die Probenahme nicht rechtskonform erfolgt. Die rechtlichen Anforderungen an die Beprobung werden praxisnah erläutert und mit aktuellen Untersuchungsergebnissen ergänzt. Das LGL legte in den letzten beiden Jahren ein besonderes Augenmerk auf Garnelen sowie Forellen und Saiblinge aus Aquakultur. Des Weiteren wurden aufgrund der erhöhten Infektanfälligkeit im jungen Alter speziell Kälber und Ferkel untersucht. Und auch Wachteile standen im Fokus der Untersuchungen.

Multiple-Source-Substanzen in Bio-Erzeugnissen – Vorkommen und rechtliche Beurteilung

Norbert Fuchsbauer, Jürgen Gloser

HiPP GmbH & Co. Vertrieb KG, Produktregulatory und Produktcompliance, Pfaffenhofen

Datenerhebungen verschiedener nationaler und europäischer Behörden und Verbände zeigen immer wieder, dass Befunde von Pestizid-Rückständen in Bio-Erzeugnissen zum größten Teil auf Multiple-Source-Substanzen (MSS) zurückzuführen sind.

Multiple-Source-Substanzen sind Stoffe, die rechtlich gesehen als Pestizide definiert sind, in der Praxis jedoch andere Eintragsquellen in (Bio-)Lebensmittel haben. Es kann sich dabei zum Beispiel um natürlich vorkommende Stoffe in der Erdkruste wie Bromid, pflanzeigene Substanzen, wie z. B. Wachstumsregulatoren, Umweltkontaminanten wie Quecksilber oder DDE, handeln. Im Falle von Pflanzenölen sind MSS auch Lebensmittel als solche, oder sie werden als Mikronährstoffe Lebensmitteln zugesetzt, wie z. B. Kupfer.

Durch die breit gefasste Definition von Pestizid-Rückständen, die nicht nur aktuell verwendete Wirkstoffe sowie deren Abbauprodukte und Metaboliten umfasst, sondern auch heute nicht mehr verwendete Stoffe sowie Biozide und Tierarzneimittel, ergibt sich ein Spannungsfeld in der Beurteilung von Bio-Erzeugnissen und Babynahrung. Für Bio-Lebensmittel gilt, dass bei deren Erzeugung nur die in einer Positivliste genannten Wirkstoffe eingesetzt werden dürfen, während für Babynahrung ein allgemeiner Vorsorgewert von 0,01 mg/kg bezogen auf alle Stoffe, die als Pestizide definiert sind, festgesetzt ist.

Dadurch kommt es immer wieder zu behördlichen Beanstandungen oder Sperrungen von Waren, obwohl bei deren Erzeugung die in der Rückstandanalytik gefundenen Stoffe nicht als Pflanzenschutzmittel eingesetzt wurden.

Nach einem Überblick über verschiedene Datenerhebungen zu Pestizid-Rückständen in Bio-Erzeugnissen und über die häufigsten Multiple-Source-Substanzen werden einige in der Praxis auftretende Probleme vorgestellt. Zuletzt werden verschiedene Lösungsansätze für die komplexe regulatorische Situation zur Diskussion gestellt, die teilweise auch bereits den nationalen und Europäischen Behörden vorgestellt wurden. Die speziellen Regelwerke für Babynahrung und die ökologische Erzeugung von Lebensmitteln bieten hier besondere Herausforderungen. Für konventionell erzeugte Lebensmittel des allgemeinen Verzehrs können zum Teil bereits vorhandene Mechanismen angewendet werden, dies sollte jedoch konsequenter geschehen.

Pyrrolizidinalkaloide: Verkehrsfähigkeit von Borretsch-Blättern und Microgreens

Melinda Sattler, Melanie Huch, Diana Bunzel, Sebastian T. Soukup, Sabine E. Kulling

Max-Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Obst und Gemüse, Karlsruhe

Borretsch (*Borago officinalis*) ist eine einjährige Kräuterpflanze und in Deutschland eines der sieben Kräuter der „Frankfurter Grünen Soße“ (geschützte geografische Angabe) sowie häufig Bestandteil von Tiefkühlkräutermischungen. Allerdings bildet Borretsch Pyrrolizidinalkaloide (PA), die zu den gesundheitlich nicht erwünschten Stoffen zählen. Aufgrund der lebertoxischen und zum Teil kanzerogenen Wirkung von 1,2-ungesättigten PA [1] hat die EU im Jahr 2020 Höchstgehalte für ausgewählte PA in unterschiedlichen Lebensmitteln festgelegt. Der Höchstgehalt für PA in frischen Borretsch-Blättern beträgt 750 µg/kg [2].

Als Grundlage für ein Monitoring von PA in Borretsch wurde im Rahmen des Projekts In4Food eine LC-MS/MS Methode entwickelt, die speziell für die in Borretsch vorkommenden PA optimiert und validiert wurde [3]. Diese Methode wurde für die Quantifizierung von PA in Borretsch-Blättern von gewerblichen Anbauern sowie von Borretsch-Microgreens verwendet. In den Jahren 2022 und 2023 wurden insgesamt 23 Proben von gewerblichen Anbauern untersucht (Freiland-, Gewächshaus-, Folientunnel- und Topfanbau). Die PA-Gehalte der Proben gemäß Verordnung (EU) 2023/915, d. h. der dort gelisteten PA, aus dem Jahr 2022 lagen bei 144 – 9.290 µg/kg Frischmasse (Median: 1.624 µg/kg Frischmasse). Die PA-Gehalte der Proben aus dem Jahr 2023 zeigten vergleichbare Gehalte von 655 – 3.466 µg/kg Frischmasse, wobei eine Probe einen besonders hohen Gehalt von 25.518 µg/kg Frischmasse aufwies (Median gesamt: 1.696 µg/kg Frischmasse). Insgesamt lagen nur vier Proben unterhalb des gesetzlichen Höchstgehaltes von 750 µg/kg Frischmasse. Neben den in der EU-Verordnung aufgeführten PA wurden in den Borretsch-Blättern weitere 1,2-ungesättigte PA detektiert (u. a. Acetyl-Lycoposamin-*N*-Oxid, Amabilin-*N*-Oxid, Supinidin-*N*-Oxid). Diese PA hatten in den Proben einen bedeutenden Anteil von 56 – 87%, sodass durch die in der EU-Verordnung gelisteten PA lediglich etwa 30% der insgesamt in den Borretschproben vorhandenen PA erfasst wurden. Bei den untersuchten Borretsch-Microgreens handelte es sich um insgesamt sechs Proben von Online-Anbietern und drei Proben aus dem Eigenanbau. Alle Microgreens-Proben wiesen sehr hohe PA-Gehalte auf. Der PA-Höchstgehalt gemäß Verordnung (EU) 2023/915 wurde dabei um das 37- bis 222-fache überschritten. Die hohen Gehalte in den untersuchten Proben zeigen die Notwendigkeit, PA-Gehalte in Borretsch weitergehend zu monitoren und möglichst über optimierte Anbauweisen oder neue Züchtungen zu reduzieren. Zusätzlich sollte die Aufnahme toxikologisch relevanter, aber bisher nicht gelisteter PA, in die EU-Verordnung diskutiert werden. Die sehr hohen Gehalte der Borretsch-Microgreens werfen die Frage bezüglich der grundsätzlichen Eignung von Borretsch-Microgreens als Lebensmittel auf.

Literatur: [1] Y. He, L. Zhu, J. Ma, G. Lin, Archives of toxicology 2021, 95, 1917, <https://doi.org/10.1007/s00204-021-03060-w>. [2] Verordnung (EU) 2023/915 der Kommission vom 25. April 2023 über Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln und zur Aufhebung der VO (EG) Nr. 1881/2006. [3] M. Sattler, V. Müller, D. Bunzel, S. E. Kulling, S. T. Soukup, Talanta 2023, 258, 124425, <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2023.124425>.

Förderung: Innovationsraum NewFoodSystems, Projekt In4Food (FKZ 031B0959A), gefördert durch das BMBF

Öffentlicher Abendvortrag II

Nachhaltige Ernährung trotz Klimawandel: Wie stellen wir uns die Lösung vor?

Uwe Sonnewald

FAU, Biologie/Biochemie, Erlangen

Klimaveränderungen beeinflussen die Landwirtschaft zunehmend. Der Anstieg der Treibhausgase hat bereits zu einer globalen Erwärmung von über 1,2°C geführt. Nicht nur hohe Temperaturen, sondern auch Wassermangel belasten die Landwirtschaft. Der Klimawandel resultiert in Ernteausschlägen, die globale Krisen auslösen können. Um weiterhin hohe Erträge zu erzielen, sind rasche Anpassungen notwendig. Diese betreffen sowohl die Anbausysteme als auch die Züchtung. Züchter greifen dabei auf die vorhandene genetische Vielfalt zurück, die jedoch aufgrund jahrtausendelanger Züchtung eingeschränkt ist. Die mangelnde Anpassungsfähigkeit und die eingeschränkte genetische Vielfalt führen zu sinkenden Erträgen. Um dem entgegenzuwirken, muss die genetische Vielfalt erweitert werden. Eine Möglichkeit besteht in der klassischen Kreuzung. Da der primäre Genpool, innerhalb dessen Kreuzungen leicht möglich sind, nahezu erschöpft ist, sind aufwendigere Kreuzungen erforderlich, die chemische oder biotechnologische Hilfestellungen benötigen. Eine alternative Methode ist die Gentechnik, bei der Gene aus verschiedenen Organismen in Nutzpflanzen übertragen werden können. Dies ermöglicht eine schnelle Anpassung an biotischen und abiotischen Stress sowie eine Verbesserung von Qualitätsmerkmalen. Ein bekanntes Beispiel ist der „Goldene Reis“, der einen hohen Anteil an Vitamin A aufweist und Mangelerscheinungen, wie Erblindung, vorbeugen soll. Trotz der Erfolge gibt es Bedenken bezüglich der negativen Auswirkungen von Gentechnik, weshalb die Akzeptanz von gentechnisch veränderten Pflanzen in Europa sehr gering ist.

Dennoch muss die genetische Vielfalt der Nutzpflanzen erhöht werden. Hierfür greift die Züchtung auf chemische- oder Strahlenmutagenese zurück. Hierbei entstehen zahlreiche DNA-Doppelstrangbrüche im Erbgut, die oft fehlerhaft repariert werden, wodurch Mutationen entstehen. Nutzpflanzen, die auf Mutagenesezüchtung zurückgehen sind weitverbreitet. Bekannte Beispiele sind der Hartweizen und die Brauereigerste. Allerdings führen diese Verfahren auch zu sehr vielen ungewünschten Mutationen, die zeitaufwendig entfernt werden müssen. Molekularbiologen entwickeln deshalb seit langem spezifische molekulare Werkzeuge, um gezielte Mutationen zu erzeugen. Ein bedeutender Fortschritt war die Entwicklung der CRISPR/Cas-Technologie, die 2020 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde. Diese Methode erlaubt es, nahezu jede beliebige Stelle im Genom spezifisch zu adressieren und so gezielte Mutationen zu erzeugen. Im Vergleich zur ungerichteten Mutagenese ist CRISPR/Cas um ein Vielfaches zielgenauer und hinterlässt nur wenige unerwünschte Mutationen. Weltweit wurden bereits über 200 marktorientierte Eigenschaften mittels Genomeditierung in Nutzpflanzen eingebracht. In vielen Ländern außerhalb der EU wird die Genomeditierung aus den strengen Regeln der Gentechnikgesetzgebung herausgenommen, während in Europa noch strenge Regelungen gelten.

Um weiterhin ausreichend Nahrungsmittel produzieren zu können, müssen Pflanzen dringend an den Klimawandel angepasst werden. Angesichts der begrenzten Zeit wäre es unverantwortlich, bestimmte Techniken, wie Genomeditierung oder Biotechnologie aus ideologischen Gründen abzulehnen. Es besteht dringender Handlungsbedarf, und klare gesetzliche Regelungen sind erforderlich, damit europäische Züchter mit denselben Methoden wie ihre internationalen Kollegen arbeiten können.

Wir arbeiten an der Verbesserung von Kartoffel- und Maniokpflanzen. Beide sind wichtige Kohlenhydratlieferanten. Kartoffeln stammen aus den Anden und sind temperaturempfindlich. Der Klimawandel beeinträchtigt ihre Photosynthese und Knollenbildung stark. Maniok ist eine Hauptkohlenhydratquelle für viele Menschen in subtropischen Regionen, insbesondere in Subsahara-Afrika. Die Produktivität von Maniok in Afrika ist jedoch gering. Über Ansätze und erste Erfolge zur Sicherung der Kartoffel- und Maniokerträge wird im Laufe des Vortrags berichtet.

ABSTRACTS, Mittwoch, 2. Oktober 2024

Tierarzneimittel

Antibiotikaminimierung-Datenplausibilisierung

Christina Pfülb

Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Tiergesundheit I -TG2, Erlangen

Zielsetzung:

Durch Inkrafttreten der VO (EU) 2019/6 sind die Mitgliedstaaten der Europäischen Union dazu verpflichtet, jährlich Daten über die Anwendung antimikrobiell wirksamer Arzneimittel bei Tieren zu erheben und an die Europäische Arzneimittelagentur (EMA) zu melden. Mit der Änderung des Tierarzneimittelgesetzes im Januar 2023 wurde diese europarechtliche Verpflichtung in nationales Recht umgesetzt und gleichzeitig das bisher bestehende gesetzliche Antibiotikaminimierungskonzept an fachliche Erkenntnisse angepasst und weiter ausgebaut. Neu ist unter anderem, dass die Antibiotikaverwendungen bei den mitteilungspflichtigen Tierarten seit 2023 von den behandelnden Tierärztinnen und Tierärzten und nicht mehr von den Tierhaltenden gemeldet werden müssen. In Bayern führt das Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) in einem vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz geförderten Projekt seit 2023 eine zentrale Plausibilisierung der von den Tierärztinnen und Tierärzten in die staatliche Datenbank (HI-Tier-Datenbank) gemeldeten Antibiotikadaten durch. Ziel ist es, Tierärztinnen und Tierärzte bei der korrekten Dateneingabe zu unterstützen und so die Datenqualität zu verbessern.

Methode:

Das LGL plausibilisiert die von bayerischen Tierärztinnen und Tierärzten gemeldeten Antibiotikadaten in der HI-Tier-Datenbank – z. B. im Hinblick auf „Zahlenausreißer“ – bereits vor Ablauf der Meldefrist. Das LGL kontaktiert dann entsprechende Tierärztinnen und Tierärzte, um ihnen Korrekturen noch innerhalb der Meldefrist zu ermöglichen. Bei Bedarf leistet das LGL Tierärztinnen und Tierärzten auch telefonische Hilfestellungen bei der Dateneingabe. Direkt nach Ablauf der Meldefristen erfolgt eine zweite Datenplausibilisierung und falls notwendig eine erneute telefonische Kontaktaufnahme.

Ergebnis:

Die Hilfestellung des LGL wird von bayerischen Tierärztinnen und Tierärzten positiv angenommen. Durch den direkten telefonischen Kontakt zwischen LGL und meldenden Tierärztinnen und Tierärzten konnten Missverständnisse und Fehleingaben in vielen Fällen schnell und unkompliziert beseitigt werden.

Abgrenzung von Cannabisprodukten für Tiere

Johannes Mathes

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet Pharmazie G13, Oberschleißheim

Hintergrund:

In den letzten Jahren, also noch deutlich vor Inkrafttreten des Cannabisgesetzes, erlebten Produkte mit Cannabis-Bezug einen noch nicht dagewesenen Hype. Zu den etablierten und sicheren, auf der Pflanze *Cannabis sativa* basierenden Lebensmitteln, wie Hanfsamen oder Hanfsamenöl, gesellten sich zunehmend besondere, mit pflanzlichen Cannabinoiden angereicherte Erzeugnisse. Als bekannteste Vertreter sind hier ölige Zubereitungen mit Cannabidiol (kurz: CBD) zu nennen. CBD ist ein nicht-psychoaktives und natürlicherweise in der Hanfpflanze vorkommendes Cannabinoid, welches keinen betäubungsmittelrechtlichen Regulierungen unterliegt und wahrscheinlich auch deshalb mehr und mehr als vermeintlich „verkehrsfähiger“ Leitinhaltstoff Einzug in den Markt hielt.

Wirkung und Zweckbestimmung:

Die medizinisch-therapeutischen Wirkungen von Cannabidiol am Menschen sind derzeit lediglich in einem eng abgegrenzten Bereich als gut belegt anzusehen, etwa in hoher Dosierung bei besonderen Formen der Epilepsie. Hierfür existiert bereits seit längerem eine Arzneimittelzulassung.

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich Publikationen in größerer Zahl (und unterschiedlicher Qualität), welche für Cannabidiol eine therapeutische Verwendung bei einer Vielzahl an weiteren Krankheitsbildern eröffnen. Wirkversprechen und Berichte über Heilungserfolge kursieren zudem in einschlägigen Internetforen und Hersteller-Webseiten. Trotz relativ dünner Evidenz hat sich jedoch in Summe beim Durchschnittsverbraucher die allgemeine Verkehrsauffassung gebildet und gefestigt, dass Cannabidiol *de facto* eine sehr vielfältige therapeutische Wirksamkeit besitzt.

Die Überzeugung von der Eignung von Cannabidiol zur Behandlung menschlicher Erkrankungen wird von Tierbesitzern häufig unreflektiert auf die Anwendung bei gesundheitlichen Beschwerden ihrer Tiere übertragen. Der Markt hat wiederum schon längst das Potential der Zielgruppe „Tier“ erkannt und zahlreiche entsprechende Produkte, meist aus den Bereichen „Tierpflegemittel“ oder „Ergänzungsfuttermittel“, hervorgebracht.

Zielsetzung:

Wie die Pendanten im Humanbereich [1] bewegen sich auch die einschlägigen CBD-*Veterinär*-Produkte regelmäßig an der Grenze der Legalität, und zwar schon in Bezug auf die von den Herstellern für das Inverkehrbringen gewählten Produktgruppen (z. B. Lebensmittel, Kosmetikum, Bedarfsgegenstand sowie Futtermittel).

Für alle Produkte, also mit Zielgruppe Mensch und Tier, gilt jedoch zunächst vorrangig das Vorliegen einer Arzneimittleigenschaft zu hinterfragen. Nachdem die Präparate durch den Hersteller regelmäßig mit deutlichen therapeutischen Zweckbestimmungen versehen werden, kommt somit eine Beurteilung nach (Tier-)Arzneimittelgesetz bzw. EU-Tierarzneimittelverordnung grundsätzlich in Betracht (Präsentationsarzneimittel). Ebenso gilt zu prüfen, ob pharmakologische (bzw. immunologische oder metabolische) Wirkungen von den Produkten ausgehen (Funktionsarzneimittel).

Dieser Beitrag behandelt schwerpunktmäßig die Abgrenzungsproblematik von einschlägigen Cannabis (CBD)-*Veterinär*-Produkten, und zwar aus Sicht der amtlichen Arzneimitteluntersuchungsstelle.

Fazit:

Eine pauschale Abgrenzungsentscheidung allein auf Grundlage des „Wirkstoffes CBD“ ist nicht möglich. Vielmehr bleibt jedes Produkt einzeln anhand seiner konkreten Aufmachung und Eigenschaften, einschließlich seiner Bewerbung, zu beurteilen.

Aufgrund der bislang sehr dünnen Datenlage zu beleghaften pharmakologischen Wirkungen am Tier ist bei CBD-haltigen Produkten für Tiere wohl in den wenigsten Fällen eine Einstufung als Arzneimittel aufgrund ihrer Funktion gerechtfertigt. Viel häufiger kommt dahingegen eine Arzneimitteleigenschaft nach der Präsentation in Frage.

[1]

https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/04_AntragstellerUnternehmen/13_FAQ/FAQ_Hanf_THC_CBD/FAQ_Cannabidiol_node.html

Möglichkeiten und Grenzen der Antibiotikaminimierung bei Milchkühen am Beispiel der Eutergesundheit

Rolf Mansfeld, Katharina Euchner (geb. Schmon), Tanja Sonnewald-Daum

LMU München, Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung, Oberschleißheim

Die größte Zahl antibiotischer Behandlungen bei Milchkühen findet beim Trockenstellen vor der Kalbung statt. Der Hintergrund ist, dass viele Infektionen, v.a. solche mit umweltassoziierten Mastitiserregern, während der Trockenstehzeit (TZ) stattfinden. Für einen ungestörten Verlauf der TZ werden u. a. deshalb viele Kühe unter Verabreichung von Langzeitantibiotika (sog. Trockensteller) trockengestellt. Das generelle antibiotische Trockenstellen aller Kühe einer Herde in Kombination mit internem Zitzenversiegler (ITS) wird als die effektivste Maßnahme gegen Infektionen in der TZ und für die Ausheilung vorhandener subklinischer Infektionen angesehen. Die routinemäßige Anwendung von Antibiotika führt jedoch dazu, dass auch solche Kühe antibiotisch behandelt werden, bei denen das nicht erforderlich ist.

Studien haben gezeigt, dass die Einführung eines Verfahrens zum selektiven Trockenstellen (ST) unter Beachtung keiner oder nur weniger Voraussetzungen auf Herden- oder Einzeltierebene zu einer Verschlechterung der Herdeneutergesundheit führt.

In eigenen Untersuchungen (Projekt „RAST“) wurden daher die Entscheidungskriterien für das ST weiterentwickelt. Es wurden 20 Betriebe ausgewählt, die mit Beginn der Versuchsphase ihr Trockenstellmanagement auf ST umgestellt haben. Voraussetzungen: Herdenzellzahl < 200.000/ml letzte 3 Monate/MLP (Betriebsgrp. 1) oder Herdenzellzahl < 250.000/ml in zwei der letzten drei Monate/MLP (Betriebsgrp. 2), kein laufendes *S. aureus*-Sanierungsprogramm, *S. aureus*-Prävalenz < 15%, *Sc. uberis*-Prävalenz < 15%, frei von *Sc. agalactiae* und *Sc. canis*.

Zur Auswertung kamen 1.267 Trockenstellvorgänge (RAST-Tiere). Bei 768 Tieren wurde exakt nach den Vorgaben des für das Projekt entwickelten Entscheidungsbaums vorgegangen (RAST-EB-Tiere). Bei den RAST-EB-Tieren wurden auf Bestandsebene im Mittel 39,1% (23,2 % bis 62,2 %) Antibiotika eingespart.

Gruppen: 1.) Antibiotischer Trockensteller (AB), 2.) AB plus interner Zitzenversiegler (AB+ITS), 3.) ITS, 4.) ohne alles.

Die Neuinfektionsrate (mikrobiologisch) während der Trockenstehzeit (TZ) betrug 21,8%. Bei Tieren ohne AB war das Neuinfektionsrisiko geringer, wenn ITS verwendet wurden (Faktor 0,35; $n = 615$; $p = 0,003$). Die mikrobiologische Heilungsrate während der TZ betrug 70,29 % ($n = 615$). In der Gruppe ohne AB war die Heilungschance bei Tieren mit ITS 3,88 mal höher als in der Gruppe ohne alles ($n = 615$; $p = 0,032$). Bezüglich der zytologischen Neuinfektions- ($\emptyset 21,26$ %) und Heilungsraten ($\emptyset 78,59$ %) während der TZ nach DLQ zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. In der Gruppe ohne AB hatten Tiere mit ITS ein geringeres Risiko für das Auftreten einer klinischen Mastitis bis zum 60. Laktationstag (Faktor 0,26; $p = 0,01$). In der Gruppe mit AB war das Risiko kleiner, wenn AB in Kombination mit ITS verwendet wurde (Faktor 0,39; $p = 0,02$). Der Zellgehalt beim ersten Probemelken der MLP nach der Kalbung war in der Gruppe mit AB signifikant geringer, wenn zusätzlich ein ITS verwendet wurde. Im dritten Probegemelk war der Zellgehalt in der Gruppe ohne AB geringer als in der Gruppe mit AB.

Der Vergleich mit dem Vorjahr zeigte für das Jahr nach Einführung des ST-Verfahrens, gemessen an der Zahl behandelter klinischer Mastitiden, der Herdenzellzahl (MLP), der Neuinfektions- und Heilungsraten (nach DLQ) keine Verschlechterung der Eutergesundheit.

Bei 29,2 % der Fälle führte nur ein Parameter zur Entscheidung für oder gegen AB. Das waren 101 x Zellzahl (18,6 %), 77 x CMT (14,2 %), 71 x Mastitishistorie (13,1%) und 29 x mikrobiologische Untersuchung (MU) (5,3 %). Ein Weglassen eines der ersten drei Parameter führt zu einer signifikanten Verschlechterung der Eutergesundheit ($p < 0,01$). Ein Weglassen der MU hätte im Versuch zum Übersehen von 12 *S. aureus*-Befunden und einem entsprechend erhöhten Infektionsrisiko geführt.

Insgesamt wurde ein sicheres Verfahren zum Selektiven Trockenstellen entwickelt, mit dem erheblich zur Antibiotikaminimierung beigetragen werden kann.

Frühwarnung, Globalisierung

Partnerschaften, interoperable Softwaretools und harmonisierte Daten zur effizienteren Rückverfolgung entlang globalisierter Lebens- und Futtermittelketten

Marion Gottschald

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit, Berlin

Futter- und Lebensmittellieferketten werden zunehmend globaler und komplexer. Um schnell auf lebensmittelbedingte Ereignisse reagieren zu können, sind daher effiziente Werkzeuge und Strategien für die Erfassung, den Austausch sowie die Analyse von Lieferkettendaten essenziell. Durch Kooperationen auf regionaler und globaler Ebene, die Harmonisierung von Datenelementen und die Entwicklung leicht zugänglicher, interoperabler Rückverfolgbarkeitssysteme können Behörden weltweit potenziell kontaminierte Lebensmittel besser identifizieren, Krisen schneller bewältigen und Transparenz stärken.

In einem von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) geförderten Forschungsprojekt hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) die offene, webbasierte Softwareplattform FoodChain-Lab Web (FCL Web) zur Visualisierung und Analyse umfangreicher Daten zur Rückverfolgung von Lebens- und Futtermitteln entwickelt. FCL Web hilft bei der Untersuchung von Krankheitsausbrüchen, indem es mögliche Quellen für kontaminierte Produkte innerhalb der Lieferketten aufzeigt.

Gemeinsam mit der EFSA wird nun in einem Folgeprojekt ein Softwareökosystem für die Erfassung, die Analyse und den Austausch von Rückverfolgungsdaten entwickelt. Die Verbindung zwischen den einzelnen Komponenten des Systems wird über ein universelles Datenaustauschformat hergestellt – dem "Universal Traceability data eXchange (UTX) Format". Dieses Format zielt darauf ab, Synergien zwischen den verschiedenen Rückverfolgbarkeitsinitiativen in Europa zu fördern und Daten aus den Rückverfolgbarkeitssystemen der europäischen Mitgliedstaaten zu integrieren, um die Interoperabilität zwischen den Systemen zu gewährleisten und Doppelarbeit in Krisenfällen zu vermeiden. Darüber hinaus ebnet diese Initiative den Weg für Partnerschaften, aus denen Innovationen entstehen und die die Vorbereitung auf zukünftige Futter- und Lebensmittelkrisen fördern.

Im Rahmen einer globalen Partnerschaft kooperieren zum Beispiel die U.S. Food and Drug Administration (FDA) und das BfR bei der Entwicklung webbasierter Systeme zur Verbesserung der digitalen Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln durch harmonisierte Datenelemente. Neben globalen Partnerschaften sind jedoch auch regionale Initiativen von entscheidender Bedeutung für eine effiziente Rückverfolgung denn alle Folgeuntersuchungen basieren auf der initialen Datenerhebung durch die Lebensmittelkontrolleure vor Ort. Auf regionaler Ebene arbeitet beispielsweise das Bundesland Nordrhein-Westfalen mit dem BfR an interoperabler Rückverfolgungssoftware, um Rückverfolgungsdaten digital zu erfassen und zu analysieren und so das Management futter- und lebensmittelbedingter Ereignisse zu optimieren.

Durch die Integration von regionalem, nationalem und globalem Fachwissen mittels Partnerschaften und interoperabler Software zur Futter- und Lebensmittellieferkettenrückverfolgung soll letztlich die Qualität, Aktualität und Vollständigkeit der Rückverfolgbarkeitsdaten verbessert und eine effizientere Bewältigung komplexer lebensmittelbedingter Krisen ermöglicht werden.

ISAR – Auswirkungen des Ukrainekrieges auf die Lebensmittelkette frühzeitig erkennen

Britta Müller

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), PL 1.1 Kontaktstelle EU-Schnellwarnsysteme, Kontaktstelle Allgemeine Amtshilfe, Frühwarnung/ISAR, Oberschleißheim

Bereits zu Beginn des seit Februar 2022 fortwährenden Krieges in der Ukraine wurden von der Öffentlichkeit, wie auch von Fachleuten die Auswirkungen auf die ukrainische Lebensmittelproduktion und -exporte als immens eingeschätzt. Die Ukraine gilt als die Kornkammer Europas und ist einer der wichtigsten Exporteure von Sonnenblumen- und Rapsaaten, Rohstoffe für die Produktion von wichtigen Speiseölen. Durch die Kriegshandlungen können unter anderem die Ernte, Verarbeitung, Lagerung und der Transport von Lebensmitteln stark beeinträchtigt werden. Verunreinigungen mit Mykotoxinen und der erhöhte Einsatz von Pestiziden können die Folge sein. Die Knappheit von in der Ukraine und auch in Russland hergestellten Lebensmitteln und die steigenden Futtermittel-, Dünger- und Energiepreise ließen zudem höhere Lebensmittelpreise erwarten. Dies ist ein starker Anreiz, teure Zutaten zu fälschen oder zu ersetzen.

Um die Auswirkung des Kriegsgeschehens auf die Lebensmittelkette frühzeitig zu erkennen, wurden mithilfe der Software ISAR („Import Screening for the Anticipation of Food Risks“) Lebensmittelimporte aus der Ukraine und aus Russland analysiert. Das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) initiierte ein multidisziplinäres Projekt mit sechs Bundesländern, dem Nationalen Referenzzentrum für authentische Lebensmittel, dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit sowie dem Schweizer Bundesamt für Lebensmittelsicherheit. Es wurden dabei vulnerable Lebensmittel identifiziert, unter anderem Senfsamen und Sonnenblumenöl. Das LGL veranlasste daraufhin gezielte Untersuchungen im Hinblick auf gesundheitliche Risiken, zum Beispiel pathogene Mikroorganismen, Pestizidrückstände, Mykotoxine, Schwermetalle sowie auf betrügerischen Verfälschungen.

Senfsamen

Deutschland importiert gemahlene Senfsamen als wichtigsten Bestandteil von Senf, zu fast 80 % aus Russland und der Ukraine. 2022 sanken die Importmengen aus diesen beiden Ländern. Die Importmenge aus Kanada hingegen nahm im selben Zeitraum um fast 70 % zu. Nach Hinweisen, dass in Senfsamen aus Kanada die Höchstgehalte für Cadmium überschritten sein könnten, stieß das LGL gezielte Untersuchungen an. Aufgrund auffälliger Befunde brachte das LGL das Thema auch in bundesweite Überwachungsprogramme ein.

Sonnenblumenöl

Deutschland ist in hohem Maße von Importen von Sonnenblumenöl abhängig, da der Selbstversorgungsgrad nur bei etwa 8 % liegt. Die Ukraine ist mit knapp 30 % das dritt wichtigste Bezugsland für Deutschland. Insbesondere die unterbrochenen Lieferketten und die Beeinträchtigungen bei der Ernte ließen annehmen, dass dies Lieferengpässe zur Folge haben könnte. Das LGL initiierte Untersuchungen von Sonnenblumenöl im Rahmen der nationalen Betrugsbekämpfungsaktion OPSON XII (2022/23). An OPSON XII beteiligten sich weitere elf Bundesländer. Der Fokus lag neben der Überprüfung von Sonnenblumenöl sowie sonnenblumenöhlhaltigen Erzeugnissen auch auf der Verwendung sortenfremder Öle, der Vermarktung minderwertiger Sonnenblumenöle sowie der Verwendung raffinierter anstatt nativer Sonnenblumenöle. Das LGL stellte bei den 48 untersuchten Proben keine Beanstandung mit Verdacht auf Lebensmittelbetrug fest. Eine Probe Sonnenblumenöl wies aber einen Gehalt an Benzo(a)pyren über dem Höchstgehalt auf. Von den insgesamt 241 in Deutschland untersuchten Proben lag die Beanstandungsquote bezüglich Irreführung bei 1,7 %.

Fazit

Geopolitische Ereignisse, wie der Ukrainekrieg, können Auswirkungen auf die Lebensmittelkette haben. Falls diese zu erhöhten Gesundheitsrisiken oder Betrugspotentialen führen, gilt es sie frühzeitig zu erkennen und im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes zu minimieren. Die Software ISAR ist dabei ein wichtiges Instrument. Außerdem zeigt sich am Fall des Ukrainekrieges, dass die Lebensmittelüberwachung vor allem mit multidisziplinärer und bundeslandübergreifender Zusammenarbeit den komplexen Herausforderungen der Globalisierung begegnen kann.

Von der Beobachtung zur Maßnahme – Frühwarnung in der Praxis

Nina Sparmann

Ministerium für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, Abteilung 3 - Verbraucherschutz, Referat 34 - Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit, Bedarfsgegenstände, Kosmetika, Chemikaliensicherheit, Gentechnik und neue Technologien, Potsdam

Brandenburg nimmt als eines von mehreren Bundesländern aktiv an der ISAR-Interimsphase teil. Es wird ein Einblick in die Art und Weise der Nutzung der aus ISAR generierten Informationen zwischen den Behörden im Land gegeben. Außerdem wird anhand eines Falls aus der Praxis dargestellt, wie die unter anderem aus ISAR erhaltenen Informationen gemeinsam mit anderen Systemen einen wertvollen Beitrag zum Verbraucherschutz leisten können.

Neue Methoden

Bestimmung des Farbstoffs Titandioxid (E 171) als Zusatzstoff in Lebensmitteln – Analytische Herausforderungen und rechtliche Beurteilung

Ingrid Neudorfer-Schwarz

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut für Lebensmittelhygiene, Oberschleißheim

Titandioxid wird u. a. als weißes Farbpigment und als Trägerstoff für andere Farbpigmente eingesetzt. Durch die Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 war auch die Verwendung von Titandioxid als Lebensmittelzusatzstoff europaweit zugelassen. So wurde es z. B. in Süßwaren, Überzügen und Dragees verwendet.

Im Mai 2021 kam die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bei der Neubewertung von Titandioxid als Lebensmittelzusatzstoff E 171 jedoch zu dem Ergebnis, dass diese Verwendung nicht mehr länger als sicher angesehen werden könne. Eine erbgutschädigende Wirkung (Genotoxizität) konnte nicht ausgeschlossen werden.

Daraufhin hat die Europäische Kommission die Zulassung als Lebensmittelzusatzstoff E 171 mit der Verordnung (EU) 2022/63 zum 7. Februar 2022 zurückgezogen.

Aufgrund des Verbotes ist es die Aufgabe der amtlichen Überwachung, die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben zu überprüfen. Dafür sollte ein analytisches Verfahren etabliert werden, das es ermöglicht, den Zusatz von Titandioxid in Lebensmitteln nachzuweisen und auch seinen Gehalt zu bestimmen. In der Literatur sind qualitative Nachweisreaktionen und auch quantitative Verfahren beschrieben, jedoch keine etablierte Standardmethode zur Bestimmung von Titandioxid.

Grundvoraussetzung für die Bestimmung von Titandioxid ist, dieses in eine lösliche Form überzuführen. Aufgrund der chemischen Stabilität und der Reaktionsträgheit der Verbindung ist es in Wasser und sonstigen üblichen Lösungsmitteln unlöslich, was eine Herausforderung für die Analytik darstellt. Es löst sich zwar in heißer Schwefelsäure, Flusssäure (Fluorwasserstoff) oder heißen Laugen, die Anwendung dieser drastischen Aufschlussbedingungen beinhaltet jedoch ein großes Gefährdungspotential und ist daher aus Arbeitsschutzgründen problematisch. So verursacht z. B. Flusssäure schwere Verätzungen der Haut, schwere Augenschäden und wirkt ätzend auf die Atemwege.

Auch greift Flusssäure Materialien aus Glas an, die in Messgeräten, wie z. B. einem Atomemissionspektrometer, verbaut sind. Aus diesen Gründen sollte die Verwendung von Flusssäure unbedingt vermieden werden.

Es war daher das Ziel, durch eine Kombination laborüblicher Analysenschritte das Titandioxid in eine lösliche Titanverbindung überzuführen, so dass anschließend das Titan mittels eines elementspezifischen Verfahrens quantifiziert werden kann.

Das am LGL etablierte Verfahren nutzt im ersten Schritt zur Mineralisierung von Lebensmittelproben einen im Rahmen der Sammlung der amtlichen Untersuchungsverfahren standardisierten Druckaufschluss mit Salpetersäure. Vorhandenes Titandioxid verbleibt hierbei als ungelöster Rückstand. Nach Abdampfung der überstehenden Flüssigkeit wird der verbleibende Rückstand einem sauren Schmelzaufschluss unterworfen. Nach Erkalten der Schmelze löst man in Salpetersäure auf. Die erhaltene Lösung wird mittels Atomemissionspektrometrie (ICP-OES) auf den Gehalt an Titan vermessen und anschließend daraus auf den Gehalt an Titandioxid zurückgerechnet.

Zur Berücksichtigung in Lebensmitteln enthaltener natürlicher Titangehalte wird die Lebensmittelprobe zusätzlich einem Druckaufschluss ohne anschließende Schmelze unterzogen und die überstehende Lösung auf den Gehalt an Titan mittels ICP-OES vermessen.

Sofern sich ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Messwerten zeigt, d. h. sofern der Gehalt nach dem Schmelzaufschluss deutlich höher ist als der Gehalt nach dem einfachen Druckaufschluss, ist ein Zusatz von Titandioxid als wahrscheinlich anzusehen.

Eine schnelle und robuste Methode basierend auf zielgerichteter Proteomik zur Quantifizierung von Kreuzkontaminationen und Verfälschungen mit Fleisch in veganen und vegetarischen Fleischersatzprodukten

Lukas Häfner^{1,2}, Wolfgang Jira², Bertolt Kranz¹, Ilka Haase¹, Tomas Bolumar², Jens Brockmeyer³

Dieser Beitrag entstand als Kollaboration zwischen dem NRZ-Authent, dem Institut FL, und der Universität Stuttgart.

¹Max Rubner-Institut (MRI), Nationales Referenzzentrum für authentische Lebensmittel (NRZ-Authent), Kulmbach; ²Max Rubner-Institut (MRI), Institut für Sicherheit und Qualität bei Fleisch (Institut FL), Kulmbach; ³Universität Stuttgart, Institut für Biochemie und Technische Biochemie, Abteilung Lebensmittelchemie, Stuttgart

Pflanzen-basierte Fleischalternativen werden in den westlichen Industrieländern immer beliebter¹ und eröffnen so auch Herstellern von Fleischprodukten und der Gastronomie ein großes Potential für zusätzliches wirtschaftliches Wachstum². Werden Fleischalternativen und Fleischprodukte jedoch nacheinander in denselben Anlagen hergestellt^{3,4} oder nebeneinander in denselben Küchen zubereitet, besteht das Risiko einer Kreuzkontamination der veganen und vegetarischen Lebensmittel mit Fleisch⁵. Um dieses Problem anzugehen, wurde ein neuer Ansatz auf Basis zielgerichteter Proteomik entwickelt. Im ersten Teil dieses Vorhabens⁶ ist es gelungen, insgesamt neun speziesübergreifende Markerpeptide in allen marktrelevanten Arten von Säugetier- und Geflügel-Fleisch (z. B. Schwein, Rind, Huhn, Pute), zu identifizieren. Diese wurden im zweiten Teil zur Entwicklung einer analytischen Methode genutzt, die Fleisch mittels an Flüssigchromatographie gekoppelter Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS) in veganen und vegetarischen Lebensmitteln quantifiziert. Im Rahmen der Methodenentwicklung wurden Proteinextraktion und Proteinverdau optimiert. Dies resultierte schließlich in einer schnellen, einfachen, und kostenreduzierten Probenaufarbeitung von hoher Effizienz. Um die Leistungsfähigkeit der analytischen Methode zu beurteilen, wurden drei verschiedene Matrix-Kalibrierungen untersucht, die jeweils auf Basis von authentischen veganen Brühwürsten (hier: Bratwürste) oder Burger-Patties (den beiden beliebtesten Fleischalternativen²) hergestellt und mit verschiedenen Konzentrationen an Fleisch von Schwein, Huhn, oder Rind produziert wurden. Die vier Markerpeptide DFNMPLTISR, DLEEATLQHEATAAALR, IQLVEEELDR, und LDEAEQLALK, durch die sich die Fleischgehalte in den Test-Proben der Matrix-Kalibrierungen mit der höchsten Genauigkeit bestimmen ließen, wurden als die finalen Markerpeptide für die analytische Methode ausgewählt. Starke lineare Korrelationen zwischen den Signalintensitäten dieser Markerpeptide und den Fleischgehalten der Proben erlauben es, eine verlässliche Fleischgehaltsbestimmung mit hoher Richtigkeit und Präzision in verschiedenen Lebensmittel-Matrizes durchzuführen.

Die Detektions- und Quantifizierungslimits der Markerpeptide liegen alle unterhalb eines Fleischgehalts von 0,1% (1 g/kg), der in der Praxis oft als die Obergrenze für die unbeabsichtigte Anwesenheit von Fleisch definiert wird⁷. Die neu entwickelte analytische Methode ermöglicht es daher der Lebensmittel-Überwachung, Kontaminationen und Verfälschungen veganer und vegetarischer Lebensmittel mit Fleisch zu quantifizieren.

Referenzen:

- 1 Smart Protein Project. What consumers want: A survey on European consumer attitudes towards plant-based foods, with a focus on flexitarians. ProVeg International. 2021. <https://smartproteinproject.eu/consumer-attitudes-plant-based-food-report/>.
- 2 Smart Protein Project. Plant-based foods in Europe: How big is the market? ProVeg International. 2021. <https://smartproteinproject.eu/plant-based-food-sector-report/>.
- 3 Seydelmann A, Geisen S. Hype, trend or the future market? Meat substitutes made from vegetable proteins have arrived in everyday life. FLEISCHWIRTSCHAFT international. 2021;36:50–52.
- 4 Klein N. Adaptionen eingespielter Abläufe: Die Produktion von Fleisch und Fleischalternativen passt gut zusammen. FLEISCHWIRTSCHAFT. 2021;101:62–64.
- 5 The Vegan Society. Vegan Trademark standards. The Vegan Society. 2021. <https://www.vegansociety.com/news/blog/how-vegan-trademark-checks-cross-contamination>.
- 6 Häfner L, Brockmeyer J, Haase I, Kranz B, Jira W. Identification of Cross-Species Marker Peptides for the Detection of Mammalian and Poultry Meat in Vegan and Vegetarian Foods. J Agric Food Chem. 2023; <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.3c01100>.
- 7 V-Label GmbH. V-Label - International label for products & services: Annex 1: Criteria for the V-Label. V-Label GmbH. 2023. <https://www.v-label.com/wp-content/uploads/2022/09/criteria-int-fwcng02-v0102-en.pdf>.

Emissionen flüchtiger Verbindungen aus 3D-gedruckten Modellen für biomedizinische Anwendungen: Neue analytische Ansätze und Ermittlung der inhalativen Exposition

Y Lan Pham¹, Wojciech Wojnowski², Jonathan Beauchamp¹

¹Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Abteilung Sensorische Analytik und Technologien, Freising; ²Gdańsk University of Technology, Department of Analytical Chemistry / Faculty of Chemistry, Gdańsk (Polen)

Stereolithographie (SLA) 3D-Druck wird zunehmend in verschiedenen Branchen, einschließlich der Biomedizin, eingesetzt. Hierbei führt die steigende globale Nachfrage nach individuellen, maßgeschneiderten medizinischen Geräten zur Entwicklung von einfachen, kostengünstigen und schnellen Fertigungsverfahren. Insbesondere in der Biomedizin ist der Einsatz solcher Technologien von großer Bedeutung. Trotz dieser Vorzüge gibt es bisher nur wenige Erkenntnisse zu der Biokompatibilität von gedruckten Modellen bei enger Exposition oder direktem Kontakt zu Patienten bzw. Probanden in wissenschaftlichen Studien. Daher ist es entscheidend, die inhalative Exposition gegenüber flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs), die aus den gefertigten Modellen emittieren, zu charakterisieren, um die daraus resultierenden Gesundheitsrisiken abschätzen und vermeiden zu können.

In dieser Studie wurde die Exposition und inhalative Toxizität von VOCs untersucht, die von drei verschiedenen kommerziellen Harzen emittiert werden, welche für den Druck eines Mundstückadapters zur Atemprobenentnahme verwendet werden sollen. Die Emissionsraten der VOCs wurden mittels neuartiger Kopplung einer Mikrokammer mit einem Protonentauschreaktions-Massenspektrometer (PTR-MS) zur direkten Extraktion und Analyse bestimmt.

Komplementäre Analysen mittels zweidimensionaler Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC×GC-MS) unterstützten die Identifizierung der Verbindungen.

Die Untersuchung ergab, dass die Hauptbestandteile der von den 3D-gedruckten Materialien abgegebenen VOCs mit Polymerisationsmitteln, Zusatzstoffen und Nachbearbeitungsverfahren in Verbindung standen und unterschiedliche chemische Stoffgruppen (Alkohole, Aldehyde, Ketone, Kohlenwasserstoffe, Ester und Terpene) umfassten. Um die Biokompatibilität der Materialien hinsichtlich VOC Emissionen zu untersuchen, wurden die tägliche Inhalationsexposition und die damit verbundenen potenziellen Gesundheitsrisiken auf Basis von ermittelten stoffspezifischen Emissionsraten abgeschätzt und mit Grenzwerten verglichen. Die beiden für biomedizinische Anwendungen bestimmten Harze wurden als geeignet für die Herstellung eines Mundstückadapters eingestuft. Das Allzweckharz erwies sich hingegen als ungeeignet, da die geschätzte tägliche Inhalationsexposition bei Anwendungen zur Atemprobenentnahme bei 40 °C bei 310 µg pro Tag für Propylenglykol (tolerierbare Aufnahmemenge (TI) von 190 µg pro Tag) und 1254 µg pro Tag für Methylacrylat (TI von 43 µg pro Tag) lag.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung unterstreichen die Notwendigkeit eines strengen Risikomanagementprozesses für medizinische Geräte, um die inhalative Exposition gegenüber VOCs zu minimieren und die Sicherheit von Patienten bzw. Probanden zu gewährleisten. Ferner dienen die Ergebnisse dieser Studie als Anstoß zu groß angelegten und systematischen Untersuchungen von 3D-gedruckten Bedarfsgegenständen, welche durch den Heimgebrauch eine deutlich größere Kohorte betreffen und somit ein hochrelevantes Thema für den Schutz des Verbrauchers darstellt.

Tierseuchen, Tiergesundheit

MVA-basierte Impfstoffe gegen HPAIV – Chancen, Möglichkeiten und Grenzen der Geflügelpestimpfung

Robert Fux¹, Sonja Härtle², Monika Rinder³, Rüdiger Korbel³

¹Lehrstuhl für Virologie, LMU München, ²AG Immunologie, ³Klinik für Vögel, der Tierärztlichen Fakultät, LMU München

Aufgrund ihrer Möglichkeit zur Antigendrift und zum Antigen shift ist die Evolution von Influenza-A-Viren (IAV) von einer hohen Dynamik gekennzeichnet. Insbesondere hochpathogene aviäre Influenzaviren (HPAIV, Auslöser der Geflügelpest) stellen die Tierseuchenbekämpfung seit Jahren vor schwerwiegende Probleme und immer wieder neuartige Herausforderungen.

Bis ins Winterhalbjahr 2020/21 war die Epidemiologie der Geflügelpest in Europa, durch ein saisonales Auftreten und der Abhängigkeit des Viruseintrags vom jahreszeitenbedingten Vogelzug gekennzeichnet. Seit einigen Jahren hat sich dieses Bild jedoch besorgniserregend gewandelt. Mit dem Wechsel von der H5N8-Variante, die im letzten Jahrzehnt das weltweite HPAIV-Geschehen dominierte, hin zur neuen H5N1-Variante (seit 2021), hat das HPAIV-Vorkommen seine Saisonalität verloren und virusinfizierte Tiere konnten in ungewöhnlich hohem Ausmaß auch in den Sommermonaten nachgewiesen werden. Zudem änderte sich auch der Wirtstropismus. Galten bisher Enten und Gänse als wichtigstes Reservoir, spielen nun z. B. auch Möwen und verschiedene Greifvogelarten eine wichtige Rolle in der Epidemiologie dieser Viruserkrankung.

Bisherige Konzepte zur Bekämpfung der Geflügelpest im Nutztierbereich basieren auf Biosicherheitsmaßnahmen und einer Nichtimpfpolitik in Kombination mit Früherkennung und massiven Sperr- und Keulungsmaßnahmen im Ausbruchsfall. Aufgrund der veränderten Epidemiologie gilt zu befürchten, dass die etablierten Bekämpfungskonzepte in Zukunft nicht mehr ausreichend tragfähig, ökonomisch sinnvoll und aus Tierschutzgründen vertretbar umsetzbar sind. Zusätzlich muss ein verstärktes Augenmerk auf gehaltene Tiere im Ziervogel-/Rassegeflügelbereich sowie in zoologischen Einrichtungen und der Greifvogelhaltung gelegt werden, da diese meist in engem Kontakt zum Menschen („*One-Health-Ansatz*“) gehalten werden. Daher gilt es, rechtzeitig neue Möglichkeiten zur Kontrolle von HPAIV zu entwickeln und zu evaluieren.

Dies muss neben Impfkonzepthen für Nutzgeflügel auch solche für Zier- und Rassegeflügel inkludieren, wobei diese Impfmaßnahmen erforderliche Monitoring- und Überwachungsmaßnahmen zur Früherkennung möglichst wenig beeinflussen dürfen. In einer vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz geförderten Studie soll die Eignung des Modifizierten Vacciniavirus Ankara (MVA) als möglichst breit einsetzbarer, gut verträglicher und DIVA-fähiger Vektorimpfstoff für Vögel untersucht werden.

MVA, ein Orthopockenvirus, das durch jahrelange Passage des Chorioallantois Vacciniavirus (CVA) auf Hühnerzelllinien entstand, wurde ursprünglich zur Vakzination gegen Variola (Menschenpocken) verwendet. Eine weitaus größere Bedeutung hat MVA heutzutage jedoch als sicheres und viel erprobtes Vektorvirus in der Impfstoffforschung zur Bekämpfung verschiedenster Infektionskrankheiten. Auf dem Weg von CVA zu MVA hat das Virus relevante Teile seines Genoms verloren, was einerseits für die Attenuierung des Virus verantwortlich ist und zum anderen erlaubt, problemlos fremde Gene (z. B. für relevante Impfantigene) in das Virusgenom einzubauen.

Solche rekombinanten MVA (rMVA) wurden in der präklinischen und klinischen Forschung bei Menschen und verschiedenen Säugetieren erfolgreich zur Immunisierung gegen eine große Vielzahl von unterschiedlichen Infektionskrankheiten eingesetzt.

Trotz der erfolgreichen Charakterisierung von rMVA im Säuger gibt es vergleichsweise wenig Erfahrung beim Einsatz von rMVA bei Vögeln. Die prinzipielle Eignung konnte zwar unter Laborbedingungen bereits gezeigt werden, indem Hühner, Nymphensittiche und Kanarienvögel mittels rMVAs erfolgreich gegen das Influenza-A-Virus, die Infectious Bursal Disease, das Infektiöse Bronchitis-Virus oder aviäre Bornaviren geimpft werden konnten. Diese Daten zeigen eindeutig, dass MVA ein großes Potential als breit einsetzbare Impfstoffplattform für Vögel haben könnte. Allerdings fehlen wichtige und grundlegende Untersuchungen zum replikativen Verhalten des Vektorvirus im geimpften Vogel.

Ziele des Projektes sind daher in vitro und in vivo die Eignung bzw. auch Limitationen von MVA als Impfstoffvektor für unterschiedliche Vogelarten zu untersuchen, ein rekombinantes MVA zu generieren und zu charakterisieren, welches das IAV-Hämagglutinin-Antigen zur Expression bringt, die immunisierenden Eigenschaften dieses rMVA im Vergleich zu anderen verfügbaren Impfstoffen zu untersuchen, grundlegende Daten für die spätere Entwicklung von Impfprotokollen zu schaffen, und virologische und immunologische Nachweismethoden für Vektorvirus- und Influenzavirus-spezifische Immunantworten zu etablieren, die bei unterschiedlichen Vogelarten angewendet werden können und die für zukünftige Überwachungs- und Monitoringprogramme relevant sind.

Tularämie, Brucellose & Co – Zoonosen und andere Erkrankungen bei Feldhasen

Matthias Müller

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Abteilung Tiergesundheit II, Erlangen

Aufgrund des Rückgangs der Feldhasenpopulation in früheren Jahren führt das LGL in Kooperation mit dem Bayerischen Jagdverband (BJV) seit 2020 Untersuchungen im Rahmen eines Langzeit-Monitorings durch. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Tularämie.

Im Vortrag sollen die Untersuchungsergebnisse dargestellt werden; im genannten Zeitraum wurden über 300 Feldhasen am LGL untersucht. Das diagnostische Spektrum umfasst eine Sektion mit Histopathologie, eine bakteriologische Untersuchung mit besonderer Berücksichtigung von *Francisella* spp. und *Brucella* spp. sowie bei Bedarf eine weiterführende parasitologische Diagnostik.

In etwa einem Drittel der Fälle und damit am häufigsten wurde Tularämie festgestellt; kulturell wurden gewonnene Isolate ausnahmslos als Subtyp „Holarctica“ differenziert. Ebenfalls häufig wurde Pseudotuberkulose, verursacht durch *Yersinia pseudotuberculosis*, diagnostiziert, daneben einzelne Fälle von Brucellose, Pneumonien mit Beteiligung von Pasteurellen oder *Mannheimia granulomatis* sowie Infektionen mit Listerien oder Salmonellen. Neben bakteriellen Infektionen wurden einige Fälle von European Brown Hare Syndrome (EBHS), verursacht durch ein Calicivirus, festgestellt. Während Mykosen nicht vertreten waren, lagen bei abgemagerten Tieren häufig Endoparasitosen (überwiegend Magen-Darm- und Lungenstrongylosen) vor. Erwähnenswert sind ferner einzelne Fälle von *Capillaria hepatica* und Toxoplasmose. Unter den nicht-infektiösen Todesursachen dominieren Traumata infolge Kollision mit einem Fahrzeug. Bei den nicht-infektiösen Organkrankheiten wurde die Amyloidose am häufigsten diagnostiziert; weitere regelmäßig vorkommende Erkrankungen sind generalisierte Fettgewebsnekrosen sowie Tumoren.

Neben einer kurzen Darstellung der genannten Feldhasen-Krankheiten einschließlich regionaler und zeitlicher Verteilung, werden diese denen der (Haus)Kaninchen gegenübergestellt und die Unterschiede kurz aufgezeigt. Außerdem werden anhand der vorliegenden Ergebnisse einige wichtige Organveränderungen, die im Rahmen der Fleischuntersuchung bei Feldhasen auftreten können, dargestellt.

Kontrolle von Pferdehaltungen – eine Herausforderung für die Behörde

E. Spengler-Wieber

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut Tiergesundheit I /Sachgebiet TG 1 (Tierschutz), Erlangen, Bayern, Deutschland

Seit dem Krisen- und Inflationsjahr 2022 steht weniger Geld für die Pferdehaltung zur Verfügung. Die Coronapandemie führte dazu, dass unerfahrene Personen Pferde anschafften und Reitbetriebe wegen der stark eingeschränkten Verdienstmöglichkeiten in finanzielle Nöte kamen. Auch die Erhöhung der Tierärztkosten durch die neue GOT spielt eine Rolle. Veterinärämter sehen sich daher zunehmend mit Tierschutzmängeln in Pferdehaltungen und mit chronisch kranken oder schwierigen Pferden konfrontiert.

Das LGL unterstützt die Veterinärämter in schwierigen Fällen. Meist geht einer durch das LGL begleiteten Kontrolle eine umfangreiche Kontrollvorgeschichte inklusive nicht wirksamer Vollzugsmaßnahmen voraus.

Für die Kontrollvorbereitung werden Dokumente für Koordination, Organisation und Durchführung der Kontrolle sowie Listen der erforderlichen Ausstattung für jedes Team erstellt und die nötige Ausrüstung zusammengestellt. Die Anzahl der Tiere vor Ort ist wichtig, um den Personalaufwand abzuschätzen. Eine Fortnahme und anderweitige Unterbringung von Pferden nach § 16 a TierSchG sollte vorbereitet werden.

Zu Beginn einer Kontrolle erfolgt ein orientierender Rundgang, danach werden die Teams gebildet. Ein Übersichtsbild der Gebäude und Außenanlagen erleichtert die Beschriftung und räumliche Zuordnung der Gegebenheiten vor Ort.

Boxen bzw. Offenställe werden mit Nummern versehen, damit eine Zuordnung der Pferde zu der jeweiligen Haltungseinheit jederzeit möglich ist. Nach einer Adspektion wird das jeweilige Pferd durch Ablesen des Mikrochips und Erfassung von Farbe und Abzeichen identifiziert. Gesundheitszustand und Verhaltensauffälligkeiten werden mittels Einzeltieruntersuchung dokumentiert.

Bei Erkrankungen wird entschieden, ob und wann ein praktischer Tierarzt hinzugezogen werden sollte. In besonders schweren Fällen müssen unverzüglich Entscheidungen zur tierärztlichen Behandlung und/oder Euthanasie getroffen werden. Im Falle einer Euthanasie sollte eine pathologische Untersuchung veranlasst werden, um eine Diagnose bestätigen und anhand einer Mindestaltersbestimmung ggf. länger anhaltende erhebliche Schmerzen gerichtsfest dokumentieren zu können.

Die Boxen werden vermessen, Wasser- und Futtervorrichtungen auf Funktionsfähigkeit überprüft, der Zustand der Einstreu sowie verletzungsgefährliche Strukturen auf einem Einzelbogen erfasst und fotografisch dokumentiert. Zusätzlich werden Futterlagerung, Futtervorrat, das vorgelegte Futter sowie die Möglichkeiten eines Auslaufes oder Koppelganges erfasst.

Nach der Kontrolle erfolgt eine sofortige Einschätzung, ob die Pferde mangels Erfüllung der Anforderungen des § 2 TierSchG erheblich vernachlässigt sind und ob eine sofortige Fortnahme und anderweitige Unterbringung angeordnet werden muss.

Der Zustand der vorgefundenen Haltungseinrichtungen gibt wichtige Hinweise, ob die Anforderungen des § 2 TierSchG an eine verhaltensgerechte Unterbringung, insbesondere ein uneingeschränktes Komfort-, Ruhe- und Bewegungsverhalten erfüllt oder Bedürfnisse der Tiere unangemessen zurückgedrängt werden. Sollte der begründete Verdacht auf das Zufügen länger anhaltender erheblicher Schmerzen und/oder Leiden durch Unterlassen einer angemessenen Haltung und/oder Pflege gegeben sein, sollte eine Strafanzeige in Erwägung gezogen werden.

Fazit

Bei der Kontrolle von Pferdehaltungen mit erheblichen Tierschutzmängeln ist schnelles, gut organisiertes und fachlich fundiertes Vorgehen erforderlich. Die Fortnahme vieler Pferde und deren Vermittlung stellt eine logistische und kostenintensive Herausforderung für die zuständige Behörde dar. Die gute Vernetzung und Zusammenarbeit der bayerischen Veterinärämter sind hierbei von Vorteil und haben in der Vergangenheit bereits maßgeblich zum Erfolg beigetragen. Durch das LGL werden fundierte tierschutzfachliche Gutachten erstellt, für den Erfolg im weiteren Verlauf, vor allem wenn es zu Gerichtsverfahren kam, unerlässlich waren.

Lebensmittel: Neuartigkeit und Qualität

Nährwertkennzeichnung mit dem Nutri-Score

Claudia Wobst¹, Werner Höbel², Beate Kopp³

¹Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet LH 2, Oberschleißheim; ²Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet LH 1, Oberschleißheim; ³Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet PL 2, Oberschleißheim

Der „Nutri-Score“ ist eine verkürzte Kennzeichnung des „Nährwerts“ eines Lebensmittels aus einer Kombination von fünf farblich zu unterscheidenden Buchstaben A bis E. Es handelt sich um eine freiwillige Angabe auf der Vorderseite von Lebensmitteletiketten, die es dem Verbraucher ermöglichen soll, Informationen über den Nährwert des Lebensmittels auf einen Blick zu erhalten. Für die Nutzung des Nutri-Score-Logos für eine Marke müssen sich Unternehmen bei der französischen Markeninhaberin "Santé publique France" registrieren.

Der Nutri-Score wird aus den Nährwerten eines Lebensmittels berechnet, wobei günstige Inhaltsstoffe, wie Ballaststoffe, Proteine, Obst, Gemüse, Hülsenfrüchte sowie bestimmte pflanzliche Öle, positiv in die Berechnung einfließen, während ungünstige Nährwerte, wie der Gehalt an Zucker, Salz und gesättigten Fettsäuren sowie ein insgesamt hoher Energiegehalt, negativ eingehen. Die rechtliche Grundlage für die Verwendung des Nutri-Score ist in Deutschland der § 4a der Lebensmittelinformationsdurchführungsverordnung (LMIDV). Die Angabe eines nichtzutreffenden Nutri-Scores ist als irreführende Angabe im Sinne von Artikel 7 der VO (EU) 1169/2011 (Lebensmittelinformationsverordnung) zu beurteilen.

Am Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) wurden im Rahmen eines lebensmittelübergreifenden Untersuchungsschwerpunkts im Zeitraum von Juni 2021 bis Dezember 2023 insgesamt über 13.000 Proben aus den verschiedensten Lebensmittelkategorien auf das Vorhandensein der Nutriscore-Kennzeichnung hin überprüft. Bei 18,4 % der in diesem Zeitraum erfassten Proben war eine Nutri-Score-Kennzeichnung vorhanden, wobei im Laufe des Untersuchungszeitraums eine steigende Tendenz zu erkennen war.

1567 der Proben mit Nutri-Score-Kennzeichnung wurden genauer untersucht. Dabei wurden einerseits die angegebenen Nutri-Scores anhand der vorhandenen Nährwertangaben nachberechnet; teilweise wurden die angegebene Nährwerte auch mittels eigener analytischer Untersuchungen überprüft. Die überwiegende Anzahl dieser Proben gab keinen Anlass zur Beanstandung (98,3 %). Lediglich bei 1,7 % (27 Proben) war eine weitere Klärung der zugrundeliegenden Daten erforderlich. Meist waren Unstimmigkeiten auf Schwankungen bei den einzelnen Nährwertangaben zurückzuführen. Nur eine Probe musste wegen einer falschen Berechnung des Nutri-Scores beanstandet werden.

Erfreulicherweise konnte das LGL somit kaum Mängel bei der Berechnung des Nutri-Scores und dessen Verwendung auf den Etiketten feststellen.

Seit Anfang 2024 gibt es eine Neuberechnung des Nutri-Score, bei der es zu generellen Änderungen und Änderungen bei einzelnen Lebensmitteln kommt. Die Übergangszeit, in der sowohl die bisherige als auch die neue Berechnung verwendet werden darf, beträgt 2 Jahre. Die Verwendung der Nutri-Score-Angabe nimmt weiter zu. Somit wird die Überprüfung des Nutri-Score auch in Zukunft eine wichtige Aufgabe der Lebensmittelüberwachung sein.

Neuer Produkttrend: Pouches-Produkte

Johannes Wüst

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, LH4, Oberschleißheim

Als neuer „Produkttrend“ werden seit Anfang des Jahres 2020 sogenannte Nikotinbeutel auf dem deutschen Markt vertrieben, die als rauchfreie und unauffällige Alternative zu Zigaretten beworben werden. Bei Nikotinbeuteln, auch als „Nicotine Pouches“ oder „Nicopods“ bezeichnet, handelt es sich um Portionsbeutel aus Filterpapier (Größe ca. 3,5 cm, Breite ca. 1 cm), die neben Trägerstoffen auf Basis zerkleinerten Pflanzenmaterials (häufig Cellulose) und zugesetzten Aroma- und Geschmacksstoffen als wertgebenden Bestandteil Nikotin enthalten. Der neue „Produkttrend“ der „Pouches“ beschränkt sich jedoch nicht nur auf nikotinhaltige Produkte. Mittlerweile gibt es auch Portionsbeutel zum oralen Konsum auf dem Markt, die anstelle von Nikotin als wertgebende Inhaltsstoffe Cannabidiol (CBD), Koffein, Guarana oder verschiedene Vitamine enthalten. Auch Nahrungsergänzungsmittel mit Coffein und Vitaminen werden in dieser neuen Angebotsform verkauft.

Das Neue an diesem „Produkttrend“ ist, dass kein kompletter Verzehr bzw. kein vollständiges Schlucken der Portionsbeutel und somit auch keine direkte bzw. vollständige Aufnahme in den Magen stattfindet. Die Portionsbeutel werden in den Mund genommen und unter die Oberlippe oder in die Wangentasche platziert und für längere Zeit (ca. 20 – 30 min) dort belassen. Durch den Kontakt mit dem Speichel werden die wertgebenden (z. B. Nikotin bzw. eingesetzte Nikotinsalze) und weiteren speichellöslichen Bestandteile (z. B. Geschmacksstoffe) gelöst und gehen somit aus dem Zellstoffsäckchen in den Speichel über. Diese Substanzen werden - je nach Verweildauer und Resorbierbarkeit – einerseits bereits über die Mundschleimhaut aufgenommen, andererseits werden die gelösten Substanzen auch mit dem Speichel geschluckt und somit über den Magendarmtrakt in den Blutkreislauf aufgenommen. Die Beutelchen an sich werden nicht geschluckt, sondern nach dem Konsum – ähnlich wie bei einem Kaugummi – wieder aus dem Mund genommen. Die oral zu konsumierenden Portionsbeutel stellen somit eine neue Angebotsform dar, die man als Mischung aus Lutschbonbon und Kaugummi ansehen kann: Wie bei einem Lutschbonbon lösen sich auch aus den Portionsbeuteln wegen der langen Verweilzeit große Anteile der speichellöslichen Inhaltsstoffe und können somit teilweise über die Mundschleimhaut resorbiert werden bzw. werden mit dem sich ständig bildenden Speichel heruntergeschluckt. Wie bei einem Kaugummi wird die quasi unlösliche „Trägermasse“, d. h. die unlösliche Kaumasse im Falle von Kaugummi bzw. der Portionsbeutel mit den unlöslichen Bestandteilen (Pflanzenfasern, Cellulose) bei den Portionsbeutelprodukten wieder ausgespuckt. Der Reiz und die Attraktivität dieses neuen Produktrends liegen vor allem darin, dass die Produkte jederzeit, wenn eine anregende oder wachmachende Wirkung (z. B. durch Nikotin, Coffein, Guarana) bzw. ein Vitaminkick gewünscht sind, unauffällig (d.h. für andere nicht sichtbar) konsumiert werden können, z. B. während sportlicher Aktivitäten oder während Prüfungen.

Da die Pouches-Produkte oral von Menschen konsumiert werden, werden die in den Portionsbeuteln enthaltenen Inhaltsstoffe bestimmungsgemäß durch den Menschen aufgenommen. Das LGL hat diese Produkte somit als Lebensmittel i.S. der Lebensmittel-Basis-Verordnung eingestuft. Inzwischen liegen zur rechtlichen Einstufung von Nikotinbeuteln bereits zahlreiche verwaltungsgerichtliche Beschlüsse bzw. Urteile vor, die diese Produkte ebenfalls als Lebensmittel einstufen.

Im Untersuchungszeitraum der Jahre 2020 – 2023 hat das LGL alle 31 zur Begutachtung vorgelegten Nikotinbeutel-Produkte als nicht verkehrsfähige Lebensmittel eingestuft, da einerseits die enthaltene Nikotinmenge bei der Aufnahme durch den Menschen gesundheitsschädlich ist und andererseits für das enthaltene Nikotin keine Zulassung als neuartiges Lebensmittel vorliegt. Auch bei allen acht untersuchten nikotinfreien Portionsbeutel-Produkten stellte das LGL Verstöße gegen das Lebensmittelrecht fest.

Histologie & Kennzeichnung von veganen und vegetarischen Fleischersatzprodukten – Eine erste Bestandsaufnahme

Tanja Grünewald

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Erlangen, Deutschland

In den letzten Jahren hat die Nachfrage nach pflanzlichen Fleischersatzprodukten aufgrund gesundheitlicher, ethischer und ökologischer Bedenken erheblich zugenommen, so dass derartige Produkte auch in das Untersuchungsspektrum der Lebensmittelüberwachung Einzug gehalten haben. Die Produkte sollen Aussehen, Textur und Geschmack von konventionellen Fleischprodukten möglichst gut imitieren oder ihnen zumindest nahekommen.

Histologische Untersuchungen liefern einen direkten Blick ins Produkt und geben Aufschluss über die mikroskopische Struktur von Erzeugnissen aller Art. Sie können aber ebenfalls Aufschluss über die Zusammensetzung von Fleischersatzprodukten geben, lassen auf technologische Verfahren rückschließen und können strukturelle Unterschiede zu "echtem" Fleisch und ggf. weitere Bestandteile darstellen.

Am LGL in Erlangen werden seit 2023 auch vegane und vegetarische Fleischersatzprodukte histologisch untersucht, um Erkenntnisse über die aktuell im Markt befindlichen Produkte zu gewinnen. Die Aufarbeitung der Proben erfolgt dabei analog zur § 64-Methode für Lebensmittelhistologie (L 07.00-18a/1:2024-04 und BVL L 07.00-18a/2:2024-04 - Nachweis und Bestimmung von Geweben und weiteren Bestandteilen in Fleischerzeugnissen), wobei am LGL klassisch Kryoschnitte hergestellt, mittels HE- und Calleja-Färbung gefärbt und lichtmikroskopisch sowie ggf. polarisationsmikroskopisch untersucht werden.

Die histologischen Analysen zeigen teils deutliche Unterschiede in der Mikrostruktur der verschiedenen Fleischersatzprodukte. Vegane und vegetarische Produkte auf Basis von Pflanzenprotein-Extrudaten (aus Protein-Konzentraten und oder -Isolaten) bspw. aus Soja, Erbse oder Weizengluten zeigen eine dichte, faserige Struktur, die durch die Verarbeitung und Texturierung der pflanzlichen Proteine im Extrusionsverfahren entsteht. Dieses Verfahren eignet sich gut, um eine fleischfaserartige Struktur nachzuahmen und so ein entsprechendes Mundgefühl beim Verzehr der Produkte zu erzeugen. Im Gegensatz dazu weisen Veggi-Produkte eine homogenere und weniger faserige Textur auf, wenn sie nicht aus Protein-Extrudat hergestellt wurden, sondern direkt aus Protein-Konzentraten und/oder -Isolaten, bspw. in einem Misch- oder Kutterverfahren. Hierbei finden bei vegetarischen Produkten oft auch Milchproteine und Hühnerei-Eiweiß Verwendung. Auch eine Mischung aus beiden Verfahren ist histologisch gut darstellbar und Unterschiede in der Färbung der Präparate und der Verteilung von Protein- und Fettkomponenten können histologisch veranschaulicht werden.

Ein kurzer Überblick über die Technologie und der aktuell zum Einsatz kommenden Rohstoffe erklärt die histologischen Aufnahmen, die eine Übersicht über eine erste Bestandsaufnahme derartiger Untersuchungen von Fleischersatzprodukten geben. Sie zeigen, dass die mikroskopischen Strukturen von Fleischersatzprodukten stark von den verwendeten Rohstoffen und Herstellungsverfahren abhängen. Der histologische Untersucher sollte daher auch technologisch bewandert sein, um Befunde entsprechend 29.08.2024, 10:01:26 Seite 1/2 Abstract #135 5. LGL-Kongress Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit | Eine Gesundheit für Alle 2024 interpretieren und bewerten zu können.

Mikrostrukturelle Unterschiede können sich auf die sensorischen Eigenschaften und die Akzeptanz der Produkte durch die Verbraucher auswirken, so dass histologische Analysen durchaus auch für Hersteller interessant sein könnten. Aus histologischen Untersuchungen resultierende Informationen könnten so dazu beitragen, Herstellungstechnologien zu optimieren und die Qualität der Produkte zu verbessern, um zukünftig den steigenden Anforderungen der Verbraucher gerecht zu werden. Darüber hinaus werden erste Erfahrungen bei der Überprüfung der Kennzeichnung derartiger Produkte präsentiert. Kennzeichnungsmängel, u.a. hinsichtlich der Nennung der maßgeblich ersetzenden Zutaten gemäß LS-Nr. 1.4 der Leitsätze für vegane und vegetarische Lebensmittel mit Ähnlichkeit zu Lebensmitteln tierischen Ursprungs, werden anhand von Beispielen erörtert und diskutiert.

Gentechnik

NRL GVO – Aufgaben und Aktivitäten

Christopher Weidner

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Abteilung
Methodenstandardisierung, Referenzlaboratorien und Antibiotikaresistenz, Berlin

In der EU-Kontroll-Verordnung Nr. 2017/625/EU sind die Aufgaben der EU-Referenzlaboratorien (EURL), der nationalen Referenzlaboratorien (NRL) und der amtlichen Kontrolllaboratorien festgelegt. Ein zentrales Ziel aller Referenzlaboratorien ist die Harmonisierung der Leistungsfähigkeiten der amtlichen Laboratorien, um die Vergleichbarkeit der Analytik von Lebens- und Futtermitteln sowie Bedarfsgegenständen sicherzustellen. In Deutschland gehört die Untersuchung von Proben im Rahmen der Überwachung aufgrund der föderalen Struktur der Lebensmittelüberwachung zu den Aufgaben der zuständigen Behörden der Bundesländer.

Die NRL stellen eine Schnittstelle zwischen den EURL und den Laboratorien der amtlichen Kontrolle in Deutschland dar. Die NRL unterstützen die Tätigkeiten der amtlichen Kontrolllaboratorien, mit dem Ziel, eine Vergleichbarkeit der Messergebnisse in Deutschland sicherzustellen. Dazu unterstützen die NRL die amtlichen Kontrolllaboratorien bei der Qualitätssicherung, indem sie beispielsweise Referenzmaterialien, Standardsubstanzen und gegebenenfalls Beschreibungen geeigneter Methoden zur Verfügung stellen. Ebenso wird durch jährliche Fachtagungen und regelmäßige Workshops und Hospitationen die Weitergabe von Informationen und Expertisen an die amtlichen Kontrolllaboratorien gewährleistet.

Eine große Bedeutung in der Arbeit der Referenzlaboratorien hat die regelmäßige Durchführung von Laborvergleichstests (Eignungsprüfungen). Hierbei wird identisches Probenmaterial an die zuständigen Überwachungslabore versendet und von diesen mit ihren Routinemethoden untersucht. In der Auswertung der Ergebnisse kann geprüft werden, ob das zu untersuchende Stoffspektrum vollständig abgedeckt und der Analyt richtig identifiziert wurde. Außerdem gibt die Auswertung Aufschluss darüber, ob bei den Laboren signifikante Unterschiede hinsichtlich der jeweils bestimmten Konzentration der untersuchten Stoffe bestehen. Dadurch können die Labore durch Optimierung der Untersuchungsmethode auf ein auffälliges Ergebnis reagieren.

Darüber hinaus wird durch die Mitwirkung der Referenzlabore in nationalen und internationalen Gremien zu einer harmonisierten Arbeitsweise sowie zu einer Etablierung von akzeptierten Standards und Normen beigetragen.

Mit ihren vielfältigen Aufgaben tragen die Referenzlabore zum Erhalt eines hohen Niveaus der Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit bei. Im Rahmen des Vortrags werden die Aufgaben und Aktivitäten des NRL für gentechnisch veränderte Organismen (GVO) näher vorgestellt.

GVO-Analytik in Lebensmitteln, Futtermitteln und Saatgut - was ist ein sinnvoller Analysenumfang?

Christine A. Eichner

LAVES, LVI Braunschweig/Hannover, Braunschweig

Seit 1993 werden im Lebensmittel- und Veterinärinstitut Braunschweig/Hannover, Standort Braunschweig des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) Lebensmittel auf Bestandteile aus gentechnisch veränderten (gv) Organismen in landesweiter Zuständigkeit untersucht. Im Jahr 2001 wurde der Analysenbereich auf Saatgüter, im Jahr 2004 auf Futtermittel erweitert.

Die rechtliche Basis ist unter anderem eine erweiterte Kennzeichnungspflicht, die für Lebensmittel und Futtermittel in der Europäischen Union seit April 2004 gilt. Zwei der gesetzlichen Grundlagen sind die Verordnungen (EG) 1829/2003 und 1830/2003, in denen unter anderem Zulassung, Rückverfolgbarkeit, Schwellenwert und die Kennzeichnung von GVO und Produkten aus GVO im Lebens- und Futtermittelbereich geregelt werden. Für in der Europäischen Union zugelassene GVO gilt ein Schwellenwert von 0,9%, bezogen auf das Lebensmittel oder bei Lebensmitteln mit mehreren Zutaten auf die jeweilige Zutat eines Lebensmittels. Analog dazu gilt der Schwellenwert auch für Futtermittel.

Gentechnisch verändertes Saatgut muss neben der gentechnikrechtlichen Anbauzulassung auch eine sortenrechtliche Zulassung haben. In Deutschland ist zurzeit kein gv-Saatgut zum Anbau zugelassen. Konventionelles Saatgut darf in Deutschland daher keine Samen von gentechnisch veränderten Pflanzen enthalten. Es gilt die Nulltoleranz.

Im Lebensmittel- und Veterinärinstitut Braunschweig/Hannover, Standort Braunschweig, werden Lebens- und Futtermittel auf Bestandteile gentechnisch veränderter Linien von Soja, Mais, Raps, Papaya, Reis, Leinsamen, Kartoffeln, Baumwolle, Luzernen, Weizen und Zuckerrüben untersucht. Aufgrund der weit verbreiteten Verwendung von Soja, Mais und Raps in Lebens- und Futtermitteln liegt ein Schwerpunkt in der Untersuchung von Produkten, die Bestandteile dieser Pflanzen enthalten. Im Rahmen des bundesweiten jährlichen Saatgutmonitorings wird am Standort Saatgut von Raps, Mais, Senf, Luzerne und Leinsaat auf GVO untersucht.

Aufgrund der ständigen weltweiten Entwicklung von neuen gv-Pflanzenlinien muss das GVO-Analysenspektrum kontinuierlich an aktuelle Entwicklungen angepasst werden. Die damit verbundene prinzipielle Vorgehensweise und sich daraus ergebende Herausforderungen werden übergreifend für die Bereiche Lebensmittel, Futtermittel und Saatgut dargestellt.

Nicht zugelassene gentechnisch veränderte Papaya aus Sicht der Lebensmittelüberwachung

Sven Pecoraro

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), Oberschleißheim

Die amtliche Lebensmittelüberwachung ist unerlässlich, um die Qualität und Kennzeichnung von Produkten zu überwachen, Gesundheitsrisiken für die Verbraucher zu vermeiden und Lebensmittelbetrug zu bekämpfen.

In Europa gibt es ein komplexes Regelwerk für die Risikobewertung und Zulassung von gentechnisch veränderten Lebensmitteln.

Gentechnisch veränderte Rohstoffe (Pflanzen) dürfen in oder als Lebens-mittel verwendet werden, wenn sie zugelassen sind und die Produkte entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen gekennzeichnet sind. Nicht zugelassene gentechnisch veränderte Organismen (GVO) oder daraus hergestellte Produkte dürfen in der EU nicht in Verkehr gebracht werden. Die amtliche Überwachung prüft daher kontinuierlich im Handel befindliche Lebensmittel auf das Vorhandensein von zugelassenen und nicht zugelassenen GVO und Produkten daraus in Lebensmitteln.

Das LGL hatte 2004 als erstes europäisches Labor gv-Papaya aus den USA (Hawaii) im Handel entdeckt. Für gentechnisch veränderte (gv) Papaya liegt im Gegensatz zu den USA, in der EU keine Zulassung vor, so dass diese in Europa nicht verkehrsfähig sind. Über das Europäische Schnellwarnsystem für Lebensmittel und Futtermittel (RASFF) wurden seitdem immer wieder positive Befunde sowohl von gv-Papaya als ganze Frucht, als auch von verarbeiteten Papaya-Erzeugnissen gemeldet. Als Herkunftsländer waren neben den USA vor allem Thailand, Vietnam, Indien und Kambodscha betroffen. Allen gv-Papaya gemein ist die gentechnisch eingebrachte Resistenz gegen den global verbreiteten Papaya Schädling Papaya Ringspot Virus (PRV). Dieses Pflanzenvirus führt nach Befall zu ringförmigen Läsionen der Fruchtschale, schnellem Verderb und Kümmerwuchs der gesamten Pflanze.

Seit 2018 hat das LGL regelmäßig nicht zugelassene gentechnisch veränderte grüne Papaya aus Asien nachgewiesen und entsprechend beanstandet. Weltweit gibt es zahlreiche gentechnisch veränderte Papaya, von denen einige zugelassen sind (USA, China, Japan). Die amtliche Überwachung muss daher bei der Untersuchung von Papaya-Proben auf viele verschiedene, potenziell vorhandene gentechnisch veränderte Papaya testen. Dies geschieht durch real-time PCR-Screening auf häufig eingebaute genetische Elemente (z. B. Promotoren, Terminatoren) in gentechnisch veränderten Papaya. Anschließend werden konstrukt- oder eventspezifische PCR-Methoden angewandt, um die genetische Veränderung nachzuweisen und zu charakterisieren und/oder eine bestimmte Papaya-Linie (Event) zu identifizieren.

POSTER-ABSTRACTS

Rückstände und Kontaminanten

Long-term study (1975-2021) on Cd concentrations in the German wheat and rye harvest

Regina Lohmayer¹, Lidia Arent², Alexandra Hüsken²

¹Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Fleisch, Kulmbach; ²Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold

The heavy metal cadmium (Cd) is ubiquitous in the environment. It is released from natural and anthropogenic sources. In agricultural soils, the input occurs diffusely via air pollution and selectively via various fertilizers. Cereals and cereal products are the main source of dietary exposure to Cd. In the course of Commission Regulation (EU) 2021/1323, the maximum levels for Cd in cereals, among others, were reduced to 50 µg/kg fresh weight in rye grain and to 100 µg/kg fresh weight in wheat grain.

In this context, it is important to have an overview of the Cd concentrations in the most important bread grains wheat and rye in Germany. For this, data that were collected between 1975 and 2021 at the Max Rubner-Institut (MRI) and its predecessor institutions were analysed. Annual mean values for Cd in the German wheat and rye harvest were available at federal level (1975-2011) and at state level (1994-2011). For the federal mean, the annual mean values of the state samples were weighted by harvest volume. Since 2012, detailed individual data has been available for each federal state.

Generally, Cd grain concentrations were higher in wheat than in rye. Annual mean Cd concentrations ranged between 31 and 64 µg/kg fresh weight for wheat, and 6 and 23 µg/kg fresh weight for rye.

Comparing multi-year mean values showed that Cd concentrations in wheat were generally decreasing and Cd concentrations in rye have stabilized at a low level. The recent long-term average (2016 – 2021) was 36 µg/kg fresh weight for wheat and 11 µg/kg fresh weight for rye. The decrease of Cd concentrations in wheat grains is probably mainly due to a less extensive use of phosphate fertilizers and decreasing atmospheric deposition of Cd.

For the assessment of possible geographical differences in Cd concentrations, data at state level from 1994 to 2021 were examined. For wheat, highest long-term mean values were found in Saxony (63 µg/kg fresh weight), followed by North Rhine-Westphalia (56 µg/kg fresh weight) and Schleswig-Holstein (50 µg/kg fresh weight). These three federal states differed significantly from all other federal states.

For rye, the long-term mean value was significantly highest in North Rhine-Westphalia (18 µg/kg fresh weight). One reason for the higher levels in Saxony and North Rhine-Westphalia is presumably the presence of certain ore deposits and the associated increased Cd levels in the soil.

Overall, in the vast majority of wheat and rye samples, Cd concentrations were below the corresponding newly-introduced European Commission limits. Nevertheless, due to its ubiquitous occurrence in the German wheat and rye harvest and its long biological half-life and carcinogenicity Cd remains a relevant element with regard to food safety and precautionary consumer protection.

Entwicklung eines mikrobiellen Hemmstofftestsystems zum Nachweis von Fluorchinolon-Rückständen in Milch

Klement Albrecht^{1,4}, Sophia Mast², Birgit Kreis², Kristina Schauer^{1,3}, Erwin Märtlbauer¹

¹Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch, Tierärztliche Fakultät, München; ²AiM - Analytik in Milch Produktions- und Vertriebs-GmbH, München; ³aktuelle Adresse: Trinity College Dublin, Department of Microbiology, School of Genetics and Microbiology, Moyné Institute of Preventive Medicine, Dublin (Irland); ⁴aktuelle Adresse: Tierarztpraxis Illerwinkel, Kronburg/Illerbeuren, Kronburg

Im Rahmen der Novellierung des Rohmilchgüterrechts wurden in Deutschland die Anforderungen an Testsysteme zum Nachweis von Hemmstoffen in Milch für verschiedene Hemmstoff-Gruppen präzisiert und ein Screening auf Rückstände von Fluorchinolonen implementiert. Die zum 1.7.2021 in Kraft getretene Rohmilchgüteverordnung (RohmilchGütV) sieht mindestens zweimal jährlich erfolgende Untersuchungen von Tankmilchproben aller Milcherzeugerbetriebe hinsichtlich der Gruppe der Fluorchinolone vor. Für diese Untersuchungen muss ein Testsystem eingesetzt werden, welches einen Nachweis von mindestens einem der Wirkstoffvertreter Ciprofloxacin, Enrofloxacin oder Marbofloxacin auf MRL-Niveau ermöglicht (MRL, Maximum Residue Limit gem. Anhang 1 der Verordnung (EU) Nr. 37/2010).

Für das Screening hoher Probenzahlen auf Hemmstoffe unter wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen – aktuell ca. 25.000 Milcherzeugerbetriebe in Süddeutschland – haben sich mikrobielle Testsysteme, wie z. B. der Brillantschwarzreduktionstest (BRT), gemäß Methode L 01.01-5 und Methode L 01.00-11 der Amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB bewährt. Diese Testsysteme sind allerdings aufgrund der geringen Empfindlichkeit des eingesetzten Indikatorkeims für die Gruppe der Fluorchinolone nicht für die Untersuchung von Proben auf diese Wirkstoffgruppe im Rahmen der Milchgüteuntersuchung geeignet.

Im Rahmen der in diesem Beitrag vorgestellten Entwicklungsarbeit konnte ein mikrobielles Hemmstofftestsystem etabliert werden, welches für ein serielles Screening auf Fluorchinolon-Rückstände geeignet ist. Ähnlich wie bei herkömmlichen BRTs wird bei dem neu entwickelten Test ein thermophiler, sporenbildender Indikatorkeim eingesetzt, der in ein Testmedium mit dem Farbindikator Brillantschwarz integriert ist. Die Anforderungen der RohmilchGütV für den Nachweis von Fluorchinolonen werden aufgrund der hohen Sensitivität für diese Wirkstoffgruppe erfüllt. Außerdem zeichnet sich der Test durch eine einfache Handhabung, die vergleichsweise kurze Inkubationsdauer und eine hohe Lagerstabilität aus. Aufgrund dieser Eigenschaften ist das neue Nachweisverfahren für die Routinediagnostik geeignet. Die Entwicklung wurde erfolgreich in die Serienproduktion umgesetzt, ist kommerziell erhältlich und wird in Süddeutschland für die Milchgüteuntersuchung eingesetzt.

Chloramphenicol in Propolis und Gelée Royale

Florian Baum, Leena Banspach, Sven Bartenbacher, Christian Hinkel

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut für Rückstände, Kontaminanten und Verbraucherprodukte (RK), Erlangen

Chloramphenicol ist ein gut wirkendes Breitbandantibiotikum, das beim Menschen jedoch unabhängig von der Konzentration schwere Nebenwirkungen auslösen kann. Die Anwendung von Chloramphenicol bei Tieren kann zu Rückständen in daraus gewonnenen Lebensmitteln führen, die eine Gefährdung der Gesundheit des Verbrauchers zur Folge haben können.

Daher ist die Anwendung von Chloramphenicol bei lebensmittelliefernden Tieren in der EU seit 1994 verboten.

Gelée Royale, auch Weisel- oder Königinnenfuttersaft genannt, ist ein Drüsensekret der Ammenbienen zur Aufzucht der Bienenkönigin. Da die Gewinnung mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden und der Ertrag vergleichsweise gering ist, ist der Königinnenfuttersaft sehr teuer. Gelée Royale wird als Nahrungsergänzungsmittel entweder frisch bzw. lyophilisiert zur direkten Einnahme oder in Kombination mit anderen Zusätzen in Form von Kapseln oder Ampullen angeboten.

Propolis, auch als Bienenkittharz bezeichnet, dient zur Auskleidung des Bienenstocks. Es wird unter anderem auch als Nahrungsergänzungsmittel entweder roh, als Extrakt oder in Form von alkoholischen bzw. wässrigen Tinkturen angeboten.

Die Matrices Propolis und Gelée Royale sind aufgrund ihrer Inhaltsstoffe wie Wachse, Flavonoide, Fette und Fettsäuren analytisch sehr anspruchsvoll. Zugleich gilt es, für die Bestimmung von Chloramphenicol in Lebensmitteln tierischen Ursprungs einen Referenzwert für Maßnahmen von 0,15 µg/kg zu erreichen. Bisherige LC-MS/MS-Methoden zum Nachweis von Chloramphenicol, die auf einer Flüssig-Flüssig-Extraktion mit Ethylacetat basieren, werden dieser Anforderung nicht gerecht.

Die vorliegende Arbeit zeigt die Entwicklung einer Flüssig-Flüssig-Extraktion zur Bestimmung von Chloramphenicol in Propolis und Gelée Royale unter Berücksichtigung des Referenzwertes für Maßnahmen. Das Probenmaterial wird zu Beginn mit Wasser gelöst. Zur Entfernung störender Matrixbestandteile erfolgt anschließend eine Fällung mit Bleiacetat und eine Extraktion des Überstandes im Alkalischen (pH-Bereich 10-11) mit tert-Butylmethylether. Nach Einengen des Extrakts mit Stickstoff wird der Rückstand in einer wässrigen Acetonitrillösung aufgenommen und mittels LC-MS/MS analysiert. Die Quantifizierung erfolgt mit Hilfe des internen Standards D5-Chloramphenicol.

Im Rahmen der Validierung der Methode wurde eine Entscheidungsgrenze für die Bestätigung (CCa) von 0,08 µg/kg erhalten, sodass Chloramphenicolrückstände in Propolis und Gelée Royale sicher unterhalb von 0,15 µg/kg detektiert und damit illegale Anwendungen von Chloramphenicol bei Bienen äußerst sensitiv nachgewiesen werden können.

Multirückstandsmethode – Vereinfachte Aufarbeitung: robuste Bestimmung und empfindliche Messung – zur Bestimmung von Nitroimidazolen, Kokzidiostatika und ausgewählten Pestiziden in Muskulatur mittels Flüssigchromatographie Tandem Massenspektrometrie (LC-MSMS)

Alexandra Hüttheroth, Thmoas Winkler, Gabriele Witt

Landeslabor Berlin Brandenburg, FB II-2 Rückstandsanalytik/Dioxine, Frankfurt (Oder)

Um das Spektrum der Untersuchung auf Tierarzneimittelrückstände zu erweitern und die Aufarbeitung von Proben nach Artikel 34 der VO 2017/625 für den Nationalen Rückstandskontrollplan zu erleichtern wurde eine Methode überarbeitet und verbessert, die am Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) bis dahin nur für Kokzidiostatika angewandt wurde. In einem Aufbereitungsverfahren werden neben den Kokzidiostatika weitere Wirkstoffgruppen (Nitroimidazole, ausgewählte Pestizide, Virginiamycin) erfasst, die für die Untersuchung von Muskulatur relevant sind. Eine vergleichbare Methode wurde im Rahmen der Arbeitsgruppe § 64 LFGB „Tierarzneimittelrückstände“ für Ei validiert [1].

Die hier vorgestellte Methode für Muskulatur verwendet für die Extraktion Acetonitril unter Zugabe von Natriumsulfat und verzichtet auf die Festphasenextraktion. Stattdessen wird der Extrakt ausgefroren und nach der Trennung vom Bodensatz in zwei Extrakte geteilt, eingeengt und mit zwei verschiedenen Aufnahmegemischen gelöst. Durch die Weiterführung von zwei Wirkstoffextrakten wird eine weitere Aufreinigung erzielt und es werden optimale Messbedingungen für die Kokzidostatika und extra für die Nitroimidazole geschaffen. Die Messung erfolgt mittels Flüssigchromatographie-Massenspektrometrie im dynamischen MRM-Modus und wird getrennt für die verschiedenen Analytgruppen durchgeführt (zwei Messungen á 15 Minuten).

Für die Validierungsstudie gemäß DVO (EU) 2021/808 wurden Fisch und Fleisch als Matrix eingesetzt, wobei unterschiedliche Spezies (Zander, Forelle, Lachs, Garnele, Huhn, Pute, Schwarzwild und Rind) berücksichtigt wurden. Es wurden 49 verschiedene Wirkstoffe aus den Gruppen der Kokzidostatika (Ionophore und chemische Kokzidostatika), Nitroimidazole (überwiegend für die Anwendung von lebensmittelliefernden Tieren verboten) und einzelne Pestizide (Einsatz gegen Kokzidien) in das Parameterspektrum aufgenommen.

Die Leistungskriterien der DVO (EU) 2021/808 werden für alle 49 Wirkstoffe der vorgelegten Methode erfüllt, sodass die Methode zur Bestätigungsanalytik im Rahmen der Untersuchung von Muskulaturproben nach Artikel 34 der VO 2017/625 eingesetzt werden kann.

Literatur:[1] Ferial Dendougui-Tadjine*, Rüdiger Pröhl, Beatrice Piesker and Joachim Polzer; RAFA: 9th International Symposium on Recent Advances in Food Analysis; "Validation of a multi-residue ultra-high-performance liquid chromatography - tandem mass spectrometry confirmatory method for the determination of 42 coccidiostats in egg; 05 - 09 November 2019

Massenspektrometrische Identifizierung Nitrit-induzierter Modifikationen in Fleisch-Peptiden

Karl Kempf, Elaheh Tajari, Wolfgang Jira

Max Rubner- Institut, Qualität und Sicherheit bei Fleisch, Kulmbach

Hintergrund

Nitrit wird zur Konservierung von Lebensmitteln eingesetzt, kann jedoch zur Bildung gesundheitsschädlicher N-Nitrosamine führen. Alle bisher untersuchten Nitrosamine entstehen durch Nitrosylierung freier Aminosäuren oder deren Abbauprodukten. Im frischen Fleisch allerdings liegt nur ein Bruchteil der Aminosäuren in freier Form und der Hauptteil proteingebunden vor. Daher ist das Ziel des aktuell laufenden Projektes, Nitrit-induzierte Proteinmodifikationen in gepökelten Fleischerzeugnissen massenspektrometrisch zu untersuchen. Insbesondere sollen spezifischer Peptidmarker identifiziert werden, um das Ausmaß Nitrit-induzierter Modifikationen, abhängig von praxisrelevanten Prozessparametern wie Nitritgehalt, Temperatur oder pH-Wert, zu analysieren.

Material/ Methoden

Anhand verschiedener Brühwurstmodelle mit und ohne Nitrit wurde ein mildes Extraktions- und Proteolyseprotokoll entwickelt, um den größten Teil der Proteine in lösliche Peptide zu überführen und das Risiko für Artefakte zu verringern. Die so erhaltenen Peptidlösungen wurden mit ungerichteter Proteomik mittels HPLC-ToF-MS/MS und anschließender De-Novo-Peptidsequenzierung analysiert. Aus den daraus identifizierten Peptiden wurden geeignete Kandidaten ausgewählt, die synthetisiert und einzeln in Modellreaktionen mit und ohne Nitrit bei verschiedenen Temperaturen behandelt.

Diese Proben wurden zuerst mit ungerichteter Proteomik untersucht und die daraus identifizierten Modifikationen in denselben Proben mit gerichteter MRM-Analyse mittels HPLC-Triple-Quadrupol-MS/MS bestätigt. Abschließend wurden diese modifizierten Peptide auch in den Proteomik-Peptidlösungen mit gerichteter MRM-Analyse gesucht.

Ergebnisse/ Diskussion

Die Ergebnisse zeigten zwei Hauptmechanismen für Nitrit-induzierte Modifikationen in Peptiden, nämlich die Nitrierung von Tyrosin und die Nitrosylierung des N-Terminus.

Die Nitrierung von Tyrosin führt zur Bildung von 3-Nitrotyrosin, welches auch als natürlicher Marker von oxidativem Stress vorkommt (Thao et al. 2018). Im Modell wurde Nitrotyrosin in höherem Ausmaß bei stärkerer Erhitzung ausschließlich in den Nitrit-haltigen Proben gebildet.

Die Nitrosylierung führt zunächst zur Bildung der Nitrosamine, die im Falle von sekundären Aminen metastabil sind, was sich bei den proteinogenen Aminosäuren allerdings nur auf Prolin bezieht. Alle anderen primären Nitrosamine zersetzen sich spontan unter Freisetzung von Stickstoff zu einem reaktiven Carbokation, welches Wasser addieren oder ein Proton eliminieren kann. Die beiden entsprechenden Produkte, (Alkohol bzw. Alken) wurden bereits in der Literatur beschrieben (Deng 2006). Obwohl im Gegensatz dazu deutlich geringere, Lebensmittel- relevante Nitritkonzentrationen verwendet wurden, konnten diese Modifikationen des Peptid- N-Terminus bislang in den Modellversuchen ebenfalls nachgewiesen werden. Zusätzlich wurden noch zwei weitere bisher unbekannte Produkte identifiziert, die durch die Addition von Chlorid und Phosphat an das Carbokation entstanden sein mussten. Alkene, Phosphate und Chloride sind metastabile organische Elektrophile und haben daher theoretisch toxisches Potential, weshalb deren Untersuchung in Fleischerzeugnissen eine wichtige zukünftige Aufgabe ist. In den Proteomik-Peptidlösungen wurde beispielsweise ein Nitrotyrosinpeptid nachgewiesen. Dabei zeigten sich Unterschiede in dessen Bildung hinsichtlich der Erhitzung des Wurstmodells sowie der Behandlung mit Nitrit und Ascorbinsäure.

Literatur

Deng, Haiteng (2006): Nitrite anions induce nitrosative deamination of peptides and proteins. In: *Rapid communications in mass spectrometry : RCM* 20 (24), S. 3634–3638. DOI: 10.1002/rcm.2776.
Thao, Mai T.; Karumanchi, Devi Kalyan; Yacout, Sally M.; Gaillard, Elizabeth R. (2018): Nitrite ion modifies tyrosine and lysine residues of extracellular matrix proteins. In: *Nitric oxide : biology and chemistry* 79, S. 51–56. DOI: 10.1016/j.niox.2018.07.006.

Eine umfassende Betrachtung des Schicksals von ¹⁵N-markiertem Nitrit in Brühwurstmodellen

Karl Kempf¹, Steffen Kümmel², Matthias Gehre², Oxana Kempf³, Joachim Molkentin⁴, Siegfried Münch¹, Wolfgang Jira¹

¹Max Rubner-Institut, Institut für Qualität und Sicherheit bei Fleisch, Kulmbach; ²Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Abteilung für technische Biogeochemie, Leipzig; ³Privat, Kronhüttenweg 70, Kulmbach; ⁴Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch, Kiel

Hintergrund:

Nitrit wird zur Konservierung von Lebensmitteln eingesetzt, kann jedoch auch zur Bildung gesundheitsschädlicher N-Nitrosamine führen. Daher wurden sowohl die Zugabe- als auch die Restmengen an Nitrit und Nitrat in verschiedenen Fleischerzeugnissen erst kürzlich durch die Verordnung (EU) 2023/2108 herabgesetzt.

Angesichts dieser Anforderungen und der gleichzeitigen Beibehaltung der erwünschten Eigenschaften bezüglich Qualität (Geschmack, Farbstabilität, antioxidativer Schutz) und mikrobiologischer Sicherheit herrscht immer noch Unklarheit über den systematischen Zusammenhang zwischen Zugabe- und Restmenge an Nitrit und Nitrat. In vielen Fällen ist die Restmenge von Nitrit in Fleischerzeugnissen wesentlich geringer als die Zugabemenge. Diese Differenz lässt sich nicht allein durch die Bildung des Pökelfarbstoffes Nitrosomyoglobin oder die Oxidation zu Nitrat erklären. In der Literatur gibt es Hinweise darauf, dass die Abnahme der Nitritkonzentration durch erhöhte Temperatur, niedrigeren pH-Wert und andere Faktoren beschleunigt wird (Nordin 1969; Mortensen et al. 2017). Zusätzliche Zugabe von Ascorbat kann ebenfalls zu einer starken Verringerung der Nitrit-Restmenge führen (Li et al. 2013). Zudem wird in der Literatur berichtet, dass beim Pökeln von Fleisch aus dem Nitrit stammender Stickstoff in variierender Menge verloren geht, was vermuten lässt, dass stickstoffhaltige gasförmige Reaktionsprodukte entstehen (SEBRANEK et al. 1973; Fujimaki et al. 1975). Im Rahmen des aktuell laufenden Projektes soll daher systematisch untersucht werden, zu welchen Produkten und in welchem Ausmaß sich das zugegebene Nitrit in Abhängigkeit verschiedener praxisrelevanter Herstellungsparameter von Fleischerzeugnissen umsetzt.

Material/ Methoden:

Als Untersuchungsobjekt haben wir daher Wurstmodelle hergestellt, die Brühwurstvollkonserven simulieren. Neben klassischer GC-MS-Analyse der Gasphase wurde auch mit dem stabilen Stickstoffisotop ^{15}N markiertes Nitrit eingesetzt und sowohl die Gasphase als auch die Brätmasse mit Isotopenverhältnis-Massenspektrometrie (IRMS) untersucht. Zusätzlich wurden weitere Analysen wie Nitrat-, Nitrit- und Carbonylgehalt, durchgeführt, um die Reaktivität von Nitrit im Pökelfleisch möglichst umfassend betrachten zu können.

Ergebnisse/ Diskussion:

Das signifikanteste Ergebnis aus der Analyse des Pökeltgases war die Bildung von N_2O , welche systematisch beim Erhitzen in den Nitrit-haltigen Brühwurstmodellen, nicht aber in den Nitrit-freien Kontrollen stattfand und sich mit steigender Temperatur verstärkte. Die Isotopenmarkierung zeigte, dass beide Stickstoffatome aus dem zugegebenen Nitrit stammen. Die Bildung von N_2O wurde durch Zugabe von Natriumascorbat und besonders durch Ascorbinsäure verstärkt. Die Nitrit-abhängige Freisetzung von Ethylen und $^{29}\text{N}_2$ (nur ein Atom aus dem Nitrit) war in Gegenwart von Ascorbinsäure geringer. Die Praxisrelevanz der N_2O -Bildung wurde gezeigt durch den Nachweis von N_2O in der Gasphase von kommerziellen Wurstkonserven. In Nitrit-freien Kontrollen konnte N_2O nicht detektiert werden. Diese Erkenntnisse sollen zu einem besseren Verständnis des Zusammenhanges zwischen Zugabe- und Restmenge von Nitrit beitragen und die Verwendung geringerer Nitrit-Mengen unter Beibehaltung der erwünschten Eigenschaften bezüglich Qualität und Sicherheit ermöglichen.

Literatur:

Fujimaki, Masao; Emi, Misao; Okitani, Akihiro (1975) *Agricultural and Biological Chemistry* 39 (2), 371–377.

Li, Ling; Shao, Junhua; Zhu, Xudong; Zhou, Guanghong; Xu, Xinglian (2013) *Int J of Food Sci Tech* 48 (6), 1157–1164.

Mortensen, Alicja; Aguilar, Fernando; Crebelli, Riccardo; Di Domenico, Alessandro; Dusemund, Birgit; Frutos, Maria Jose et al. (2017) *EFSA journal. European Food Safety Authority* 15 (6), e04786.

Nordin, H. R. (1969) *Canadian Institute of Food Technology Journal* 2 (2), 79–85.

SEBRANEK, J. G.; Cassens, R. G.; HOEKSTRA, W. G.; WINDER, W. C.; Poderbradsky, E. V.; KIELSMEIER, E. W. (1973) *J Food Science* 38 (7), 1220–1223.

Analyse von Chlorat in Backtriebmitteln

Vera L. Rodrigues Guimarães Abreu, Sabrina Gensberger-Reigl, Monika Pischetsrieder
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Department für Chemie und Pharmazie,
Lehrstuhl für Lebensmittelchemie, Erlangen

Chlorat ist eine Lebensmittelkontaminante, die hauptsächlich auf die Verwendung von chloriertem Wasser und Desinfektionsmitteln zurückzuführen ist [1, 2]. Neben der Verunreinigung durch gechlortes Wasser oder Reinigungsmitteln kann Chlorat auch aus anderen Quellen in die Nahrungskette gelangen. So wurde beispielsweise beschrieben, dass Chlorat als Nebenprodukt bei der Elektrolyse von Salzsole entsteht, was zu Verunreinigungen von Natriumhydroxid führen kann [1]. Ausgehend von den Rohstoffen und Verfahren, die bei der Herstellung von Natrium- und Kaliumcarbonaten sowie bicarbonaten in Lebensmittelqualität verwendet werden, wurde postuliert, dass Chlorat auch als Verunreinigung in chemischen Backtriebmitteln enthalten sein und anschließend in Backwaren übergehen könnte.

Um diese Hypothese zu untersuchen, wurde ein empfindliches und schnelles Ultra-Hochleistungsflüssigkeitschromatographie-Tandem-Massenspektrometrie-Verfahren entwickelt und validiert. Die Quantifizierung von Chlorat erfolgte nach vollständiger Entgasung aller Proben auf Carbonatbasis mit einem isotonenmarkierten internen Standard. Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze lag bei 0,02 bzw. 0,1 mg/kg mit Wiederfindungsraten zwischen 97,0 und 101,2 % (Konzentrationsstufen: 0,3; 1,4 oder 5,0 mg/kg) und einer Wiederholpräzision von 1,6 bis 13,5%.

Anschließend wurden mit dieser Methode insgesamt 22 Proben Backpulver, Natrium(bi)carbonat, Ammoniumbicarbonat, Kalium(bi)carbonat und Natriumdiphosphat analysiert. Chlorat wurde in allen Backpulverproben in Konzentrationen von 0,23 bis 1,87 mg/kg nachgewiesen. Kaliumcarbonat enthielt mit 1,1 bis 60,9 mg/kg die höchsten Gehalte an Chlorat. In allen Natrium(bi)carbonat-, Ammoniumbicarbonat-, Kalium-bicarbonat- und Natrium-diphosphatproben war Chlorat nicht nachweisbar bzw. quantifizierbar.

In einem Backexperiment wurde untersucht, ob das in den Triebmitteln vorhandene Chlorat in das fertige Produkt übergeht. Hierfür wurden Kekse unter Verwendung von Kaliumcarbonat mit einem Chloratgehalt von 60,9 mg/kg nach einem traditionellen Rezept gebacken. Als Kontrolle wurden Kekse mit einer Mischung aus Ammonium- und Natriumcarbonat hergestellt (Chloratgehalt < Nachweisgrenze). Während in den Keksen, die mit Ammonium- und Natriumcarbonat hergestellt wurden, kein Chlorat nachgewiesen werden konnte, enthielten die Kekse, die mit Kaliumcarbonat gebacken wurden, 0,5 mg/kg Chlorat. Dies entsprach einer Transferrate von mehr als 90%.

Diese Ergebnisse zeigen, dass Backpulver und insbesondere Kaliumcarbonat relevante Quellen für Chlorat in Lebensmitteln sein können.

Publikation: Gensberger-Reigl, S.; Rodrigues Guimarães Abreu, V. L.; Pischetsrieder, M.; *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2022, 70, 14940-14946; doi: 10.1021/acs.jafc.2c04627

Literatur: [1] Kettlitz, B.; et al. *Food Addit. Contam., Part A: Chem.* 2016, 33, 968–982. [2] Al-Otoum, F.; et al. *Chemosphere* 2016, 164, 649–656.

Authentizität

Verlässlichkeit der Stabilisotopenverhältnisse für die Bestimmungen der geografischen Herkunft

Antje Schellenberg, Michaela Friedel, Laura Giesen, Andrea Schaupt, Claudia Seik
Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, LH 1, Oberschleißheim

Die Stabilisotopenanalyse der leichten Elemente (HOCNS), ist eine etablierte Analysenmethode zur Überprüfung der Herkunftsangaben von Lebensmitteln. Der Nachweis der geografischen Herkunft beruht darauf, dass die im Herkunftsgebiet eines Erzeugnisses vorliegenden klimatischen, geografischen und geologischen Bedingungen, ein charakteristisches Muster von Isotopenverhältnissen hervorbringen, dass von Erzeugnissen anderer Gebiete unterscheidbar ist. Voraussetzung für die Anwendung der Methode ist das Vorhandensein einer Datenbasis aus dem Herkunftsgebiet und die Möglichkeit der Erklärung der Daten aufgrund von Erkenntnissen über Klima, Produktionsbedingungen und Geologie am Herkunftsort.

Bei Spargel werden für die Datenbasis auch Proben direkt vom Feld entnommen. Diese unterscheiden sich insoweit von Proben aus dem Handel, dass sie frisch gestochen und nicht gewaschen sind. Proben aus dem Handel sind gewaschen und können bereits vor mehreren Tagen gestochen worden sein, bevor sie untersucht werden können. Während der Lagerung treten bei der Transpiration Verdunstungs- und Diffusionseffekte in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur auf, die sich bei den Sauerstoff- und Wasserstoff-Isotopenverhältnissen bemerkbar machen können. Leichte Wassermoleküle verdunsten schneller, als schwere Wassermoleküle und führen so zu einer Abreicherung der leichten Wassermoleküle.

Um Kenntnisse über den Einfluss der Lagerung auf die Isotopenverhältnisse zu erlangen, wurde Spargel über einen Zeitraum von zwei Wochen unterschiedlich gelagert (offen und 12 h kühl/12 h Raumtemperatur; in Folie und 12 h kühl/12 h Raumtemperatur; offen und 24 h kühl; in Folie und 24 h kühl) und nach ca. 2, 4, 7 und 14 Tagen die Isotopenverhältnisse bestimmt. Durch die Lagerung kommt es zu unterschiedlich großen Abreicherungen der leichten Wassermoleküle, die sich in positiveren Isotopenwerten (d-Wert) ausdrücken. Bei einer offenen Lagerung und wechselnden Temperaturen trat bei den Sauerstoff-Isotopenverhältnissen in der Wasserfraktion innerhalb von 14 Tagen eine Abweichung von bis zu 6 ‰ ($t_{0 \text{ Tage}}: d^{18}\text{O}_{\text{VSMOW-SLAP}} = -8,2 \text{ ‰} \rightarrow t_{14 \text{ Tage}} d^{18}\text{O}_{\text{VSMOW-SLAP}} = -2,1 \text{ ‰}$), bei Lagerung unter Folie und wechselnden Temperaturen noch eine Abweichung von ca. 3 ‰ auf ($t_{0 \text{ Tage}}: d^{18}\text{O}_{\text{VSMOW-SLAP}} = -7,7 \text{ ‰} \rightarrow t_{14 \text{ Tage}} d^{18}\text{O}_{\text{VSMOW-SLAP}} = -5,4 \text{ ‰}$). Für die Wasserstoff-Isotopenverhältnisse in der Wasserfraktion wurde bei der offenen Lagerung und wechselnden Temperaturen eine Abweichung von 22 ‰ festgestellt. Im Protein traten je nach Lagerung für das Sauerstoff-Isotopenverhältnis eine Abweichung von 2-3 ‰ und für das Wasserstoff-Isotopenverhältnis eine Abweichung von 12–16 ‰ auf. Wie zu erwarten war, hatte die Lagerung keinen Einfluss auf die Kohlenstoff-, Stickstoff- und Schwefel-Isotopenverhältnisse im Protein. Für die Bestimmung der geografischen Herkunft von Spargel werden die Isotopenverhältnisse in der Wasserfraktion (OH) und im Protein (HOCNS) herangezogen. Die Differenzierung der Spargelproben aus Deutschland von denen aus Peru erfolgt vor allem durch das Schwefel-Isotopenverhältnis. Hauptverantwortlich für die Differenzierung der Spargelproben aus Deutschland von denen aus Griechenland, Spanien, Italien und Ungarn sind die Isotopenverhältnisse von Wasserstoff und Sauerstoff. Durch die Transpiration während der Lagerung werden die Wasserstoff- und Sauerstoff-Isotopenverhältnisse zu positiveren d-Werten verschoben.

Aufgrund der geografischen Lage hat vor allem Spargel aus Spanien und Griechenland im Vergleich zu deutschem Spargel deutlich positivere d-Werte, so dass sich auch sehr ungünstig gelagerter deutscher Spargel weiterhin unterscheiden lässt. Generell sollte jedoch Spargel zur Untersuchung nur wenige Tage alt sein, um die Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten und Fehler in der Beurteilung der Ergebnisse auszuschließen.

Hitzestabile Peptidmarker für die Rinderorgane Herz, Niere, Leber, Milz und Lunge zur Authentizitätsprüfung von Rinderhackfleischprodukten

Thomas Braunersreuther¹, Wolfgang Jira¹, Dagmar A. Brüggemann¹, Andreas Römpf²

Finanziert von der Europäischen Union. Die Ansichten und Meinungen sind die der Autoren und entsprechen nicht notwendigerweise den Ansichten und Meinungen der Europäischen Union. Weder die Europäische Union noch der Mittelgeber ist für diese verantwortlich.

¹Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Fleisch, Kulmbach; ²Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Bioanalytik und Lebensmittelanalytik, Bayreuth

Hintergrund:

Rindfleisch ist die teuerste der drei am meisten verzehrten Fleischsorten in der EU (European Commission und DG AGRI, 2023) und als solche ein mögliches Ziel für finanziell motivierte Lebensmittelverfälschungen. Produkte aus Hackfleisch und anderweitig verarbeitete Produkte sind dabei als besonders gefährdet anzusehen, da Verarbeitungsschritte und Gewürze genutzt werden könnten, um den nicht deklarierten Austausch von Rindfleisch zu maskieren. Die Bezeichnung "Fleisch" im Zutatenverzeichnis eines Produktes darf gemäß Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 nur für "Skelettmuskulatur von Tieren der Spezies Säugetiere und Vögel [...] mitsamt dem natürlicherweise darin eingebetteten oder damit verbundenen Gewebe" verwendet werden. Andere Gewebe, wie z.B. Organe, müssten explizit zusätzlich aufgeführt werden. Der Austausch von Muskelfleisch durch Organe von Tieren stellt ein seit längerem bekanntes Risiko in diesem Bereich dar (Cavin et al., 2018) und so gibt es bereits vielversprechende Ansätze zur Prüfung auf derartige Verfälschungen. Insbesondere wurde für die Peptidanalytik mittels LC-MS/MS unter Beweis gestellt, dass damit eine qualitative wie auch quantitative Bestimmung von Leber in verarbeiteten Fleischprodukten möglich ist (Stachniuk et al., 2024; Stachniuk et al., 2023b). Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Peptidmarker für verschiedene Rinderorgane (Herz, Leber, Lunge, Milz und Niere) zu identifizieren und ihre Spezifität zu belegen, und damit die Grundlage für eine LC-MS/MS-Methode zur Bestimmung entsprechender Verfälschungen zu legen.

Material und Methoden:

Im Rahmen eines bottom-up Proteomics Ansatzes wurden Herz, Leber, Lunge, Milz und Niere vom Rind (*Bos taurus*) nach Peptidmarkerkandidaten durchsucht. Die Peptide sollten für die genannten Gewebetypen spezifisch sein und keine Querempfindlichkeit zu relevanten anderen Lebensmittelbestandteilen aufweisen (Rinderblut, Fleisch der Tierarten, zu erwartende pflanzliche Zutaten). Dazu wurden zunächst im Rahmen einer non-targeted Analytik mittels LC-MS/MS potentielle Markerpeptide identifiziert, die dann im Weiteren in silico (BLAST) und experimentell auf ihre Spezifität und analytische Tauglichkeit hin untersucht werden. Abschließend sollen die Hitzestabilität der verbliebenen Markerkandidaten und ihre allgemeine Eignung anhand von Versuchen in definiert verfälschten Hamburger Patties untersucht werden.

Ergebnisse und Diskussion:

Die bisherigen Zwischenergebnisse beinhalten für jedes der fünf betrachteten Organe Peptidmarkerkandidaten, deren Spezifität und Hitzestabilität im weiteren Verlauf der Untersuchungen noch zu belegen ist. Es besteht damit das Potential, für jedes der fünf Organe Peptide zu identifizieren, die als Grundlage für die Entwicklung einer analytischen Methode zur Identifizierung von Verfälschungen in erhitzten verarbeiteten Rindfleischprodukten dienen können.

Literatur:

European Commission und Directorate-General for Agriculture and Rural Development (DG AGRI). (2023). EU agricultural outlook 2023-2035. Publications Office of the European Union.

<https://doi.org/10.2762/722428>

Cavin, C., Cottenet, G., Cooper, K. M., & Zbinden, P. (2018). Meat Vulnerabilities to Economic Food Adulteration Require New Analytical Solutions [Article]. *Chimia*, 72(10), 697-703.

<https://doi.org/10.2533/chimia.2018.697>

Stachniuk, A., Trzpil, A., Czeczko, R., Nowicki, L., Ziomkowska, M., & Fornal, E. (2024). Absolute quantification of targeted rabbit liver- and meat tissue-specific peptide markers in highly processed food products. *Food Chemistry*, 438, Article 138069. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.138069>

Stachniuk, A., Trzpil, A., Montowska, M., & Fornal, E. (2023b). Heat-stable peptide markers specific to rabbit and chicken liver tissue for meat product authentication testing. *Food Chemistry*, 424, Article 136432. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136432>

Lebensmittel

Neuartiges koffeinhaltiges Teegetränk aus Kaffeekirschen auf dem Prüfstand

Johannes Wüst, Juliane Wunder, Cornelia Kreuzer

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, LH4, Oberschleißheim

Kaffee gehört zu den beliebtesten und populärsten Getränken weltweit. Der Kaffeeaufguss wird dabei aus den verarbeiteten und gerösteten Samen des tropischen Kaffeebaums bzw. Kaffeestrauchs der Gattung *Coffea* hergestellt. Die Kaffees der Arten Arabica (*Coffea arabica*) und Robusta (*Coffea canephora*) nehmen mit Anteilen von ca. 60 % und ca. 40 % den größten Anteil an der Weltmarktproduktion ein. Die gerösteten Samen, die umgangssprachlich auch als „Kaffeebohnen“ bezeichnet werden, stellen jedoch nur einen Teil der Kaffeefrucht („Kaffeekirsche“) dar. Umgeben werden die meist zwei Kaffeebohnen pro Frucht von dem ebenfalls koffeinhaltigen Fruchtfleisch („Pulpe“). Diese Pulpe der Kaffeekirsche, auch unter der Bezeichnung „Cascara“ bekannt, wird in den Kaffeeanbauländern, wie z. B. Äthiopien und Bolivien, bereits seit vielen Jahren getrocknet und anschließend als koffeinhaltiges, teeähnliches Aufgussgetränk verzehrt.

Seit dem 3. Februar 2022 darf die getrocknete Pulpe der Kaffeekirsche der Kaffeearten *Coffea arabica* und/oder *Coffea canephora* sowie der Aufguss daraus auch in der Europäischen Union als zugelassenes neuartiges Lebensmittel in den Verkehr gebracht werden. Bei dem Inverkehrbringen des neuartigen Trendgetränkes müssen die Lebensmittelunternehmer jedoch zusätzlich zu den allgemeinen Kennzeichnungsvorgaben für Lebensmittel die in der VO (EU) 2017/2470 aufgeführten spezifischen Kennzeichnungsvorschriften für das Produkt beachten. Außerdem sind in der VO (EU) 2017/2470 zahlreiche Vorgaben in Bezug auf die Zusammensetzung der getrockneten Kaffeekirschenpulpe, wie z. B. Höchstgehalte für Wasser, Protein und Fett sowie für die Gehalte der Schwermetalle Cadmium, Blei und Arsen, festgelegt.

Das LGL hat in einem Schwerpunktprogramm 2022 und 2023 insgesamt 11 Kaffeekirschentees aus dem bayerischen Einzelhandel untersucht. Dabei wurde die Einhaltung der spezifischen Kennzeichnungs- und Zusammensetzungsvorgaben gemäß den Vorgaben der VO (EU) 2017/2470, welche die Voraussetzung für die Verkehrsfähigkeit der als neuartiges Lebensmittel zugelassenen Kaffeekirschentees sind, überprüft. Zusätzlich untersuchte das LGL die für Lebensmittel allgemein geltenden Kennzeichnungsvorgaben.

Von den insgesamt 11 untersuchten Kaffeekirschentees hat das LGL 10 Produkte aufgrund einer nicht der VO (EU) 2017/2470 entsprechenden Kennzeichnung beanstandet, was einer Beanstandungsquote von 91 % entspricht. Mehr als die Hälfte der Produkte entsprach außerdem nicht den allgemeinen lebensmittelrechtlichen Kennzeichnungsvorgaben. Erfreulicherweise ergab sich in Bezug auf die Zusammensetzung sowie die Schwermetallgehalte kein Grund zur Beanstandung. Aufgrund der festgestellten Kennzeichnungsmängel, die unter anderem das Fehlen eines Warnhinweises bei hohem Koffeingehalt beinhalten, wird das LGL dieses neue koffeinhaltige Teegetränk auch weiterhin im Fokus behalten.

SERS-Spektroskopie – Impuls für neue Screeningverfahren in der Lebensmittelanalytik

Ann-Kathrin Galle, Janine Nebel, Kathrin Löschner

CVUA-RRW Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt, Rhein-Ruhr-Wupper AöR,
Geschäftsbereich Analytik und Entwicklung, Krefeld

Im CVUA Rhein-Ruhr-Wupper wird die Raman-Technologie seit 2023 für lebensmittelanalytische Fragestellungen eingesetzt. Durch Entwicklung von effizienten Screeningmethoden, soll das vorhandene Analysenspektrum erweitert und als Ergänzung zu aufwendigen und zeitintensiven LC- oder GC-MS-Methoden etabliert werden. Anhand ausgewählter Analyten wird dabei die Leistungsfähigkeit der Raman-Technologie überprüft, um daraus weitere Untersuchungsprojekte für die amtliche Lebensmittelüberwachung abzuleiten.

Zum Einsatz kommt hierbei die oberflächenverstärkte Raman-Streuung oder SERS-Technologie (vom engl. Surface Enhanced Raman Scattering), die eine Weiterentwicklung der herkömmlichen Raman-Spektroskopie darstellt und mit der ein Nachweis von Spurenanalyten möglich ist [1,2]. Ein wesentlicher Bestandteil der Methodenentwicklung ist neben der Entwicklung einer einheitlichen Probenaufarbeitung, der Aufbau einer validen SERS-Spektrenbibliothek, über die eine Auswertung erfolgt.

Als Pilotprojekt wurde mit dem Nachweis von Melamin in Milch und Milchpulver gestartet, mit dem Ziel die in der VO (EU) 2023/915 Anhang I festgelegten Höchstgehalte durch ein schnelles Screeningverfahren überprüfen zu können. Nach den erfolgreichen Validierungsergebnissen wird die Methode zukünftig um die Matrix flüssige und pulverförmige Kindernährmittel auf Milchbasis erweitert.

Ein weiteres Projekt ist der Nachweis des Fungizids Thiabendazol auf Schalen von Zitrusfrüchten, um die klassische Pestizidanalytik zu ergänzen. Mittels SERS-Technologie erfolgt die Bestimmung der Pestizide in wenigen Minuten und ermöglicht sogar die Ermittlung der Fungizidbelastung auf der Fruchtoberfläche, durch Verwendung spezieller SERS-Teststreifen. Auf diesem Wege können die geforderten Rechtsvorschriften zur Kenntlichmachung der Nacherntebehandlung von Zitrusfrüchten, gemäß der europäischen Vermarktungsnormen, gezielt überprüft werden.

Die in den bisherigen Untersuchungsprojekten erzielten Ergebnisse zeigen, dass der Nachweis von einzelnen Inhaltsstoffen, Kontaminanten oder Rückständen in und auf Lebensmitteln mittels SERS-Technologie möglich ist. Es bedarf noch weiterer aufwendiger Optimierungen sowohl in der Erstellung der Bibliotheken, als auch in den durchgeführten Aufarbeitungsschritten von Realproben sowie der Auswertung. Grundsätzlich hat die SERS-Technologie das Potential herkömmliche chromatographische Verfahren zu entlasten und Messungen zu beschleunigen.

Quellen:

[1] F. Zhao et al., Robust quantitative SERS analysis with Relative Raman scattering intensities, *Talanta*, Band 221, (2021), <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2020.121465>

[2] Metrohm, *Raman vs SERS... What's the Difference?* (01.02.2021), URL: https://www.metrohm.com/de_de/discover/blog/20-21/raman-vs-sers--what-s-the-difference-.html (Stand 25.01.2024)

RASFF-Meldungen zu online gehandelten Lebensmitteln – nur die Spitze des Eisbergs? Rechtliche Einordnung der gesundheitsrelevanten Sachverhalte und Empfehlungen für das Risikomanagement

Paula Krejbich^{1,2}, Marc Birringer^{1,3}

¹Hochschule Fulda, Fachbereich Oecotrophologie, Fulda; ²Public Health Zentrum Fulda (PHZF), Hochschule Fulda, Fulda; ³Wissenschaftliches Zentrum für Ernährung, Lebensmittel und nachhaltige Versorgungssysteme (ELVe), Hochschule Fulda, Fulda

Hintergrund:

Das europäische Lebensmittelrecht sieht ein hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit vor. Im Onlinehandel offenbaren sich jedoch Lücken in der Regulierung und Durchsetzung, woraus Risiken für die öffentliche Gesundheit resultieren. Im europäischen Schnellwarnsystem RASFF veröffentlichten Mitgliedstaaten regelmäßig Meldungen über Gefahren bei online gehandelten Lebensmitteln.

Zielsetzung:

Ziel dieser Forschungsarbeit ist eine Auswertung von RASFF-Meldungen zum Online-Lebensmittelhandel, um a) Erkenntnisse über berichtete Gesundheitsgefahren bei online gehandelten Lebensmitteln zu gewinnen, b) einen Entscheidungsbaum zu entwickeln, welcher die gemeldeten Sachverhalte den rechtlichen Rahmenbedingungen zuordnet, und c) basierend auf den Erkenntnissen Empfehlungen für das Risikomanagement abzuleiten.

Methoden:

RASFF-Meldungen wurden aus einem öffentlichen Archiv (data.europa.eu, bis 2021) und einer öffentlichen Datenbank (RASFF Window, von 2018 bis Juni 2023) zusammengetragen. In einer systematischen Suche nach Stichwörtern (z.B. online, web) wurden Meldungen mit Bezug zum Onlinehandel identifiziert, in eine separate Datenbank übertragen und für eine quantitative Auswertung aufbereitet. Aus den Ergebnissen und einer Prüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen wurde ein Entscheidungsbaum zur Einordnung der identifizierten Gesundheitsgefahren entwickelt.

Ergebnisse:

Von November 2017 bis Juni 2023 übermittelten 25 Mitgliedstaaten im Schnellwarnsystem RASFF eine steigende Anzahl von insgesamt 786 Meldungen zu Gesundheitsrisiken durch online gehandelte Lebensmittel. Die Meldungen betrafen vor allem Nahrungsergänzungsmittel (707 Meldungen) und berichteten über nicht zugelassene Stoffe (449) wie Novel Food (266), unsichere Inhaltsstoffe (84) oder hohe Gehalte (126). Insgesamt wurden 210 verschiedene Gefahren gemeldet, wobei 2,4-Dinitrophenol (108), Cannabidiol (103), Yohimbin (73), Pausinystalia johimbe (38), Monacolin K (28) und Withania somnifera (28) am häufigsten genannt wurden. Rechtsvorschriften, Stellungnahmen und Risikobewertungen sowie Verzeichnisse sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene (Beispiel Deutschland) wurden in dem Entscheidungsbaum berücksichtigt.

Fazit:

Diese Untersuchung bietet Einblicke über Gesundheitsgefahren bei online gehandelten Risiken und zeigt Lücken in der (europäischen) Gesetzgebung auf. Der Entscheidungsbaum ermöglicht eine rechtliche Einordnung der Gesundheitsgefahren und kann zuständige Behörden bei der Bewertung von online gehandelten Produkten und bei der Durchsetzung von Gesetzen unterstützen, um ein hohes Niveau an Lebensmittelsicherheit auch im Onlinehandel zu realisieren.

Nahrungsergänzungsmittel unter der Lupe

Helga Osiander-Fuchs, Sandra Radziej, Mareike Schiefer

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut Lebensmittel und Lebensmittelhygiene, Oberschleißheim

Die Nachfrage nach Nahrungsergänzungsmitteln nimmt seit Jahren zu. Man findet sie in Drogeriemärkten, Apotheken, im Supermarkt und im Internet. Nahrungsergänzungsmittel sind Lebensmittel, die dazu bestimmt sind die allgemeine Ernährung zu ergänzen. Hierzu enthalten sie Vitamine, Mineralstoffe oder sonstige Stoffe mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung in konzentrierter und dosierter Form. Nahrungsergänzungsmittel werden oftmals als Tabletten oder Kapseln angeboten und sehen Arzneimitteln ähnlich, unterliegen aber im Unterschied zu diesen keiner Zulassungspflicht. Im Trend sind zudem beispielsweise Nahrungsergänzungsmittel in Form von Gummibärchen oder Mundsprays. Zunehmender Beliebtheit erfreuen sich auch personalisierte Nahrungsergänzungsmittel sowie solche mit Pflanzenextrakten, die z. B. im Ayurveda und der Traditionellen Chinesischen Medizin Verwendung finden.

Nahrungsergänzungsmittel werden häufig mit gesundheitsfördernden Eigenschaften ausgelobt. Dies ist jedoch nur zulässig, wenn die verwendeten Angaben gemäß der Health Claims-Verordnung zugelassen sind. Werbung, die Nahrungsergänzungsmitteln eine vorbeugende oder sogar heilende Wirkung gegen bestimmte Krankheiten zuschreiben, ist grundsätzlich nicht zulässig. Des Weiteren sind Nahrungsergänzungsmittel auf dem Markt, die neuartige Lebensmittel („novel food“) enthalten, also solche, die nicht in nennenswertem Umfang in der EU vor dem 15. Mai 1997 für den menschlichen Verzehr verwendet wurden und in eine in der Novel Food-Verordnung genannte Kategorie fallen. Für den Einsatz in Lebensmitteln bzw. Nahrungsergänzungsmitteln benötigen sie eine Zulassung, der eine gesundheitliche Bewertung vorausgeht.

Im Jahr 2023 mussten 43 % aller vorgelegten Nahrungsergänzungsmittel beanstandet werden. Bei der Betrachtung aller Beanstandungsgründe (Mehrfachbeanstandungen möglich) waren die vier häufigsten Gründe „unzulässige gesundheits- und krankheitsbezogene Angaben“ mit 38 % Anteil, „Kennzeichnungsmängel“ mit 22 % Anteil, „Verwendung eines nicht zugelassenen Neuartigen Lebensmittels“ mit 16 % Anteil und „Irreführung der Verbraucher“ mit 16 % Anteil. Erfreulicherweise betrug der Anteil der gesundheitsschädlichen bzw. nicht zum Verzehr geeigneten Produkte nur 1 % aller Beanstandungen.

Zu den beanstandeten nicht zugelassenen neuartigen Lebensmitteln zählten beispielsweise Stoffe wie Cannabidiol (CBD), verschiedene Pflanzen(-extrakte) wie *Epimedium grandiflorum* oder auch Vitalpilze wie *Coriolus versicolor*. Ein Beispiel für nicht zugelassene gesundheitsbezogene Angaben ist „Fatburner“ und für nicht zugelassene krankheitsbezogene Angaben „Auch bei Migräne“. Aufgrund von größeren Abweichungen zwischen deklarierten und gemessenen Gehalten, z. B. bei Vitaminen oder Mineralstoffen, mussten Produkte wegen Irreführung der Verbraucher bezüglich der Zusammensetzung beanstandet werden.

Für die Überwachung ergeben sich bei der Beurteilung von Nahrungsergänzungsmitteln jedoch diverse Schwierigkeiten. Es existieren nur wenige rechtliche Regelungen zu Stoffen, deren Einsatz verboten ist. Höchstmengenregelungen gibt es im einschlägigen EU-Recht kaum bzw. sind selbst für die vielfach eingesetzten Vitamine und Mineralstoffe derzeit noch in Arbeit. Die Folge sind aufwändige toxikologische Einzelfallbetrachtungen. Durch den stetig wachsenden Markt mit vielen Produktinnovationen und die umfangreiche, oftmals unzulässige Bewerbung der Produkte im Internet und den sozialen Medien, wird die Beurteilung von Nahrungsergänzungsmitteln zunehmend komplexer und erfordert häufig eine Überprüfung aller Medienkanäle (z. B. Homepage des Verantwortlichen, Facebook, Instagram, YouTube, TikTok, ...), in denen die Produkte beworben werden.

Mikrobiologischer Status von Reis und Nudeln

Birgit Bührle, Kristina Alani, Heike Dokter-Heubeck, Sabine Kolb-Pfindel, Monika Hübner, Timo Martin, Laura Schiel, Kim Nguyen, Gesine Schulze

Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, LH3.1, Erlangen

Um in Stoßzeiten eine zügige Essensausgabe gewährleisten zu können, ist das Vorkochen bzw. Warmhalten von zubereiteten Sättigungsbeilagen in vielen Essenseinrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung sowie in der Gastronomie gängiges Prozedere. Oft entsprechen jedoch bei dieser Vorgehensweise die Lagerdauer und die Temperaturführung vor Ort nicht den lebensmittelrechtlichen Vorgaben.

Eine mikrobielle Kontamination im Zuge des Herstellungsprozesses in Kombination mit einem fehlerhaften Temperaturmanagement und einer zu lang bemessenen Lagerdauer der Speisen kann neben dem mikrobiellen Verderb auch das Auftreten von pathogenen Keimen, darunter Toxinbildner wie etwa präsumtiver *Bacillus cereus*, begünstigen. Davon betroffen sind insbesondere stärkehaltige Lebensmittel, beispielsweise Sättigungsbeilagen wie Reis und Nudeln. Durch das Auftreten pathogener, lebensmittelassoziierter Erreger in Speisen der Gastronomie oder Gemeinschaftsverpflegungen können viele Verbraucherinnen und Verbraucher zeitgleich erkranken. Aus diesem Grund untersucht das LGL Sättigungsbeilagen schwerpunktmäßig im Hinblick auf deren mikrobiologischen bzw. hygienischen Status.

In den Jahren 2022 und 2023 hat das LGL insgesamt 83 Proben gegarten Reis und 49 Proben gegarte Nudeln aus Essenseinrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung und aus der Gastronomie auf Verderbniserreger, unter anderem *E.coli*, Hefen und Schimmelpilze sowie pathogene Keime mit Toxinbildungsvermögen (präsumtive *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*) untersucht. Vor dem Hintergrund, dass es sich bei den untersuchten Matrices um leicht verderbliche Lebensmittel im Sinne von § 2 Abs. 1 Nr. 2 LMHV handelt, hat das LGL zur lebensmittelrechtlichen Bewertung und unter Anwendung der DIN 10508 auch die bei der Probenahme amtlich gemessene Temperatur in einen zeitlichen Zusammenhang zum Herstellungszeitpunkt gesetzt.

Etwa 4 % der untersuchten Reisproben und knapp 27 % der untersuchten Nudelproben wiesen erhöhte Keimzahlen im Hinblick auf Hygieneparameter sowie pathogene Keime mit Toxinbildungsvermögen auf. Das LGL wird die mikrobiologische Untersuchung von zubereiteten Sättigungsbeilagen (Reis und Nudeln) aus den entsprechenden Essenseinrichtungen auch 2024 schwerpunktmäßig weiterführen.

Beurteilungsgrundlagen:

Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln (Lebensmittelhygiene-Verordnung – LMHV)

DIN 10508 Lebensmittelhygiene – Temperaturen für Lebensmittel

Isolierung und Charakterisierung von Exopolysacchariden aus Kombucha-Proben

Verena Hassler, Nele Brand, Daniel Wefers

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Chemie - Lebensmittelchemie, Halle

Kombucha ist ein Getränk, das traditionell durch die Fermentation von gezuckertem schwarzem oder grünem Tee mit symbiotischen Kulturen von Bakterien und Hefe (SCOBY) hergestellt wird.

Die im SCOBY enthaltenen Essig- und Milchsäurebakterien sind dafür bekannt, aus Saccharose Exopolysaccharide (EPS) wie Cellulose, Acetan, Levan oder auch Glucane zu synthetisieren. Bisher wurden jedoch weder die Art, noch die strukturelle Zusammensetzung und Menge der wasserlöslichen EPS, die bei der Fermentation im Kombucha entstehen, analysiert.

Daher wurden Kombucha-Proben durch Fermentation von gezuckertem grünem und schwarzem Tee mit SCOBY verschiedener Hersteller angesetzt. Anschließend wurde ein Verfahren zur Isolierung von EPS etabliert und die gewonnenen Isolate wurden mit Hilfe verschiedener chromatographischer Verfahren, partieller enzymatischer Hydrolyse und NMR-Spektroskopie charakterisiert.

Die Analyse der Monosaccharide nach Säurehydrolyse mittels HPAEC-PAD lieferte einen ersten Hinweis auf die Zusammensetzung der Isolate. Der hierbei gefundene hohe Anteil an Fructose deutet auf die überwiegende Bildung von Fructanen während der Fermentation hin.

Für eine genauere Charakterisierung der Polymere wurde eine Methylierungsanalyse durchgeführt, die Aufschluss über die erhaltenen Verknüpfungstypen gibt. Die Fructane bestanden überwiegend aus β -2,6-Fructofuranose-Einheiten, die zum Teil an Position O1 verzweigt waren. Somit handelt es sich bei den im Kombucha gebildeten Fructanen um Levane. Die Levane weisen je nach Inkubationsbedingung einen Verzweigungsgrad von 4,3 % - 7,9 % auf.

Durch ^1H - und 2D -NMR-Spektroskopie sowie eine partielle enzymatische Hydrolyse mit *endo*-Levanase wurde das Vorhandensein von Levanen bestätigt. *endo*-Levanase spaltet spezifisch lineare Segmente des Levan-Rückgrats (β -2,6- verknüpfte Fructofuranose) und setzt dabei Fructose, kleine lineare Oligosaccharide sowie verzweigte Oligosaccharide frei. Dadurch konnte zudem die hohe strukturelle Vielfalt der im Kombucha enthaltenen Levane sichtbar gemacht werden.

Basierend auf der Ausbeute des Isolats und des Fructose-Gehalts im Isolat konnte eine Konzentrationsabschätzung der Levane im Kombucha vorgenommen werden. Die errechneten Mindestgehalte belaufen sich je nach Inkubationsbedingung auf ca. 30 mg/L bis 550 mg/L.

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass bei der Fermentation von Kombucha EPS gebildet werden, insbesondere Levane mit komplexer Molekülstruktur. Die Menge der gebildeten Levane und deren Verzweigungsgrad wird durch unterschiedliche Inkubationsbedingungen beeinflusst.

Microbial succession in minced pork during storage seems to follow a simple rule: from house flora to product flora

Martin Mühling, Sonja Lick, Siegfried Münch, Tomas Bolumar Garcia, Dagmar A. Brüggemann
Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Fleisch, Kulmbach

Introduction:

Changes in environmental conditions of habitats generally lead to alterations in the composition of associated microbial assemblages as altered conditions favour different microorganisms.

Understanding the microbiological consequences of such changes is paramount in the case of fresh foodstuffs like meat and meat products due to issues relating to food safety and food hygiene.

Moreover, in-depth knowledge of the fundamental paths of microbial succession may help to improve shelf life predictions.

Objectives:

Using minced pork as the food model, this study was designed to test the hypothesis that the dynamic physico-chemical alterations that meat products undergo during their shelf life lead to a similar microbial flora, and that this process is in general independent of the original microbial composition in the freshly prepared meat product.

Materials & Methods:

Minced pork was prepared at two industrial slaughter houses (SLH01, SLH02) either from ham or shank ends of pigs within 24 h *post mortem* (SLH01; n=1) or from shoulders of pigs slaughtered approximately 36 h prior to minced pork production (SLH02; n=1). Pork shoulders from a municipal slaughter house (SLH03) were also used for minced pork production at the MRI, Kulmbach. In this case, the meat used for mincing consisted of either shoulders from pigs slaughtered the previous day (n=3) or shoulders aged at 2°C for seven days *post mortem* prior to minced meat production (n=3). In all eight experiments the minced pork was instantly packed under a modified atmosphere (MAP) of 70% O₂ and 30% CO₂ and stored at 2°C for 17 days. Colony counts of aerobically growing mesophilic microorganisms were determined at nine time points according to DIN EN ISO standards. The taxonomic identity of up to 48 colonies from the highest serial dilutions on the agar plates used for colony counts was subsequently determined at seven of the nine time points using MALDI-ToF mass spectrometry of their ribosomal protein patterns.

Results:

Multivariate statistical analyses based on the microbial diversity in the minced meat over the course of the 17-day storage period indicate that the microbial composition in the freshly prepared minced pork significantly differed between the individual experiments, though the rare fraction of microbiota were not detected by the approach taken due to the low sampling depth. The level of difference, however, successively declined during the first eight days of storage, after which same-day samples from different experiments could no longer be separated by their microbial population composition. These changes followed the same route in all experiments, that is from a mostly diverse and evenly distributed population structure in the freshly prepared minced pork to a population dominated by only two or three genera (*Brochothrix*, *Carnobacterium*, *Pseudomonas*) towards the end of the 17-day storage. Moreover, the highest dynamic of this transformation coincided with the exponential phase of microbial growth.

Conclusions:

Microbial succession in minced pork during its shelf life appears to follow a simple rule, that is from a house flora intrinsic to the slaughter house and the particular meat used for minced pork production to a similar product flora that is widely independent of the house flora. These changes are likely to be first and foremost the result of microbial selection caused by the imposed growth conditions (2°C, MAP). However, factors in the meat product matrix that might also contribute to these changes are yet to be revealed at the molecular level.

Histologische Untersuchung von veganen und vegetarischen Fleischersatzprodukten – Erste Bestandsaufnahme

Tanja Grünewald, Helmut Puchta, Elke Kießling

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Erlangen, Deutschland

In den letzten Jahren hat die Nachfrage nach pflanzlichen Fleischersatzprodukten aufgrund gesundheitlicher, ethischer und ökologischer Bedenken erheblich zugenommen, so dass derartige Produkte auch in das Untersuchungsspektrum der Lebensmittelüberwachung Einzug gehalten haben. Die Produkte sollen Aussehen, Textur und Geschmack von konventionellen Fleischprodukten möglichst gut imitieren oder ihnen zumindest nahekommen.

Histologische Untersuchungen liefern einen direkten Blick ins Produkt und geben Aufschluss über die mikroskopische Struktur von Erzeugnissen aller Art. Sie können aber ebenfalls Aufschluss über die Zusammensetzung von Fleischersatzprodukten geben, lassen auf technologische Verfahren rückschließen und können strukturelle Unterschiede zu "echtem" Fleisch und ggf. weitere Bestandteile darstellen.

Am LGL in Erlangen werden seit 2023 auch vegane und vegetarische Fleischersatz- und Hybridprodukte histologisch untersucht, um Erkenntnisse über die aktuell im Markt befindlichen Produkte zu erlangen. Die Aufarbeitung der Proben erfolgt dabei analog zur § 64-Methode für Lebensmittelhistologie (L 07.00-18a/1:2024-04 und BVL L 07.00-18a/2:2024-04 - Nachweis und Bestimmung von Geweben und weiteren Bestandteilen in Fleischerzeugnissen), wobei am LGL klassisch Kryoschnitte hergestellt, mittels HE- und Calleja-Färbung gefärbt und lichtmikroskopisch sowie ggf. polarisationsmikroskopisch untersucht werden.

Die histologischen Analysen zeigen teils deutliche Unterschiede in der Mikrostruktur der verschiedenen Fleischersatzprodukte. Vegane und vegetarische Produkte auf Basis von Pflanzenprotein-Extrudaten (aus Protein-Konzentraten und oder -Isolaten) bspw. aus Soja, Erbse oder Weizengluten zeigen eine dichte, faserige Struktur, die durch die Verarbeitung und Texturierung der pflanzlichen Proteine im Extrusionsverfahren entsteht. Dieses Verfahren eignet sich gut, um eine fleischfaserartige Struktur nachzuahmen und so ein entsprechendes Mundgefühl beim Verzehr der Produkte zu erzeugen. Im Gegensatz dazu weisen Veggi-Produkte eine homogenere und weniger faserige Textur auf, wenn sie nicht aus Protein-Extrudat hergestellt wurden, sondern direkt aus Protein-Konzentraten und -Isolaten, bspw. in einem Misch- oder Kutterverfahren. Hierbei finden bei vegetarischen Produkten oft auch Milchproteine und Hühnerei-Eiweiß Verwendung. Auch eine Mischung aus beiden Verfahren ist histologisch gut darstellbar. Unterschiede in der Färbung der Präparate und der Verteilung von Protein- und Fettkomponenten können histologisch veranschaulicht werden.

Es werden histologische Aufnahmen von verschiedenen Produkten präsentiert, die eine erste Bestandsaufnahme derartiger Untersuchungen von Fleischersatzprodukten darstellen. Sie zeigen nicht nur, dass die lebensmittelhistologische § 64-Methode auch für Fleischersatzprodukte verwendet werden kann, sondern auch, dass deren mikroskopische Strukturen stark von den verwendeten Rohstoffen und 29.08.2024, 10:05:13 Seite 1/2 Abstract #136 5. LGL-Kongress Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit | Eine Gesundheit für Alle 2024 Herstellungsverfahren abhängen. Der Untersucher sollte daher auch technologisch bewandert sein, um Befunde entsprechend interpretieren und bewerten zu können. Mikrostrukturelle Unterschiede können sich auf die sensorischen Eigenschaften und die Akzeptanz der Produkte durch die Verbraucher auswirken, so dass histologische Analysen durchaus auch für Hersteller interessant sein könnten. Aus histologischen Untersuchungen resultierende Informationen könnten dazu beitragen, Herstellungstechnologien zu optimieren und die Qualität der Produkte zu verbessern, um zukünftig den steigenden Anforderungen der Verbraucher gerecht zu werden.

Zoonosen

Aktuelle Schätzung der Krankheitslast und Krankheitskosten der Campylobacteriose

Elisabeth Schorling¹, Sebastian Knorr¹, Sonja Lick¹, Pablo Steinberg², Dagmar A. Brüggemann¹

¹Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Fleisch, Kulmbach; ²Max Rubner-Institut, Karlsruhe

Campylobacter spp. kommen sowohl in Wild- als auch in Nutz- und Haustieren vor, wobei Vögel mit einer Körpertemperatur von 42 °C das wichtigste Reservoir darstellen. Übertragungen auf den Menschen sind häufig auf den Kontakt mit oder den Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln zurückzuführen. Hierbei spielen Geflügel- und insbesondere Hähnchenfleisch für sporadische Infektionen und Rohmilch für Krankheitsausbrüche eine übergeordnete Rolle. Während die Besiedelung mit *Campylobacter* spp. beim Tier in der Regel symptomlos verläuft, ruft die Infektion beim Menschen akute gastrointestinale Symptome hervor. In seltenen Fällen ist die *Campylobacter*-Enteritis mit schweren Folgeerkrankungen, darunter das Guillain-Barré Syndrom und die reaktive Arthritis, verbunden. Auch das Reizdarmsyndrom und chronisch-entzündliche Darmerkrankungen werden als mögliche kausale Folgen diskutiert. In Deutschland ist die *Campylobacter*-Enteritis gemäß Infektionsschutzgesetz meldepflichtig. Die übermittelten Inzidenzraten sind seit 2016 rückläufig und lagen 2023 bei 48 Fällen pro 100.000 Einwohner.

Geschätzt wurden die Krankheitslast in Form von DALY (*disability-adjusted life years*) sowie die Krankheitskosten aus gesellschaftlicher Sicht der *Campylobacter*-Enteritis sowie den Folgeerkrankungen in Deutschland. Anhand der durchschnittlichen Erkrankungsdauer, der Lebenserwartung sowie von Krankheitsgewichten aus Europa wurde die aufgrund vorzeitiger Mortalität verlorenen bzw. mit einer Erkrankung verbrachten Lebensjahre quantifiziert. Die direkten und indirekten Kosten pro Fall wurden anhand von Routinedaten von knapp 10.000 AOK-Versicherten mit einer *Campylobacter*-Enteritis-Diagnose im Jahr 2017 ermittelt. Die Krankheitskosten über 12 Monate lagen bei durchschnittlich 524 € (95%-Konfidenzintervall 495-560 €) bei moderaten (ambulant behandelten) Fällen und bei 2.830 € (95%-Konfidenzintervall 2.769-2.905 €) bei schweren (hospitalisierte) Fällen mit zum Teil deutlichen Unterschieden nach Alter und Geschlecht. Für die Folgeerkrankungen konnten Teilkosten über 12 Monate für die Versorgung in Krankenhäusern sowie für (stationäre) Rehabilitationen in Höhe von durchschnittlich 221 € für das Reizdarmsyndrom und bis 22.721 € für das Guillain-Barré Syndrom ermittelt werden. Ergänzend wurde bei den indirekten Kosten die informelle Pflege von minderjährigen Fällen als Produktionsausfall der Erziehungsberechtigten aufgenommen.

Die Hochrechnung der Krankheitslast und Krankheitskosten erfolgte als Inzidenz-Ansatz mittels Monte Carlo Simulation mit 10.000 Iterationen. Als Basis diente der Fünf-Jahres-Durchschnitt der übermittelten Fallzahlen, Hospitalisierungen sowie Todesfälle aus 2018 bis 2022. Die Kosten aus 2017 wurden mit dem Harmonisierten Verbraucherpreisindex auf 2022 inflationiert. Zukünftige DALY und Kosten wurden mit 3 % diskontiert.

Die Campylobacteriose in Deutschland ist demnach mit etwa 1.700 DALY verbunden, die insbesondere auf die Folgeerkrankungen zurückzuführen sind. Die Krankheitskosten liegen bei 74 Mio. €, von denen 88 % auf die akute *Campylobacter*-Infektion entfallen. Mit diesen Ergebnissen liegen aktuelle Schätzungen zu der Krankheitslast und den Krankheitskosten der übermittelten *Campylobacter*-Enteritis-Fälle in Deutschland vor. Allerdings ist darin die Dunkelziffer noch nicht berücksichtigt, sodass die tatsächlichen Fallzahlen und damit auch die Krankheitslast und Krankheitskosten in Deutschland vermutlich deutlich höher liegen.

Quantifizierung von *Campylobacter*-VBNCs in Fleischmatrix mittels 3D konfokaler Laserscanning Mikroskopie

Sebastian Knorr¹, Tiziana Nicola¹, Dagmar Brüggemann¹, Felix Evers^{1,2}, Sonja Lick¹

¹Max Rubner-Institut, Kulmbach; ²Cairn Research GmbH, Heidelberg

Einleitung:

Campylobacteriose ist eine Form der bakteriellen Gastroenteritis, die durch pathogene *Campylobacter* spp. verursacht wird. Sie ist überdies die häufigste lebensmittelbedingte Erkrankung in der Europäischen Union, die durch Bakterien verursacht wird. Neben den Symptomen der akuten Infektion wie Fieber und Durchfall können *Campylobacter* spp.-Infektionen eine Reihe von Folgeerkrankungen wie reaktive Arthritis (REA) und Guillain-Barré-Syndrom (GBS) verursachen. Es wird geschätzt, dass 20-30 % der Campylobacteriose-Fälle beim Menschen auf die Handhabung, die Zubereitung und den Verzehr von kontaminiertem Geflügelfleisch zurückzuführen sind. Obwohl die Zahl der *Campylobacter* spp. bei Masthähnchen durch ständig verbesserte Prozesshygienekriterien kontrolliert wird, bleibt die Zahl der Infektionen beim Menschen hoch. Unter Stressbedingungen können *Campylobacter* spp. in einen lebensfähigen, aber nicht kultivierbaren (VBNC) Zustand übergehen, der nur unzureichend verstanden wird. VBNC-*Campylobacter* spp. können mit der DIN EN ISO 10272-2:2017-Plattenzählmethode nicht nachgewiesen werden, so dass eine Unterschätzung der Anzahl lebender *Campylobacter* spp. auf Hühnern wahrscheinlich ist. Darüber hinaus stellt diese besondere Physiologie eine Herausforderung bei der Bekämpfung von *Campylobacter* spp. dar, da keine Daten für viele der potentiellen Desinfektionsstrategien verfügbar sind.

In dieser Arbeit wurde eine Methode für *Campylobacter* in Fleischmatrices entwickelt, die in der Lage ist, gleichzeitig lebende (sich teilende Zellen und nicht teilende VBNCs) sowie tote Zellen zu quantifizieren.

Materialien und Methoden:

Campylobacter jejuni-Zellen wurden in einem Mikrovolumen Bolton-Bouillon oder Hähnchenfleischrinse in Agarose eingebettet und wenige Stunden bebrütet, um die Bildung von Mikrokolonien (μKbE) zu erlauben. Die Proben für die Einzelzellzählung wurden ohne Inkubation weiter prozessiert. Für die Lebendzellfärbung wurden die Proben mit dem Tetrazoliumsalz CTC behandelt, einem Indikator für Stoffwechselaktivität. *C. jejuni* μKbE und Einzelzellen wurden mit einem spezifischen, mit Fluorophoren markierten Antikörper angefärbt. Mit CLSM wurden 3D-Scans definierter Volumina erstellt. Die Quantifizierung von *Campylobacter* erfolgte durch Auszählung der co-lokalisierten CTC- und Antikörpersignale.

Ergebnisse:

Mikrokolonien (sich teilende Zellen (μKbE) und potenzielle VBNCs (stoffwechsel-, aber nicht teilungsaktiv) sowie tote Zellen konnten gleichzeitig nebeneinander quantifiziert werden, auch bei einem Hintergrund von zehnfach mehr toten Zellen. Eine lineare und absolute Quantifizierung der lebenden *Campylobacter*-Zellen war für μKbE in einem Bereich von 3×10^1 - 10^5 $\mu\text{KbE}/\text{mL}$ und für einzelne lebende Zellen in einem Bereich von 10^3 - 10^6 Zellen/mL möglich, sowohl in Bolton-Medium als auch in Hähnchenfleischrinse.

Zusammenfassung:

Die entwickelte 3D Laserscanning-Mikroskopie Methode ermöglicht den quantitativen Nachweis von lebenden *Campylobacter* spp. in Hähnchenfleischmatrix.

Der spezifische Nachweis der häufigsten *Campylobacter* spp. auf Hähnchenfleisch erfolgte über einen Fluorophor-markierten Antikörper.

Über den Nachweis von metabolisch aktiven *Campylobacter* Zellen konnte zwischen lebenden und toten Zellen unterschieden werden. Vorteile der Methode sind eine verkürzte Inkubationszeit verglichen mit der Referenzmethode sowie die Möglichkeit auch VBNCs zu quantifizieren. Über den Nachweis von μ KbE können lebende-teilungsfähige *Campylobacter* sp. von lebenden, aber nicht teilungsfähigen Zellen unterschieden und gleichzeitigquantifiziert werden.

Trinkwassersicherheit – Infektionsrisiken und diagnostische Möglichkeiten

Monique Löwe, Johanna Nieter, Laura Hoppe, Laurence Johanson, Anja Petrov-Salzwedel, Ulrich Schotte

Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Kiel, Abteilung C - Tiergesundheit und Zoonosen, Kronshagen

Trinkwassersicherheit - Infektionsrisiken und diagnostische Möglichkeiten

Löwe M., Nieter J., Hoppe L., Johanson L., Petrov-Salzwedel A., Schotte U.

ZInstSanBw Kiel, Abt C -Tiergesundheit und Zoonosen-
Kopperpahler Allee 120, 24119 Kronshagen

Korrespondenz:

OFVet Dr. Ulrich Schotte, UlrichSchotte@bundeswehr.org

Die mikrobiologische Sicherheit des Trinkwassers hat im Interesse des Gesundheitsschutzes höchste Priorität. Infektionsgefahren können von einer Vielzahl bakterieller, viraler aber auch parasitärer Krankheitserreger ausgehen, deren Elimination oberstes Ziel vor der Abgabe an den Verbraucher sein muss. Der Ausschluss von Infektionserregern basiert auf einem Indikatorsystem, das auf die Abwesenheit von fäkalen oder umweltbedingten Kontaminationen ausgerichtet ist und daraus die Eignung als Trinkwasser ableitet.

Die festgelegten Parameterwerte basieren auf dem Vorsorgeprinzip und wurden vom Gesetzgeber so gewählt, dass Wasser für den menschlichen Gebrauch lebenslang sicher verwendet werden kann. Sie bieten somit ein hohes Gesundheitsschutzniveau. Die Untersuchungen der mikrobiologischen Parameter basieren auf kulturellen Nachweismethoden, die eine Inkubationszeit von mindestens 24 Stunden erfordern und zum Teil durch weitere Differenzierungstests bestätigt werden müssen. Diese Methoden erfordern eine spezielle apparative Ausstattung und die Akkreditierung des Labors, beginnend mit der Probenahme.

In der Bundeswehr wurden aufgrund der Erfahrungen in Krisen- und Katastrophengebieten ergänzende qualitative kulturelle Untersuchungsmethoden etabliert, die einen deutlich geringeren apparativen Aufwand erfordern, um hochmobil und schnell einsetzbar zu sein. Obwohl die Eignung der Verfahren unter eingeschränkten Bedingungen wiederholt nachgewiesen wurde, erfordern auch diese Methoden je nach Parameter eine Inkubationszeit von mindestens 18 -24 Stunden, bevor die Abwesenheit der Indikatororganismen nachgewiesen werden kann.

Ziel der derzeitigen Arbeiten ist es, durch die Kombination von kulturellen und molekularen Methoden die Zeitspanne bis zum Vorliegen eines gesicherten Ergebnisses so zu reduzieren, dass der Ausschluss einer fäkalen Kontamination innerhalb von sechs bis acht Stunden möglich erscheint. Damit soll den Entscheidungsträgern in deutlich kürzerer Zeit Handlungssicherheit gegeben werden, was in Krisen- und Katastrophensituationen von entscheidender Bedeutung ist.

Gleichzeitig treten aufgrund der aktuell veränderten Sicherheitslage erregerspezifische Nachweisverfahren in den Focus, um auch Kontaminationen ohne natürlichen Hintergrund, z. B. durch Sabotage oder Terrorakte, nachweisen zu können. Derzeitige Untersuchungen konzentrieren sich zunächst auf bakterielle Infektionserreger wie Vibrionen oder Shigellen. Dieser kulturell-molekulare Ansatz muss daher auch unter Feldbedingungen möglich sein. Einschränkend ist hierbei zu berücksichtigen, dass jeder Erreger spezifische Inkubationsbedingungen und Nährmedien benötigt, was sich wiederum auf die Flexibilität und die vorzuhaltenden Ressourcen auswirkt.

Next Generation Sequencing-basierte Surveillance von *Listeria monocytogenes* im Jahr 2023

Larissa Murr¹, Marlene Jean Montes¹, Nancy Bretschneider¹, Melanie Pavlovic¹, Kim K. Nguyen², Gesine Schulze², Mareike Wenning³, Ute Messelhaeusser⁴, Ingrid Huber¹

¹Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Molekularbiologische Analytik und Gentechnik, Oberschleißheim; ²Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Lebensmittelhygiene Nord: Mikrobiologie, Erlangen; ³Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Lebensmittelhygiene Süd: Mikrobiologie, Oberschleißheim; ⁴Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Schwerpunktaktivitäten, Fachgruppe Zoonosen, Krisenmanagement, Oberschleißheim

Die Infektionskrankheit Listeriose tritt zwar vergleichsweise selten, dann aber häufig mit schweren Verläufen auf. Besonders gefährdet sind vulnerable Gruppen, wie Neugeborene, ältere Menschen sowie Personen mit geschwächtem Immunsystem und Schwangere. Bei den ersten drei Risikogruppen kann eine manifeste Erkrankung u. a. zu einer Sepsis, Meningitis oder Enzephalitis führen. Schwangere bemerken eine Infektion häufig nicht, können diese aber auf das Ungeborene übertragen, sodass das Kind infiziert geboren wird oder es davor bereits zum Abort, einer Früh- oder Totgeburt kommt. Ursache ist in der Regel der Verzehr von Lebensmitteln, die mit dem Erreger *Listeria (L.) monocytogenes* kontaminiert sind. Diese Lebensmittel können je nach Größe des Vertriebsgebiets zu lokalen, aber auch überregionalen Ausbruchsgeschehen führen. Um die Anzahl der betroffenen Personen möglichst gering zu halten, ist eine schnelle Identifikation der Infektionsquelle essentiell. Als wertvolles Tool hierfür hat sich die Next Generation Sequencing (NGS)-Technologie etabliert. Sie ermöglicht eine Hochdurchsatzsequenzierung von DNA-Stücken, wodurch die DNA-Sequenz von Bakteriengenomen fast vollständig rekonstruiert werden kann. Bei der Analyse von Ausbruchsgeschehen werden die Genomsequenzen von Bakterienisolaten aus Lebensmitteln anschließend mit denen von bakteriellen Patientenisolaten abgeglichen. Wird dabei eine sehr hohe Übereinstimmung der Genomsequenzen festgestellt, deutet dies auf einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Lebensmittelisolat und der Erkrankung hin. Die Ergebnisse werden unter Berücksichtigung der mittels klassischer epidemiologischer Verfahren gewonnenen Erkenntnisse beurteilt.

Seit 2023 werden alle am LGL gewonnenen *L. monocytogenes*-Isolate von verzehrfertigen Lebensmitteln sowie stichprobenartig auch von nicht verzehrfertigen Lebensmitteln mittels NGS sequenziert. Der Vergleich der erzeugten Genomsequenzen erfolgt in der Routine auf Basis von unterschiedlichen Sequenzen (Allelen) der Kerngenomsequenzen. Das Kerngenom umfasst DNA-Sequenzen, die nahezu allen *L. monocytogenes*-Isolaten gemein sind. Diese Analyse wird auch als cgMLST (core genome multilocus sequence typing) bezeichnet. Die generierten Genomsequenzen erlauben aber auch weitere Subtypisierungen (z. B. Serogruppierung, MLST) und Charakterisierungen (z. B. Anwesenheit von Pathogenitätsfaktoren), die sonst zusätzlicher Laboranalysen bedürften.

Im Jahr 2023 wurden 220 *L. monocytogenes*-Isolate aus Lebensmitteln mittels NGS sequenziert. Auf Basis der Genomsequenzen wurden die Isolate in Serogruppen, MLST-Sequenztypen und cgMLST-Typen eingeteilt und auf die Anwesenheit bestimmter Pathogenitätsfaktoren untersucht. Die Typisierungsergebnisse wurden anhand eines phylogenetischen Stammbaums dargestellt. Die cgMLST-Allelprofile wurden auf eine zugangsbeschränkte Datenbank (miGenomeSurv Datenbank) geladen, wo sie automatisch mit Allelprofilen klinischer Isolate abgeglichen werden, um potentielle Infektionsquellen zu identifizieren.

Tierseuchen, Tierschutz

Netzwerk Fokus Tierwohl – Möglichkeiten des Wissenstransfers zur tierwohlgerechten Nutztierhaltung in Deutschland

Katja Brase

Verband der Landwirtschaftskammern e. V., Netzwerk Fokus Tierwohl, Hannover

Forschungsvorhaben zur tierwohlgerechten, umweltschonenden und nachhaltigen Nutztierhaltung, -fütterung und -gesundheit gibt es zu genüge. Erstmals bündelt das Netzwerk Fokus Tierwohl die Ergebnisse dieser Vorhaben bundesweit und stellt sie den Tierhaltenden so zur Verfügung, dass das Wissen am Tier angewendet werden kann.

Die landwirtschaftlichen Einrichtungen aller Bundesländer haben sich im Jahr 2019 entschieden, gemeinsam den Wissenstransfer zum Tierwohl und zur Tiergesundheit zu ermöglichen. Seitdem werden Seminare, Workshops, Betriebsbesuche, Exkursionen und Netzwerktreffen organisiert, die bisher mehr als 75.000 Teilnehmende verzeichnen können. In Form von Videos, Podcasts, Vodcasts, Fachartikeln, Leitfäden und Checklisten werden Tierwohl-, Tiergesundheits- und Tierschutzthemen zudem leichtverständlich und zielgruppengerecht vermittelt. Neben Formaten für die landwirtschaftliche Praxis werden auch Informationen für Auszubildende und Schulen bereitgestellt. Um die Menschen zu erreichen, die direkt am Tier arbeiten, entstehen Übersetzungen in verschiedene europäische Sprachen. Die deutschlandweit abgestimmten Fachbeiträge stehen dabei durch eine Finanzierung des BMEL (Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung) und der BLE (Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft) kostenfrei zur Verfügung und sind über die Webseite www.fokus-tierwohl.de leicht abrufbar, zudem zum Download geeignet und können für Schulungen verwendet werden.

Die Zusammenarbeit und fachliche Abstimmung aller Bundesländer wird vom Verband der Landwirtschaftskammern e. V. koordiniert, von der DLG (Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft) und dem FiBL (Forschungsinstitut Biologischer Landbau) unterstützt. Drei Geschäftsstellen für die Tierarten Rind (Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen), Schwein (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen) und Geflügel (Landwirtschaftskammer Niedersachsen) koordinieren unter tierärztlicher Leitung die Expertenbeiräte und Arbeitsgruppen zu mehr als 800 Themen. Tierwohlmultiplikatorinnen und -multiplikatoren in den einzelnen Bundesländern organisieren Veranstaltungen zum Wissenstransfer. Neben den fachlichen Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Beratung und Forschung beteiligen sich 120 Impulsbetriebe an der Wissensvermittlung. Sie öffnen die Tore für Berufskolleginnen und -kollegen, Politikerinnen und Politiker, Schulen und die interessierte Öffentlichkeit, referieren in Veranstaltungen und bilden ein Netzwerk, das sich über die wichtigsten Tierschutz-, Tiergesundheits- und Tierwohlthemen austauscht und informiert. Der Aufbau und die Zusammenarbeit dieses Netzwerkes hat sich etabliert. Es ist zudem eine sehr gut sortierte Datenbank entstanden, die Hintergrundinformationen zu den erstellten Fachbeiträgern liefert.

Neben den Tierarten Rind, Schwein und Geflügel, werden seit dem Jahr 2024 auch Informationen zu den Tierarten Schaf, Ziege, Pferd und Neuweltkameliden transferiert. Die Zusammenarbeit mit Verbänden und Beratungsinstitutionen ist dabei unabdingbar. So werden neuste Forschungsergebnisse aus Modell und Demonstrationsvorhaben, Studienergebnissen und Innovationen in landwirtschaftlichen Betrieben zur Verfügung gestellt.

Zudem ist eine Vernetzung mit Europäischen Innovationsprogrammen erfolgt, der Austausch durch Netzwerktreffen, Exkursionen und gemeinsame Seminare gefestigt.

Diese Form des bundesweiten Wissenstransfers ist erstmalig gelungen und kann als eine Art Blaupause für Vernetzungen in anderen Bereichen genutzt werden. Aufbau, Struktur, Koordination und Zusammenarbeit der einzelnen Partner im Netzwerk Fokus Tierwohl werden in dem Vortrag oder Poster erläutert.

Feed Fraud? Gluten- und getreidefrei deklarierte Futtermittel

Paz Schamber¹, Monika Ruhland¹, Anja Carl², Patrick Gürtler³

¹Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, TG3 Futtermittelsicherheit, Oberschleißheim;

²Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, LH 3.2, Erlangen; ³Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, LH 7, Oberschleißheim

Deklarationen in Anlehnung an Lebensmittel lassen sich insbesondere im Heimtierbereich häufig finden. Im Lebensmittelbereich existieren für glutenfrei deklarierte Produkte rechtlich bindende Grenzwerte. Bei als gluten- oder getreidefrei deklarierten Futtermitteln stellt sich die Frage, ob es aus gesundheitlicher Sicht ähnlich wie beim Menschen eine Notwendigkeit gibt Tiere gluten- oder getreidefrei zu ernähren. Rechtlich bindende Grenzwerte existieren im Futtermittelbereich nicht.

Bei Hunden sind bisher zwei eher seltene gluteninduzierter Krankheitsbilder beschrieben:

- die mit Verdauungsproblemen und Malabsorption einhergehende Gluten-Sensitivität, beim Irish Setter,
- die paroxysmale glutensensitive Dyskinesie (PGSD), deren klinisches Bild unter anderem durch anfallsartige Bewegungsstörungen geprägt ist.

Ein Glutenverzicht bei der Fütterung führt bei beiden Krankheitsbildern i. d. R. zu einer Symptomkontrolle.

Da Daten zur Zuverlässigkeit solcher Deklarationen im Futtermittelbereich weitgehend fehlen, forderte das LGL entsprechend deklarierte Futtermittel im Jahr 2023 bei den amtlichen Probenehmern an um diese auf ihren Glutengehalt bzw. auf die Anwesenheit von Getreide (Weizen, Mais, Reis) hin zu untersuchen.

Das LGL untersuchte insgesamt 21 Futtermittel, hiervon waren 18 für Hunde, zwei für Katzen und eines für Chinchilla. Diese Futtermittel waren entweder als gluten- oder getreidefrei deklariert, oder enthielten in der Zutatenliste kein Getreide.

Die Futtermittel wurden mittels Gluten-Elisa und/oder Getreide-PCR (Weizen, Reis, Mais) untersucht. 48% der Futtermittel entsprachen der Deklaration.

52% der durch das LGL untersuchten Futtermittel wichen von der Deklaration ab. Es wurde Gluten und/oder Getreide DNA nachgewiesen.

Brucellose-Monitoring bei Wildschweinen in Bayern 2019 bis 2021

Corinna Klose¹, Kerstin Boll¹, Janina Domogalla-Urbansky², Matthias Müller¹, Julia Riehm²

¹Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut Tiergesundheit II, Erlangen; ²Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut Tiergesundheit II, Oberschleißheim

Brucellen sind hochpathogene Zoonoseerreger, die weltweit in Wirbeltieren nachgewiesen werden. Deutschland gilt offiziell als frei von Brucellose und die Überwachung beschränkt sich aktuell auf landwirtschaftliche Nutztiere. In deutschen Wildschweinen und Feldhasen jedoch erfolgen regelmäßig Nachweise von *Brucella suis* Biovar 2. Deshalb wurde in Bayern von 2019 bis 2021 ein Monitoring-Programm mit Fokus auf die Wildschweinpopulation durchgeführt. Dabei wurden 11.956 Tiere serologisch untersucht und der Direktnachweis (Kultur und PCR) anhand von 681 Gewebeproben durchgeführt. Die serologische Inzidenz lag mit 2.141 reaktiven Proben bei 17,9 %, was in etwa den publizierten Daten der letzten Jahre aus anderen europäischen Ländern entspricht. Mittels Vollgenomsequenzierung konnten die fünf isolierten *Brucella suis* Biovar 2 Isolate aus dieser Studie in drei bekannte europäische genetische Linien eingegliedert werden. Ein Isolat zeigte eine nahe Verwandtschaft zu zwei Isolaten aus Deutschland aus dem Jahr 2006. Die Schweinebrucellose kommt in Bayern sehr selten, aber dennoch endemisch vor, wobei die Wildschweinpopulation ein Reservoir darstellt. Die Übertragung auf landwirtschaftliche Nutztiere kann bei Schweinen in Freilandhaltung gegeben sein, jedoch greifen hier bestehende Biosicherheitsmaßnahmen. Das Risiko einer Übertragung von *Brucella suis* auf Menschen kann aufgrund des vergleichsweise geringen zoonotischen Potentials und dem Bewusstsein für diese Infektion in den betreffenden Berufsgruppen als gering eingeschätzt werden.

Das bayerische Gesundheitsmonitoring Pro Gesund und die LKV-Tierwohl App

Sabine Rudin, Melina Motsch

LKV Bayern e.V., Abteilung Milchleistungsprüfung, München

Das bayerische Gesundheitsmonitoring Pro Gesund

Mehr als 10 Jahre gibt es in Bayern mit Pro Gesund eine Onlineanwendung für das **Gesundheitsmonitoring von Milchvieh- und Aufzuchtbetrieben**. Mitgliedsbetriebe des LKV Bayern können Pro Gesund freiwillig und kostenlos nutzen.

Ein guter Überblick über den Gesundheitsstatus der Tiere ist essenziell für das Management eines zeitgemäßen Milchviehbetriebes. Dies ist zudem ein aktiver Beitrag zur Steigerung des Tierwohls und zur Sicherstellung der höchstmöglichen Qualität der produzierten Lebensmittel.

Mit dem Programm Pro Gesund bietet das LKV Bayern e.V. seinen Mitgliedern eine moderne Möglichkeit, diesen Überblick jederzeit zu behalten. Eingebettet in den LKV-Herdenmanager, der Herdenmanagementsoftware des LKV, ist für den Landwirt eine einfache Dokumentation von Befunden und Beobachtungen – wenn gewünscht in Zusammenarbeit mit seinem Hoftierarzt – möglich. Die Befundeingabe direkt am Tier über die praktische LKV-Rind-App ergänzt die Datenerfassung. Damit können die Daten der Milchleistungsprüfung (MLP) noch besser genutzt werden, um Abweichungen bei der Tiergesundheit frühzeitig zu erkennen und wirksam entgegenzusteuern.

Umfangreiche Auswertungen liefern wertvolle Unterstützung bei allen Managemententscheidungen, helfen bei der zuverlässigen Gesundheitszuchtwertschätzung und führen so zu einer nachhaltigen Verbesserung der Tiergesundheit.

Folgende Module stehen zur Verfügung:

- Tierliste Gesundheit
- Aktionsliste
- Eutergesundheit inkl. Zusatzmodul mit Ergebnissen der bakteriellen Milchproben in Zusammenarbeit mit dem TGD Bayern e. V.
- Stoffwechsel
- Fruchtbarkeit
- Kälbergesundheit
- Klauengesundheit u.a. in Zusammenarbeit mit dsp agrosoft und dem Höchstädter Klauenpflegedienst
- Schlachthofbefunde in Zusammenarbeit mit dem FPR e. V. und Qualifood

Zusätzlich zu Daten aus der MLP und selbst erfassten Daten werden auch Schnittstellen zu anderen Organisationen/Programmen aufgebaut. Zudem gibt es für Landwirte die Möglichkeit, den betreuenden Hoftierarzt anzugeben, welcher die Auswertungen für die Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung seiner Betriebe nutzen kann. Fast jedes Jahr kommen Ergänzungen oder überarbeitete Module hinzu, so dass im Lauf der Zeit ein komplexes System entstanden ist.

Die Produktion tierischer Lebensmittel löst in der Gesellschaft aktuell sehr kontroverse Diskussionen aus. Ziel der Zusammenarbeit von Landwirten, Tierärzten und landwirtschaftlichen Fachberatern ist es, die möglichst optimale Gesunderhaltung unserer Nutztiere zu gewährleisten. Durch Pro Gesund wird diese Zusammenarbeit gestärkt und vereinfacht. So leisten alle einen wertvollen Beitrag zur Förderung von Tierwohl und Tiergesundheit in Bayern.

Die LKV-Tierwohl App

Mit der LKV-Tierwohl App erweitert das LKV Bayern die **Unterstützung der Milcherzeuger bei der gesetzlich vorgeschriebenen betrieblichen Eigenkontrolle**. Relevante Tierwohl-Indikatoren wie Körperkondition, Gangbild und Sauberkeit können einfach und schnell im Stall erfasst werden. Hochqualitative Bilder und Videos geben den Tierhaltern Orientierung und machen die App besonders anwenderfreundlich. Ein Lernmodus mit quizartigem Aufbau unterstützt die Tierhalter dabei, ihr Fachwissen zu festigen.

Die Datenerfassung kann auf Ebene eines Einzeltieres oder der gesamten Herde erfolgen. Dabei wird zwischen den Haltungssystemen Anbindehaltung und Laufstall differenziert. Um die App möglichst schlank zu halten, findet innerhalb der App keine Auswertung statt. Die Daten werden unmittelbar an den LKV-Herdenmanager übertragen und hier in einem Auswertungsmodul verarbeitet. Eine Markierung in Ampelfarben gibt dem Betrieb Anhaltspunkte, wo er aktuell im bayerninternen Vergleich steht. Ziel dieser App ist nicht nur die Unterstützung bei der betrieblichen Eigenkontrolle, sondern auch den Blick des Landwirtes auf seine Tiere zu schärfen. So können mögliche Abweichungen schneller erkannt und rechtzeitig bekämpft werden und somit das Tierwohl nachhaltig vorangetrieben werden.

Gentechnik

Rapid and universally applicable cell culture-based assay for the detection of infectious virus particles and viral vectors

Sevana Khaloian¹, Maren Haase¹, Steffen Heinz¹, Patrick Gürtler¹, Melanie Pavlovic¹, Ingrid Huber¹, Ulrich Busch¹, Anja Ehrhardt², Armin Baiker¹

¹Bavarian Health and Food Safety Authority (LGL), LH7 – Molecular Biology and Genetic Engineering, Oberschleißheim; ²Virology and Microbiology, Center for Biomedical Education and Research (ZBAF), Witten/Herdecke University, Witten

Introduction:

The qualitative and preferably quantitative determination of the infectivity and infectious titers of samples containing viruses and viral vectors is crucial for gene therapy applications in the clinics. Currently available methods that detect the infectivity and determine the infectious titers of viruses and viral vectors are time consuming. Therefore, the development of universally applicable infection assays based on cell culture with short-term infection is of great importance.

Objectives:

In this study, we developed rapid cell culture-based infection assay for the detection of a wide range of DNA and RNA viruses, as well as viral vectors used in gene therapy. Analyzed viruses included adenovirus, adeno-associated virus, retrovirus, herpes simplex virus type 1, measles virus, coxsackie virus, respiratory syncytial virus, and vaccinia virus.

Materials & Methods:

In the developed assay, susceptible cells were infected for 3h with samples containing infectious virus. Cells incubated for 3h with samples containing heat-inactivated virus, as well as 0h with samples containing infectious virus were used as controls. After pelleting of cells, whole nucleic acids were isolated and subjected to virus-specific (RT-) qPCR analysis. Differences in the C_q-values (ΔC_q) were calculated between cells incubated with the infectious virus for 3h and the two controls. An infection assay with a ΔC_q above 3.3 was considered positive, corresponding to a factor 10 difference in the amount of detected viral nucleic acid.

Results:

In cases of infection of cells with DNA viruses, including adenovirus type 5, adenovirus type 41, and vaccinia virus, ΔC_q above 3.3 was observed between cells incubated with infectious virus for 3h and the two controls, indicating the reproducibility and repeatability of developed assays. In case of herpes simplex virus type 1, although temperatures of 56°C, 65°C, 72°C, and 90°C led to complete biological thermal inactivation of the virus, they were not sufficient to prevent the non-specific entry of the non-infectious virus genome to the cells. For RNA viruses, including measles virus, enteroviruses, and respiratory syncytial virus, as well as for viral vectors, including adenovirus type 5-, adeno associated virus subtype 2-, lentivirus- and retrovirus-based vectors, ΔC_q above 3.3 was similarly detected between cells incubated with infectious virus for 3h and the two controls. Therefore, infection assays could be tested functionally positive. This, points to the simplicity and general applicability of the developed assay.

Conclusion:

In this study, we have developed rapid (3h) and universally applicable infection assay. The assay can be applied for the detection of infectious DNA and RNA viruses, as well as viral vectors. The developed assay is a beneficial tool in infectious virus diagnostics.

Nachweis von Insekten in Lebens- und Futtermitteln mittels DNA-Metabarcoding

Melanie Pavlovic, Sophia Naumann, Larissa Murr, Nancy Bretschneider, Ingrid Huber

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut für Lebensmittel und Lebensmittelhygiene, Oberschleißheim

Als Next Generation Sequencing (NGS) werden molekularbiologische Verfahren zusammengefasst, die eine sehr große Anzahl von DNA-Molekülen parallel sequenzieren können. In den letzten Jahren haben sich NGS-basierte Verfahren zu einem wertvollen Instrument entwickelt, um Herausforderungen im Rahmen von Lebensmittelsicherheit und Authentizität zu begegnen. Angesichts der Vielzahl möglicher Verfälschungen, sind bei Produkten, die mehrere tierische und/oder pflanzliche Bestandteile enthalten, etablierte molekulare Methoden wie das DNA-Barcoding nicht ausreichend. Es ist zudem eine ungerichtete Analytik erforderlich, die neben der deklarierten Spezies selbst, auch weitere Spezies detektieren kann. Beim NGS-basierten DNA-Metabarcoding ist die Identifizierung verschiedener, in einer komplexen Probe enthaltener Spezies möglich.

Wie beim DNA-Barcoding wird beim Metabarcoding ein ubiquitäres, konserviertes Genfragment amplifiziert. Die Sequenzierung erfolgt dann für alle PCR-Produkte parallel in einem Ansatz. Der Abgleich der erhaltenen DNA-Sequenzen mit geeigneten Datenbanken erlaubt die Identifizierung sämtlicher – durch die verwendeten Primer erfassten – in der Probe enthaltenen Spezies.

Nachdem DNA-Metabarcoding für den Nachweis von Säugetieren, Vögeln, Krebstieren und Fischen bereits erfolgreich am LGL in Routineanalytik implementiert wurde, wurde die Eignung dieser Methode für den Nachweis von Insekten in Lebens- und Futtermitteln anhand eines Sequenzabschnitts der 16S rDNA im Rahmen einer Methodvalidierung evaluiert. Im Rahmen dieser Validierung wurden der Schwerpunkt auf die sechs für Lebens- und Futtermittel relevantesten Spezies [*Acheta domesticus* (Heimchen), *Alphitobius diaperinus* (Buffalowurm), *Gryllodes sigillatus* (Kurzflügelgrille), *Hermetia illucens* (Soldatenfliegenlarve), *Locusta migratoria* (Europäische Wanderheuschrecke) und *Tenebrio molitor* (Mehlwurm)] gelegt.

Hierfür wurden neben DNAs und DNA-Mischungen aus eindeutig identifizierten einzelnen Insekten, auch Modell-Kekse mit verschiedenen Insektenmehl-Anteilen sowie DNAs aus Nutztierfuttermitteln aus vorangegangenen Ringversuchen zum Nachweis von Insekten mittel real-time PCR eingesetzt. Abschließend wurden Handelsproben untersucht.

Neue Methoden

Einsatz digitaler Zwillinge zur Vorhersage des Frischezustands von Hackfleisch entlang der Lebensmittelkette

Mareike Wenning, Clara Wimmer, Nadera Hanifi, Melanie Pavlovic, Nancy Bretschneider, Ingrid Huber, Ulrich Busch

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut für Lebensmittel und Lebensmittelhygiene, Oberschleißheim

Im Rahmen des Projektes Zukunftslabor 2030 (ZL2030 – Zukunftsszenarien für den Verbraucherschutz auf Basis von Qualitäts- und Sicherheitsinformationen von Lebensmitteln, innovativen Messmethoden und KI) soll mit Hilfe Künstlicher Intelligenz (KI) eine Prognose der sensorischen und mikrobiologischen Qualität ausgewählter Lebensmittel ermöglicht werden. Grundlage hierfür sind verschiedene innovative Messverfahren wie Next-Generation Sequencing (NGS), Spektroskopie, MALDI-TOF-MS oder Analysen des Volatilsoms sowie klassische Mikrobiologie und Sensorik, mit denen ein digitaler Zwilling (DZ) des Produktes erstellt wird. Durch die Integration verschiedener Messmethoden sollen die wichtigsten chemischen, physikalischen und biologischen Prozesse in Lebensmitteln - und damit das gesamte komplexe System Produkt-Mikrobiom durch den DZ beschrieben werden.

Das Projekt Zukunftslabor 2030 wird seit Oktober 2021 von einem Konsortium aus neun Einrichtungen aus Wissenschaft, Start-ups und Behörden durchgeführt. Zudem werden externe Partner aus der Praxis mit einbezogen. Dabei werden fünf Projektziele verfolgt:

- (1) Vorhersage des Frischezustands von Lebensmitteln mittels DZ anhand verschiedener Messmethoden
- (2) Konzeptstudie zur Anwendbarkeit verschiedener innovativer Messmethoden
- (3) Entwicklung einer offenen Plattform zum Austausch von Produkt- und Produktionsdaten und -modellen
- (4) Erstellung prognosefähiger digitaler Zwillinge
- (5) Praxistest zur Demonstration der Funktionalität der DZ und der Plattform

Analytischer Schwerpunkt des LGL im Rahmen dieses Projektes sind NGS-basierte Analysen insbesondere des Mikrobioms und dessen Veränderung über die Dauer einer Lagerung der Lebensmittel oder in Bezug auf unterschiedliche Lagerbedingungen (wie z.B. Temperatur oder Gasphase in der Verpackung). Im Fokus steht Hackfleisch als leicht verderbliches Lebensmittel, bei dem mikrobiologischer Verderb ein relevanter Aspekt der Lebensmittelsicherheit ist. Die besondere Herausforderung bei der Analyse von Verderbs-erregern liegt hier in der vergleichsweise geringen bakteriellen Keimzahl im frischen Produkt und der großen Menge an eukaryotischer Begleit-DNA aus dem Fleisch. Hierfür wurde die Metabarcoding-Methode (Amplikon-Sequenzierung) basierend auf der V3-V4 Region des 16S-rRNA-Gens am LGL optimiert und das Mikrobiom von Schweinehackfleisch in Modellversuchen über die Lagerdauer analysiert.

Als praxisnahes Beispiel für die Vorhersage des Frischestands von Hackfleisch in MAP-Verpackungen werden Unterbrechungen der Kühlkette simuliert und Produkte mit und ohne eingehaltene Kühlung verglichen.

Toxikologie

Interaktion von Neonicotinoid-Insektiziden mit nikotinischen Acetylcholinrezeptoren unter dem Aspekt als potentielle Sabotagegifte in Lebensmitteln

Fabian Springer^{1,2}, Sebastian Muschik¹, Thomas Seeger¹, Franz Worek¹, Meinel Lorenz², Karin V. Niessen¹

¹Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr, München; ²Universität Würzburg, Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie, Würzburg

Neonicotinoide sind einer Klasse von Insektiziden zuzuordnen, deren Einsatz in der Europäischen Union weitgehenden Beschränkungen unterliegt. Diese wirken als Agonisten an den postsynaptischen nikotinischen Acetylcholinrezeptoren (nAChR). Bei einer Intoxikation durch den Menschen kommt es in Folge der Depolarisation der postsynaptischen Membran zu einer Übererregung des cholinergen Nervensystems. Zu hohe Konzentrationen des Agonisten führen zu einem dysfunktionalen Zustand, einer sogenannten Desensibilisierung. Diese Dysfunktion verursacht eine cholinerge Krise, die unbehandelt den Tod durch zentrales und peripheres Atemversagen nach sich ziehen kann. Aufgrund ihrer leichten Verfügbarkeit ist ein Einsatz von Neonicotinoiden als Sabotagegift in Lebensmitteln nicht auszuschließen.

Zur Aufklärung der Affinität der Neonicotinoide zur Bindungsstelle des endogenen Liganden Acetylcholin (orthosterische Bindungsstelle) des nAChR wurde ein Scintillation-Proximity-Assay (SPA) entwickelt. [³H]Epibatidin diente dabei als Marker für die orthosterischen Bindungsstellen des nAChR.

Sättigungs- und Kompetitionsassays erfolgten auf einer automatischen Pipettierplattform unter kontrollierten Umweltbedingungen, wofür 5 µg homogenisierte mikrosomale Membranfragmente pro Messpunkt eingesetzt wurden. Neonicotinoide sowie weitere Nikotinderivate wurden in unterschiedlichen Konzentrationen auf ihre Affinität zum nAChR untersucht. Der humane Muskelrezeptorsubtyp (2α1β1δε), der hauptsächlich in der Atemmuskulatur lokalisiert ist, kann derzeit rekombinant nicht in ausreichender Menge hergestellt werden. Aufgrund der genetisch hochkonservierten Homologie wurden Membranfragmente als Ersatzmodelle verwendet, welche den nAChR-Subtyp 2αβδγ enthalten. Diese wurden mittels einer eigens entwickelten Hochdruckaufschlussmethode aus dem elektrischen Organ (Elektroplax) des Kalifornischen Zitterrochens (*Tetronarce californica*) gewonnen.

Für alle getesteten Substanzen wurde deren mittlere Hemmkonstante (pK_i) berechnet und mit dem hochaffinen Agonisten (±)Epibatidin verglichen. Um zusätzliche modulatorische Effekte nachzuweisen, wurde das Bindungsverhalten mit dem der Bispyridiniumverbindung MB327 (pK_i = 4,3 ± 0,2) verglichen. MB327 stellt nachweislich die funktionelle Aktivität dysfunktionaler nAChR wieder her und zeigt eine biphasische Wirkung (Modulation und Inhibition).

Zusammenfassend stellt der entwickelte SPA eine effektive Technik zur Untersuchung der Bindung pharmakologisch aktiver Verbindungen an den nAChR dar. Die zu den Neonicotinoiden gewonnenen Affinitätsdaten sind von entscheidender Bedeutung für eine Beurteilung der Toxizität im Menschen.

Anmerkung: Poster zum Vortrag "Interaktion von Neonicotinoid-Insektiziden mit nikotinischen Acetylcholinrezeptoren unter dem Aspekt als potentielle Sabotagegifte in Lebensmitteln"

Mobile Analytik zur Bestimmung von persistenten organischen Schadstoffen in Trinkwasser mit Fokus auf die Einsatzfähigkeit in der Landes- und Bündnisverteidigung

Fabian Springer¹, F. Großer¹, B. Klaubert¹, N. Meier¹

¹Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr München, Garching; ²LGL Bad Kissingen, Bad Kissingen

Der Einsatz von Sprengmitteln sowie die Zerstörung militärischer Infrastruktur führen zu einer Freisetzung von größtenteils persistenten Umweltkontaminanten (*Persistent Organic Polutant* - POP). Auch die Beschädigung ziviler Infrastruktur wie etwa Rückhaltebecken für hochkontaminierte giftige Schlämme (sog. Tailing) aus chemischer Industrie und Bergbau, stellen eine massive Bedrohung dar. Durch mechanische Umwälzungen und Versickern der kontaminierten Oberflächenwässer kommt es zum Eintrag von POP in tiefere Bodenschichten und zur negativen Veränderung der Bodeneigenschaften [1,2]. Eine Anreicherung dieser Kontaminanten in Lebensmitteln und Trinkwasser, kann die Gesundheit der Soldaten und Soldatinnen aber auch von Zivilisten im Kampfgebiet gefährden. Der Sanitätsdienst der Bundeswehr verfügt mit dem lebensmittelchemischen Feldlabor über (hoch)mobile analytische Fähigkeiten, zur Aufklärung von Risiken aus Trinkwasser und Lebensmitteln.

Zur Anpassung an aktuelle analytische Entwicklungen und zur Erweiterung des Leistungsspektrums, wurde in Anlehnung an DIN 38407-37:2013-11 eine Kombinationsmethode entwickelt. Diese ermöglicht die parallele Bestimmung von chlorhaltigen persistenten organischen Schadstoffen (schwerflüchtigen halogenierte Kohlenwasserstoffe [SHKW]) und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wasser. Nach Flüssig-Flüssig-Extraktion mit anschließender Aufkonzentrierung erfolgt die Quantifizierung der SHKW aus dem aufgearbeiteten Extrakt mittels gaschromatographischer Trennung bei massenselektiver Detektion (GC-MS) über stabilisotopen-markierten interner Standards. Die PAK werden parallel aus einem Aliquot nach Lösungsmittelaustausch mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) mit Fluoreszenzdetektion (FLD) quantifiziert.

Die grundlegende Optimierung des Extraktionsvorgangs ermöglichte eine Reduzierung des benötigten Probenvolumen um 50 %. Die Extraktionszeit konnte zudem um 67 % ohne Verluste bei der Sensitivität verringert werden, bei gleichzeitiger Optimierung des Extraktionsmittels (n = 3). Der Arbeitsbereich für die SHKW wurde auf 5-200 ng/l sowie bei den PAK auf 2,5-30 ng/l festgelegt. Entsprechend DIN 32645:2008-11 wurde für beide Messmethoden LOD und LOQ bestimmt; die Linearität der Messung gem. DIN 38402-51:2017-05 (CV < 15%). Richtigkeit und Methodenpräzision wurden an jeweils vier Konzentrationsniveaus bestimmt. Hierzu erfolgte eine neunfache Aufarbeitung der dotierten Proben (CV < 15%).

Zusammenfassend ermöglicht die entwickelte Kombinationsmethode eine schnelle Identifizierung von Gefahrstoffen in Trinkwasser bei hohem Probendurchsatz. Ergänzend wurde die Methode für die Anwendung im mobilen Laborcontainer validiert und optimiert. Eine weitere Verringerung des Probenvolumens sowie die Möglichkeit zur Detektion Kontaminanten anthropogenen Ursprungs (z. B. Dioxine) stellen zukünftige Weiterentwicklungsmöglichkeiten dar.

Literatur:

- [1] K. H. Harada *et al.*, *Environ health prev med.* **2022**, 27, 35.
- [2] I. Kitowski *et al.*, *J EcoHyd.* **2023**, 23, 3.

Sonstige Themen

Skandale sind überall

Wolfgang Waizenegger

CVUA Stuttgart, Abt. T, Fellbach

Skandale sind überall [1] und gleichzeitig sind Skandale in der schnelllebigen Welt eine Art ruhender Pol und verlässliche Größe [2].

Die Faktenlage ist nicht unbedingt ausschlaggebend: „Die Wahrheit geht aber während des Skandals in einer Welle krass übertriebener oder gänzlich falscher Darstellungen unter. Die Oberhand gewinnt sie erst, wenn der Skandal zu Ende und die Flut der anklagenden Berichte verebbt ist“ [3]. Manche Ereignisse werden unmittelbar zum Skandal, andere sind Monate oder Jahre bekannt und werden möglicherweise nicht zum Skandal. Oder sie werden doch zum Skandal – dann ist der Skandal innerhalb von 24 Stunden unaufhaltsam da.

Nach Kepplinger ist es für den Skandal entscheidend, dass der Ablauf **außerhalb eines geregelten Verfahrens** erfolgt: „Die Skandalisierung von Missständen beruht auf der Ausschaltung bzw. Umkehrung der Prinzipien von geregelten Verfahren“ [4]. Vom Recht ist dann weniger zu erhoffen als von den Medien zu befürchten [4]. Keine Ehrenerklärung und auch nicht die Macht des Geldes [2] befreien den Skandalisierten vom Skandal. Nöhle – wieder sehr pointiert – „Medialer Vollzug – statt Rechtsvollzug“ [5].

Bei Skandalen sind drei Gruppen beteiligt: die Medien, die Skandalisierten und das Publikum. Wie haben sich diese Gruppen verändert?

Staatliche und supranationale Programme der Risikoregulierung sind durch die Bewältigung und Verhinderung von Krisen motiviert. Auch wenn es zynisch klingen mag, hat die BSE-Krise die notwendige politische Aufmerksamkeit auf die Verbraucherschutzpolitik gelenkt. Ausgehend von der BSE-Krise und der Neuorganisation der Lebensmittelregulierung in Europa hat das Politikfeld für Verbraucherschutz einen Institutionalisierungsschub erfahren [6].

Das Systemvertrauen und damit das Vertrauen in die dynamisch wachsenden übergeordneten Produktions- und Kontrollsysteme wird zur entscheidenden Größe [7].

Mehrstufige Kontroll- und Meldesysteme und Mittelungs- und Informationspflichten wurden eingeführt. Notwendige Rückrufe können heute schneller und routiniert veranlasst und vermittelt werden.

References:

[1] Pörksen, Bernhard/Detel, Hanne: Der entfesselte Skandal: Das Ende der Kontrolle im digitalen Zeitalter, Köln: Herbert von Halem Verlag (19) **2012**

[2] Hondrich, Karl Otto: Enthüllung und Entrüstung. Eine Phänomenologie des politischen Skandals, Frankfurt am Main: Suhrkamp (pp 9 / 22, 29) **2002**

[3] Kepplinger, Hans Mathias: Die Kunst der Skandalisierung und die Illusion der Wahrheit, München: Olzog (14) **2001**

[4] Kepplinger, Hans Mathias: Die Mechanismen der Skandalisierung. Warum man den Medien gerade dann nicht vertrauen kann, wenn es darauf ankommt, 4. aktualisierte und erheblich erweiterte Auflage, Reinbek: Lau-Verlag (pp 167, 191) **2018**

[5] Nöhle, Ulrich: Krisenmanagement, Was ist eigentlich ein Skandal, Durch die Vielfalt der Massenmedien muss gezielt navigiert werden, um Skandale zu vermeiden, Fleischwirtschaft (64-66) **2014**

[6] Janning, Frank: Die Spätgeburt eines Politikfeldes. Die Institutionalisierung der Verbraucherpolitik in Deutschland und im internationalen Vergleich, Modernes Regieren, Schriften zu einer neuen Regierungslehre, Baden-Baden: Nomos (pp 23, 24, 158) **2011**

[7] Linzmaier, Vera: Lebensmittelskandale in den Medien Risikoprofile und Verbraucherverunsicherung, in: Rössler, Patrick (Hrsg.), Medien + Gesundheit Band 3, München: Verlag Reinhard Fischer (pp 38-39) **2007**

Russland/Ukraine-Konflikt – Fragestellungen für die mobile Wasser- und Lebensmittelanalytik

Nicole Meier

Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr München, Garching

Seit dem zweiten Weltkrieg ist die gegenwärtige kriegerische Auseinandersetzung zwischen Russland und der Ukraine eine der schwerwiegendsten Konflikte in Europa mit weitreichenden Folgen für Natur und Umwelt [1]. Truppenbewegungen, Bombardierungen und die Zerstörung von Infrastruktur setzten hohe Mengen an Umweltkontaminanten frei. Die Beeinträchtigung der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens durch anhaltenden Beschuss hat erhebliche Konsequenzen für die Landwirtschaft und die Qualität der angebauten Lebensmittel. Zudem besteht die Gefahr, dass aus Kernkraftwerken radioaktive Strahlung austritt [2,3]. Eine nachteilige Beeinflussung (Kontamination) von Trinkwasser und Lebensmitteln und deren gesundheitliche Auswirkungen kann durch den lebensmittelchemischen A-/C-Schutz aufgeklärt werden. Hierfür stehen mit dem lebensmittel- und ökochemischen Feldlabor (hoch)mobile analytische Fähigkeiten zur Verfügung.

Diese Übersichtsarbeit zielt darauf ab, aktuelle Literatur bzgl. der Freisetzung von Umweltkontaminanten durch militärische Aktivitäten im Russland/Ukraine-Konflikt zu identifizieren und zusammenzufassen. Aus aktuellen Daten zum Grad der Gewässerbelastung sowie dem Schadstoffeintrag in Lebensmittel aus der Ukraine sollen konkrete Fragestellungen zur Erweiterung des Leistungsspektrums der mobilen Feldlabore abgeleitet werden. Hierbei liegt der Fokus auf potentiellen Herausforderungen in der Landes-/Bündnisverteidigung (LV/BV) bzw. der gesamtstaatlichen Verteidigung.

Die Literaturübersicht zeigt, dass der Ukraine-Russland-Konflikt erhebliche Auswirkungen auf die Lebensmittel- und Wasserqualität hat, z. B. durch Angriffe auf Wasserressourcen und -infrastruktur [4]. Die Verunreinigung von Wasser mit Sprengstoffen [3,5], Schwermetallen [3,5,6] und Radionukliden [2,3] stellt folglich eine reale Bedrohung dar. Zudem gefährdet eine absichtliche Kontamination mit Sabotagegiften [2] sowohl Soldatinnen und Soldaten als auch die Zivilbevölkerung.

Der Nutzen von mobilen Feldlaboren liegt in der schnellen Beurteilung einer möglichen akuten toxiologischen Wirkung durch den Verzehr von örtlichem Wasser und Lebensmitteln [7]. Die Beantwortung der Frage, ob der Konsum unbedenklich ist, stellt somit einen wichtigen Beitrag im Rahmen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes des Sanitätsdienstes dar.

Literatur:

- [1] K. H. Harada *et al.*, *Environ health prev med.* **2022**, 27, 35.
- [2] D. Rawtani *et al.*, *Sci Total Environ.* **2022**, 850, 157932.
- [3] O. Shumilova *et al.*, *Nat Sustain.* **2023**, 6, 578-586.
- [4] P. Gleick *et al.*, *Earth's Future.* **2023**, 10, e2023EF003910.
- [5] P. Pereira *et al.*, *Sci Total Environ.* **2022**, 837, 155865.
- [6] M. Solokha *et al.*, *Sci Total Environ.* **2023**, 902, 166122.
- [7] D. Hryhorczuk *et al.*, *J Occup Med Toxicol.* **2024**, 19, 1.

Moderatorenindex

B

| | |
|------------------|----|
| Bauer, Nadja | |
| V-09..... | 28 |
| Börnke, Frederik | |
| V-05..... | 27 |
| OeA-02..... | 36 |
| Busch, Ulrich | |
| V-01..... | 24 |
| OeA-01..... | 26 |

E

| | |
|-------------------|----|
| Eckert, Elisabeth | |
| V-11..... | 29 |

F

| | |
|--------------|-------|
| Faul, Reiner | |
| V-01..... | 24,25 |
| V-07..... | 27,28 |
| V-10..... | 28,29 |
| V-18..... | 32 |

G

| | |
|-----------------|----|
| Göllner, Thomas | |
| V-03..... | 25 |
| V-08..... | 28 |
| V-14..... | 30 |

H

| | |
|---------------|----|
| Huber, Ingrid | |
| V-20..... | 25 |
| V-30..... | 32 |

J

| | |
|------------------|----|
| Jezussek, Magnus | |
| V-08..... | 28 |
| V-14..... | 30 |

K

| | |
|-------------------|----|
| Kronthaler, Franz | |
| V-18..... | 32 |

M

| | |
|-------------------|--------|
| Merches, Katja | |
| V-11..... | 29 |
| Messelhäuser, Ute | |
| V-02..... | 25 |
| V-08..... | 25, 26 |

O

| | |
|------------------------|----|
| Ossiander-Fuchs, Helga | |
| V-22..... | 32 |

P

| | |
|----------------|----|
| Pecoraro, Sven | |
| V-20..... | 32 |
| Peters, Daniel | |
| V-06..... | 27 |
| V-16..... | 31 |

R

| | |
|--------------|--------|
| Riehm, Julia | |
| V-07..... | 27, 28 |

S

| | |
|-----------------------|--------|
| Schellenberg, Antje | |
| V-17..... | 31, 32 |
| Schulze, Gesine | |
| V10..... | 25, 26 |
| Schwaller, Anette | |
| V-15..... | 31 |
| Seifert, Steffen | |
| V-12..... | 29 |
| Spengler-Wieber, Elke | |
| V-10..... | 28, 29 |
| V-13..... | 29,30 |
| V-29..... | 32 |

W

| | |
|--------------------|--------|
| Weidner, Christian | |
| EG..... | 24 |
| Wenning, Mareike | |
| V-04..... | 25, 26 |

Autorenindex

A

| | |
|-------------------|--------|
| Alani, Kristina | |
| PA-20 | 118 |
| Albrecht, Klement | |
| PA-10 | 105 |
| Alteio, Lauren | |
| V-02-01 | 40, 41 |
| Alter, Thomas | |
| V-02-03 | 42 |
| Ambros, Christina | |
| V-10-02 | 65 |
| Arent, Lidia | |
| PA-07 | 104 |

B

| | |
|-------------------------|----------|
| Baiker, Armin | |
| PA-08 | 131 |
| Banspach, Leena | |
| V-14-01 | 77 |
| PA-14 | 105, 106 |
| Bartenbacher, Sven | |
| V-14-01 | 77 |
| PA-14 | 105, 106 |
| Bauer, Benjamin | |
| V-10-02 | 65 |
| Baum, Florian | |
| PA-14 | 105, 106 |
| V-14-01 | 77 |
| Beauchamp, Jonathan | |
| V-17-03 | 91, 92 |
| Bengs, Katja | |
| V-04-03 | 47 |
| Berger, Anja | |
| V-04-03 | 47 |
| Birringer, Marc | |
| PA-05 | 116 |
| Boll, Kerstin | |
| V-10-02 | 65 |
| PA-09 | 129 |
| Bolumar Garcia, Tomas | |
| V-17-02 | 90, 91 |
| PA-30 | 119, 120 |
| Brand, Nele | |
| PA-23 | 118, 119 |
| Brase, Katja | |
| PA-01 | 127, 128 |
| Braunersreuther, Thomas | |
| PA-18 | 112, 113 |

| | |
|-------------------------------|----------|
| Bredenow, Felix | |
| V-03-03 | 43, 44 |
| Bretschneider, Nancy | |
| PA-22 | 125, 126 |
| PA-24 | 132 |
| PA-28 | 133 |
| Brockmeyer, Jens | |
| V-17-02 | 90, 91 |
| Brüggemann, Dagmar | |
| PA-06 | 112, 113 |
| PA-13 | 119, 120 |
| PA-18 | 122, 123 |
| PA-30 | 123, 124 |
| Bührle, Birgit | |
| PA-20 | 118 |
| Bunzel, Diana | |
| V-14-03 | 79 |
| Burgmaier-Thielert, Elisabeth | |
| V-12-03 | 71, 72 |
| Busch, Ulrich | |
| PA-08 | 131 |
| PA-28 | 133 |
| Büttner, Andrea | |
| OeA-01-01 | 48 |

C

| | |
|----------------|------------|
| Carl, Anja | |
| PA-02 | 128 |
| Creydt, Marina | |
| V-01-02 | 36, 37, 38 |

D

| | |
|----------------------------|--------|
| Dangel, Alexandra | |
| V-04-03 | 47 |
| Danner, Cécile | |
| V-13-03 | 75, 76 |
| Dawid, Corinna | |
| V-03-02 | 43 |
| Dokter-Heubeck, Heike | |
| PA-20 | 118 |
| Domogalla-Urbansky, Janina | |
| PA-09 | 129 |
| Drissner, David | |
| V-12-03 | 71, 72 |

E

| | |
|----------------|-----|
| Ehrhardt, Anja | |
| PA-08 | 131 |

| | | | |
|---------------------------|------------|-----------------------|----------|
| Eichner, Christine A. | | Gürtler, Patrick | |
| V-20-02 | 102 | PA-02..... | 128 |
| Eisenberg, Tobias | | PA-08..... | 131 |
| V-07-03 | 59 | H | |
| Elsinghorst, Paul W. | | Haase, Ilka | |
| V-05-02 | 51, 52 | V-12-03 | 71, 72 |
| Endres, Miriam | | V-17-02 | 90, 91 |
| V-09-01 | 62 | | |
| Euchner, Katharina | | Haase, Maren | |
| V-15-03 | 84, 85 | PA-08..... | 131 |
| Evers, Felix | | Haberl, Stephanie | |
| PA-13 | 123, 124 | V-07-02 | 58, 59 |
| F | | Häfner, Lukas | |
| Fiedler, Andrea | | V-17-02 | 90, 91 |
| V-13-01 | 73, 74 | Hanifi, Nadera | |
| Fischer, Markus | | PA-28..... | 133 |
| V-01-02 | 36, 37, 38 | Hassler, Verena | |
| Friedel, Michaela | | PA-23..... | 118, 119 |
| PA-15 | 111, 112 | Hauck, Jürgen | |
| Friemel, Britta | | V-12-02 | 71 |
| V-09-01 | 62 | Haunhorst, Eberhard | |
| Frieß, Christian | | V-05-01 | 34 |
| V-08-01 | 60 | Heinz, Steffen | |
| Fuchsbauer, Norbert | | PA-08..... | 131 |
| V-14-02 | 78 | Henrich, Maik | |
| Fux, Robert | | V-10-01 | 64, 65 |
| V-18-01 | 93, 94 | Hepner, Sabrina | |
| G | | V-04-03 | 47 |
| Galle, Ann-Kathrin | | Herbig, Sabine | |
| PA-04 | 115 | V-08-02 | 60, 61 |
| Ganter, Martin | | Heurich, Marco D. | |
| V-10-02 | 65 | V-10-01 | 64, 65 |
| Gehre, Matthias | | Hilke, Johanna | |
| PA-27 | 108, 109 | V-10-02 | 65 |
| Geiß, Marie | | Hinkel, Christian | |
| V-10-03 | 66 | V-14-01 | 77 |
| Gensberger-Reigl, Sabrina | | PA-14..... | 105, 106 |
| PA-29 | 110 | Höbel, Werner | |
| Geuthner, Anne-Catrin | | V-19-01 | 97 |
| V-02-02 | 41 | Hoppe, Laura | |
| Giesen, Laura | | PA-21..... | 124, 125 |
| PA-15 | 111, 112 | Hörmansdorfer, Stefan | |
| Gloser, Jürgen | | V-04-03 | 47 |
| V-14-02 | 78 | Huber, Ingrid | |
| Göttig, Lilian | | PA-08..... | 125, 126 |
| V-04-03 | 47 | PA-22..... | 131 |
| Gottschald, Marion | | PA-24..... | 132 |
| V-16-01 | 86 | PA-28..... | 133 |
| Großer, F. | | Hübner, Monika | |
| PA-31 | 135 | PA-20..... | 118 |
| Grünewald, Tanja | | Huch, Melanie | |
| V-39..... | 121 | V-14-03 | 79 |

| | |
|----------------------|----------|
| Hüsken, Alexandra | |
| PA-07 | 104 |
| Hütteroth, Alexandra | |
| PA-16 | 106, 107 |

J

| | |
|----------------------|----------|
| Jean Montes, Marlene | |
| PA-24 | 125, 126 |
| Jira, Wolfgang | |
| PA-18 | 90, 91 |
| PA-26 | 107, 108 |
| PA-27 | 108, 109 |
| V-17-02 | 112, 113 |
| Johanson, Laurence | |
| PA-21 | 124, 125 |

K

| | |
|------------------------|----------|
| Kempf, Karl | |
| PA-26 | 107, 108 |
| PA-27 | 108, 109 |
| Kempf, Oxana | |
| PA-27 | 108, 109 |
| Khaloian, Sevana | |
| PA-08 | 131 |
| Klaubert, Bernd | |
| V-05-02 | 51, 52 |
| V-20..... | 135 |
| Klose, Corinna | |
| PA-09 | 129 |
| Knorr, Sebastian | |
| PA-06 | 122, 123 |
| PA-13 | 123, 124 |
| Kolb-Pfindel, Sabine | |
| PA-20 | 118 |
| Kopp, Beate | |
| V-19-01 | 97 |
| Kranawetvogel, Andreas | |
| V-05-02 | 51, 52 |
| Kranz, Bertolt | |
| V-12-03 | 71, 72 |
| V-17-02 | 90, 91 |
| Krause, Anett | |
| V-02-02 | 39 |
| Kreis, Birgit | |
| PA-10 | 103 |
| Krejbich, Paula | |
| PA-05 | 112 |
| Krenz, Olga | |
| V-12-01 | 70 |
| Kreuzer, Cornelia | |
| PA-03 | 114 |
| Kronthaler, Franz | |
| V-10-01 | 64, 65 |

| | |
|--------------------|----------|
| Kuck, Felix J. | |
| V-13-02 | 74, 75 |
| Kühn, Christa | |
| V-20 | 49, 50 |
| Kulling, Sabine E. | |
| V-14-03 | 79 |
| Kümmel, Steffen | |
| PA-27 | 108, 109 |

L

| | |
|-------------------|----------|
| Lick, Sonja | |
| PA-06..... | 119, 120 |
| PA-13..... | 122, 123 |
| PA-30..... | 123, 124 |
| Lohmayer, Regina | |
| PA-07..... | 104 |
| Lorenz, Meinel | |
| PA-25..... | 134 |
| Löschner, Kathrin | |
| PA-04..... | 115 |
| Löwe, Monique | |
| PA-21..... | 124, 125 |

M

| | |
|-------------------|------------|
| Mäde, Dietrich | |
| V-02-02 | 41 |
| Mally, Angela | |
| V-11-02 | 68 |
| Malorny, Burkhard | |
| V-05-03 | 53, 54 |
| Manfsfeld, Rolf | |
| V-15-03 | 84, 85 |
| Marquart, Ronny | |
| V-07-01 | 58 |
| Martin, Timo | |
| PA-20..... | 118 |
| Märtlbauer, Erwin | |
| PA-10..... | 105 |
| Mast, Sophia | |
| PA-10..... | 105 |
| Mathes, Johannes | |
| V-15-02 | 82, 83, 84 |
| Maurischat, Sven | |
| V-04-02 | 46 |
| V-10-02 | 65 |
| Meier, Nicole | |
| PA-32..... | 133 |
| Meier, Nr | |
| PA-31..... | 105 |
| PA-65..... | 137 |
| Messelhäußer, Ute | |
| V-04-01 | 45 |
| PA-24..... | 125, 126 |

| | | | |
|---------------------------|----------|------------------------------------|----------|
| Meyer, Alfred H. | | Pecoraro, Sven | |
| V-09-03 | 63 | V-20-03 | 102, 103 |
| Milbert, Sabine | | Petrov-Salzwedel, Anja | |
| V-12-01 | 70 | PA-21 | 124, 125 |
| Molkentin, Joachim | | Pfeffer, Martin | |
| PA-27 | 108, 109 | V-01-01 | 35, 36 |
| Möstl, Markus | | Pfülb, Christina | |
| V-06-02 | 56 | V-15-01 | 82 |
| Motsch, Melina | | Pham, Y Lan | |
| PA-12 | 129, 130 | V-17-03 | 91, 92 |
| Mühling, Martin | | Pietzka, Ariane | |
| PA-30 | 119, 120 | V-02-01 | 40, 41 |
| Müller, Britta | | Pischetsrieder, Monika | |
| V-16-02 | 87, 88 | PA-29 | 110 |
| Müller, Matthias | | Prüser, Tomke F. | |
| V-18-02 | 94, 95 | V-02-02 | 41 |
| PA-09 | 129 | Purnhagen, Kai P. | |
| Münch, Siegfried | | V-09-02 | 62 |
| PA-27 | 108, 109 | R | |
| PA-30 | 119, 120 | Radziej, Sandra | |
| Murr, Larissa | | PA-17 | 117 |
| PA-22 | 125, 126 | Rehmann, Sibylle | |
| PA-24 | 132 | V-10-03 | 66 |
| Muschik, Sebastian | | Reimann, Hauke | |
| PA-25 | 134 | V-11-03 | 68, 69 |
| N | | Riehm, Julia M. | |
| Naumann, Sophia | | V-10-02 | 65 |
| PA-22 | 132 | PA-09 | 129 |
| Nebel, Janine | | Rodrigues Guimarães Abreu, Vera L. | |
| PA-04 | 115 | PA-29 | 110 |
| Neudorfer-Schwarz, Ingrid | | Römpp, Andreas | |
| V-17-01 | 89, 90 | PA-18 | 112, 113 |
| Nguyen, Kim K. | | Rudin, Sabine | |
| PA-20 | 118 | PA-12 | 129, 130 |
| PA-24 | 125, 126 | Ruhland, Monika | |
| Nicola, Tiziana | | PA-02 | 128 |
| PA-13 | 123, 124 | S | |
| Niessen, Karin V. | | Sachse, Benjamin | |
| PA-25 | 134 | V-11-01 | 67 |
| Nieter, Johanna | | Sack, Detlef | |
| PA-21 | 124, 125 | V-01-03 | 38, 39 |
| O | | Sattler, Melinda | |
| Osiander-Fuchs, Helga | | V-14-03 | 79 |
| PA-17 | 117 | Schaade, Lars | |
| P | | PL-01-01 | 33 |
| Pavlovic, Melanie | | Schaarschmidt, Sara | |
| PA-08 | 125, 126 | V-04-02 | 46 |
| PA-22 | 131 | Schamber, Paz | |
| PA-24 | 132 | PA-02 | 128 |
| PA-28 | 133 | Schauer, Kristina | |
| | | PA-10 | 105 |

| | |
|-----------------------|----------|
| Schaupt, Andrea | |
| PA-15 | 111 |
| Schellenberg, Antje | |
| PA-15 | 111 |
| Schiefer, Mareike | |
| PA-17 | 117 |
| Schiel, Laura | |
| PA-20 | 118 |
| Schneider, Barbara | |
| V-13-03 | 75, 76 |
| Scholz, Michael | |
| V-03-01 | 43 |
| Schorling, Elisabeth | |
| PA-06 | 122 |
| Schotte, Ulrich | |
| PA-21 | 124 |
| Schulze, Gesine | |
| PA-20 | 118 |
| PA-24 | 125, 126 |
| Schütz, Barbara E. | |
| V-08-03 | 61 |
| Schwarzer, Angela | |
| V-13-02 | 74, 75 |
| Seeger, Thomas | |
| PA-25 | 134 |
| Seik, Claudia | |
| PA-15 | 111 |
| Sing, Andreas | |
| V-04-03 | 47 |
| Sonnewald, Uwe | |
| OeA-02-01 | 80, 81 |
| Sonnewald-Daum, Tanja | |
| V-15-03 | 84, 85 |
| Soukup, Sebastian T. | |
| V-14-03 | 79 |
| Sparmann, Nina | |
| V-16-03 | 88 |
| Spengler-Wieber, Elke | |
| V-11 | 95, 96 |
| Spiegel, Felix | |
| V-02-01 | 40 |
| Sprenger, Annika | |
| V-04-03 | 47 |
| Springer, Fabian | |
| PA-25 | 134 |
| PA-31 | 135 |
| Steinberg, Pablo | |
| PA-06 | 122 |

T

| | |
|----------------|----------|
| Tajari, Elaheh | |
| PA-26 | 107, 108 |
| Teufer, Tobias | |
| V-06-01 | 55 |
| Tralau, Tewes | |
| PL-01-02 | 33, 34 |

V

| | |
|----------------|----|
| Verbeek, Uta | |
| V-09-03 | 63 |
| Voit, Wolfgang | |
| V-06-03 | 57 |

W

| | |
|-----------------------|----------|
| Wagner, Martin | |
| V-02-01 | 40 |
| Waizenegger, Wolfgang | |
| PA-19 | 136, 137 |
| Wefers, Daniel | |
| PA-23 | 118, 119 |
| Weidner, Christopher | |
| V-20-01 | 101 |
| Wenning, Mareike | |
| PA-24 | 125, 126 |
| PA-28 | 133 |
| Wielgus, Elodie | |
| V-10-01 | 64 |
| Wimmer, Clara | |
| PA-28 | 133 |
| Winkler, Thmoas | |
| PA-16 | 106, 107 |
| Witt, Gabriele | |
| PA-16 | 106, 107 |
| Wittig, Stefanie | |
| V-08-02 | 60, 61 |
| Wobst, Claudia | |
| V-19-01 | 97 |
| Wojnowski, Wojciech | |
| V-17-03 | 91, 92 |
| Worek, Franz | |
| PA-25 | 134 |
| Wunder, Juliane | |
| PA-03 | 114 |
| Wüst, Johannes | |
| V-19-02 | 98 |
| PA-03 | 114 |

Schlagwortindex

A

| | |
|---------------------------|----------|
| Afrikanische Schweinepest | |
| V-02-01 | 58 |
| V-09-01 | 64, 65 |
| Antibiotikaresistenz | |
| V-08-01 | 77 |
| V-08-03 | 82 |
| V-09-03 | 84, 85 |
| Ausbruchsaufklärung | |
| P-06-01 | 53, 54 |
| Authentizität | |
| P-02-05 | 111, 112 |

B

| | |
|--------------------|----------|
| Bacillus cereus | |
| P-03-01 | 118 |
| Beanstandungen | |
| P-04-01 | 128 |
| Bewegungsverhalten | |
| V-02-01 | 95, 96 |
| Brucella suis | |
| P-05-04 | 94, 95 |
| Brucellose | |
| P-05-04 | 128, 129 |

C

| | |
|-----------------|----------|
| CBD | |
| V-11-01 | 98 |
| Chemie | |
| V-07-02 | 80, 81 |
| Chloramphenicol | |
| P-01-04 | 105, 106 |
| CRISPR | |
| P-08-01 | 80, 81 |

D

| | |
|------------------------|----------|
| Datenbank | |
| P-02-11 | 125, 126 |
| Diagnostik | |
| V-02-03 | 94 |
| DNA-Analytik Barcoding | |
| V-12-01 | 71, 72 |
| DNA-Sequenzierung | |
| V-12-01 | 107, 108 |

E

| | |
|-------------------------------|----|
| Eier | |
| V-11-03 | 77 |
| Eintragspfade in Lebensmittel | |
| V-06-02 | 78 |

| | |
|----------------------------------|--------|
| Ethylenoxid | |
| A-01-03 | 55 |
| EU | |
| PLENUM-03 | 40 |
| EU-Verordnung | |
| V-08-01 | 83 |
| Exposition | |
| V-06-01 | 67 |
| Expositionsabschätzung | |
| V-06-02 | 91, 92 |
| Extrakte aus natürlichen Quellen | |
| P-02-04 | 117 |

F

| | |
|----------------|------------|
| Food Fraud | |
| V-09 | 36, 37, 38 |
| Forschung | |
| V-07-01 | 86 |
| Fraktionierung | |
| P-01-01 | 111 |
| Fruchtsaft | |
| V-11-02 | 70 |
| Früherkennung | |
| V-10-01 | 93, 94 |
| Frühwarnung | |
| V-10-02 | 87, 88 |

G

| | |
|--------------------------------------|----------|
| Gastrointestinal infection | |
| V-05 | 122 |
| Genomeditierung | |
| V-13-03 | 80, 81 |
| gentechnisch veränderte Lebensmittel | |
| V-13-02 | 102, 103 |
| Greenwashing | |
| V-01 II-02 | 79 |
| grenzübergreifende Amtshilfe | |
| P-02-08 | 87, 88 |
| GVO | |
| V-13-02 | 102 |

H

| | |
|------------------|--------|
| Hanf | |
| V-11-01 | 82, 83 |
| Hühnereier | |
| V-11-03 | 93, 94 |
| Hydrochinon | |
| V-04-01 | 37, 38 |
| Hygiene | |
| V-01 II-03 | 75, 76 |

I

| | |
|---------------------|------------|
| Immunhistologie | |
| P-05-03 | 58, 59 |
| Influenza-A-Viren | |
| V-02-02 | 93, 94 |
| Insekten | |
| V-07-02 | 49, 50 |
| Internethandel | |
| V-07-03 | 34 |
| Irreführungseignung | |
| V-01 II-02 | 36, 37, 38 |

K

| | |
|--------------------|------------|
| Kennzeichnung | |
| V-07-02 | 97 |
| Klauenerkrankungen | |
| V-03-02 | 73, 74 |
| Klimaneutralität | |
| V-01 II-02 | 60 |
| Klima | |
| V-03 | 43, 44, 45 |
| Konformität | |
| P-02-08 | 56 |
| Kontaminanten | |
| V-05-01 | 41 |
| Krisen | |
| ÖAV-02-01 | 63 |

L

| | |
|---------------------------|------------|
| Lahmheiten | |
| V-03-02 | 73, 74 |
| Landwirtschaft | |
| P-03-03 | 127 |
| Lebensmittel | |
| LuZ II-02 | 50 |
| V-05-03 | 65 |
| V-11-01 | 96 |
| V-12-03 | 92 |
| Lebensmittelauthentizität | |
| A-02-01 | 36, 37, 38 |
| Lebensmittelbetrug | |
| A-02-01 | 87, 88 |
| Lebensmittelhygiene | |
| P-03-02 | 89, 90 |
| Lebensmittelqualität | |
| P-02-01 | 41 |
| Lebensmittelüberwachung | |
| A-02-01 | 72 |
| Lentivirus | |
| P-08-02 | 131 |
| Listeria monocytogenes | |
| LuZ I-04 | 40, 41 |
| Listerioseausbrüche | |
| LuZ I-04 | 125 |

M

| | |
|---------------------------------|----------|
| Marktüberwachung | |
| P-02-08 | 57 |
| Mast | |
| V-07-01 | 74, 75 |
| Mechanik | |
| V-07-02 | 73, 74 |
| Mehl | |
| V-01 III-01 | 41 |
| mikrobiologische Untersuchungen | |
| P-03-02 | 77 |
| Mikrobiologischer Status | |
| P-03-02 | 118 |
| Mikrobiom | |
| P-12-03 | 133 |
| Mikroskopie | |
| P-12-01 | 123, 124 |
| Milchkühe | |
| V-03-02 | 84, 85 |
| Milz | |
| V-02-03 | 112, 113 |

N

| | |
|----------------------------|----------|
| Nachhaltigere Ernährung | |
| A-01-01 | 42 |
| Nachhaltigkeit | |
| P-02-01 | 112 |
| Nachweismethoden | |
| V-13-03 | 102 |
| Natur-Herd | |
| P-06-02 | 140 |
| Next-Generation-Sequencing | |
| P-12-03 | 133 |
| Nitrosamine | |
| P-01-06 | 107, 108 |
| Novel Food | |
| P-11-01 | 117 |
| NRZ-Authent | |
| A-02-01 | 71, 72 |
| Nutztierhaltung | |
| A-02-03 | 127, 128 |

O

| | |
|--------------------|------------|
| One Health | |
| V-09-03 | 35, 36 |
| Orientierungswerte | |
| I-01 | 18, 19, 20 |
| outbreaks | |
| P-03-03 | 33 |

P

| | |
|---------------|--------|
| Pandemie | |
| V-02-02 | 49, 50 |

| | | | |
|-------------------------------|----------|----------------------------|----------|
| Parasitologie | | Spurenanalytik | |
| P-05-08 | 94, 95 | P-01-01 | 115 |
| pathogene Mikroorganismen | | STEC | |
| P-03-02 | 40, 41 | V-01 III-01 | 41 |
| Pathologie | | Surveillance | |
| V-05-08 | 73, 74 | V-04 | 45 |
| PCR | | V-09 | 46, 47 |
| P-05-03 | 132 | T | |
| Pestizide | | Tierarzneimittelgesetz | |
| P-01-02 | 106, 107 | V-08-01 | 82 |
| Pflanzenschutzmittel | | Tierarzneimittelrückstände | |
| P-01-02 | 78 | P-01-04 | 77 |
| Photosynthese | | TierSchNutzV | |
| V-13-01 | 80, 81 | V-04-03 | 66 |
| Pigmente | | Tierseuchenbekämpfung | |
| V-07-01 | 89, 90 | V-09-02 | 93, 94 |
| pigs | | Toxizität | |
| P-05-07 | 119, 120 | V-07-01 | 91, 92 |
| Pute | | Tularämie | |
| P-05-03 | 106, 107 | P-06-02 | 94, 95 |
| Q | | U | |
| qPCR | | Ukrainekrise | |
| P-02-09 | 131 | V-10-02 | 137 |
| Qualitätsbestimmung von Honig | | V | |
| V-12-02 | 71 | Verbraucherschutz | |
| R | | V-01-07 | 51, 52 |
| RASFF | | Verderb | |
| P-01-02 | 116 | P-12-03 | 133 |
| real-time PCR | | Vergiftung | |
| P-02-10 | 102, 103 | V-03-01 | 46 |
| Recyclingfähigkeit | | W | |
| A-02-02 | 60 | Wachteleier | |
| Rind | | V-11-03 | 38, 39 |
| V-08-02 | 66 | Warnhinweis | |
| Risikomanagement | | V-01 III-01 | 114 |
| P-01-02 | 55 | Weizen | |
| Rohmilch | | P-02-03 | 128 |
| P-01-01 | 105 | Wissenstransfer | |
| S | | P-04-02 | 127, 128 |
| SARS-CoV-2 Pandemie | | Z | |
| V-10-02 | 49, 50 | Zecken | |
| Schweine | | V-06-02 | 35, 36 |
| V-07-05 | 58 | Zucchini | |
| V-02-02 | 66, 65 | P-02-09 | 121 |
| V-04-03 | 66 | Zuchtwertschätzung | |
| V-09-02 | 128, 129 | P-08-02 | 129, 130 |
| Schweiz | | Zusatzstoffe | |
| V-10-01 | 75, 76 | P-02-04 | 91, 92 |
| Screening | | | |
| P-02-10 | 70 | | |

Schriftenreihe Lebensmittelsicherheit in Bayern

Bisher sind in dieser Schriftenreihe folgende Bände erschienen:

- Band 1: Rückstandskontrolle von Pflanzenschutzmitteln in Obst und Gemüse des bayerischen Marktes (Juni 2007)
- Band 2: Handbuch für die Durchführung des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP) in Bayern, Version 3 (3. Auflage, inhaltlich überarbeitete und aktualisierte Auflage im März 2012 der Version 2 vom März 2009)
- Band 3: Untersuchung von Lebensmitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft aus dem ökologischen Anbau (August 2012)
- Band 4: Erfassung von Antibiotikarückständen in ausgewählten Lebensmitteln tierischer Herkunft (März 2013)
- Band 5: Pflanzenschutzmittelrückstände und deren Metabolite in Trinkwasser (Juli 2015)
- Band 6: Perchlorat / Chlorat – Rückstand und / oder Kontaminante – Einfluss der rechtlichen Einordnung auf die Untersuchungsergebnisse (August 2015)
- Band 7: LGL-Gespräche zu Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz – Erste Erfahrungen mit der Lebensmittelinformationsverordnung: Mehr Klarheit für die Verbraucher? (Februar 2016)
- Band 8: Sichere Lebensmittel: Von der Früherkennung bis zur Sanktion 2. LGL Kongress Lebensmittelsicherheit (September 2016)
- Band 9: Handbuch für die Durchführung des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP) in Bayern, Version 4 (Februar 2018, 4. Auflage, inhaltlich überarbeitete und aktualisierte Auflage im Februar 2018 der Version 3 vom März 2012)
- Band 10: Verfügbarkeit von Bisphenol-A (BPA) in Lebensmittelverpackungen (Januar 2018)
- Band 11: LGL-Gespräche zu Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz: Alternative Ernährungsformen – Neuartige Lebensmittel (Mai 2018)
- Band 12: Herausforderungen der Lebensmittelüberwachung im 21. Jahrhundert 3. LGL-Kongress Lebensmittelsicherheit (Oktober 2018)
- Band 13: Bericht zum LGL-Sonderuntersuchungsprogramm „PFAS in Trinkwasser“ (Dezember 2019)
- Band 14: 4. LGL-Kongress Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit – Tagungsband (Oktober 2022)

sowie der vorliegende Band:

- Band 15: 5. LGL-Kongress Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit – Tagungsband (September 2024)

**Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)**

Eggenreuther Weg 43
91058 Erlangen

Telefon: 09131 6808-0

Telefax: 09131 6808-2102

E-Mail: poststelle@lgl.bayern.de

Internet: www.lgl.bayern.de