



Jahresbericht

2020

Themen aus dem
Landeslabor Berlin-Brandenburg



Vorwort

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

was war das für ein Jahr für uns alle. Aus einer Meldung aus China wurde eine Pandemie, die wir so noch nicht erlebt hatten. Auch wir im Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) stellten uns das Jahr 2020 anders vor. Es sollte nach dem Umzugsjahr 2019 wieder ein „normales“ Jahr werden, aber bereits im Februar haben wir uns mit der SARS-CoV-2-Diagnostik beschäftigt. Die Abteilung III hat dazu alle erforderlichen Voraussetzungen: Kompetenz, PCR-Geräte und viel Erfahrung in der Virusanalyse und auch in der Logistik zwischen Probenahme, Analyse und Kommunikation mit den Gesundheitsämtern Berlins. Innerhalb weniger Wochen war alles vorbereitet, allerdings wegen der drohenden Afrikanischen Schweinepest (ASP) nur mit eingeschränkter Kapazität. Deshalb hat sich das LLBB mit externer Unterstützung verstärkt.

Aber auch alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mussten sich auf die Pandemiesituation einstellen – im privaten wie auch im beruflichen Alltag. Die Einführung eines Hygienekonzepts und weitere organisatorische Maßnahmen haben den Alltag im Landeslabor sehr verändert. Mobiles Arbeiten musste beschleunigt ermöglicht werden, Besprechungen und Sitzungen, auch mit externen Gästen, wurden immer öfter als Videokonferenz durchgeführt, Dienstreisen fanden fast nicht mehr statt. Dadurch, dass alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Infektionsschutzmaßnahmen sehr diszipliniert eingehalten haben, konnte das LLBB in der zweiten und dritten Pandemiewelle im Vollbetrieb alle Untersuchungsaufträge erfüllen. Dafür meinen herzlichen Dank und aufrichtigen Respekt an alle im Landeslabor.

Mitte September traf ein, was seit einigen Jahren quasi vor der Tür stand: die Afrikanische Schweinepest ist von Polen nach Brandenburg übergesprungen. Seit langer Zeit ist das Landeslabor darauf vorbereitet. Durch die SARS-CoV-2-Pandemie waren die Laborkapazitäten bereits stark in Anspruch genommen – deshalb wurde in Absprache mit den beiden Trägerländern die Entscheidung getroffen, dass sich das PCR-Labor in Frankfurt (Oder) auf die ASP-Untersuchungen konzentriert und die SARS-CoV-2-Diagnostik allein am Standort Berlin-Adlershof mit externen Partnern durchgeführt wird.

Trotz Pandemie haben wir uns auch weiterentwickelt. Eine neue Abteilung Z (Verwaltung) wurde gegründet und wir haben einige neue Führungskräfte gewinnen können, u. a. neue Leiter der Abteilung Z und der Abteilung IV (Umwelt, Strahlenschutz). Dafür mussten wir



uns auch von vielen langjährigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verabschieden, die in den Ruhestand gingen. Besonders hervorheben möchte ich die langjährige Leiterin der Abteilung I (Lebensmittel, Arzneimittel), Christiane Zoost, und auch meinen direkten Vorgänger, Norbert Buchholz. Beide haben das LLBB über viele Jahre geprägt. Frau Zoost war auch über alle Landesgrenzen hinweg eine anerkannte Persönlichkeit in der amtlichen Lebensmittelüberwachung.

Ein sehr wichtiges Projekt konnte 2020 abgeschlossen werden: Wir wurden von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) wieder erfolgreich begutachtet, so dass das Landeslabor auch nach dem Umzug wieder vollständig akkreditiert ist.

Das LLBB ist eine Einrichtung, die sich stets dynamisch weiterentwickelt. Um aktuellen Entwicklungen und neuen Anforderungen zu begegnen, werden immer wieder neue Wege in der Analytik beschritten, neue Verfahren entwickelt und bestehende erweitert. Beispiele dazu finden Sie im vorliegenden Jahresbericht. So ist im Jahr 2020 einiges Neues entstanden, weitere Innovationen für die Zukunft sind geplant.

Möglich sind diese Fortschritte und Erfolge nur durch das Engagement und die Kompetenzen unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, wofür ich mich herzlich bedanken möchte.

Mein Dank gilt auch unseren Trägerländern, Kunden und Partnern für die vertrauensvolle und gute Zusammenarbeit.

PD Dr. Frank Wissmann
Direktor

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
---------------	---

Das Landeslabor Berlin-Brandenburg: Wir nehmen die Dinge unter die Lupe!

5

Aufgaben und Leistungen des LLBB	5
Organisationsstruktur	6
Das LLBB in Zahlen	8
Qualitätsmanagement und Akkreditierung	10
Öffentlichkeitsarbeit	11

1 Lebensmittel | Bedarfsgegenstände | Kosmetika | Tabak | Arzneimittel

12

Statistik und Überblick 2020	14
Untersuchungsprogramme	
Monitoring 2020	19
Bundesweiter Überwachungsplan	20
Nationaler Rückstandskontrollplan für Tiere und Erzeugnisse tierischer Herkunft 2020	21
Zoonosen-Monitoring	22
Landesprogramme	
Untersuchung auf den Wachstumsförderer Ractopamin in Rindfleisch aus Argentinien und Uruguay (Berlin und Brandenburg)	24
Anwendung von Akariziden in Legehennenställen (Brandenburg)	26
Rückstände und Kontaminanten in Fischen aus Berliner Gewässern (Berlin)	26
AUSGEWÄHLTE SCHWERPUNKTTHEMEN	
Neue Wege in der Analytik am LLBB	
Neue Höchstmenge für industrielle trans-Fettsäuren gemäß VO (EU) Nr. 2019/649: Optimierung des Messverfahrens am LLBB.	28
Screening-Multimethode für pharmakologisch wirksame Stoffe ermöglicht umfangreiche Untersuchungen in Milch und Ei	30
Untersuchung von Getreide und Getreideerzeugnissen auf Mykotoxine nach Etablierung einer Multimethode	32
Rückstände und Kontaminanten in Lebensmitteln	
Pestizide in verarbeiteten Weinblättern – erneut eine bedenkliche Bilanz	34
Nachweis von Desinfektionsmittelrückständen in Schlagsahne	35
Verbotene Substanz Ethylenoxid in Sesamsamen	36
Mikrobiologische Belastungen von Lebensmitteln	
Salmonellen in Sesampaste	38
Hepatitis-E-Viren in Rohwurst aus Wildfleisch	39
Mikrobiologischer Status von Eiswürfeln	40
Zusammensetzung von Lebensmitteln	
Wasserzusatz bei Leberwürsten	41
Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt	
Behelfs-Mund-Nasen-Masken (Community-Masken)	42
Kosmetik	
Kinderkosmetik – alles sicher?	43
Arzneimitteluntersuchungen	
Ungewöhnliche Darreichungsformen von Fertigarzneimitteln	46

2	Futtermittel Düngemittel Landwirtschaft	50
	Statistik und Überblick 2020	52
	AUSGEWÄHLTE SCHWERPUNKTTHEMEN	
	Amtliche Futtermittelkontrolle für die Länder Berlin und Brandenburg	54
	Amtliche Untersuchungen zur Überwachung des Pflanzenschutzgesetzes	57
3	Tiergesundheit Tierseuchen Infektionsdiagnostik	58
	Statistik und Überblick 2020	60
	AUSGEWÄHLTE SCHWERPUNKTTHEMEN	
	Tierseuchendiagnostik	
	Erster Nachweis der Afrikanischen Schweinepest in Deutschland	66
	10 Jahre BVDV-Ohrstanzendiagnostik: eine Erfolgsgeschichte	70
	Das Landeslabor und sein Beitrag in der Corona-Pandemie	72
4	Umwelt Strahlenschutz	74
	Statistik und Überblick 2020	76
	AUSGEWÄHLTE SCHWERPUNKTTHEMEN	
	Beprobung und Analytik von Fließgewässern	
	Der Umweltkriminalität auf der Spur	78
	Innenraumhygiene	
	CO ₂ -Monitoring in Innenräumen zu Zeiten der SARS-CoV-2-Pandemie	80
	Strahlenschutz	
	Ad-hoc-Untersuchung importierter Waldpilze aus Nicht-EU-Staaten: keine Grenzwertüberschreitungen der Radioaktivität.	84
Anhang		86
	Gremienarbeit im LLBB – mehr als eine Selbstverständlichkeit	88
	Abkürzungsverzeichnis	93

Das Landeslabor Berlin-Brandenburg: Wir nehmen die Dinge unter die Lupe!

Kontrollen und Untersuchungen für den gesundheitlichen Verbraucherschutz, zum Schutz vor Irreführung und Täuschung, zur Tiergesundheit und zum Umweltschutz sind Daueraufgaben der öffentlichen Hand. Mit Fachkompetenz und modernen Analysetechniken und -methoden nimmt das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) dazu die Dinge „unter die Lupe“ – für die Verbraucherinnen und Verbraucher in Berlin und Brandenburg und darüber hinaus. Als unabhängiger, staatlicher und akkreditierter Untersuchungsdienstleister unterstützt das Landeslabor die Länder Berlin und Brandenburg bei der Ausübung amtlicher Aufgaben und nimmt überwiegend (zu rund 95 %) hoheitliche Aufgaben wahr.

Das LLBB wurde per Staatsvertrag vom 30. September 2008 zwischen den Ländern Berlin und Brandenburg als eine gemeinsam getragene rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts gegründet. Am 1. Januar 2009

nahm das LLBB als erste länderübergreifende staatliche Untersuchungseinrichtung in Deutschland seine Arbeit auf. Seit Frühjahr 2019 hat das LLBB seinen Dienstsitz im Wissenschafts- und Technologiepark Berlin-Adlershof, weitere Standorte befinden sich in Frankfurt (Oder) und Oranienburg. Rund 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sichern den Betrieb eines modernen Untersuchungsdienstleisters, der sich in vier Fachabteilungen mit insgesamt 18 Fachbereichen und eine Verwaltungsabteilung gliedert.

In einer sich stets verändernden Welt müssen auch die Untersuchungsanforderungen an neue Bedingungen angepasst werden, wie beispielsweise neue Rechtsvorschriften, neue Produkte oder steigende Lebensmittelkriminalität. Entsprechend entwickelt sich auch das LLBB stetig weiter – u. a. durch neue Wege in der Analytik, wozu einige Beispiele in diesem Bericht vorgestellt werden.



Aufgaben und Leistungen des LLBB

Die vielfältigen Untersuchungen und Tätigkeiten, die das LLBB für verschiedene Behörden in Berlin und Brandenburg erbringt, sind ihm weitestgehend per Gesetz übertragen worden. Vornehmlich werden amtliche Aufgaben in den folgenden Bereichen durchgeführt:

- gesundheitlicher Verbraucherschutz
- Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher vor Irreführung und Täuschung
- umweltbezogener Gesundheitsschutz
- Arzneimittelwesen
- Veterinärwesen
- Umweltüberwachung
- Landwirtschaft
- Geologie

Hierzu bietet das LLBB ein breites Spektrum an Untersuchungsleistungen an (siehe Infokasten).

Das LLBB vertritt im Rahmen seiner fachlichen Aufgaben die Interessen der beiden Länder Berlin und Brandenburg in Fachgremien und unterstützt und berät diese als fachkundige Stelle.

Ausbildungsleistungen des LLBB

Mit Praktika, Hospitationen und Fortbildungen trägt das LLBB zur Absicherung der Ausbildung von Lebensmittelchemikerinnen und Lebensmittelchemikern (berufspraktische Ausbildung einschließlich Staatsexamensprüfung), Tierärztinnen und Tierärzten sowie Studierenden der Veterinärmedizin, Apothekerinnen und Apothekern sowie Studierenden der Pharmazie, Lebensmittel- und Futtermittelkontrolleurinnen und -kontrolleuren, Gesundheitsaufseherinnen und Gesundheitsaufsehern sowie Hygienekontrolleurinnen und Hygienekontrolleuren bei. Hinzu kommen Fortbildungsangebote im Rahmen von Tagungen, Fachgesprächen und Workshops.

Eigene Ausbildungen bietet das LLBB für Chemie- und Biologielaborantinnen und -laboranten sowie für Kaufmänner und Kauffrauen für Büromanagement an.

INFOBOX

Untersuchungsleistungen im Überblick

- Untersuchung und Begutachtung von Lebensmitteln des gesamten Warenkorbs von Primärprodukten bis hin zu hochverarbeiteten Erzeugnissen
- Untersuchung und Begutachtung von Kosmetika, Bedarfsgegenständen und Tabakwaren
- Untersuchung und Begutachtung von Arzneimitteln, Medizinprodukten und Tierarzneimitteln im Rahmen des Gesundheits- und Verbraucherschutzes von Mensch und Tier
- Untersuchung von Futter- und Düngemitteln
- Chemikalien- und Gefahrstoffrecht, gentechnisches Überwachungslabor
- Untersuchung und Begutachtung zur Abwehr und Aufklärung von Tierseuchen und Tierkrankheiten sowie von auf den Menschen übertragbaren Krankheiten
- Infektionsdiagnostik beim Menschen, Bioterrorismus
- Chemische, biologische, physikalische und radiologische Untersuchung für die Umweltbeobachtung und -überwachung von Wässern, Böden und Luft sowie im Rahmen der Gefahrenabwehr und zum Katastrophenschutz
- Probenahme und Untersuchung von Trinkwasser, Badebeckenwasser und Badegewässern sowie von Innenraumluft im Rahmen des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes

Organisationsstruktur

Organigramm



Stand: 1. August 2021

Aufgaben der verschiedenen Abteilungen

Abteilung I

Lebensmittel | Arzneimittel

- Zentrale Fachaufgaben | Zentrum für Authentizität | Zentrum für risikoorientierte Probenplanung und Sensorik
- Lebensmittel tierischer und pflanzlicher Herkunft, beispielsweise Fleisch, Fisch und entsprechende Produkte | Fette, Feinkost, Back- und Süßwaren | Milchprodukte, Speiseeis, Fertiggerichte | Getränke einschließlich Mineralwasser | Obst- und Gemüseprodukte | Novel Food
- Erzeugnisse des Weinrechts
- Nachweis der Bestrahlung von Lebensmitteln
- Zentrale Arzneimitteluntersuchungsstelle | Medizinprodukte für Berlin, Brandenburg und Sachsen
- Spezielle Lebensmittel | Abgrenzung Lebensmittel bzw. Kosmetika von Arzneimitteln
- Zentrale Mikrobiologie für Lebensmittel | Allergene | Tier- und Pflanzenartendifferenzierung | Hygieneuntersuchungen
- Untersuchung von Lebensmitteln bei Erkrankungsgeschehen | Gentechnisches Überwachungslabor
- Projekt Untersuchung von Schülern an Berliner Primarschulen

Abteilung II

Rückstandsanalytik | Kosmetika | Bedarfsgegenstände | Tabak | Futtermittel

- Analytik von Kontaminanten, Dioxinen und PCB, natürlichen Toxinen | Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und von Stoffen mit pharmakologischer Wirkung
- Obst | Gemüse | Pilze und Pilzerzeugnisse | Getreide
- Bedarfsgegenstände | Kosmetika | Tabak
- Futtermittel | Düngemittel
- Pflanzenschutz | Landwirtschaftliche Fragestellungen
- Chemikalien- und Gefahrstoffrecht

Abteilung III

Tierseuchen- | Zoonosen- | Infektionsdiagnostik

- Tierseuchen | Tierkrankheiten | Tierschutz
- Spezielle Zoonosendiagnostik | Hochsicherheitslabor
- TSE/BSE-Untersuchungen
- Humane Infektionskrankheiten
- Bakteriologische Fleischuntersuchung | Trichinenuntersuchung | Fischeitest
- Mikrobiologische und molekularbiologische Futtermitteldiagnostik
- Mikrobiologische Untersuchung von Arzneimitteln, Bedarfsgegenständen, Kosmetika sowie von Trink- und Badebeckenwasser und Badegewässern

Abteilung IV

Umwelt | Strahlenschutz

- Beprobung und Untersuchung von Oberflächenwasser, Grundwasser, Abwasser, Trink- und Badebeckenwasser sowie Badegewässern | Probenahme und Untersuchung von Innenraumluft
- Untersuchung von Gasen und Partikeln aus der Außenluft
- Untersuchung von Böden, Gesteinen, Schwebstoffen, Sedimenten, Altlasten
- Radiologische Messungen | Umgebungsüberwachung von Kernkraftwerken

Das LLBB in Zahlen

Untersuchte Proben für die Länder Berlin und Brandenburg im Jahr 2020

	Probenzahlen
Lebensmittel	18.559
Wein und Weinerzeugnisse	480
Bedarfsgegenstände/Kosmetika	1.988
Tabak und Tabakerzeugnisse	178
Summe Lebensmittel, Wein, Bedarfsgegenstände, Kosmetik, Tabak	21.205
Arzneimittel/Medizinprodukte	689
Nationaler Rückstandskontrollplan	8.592
Futtermittel	1.677
Düngemittel	110
Ernteprodukte/Pflanzen	658
Landwirtschaftliche Böden	2.740
Saatgutuntersuchung	51
Summe Landwirtschaft	5.236
Tierseuchendiagnostik	684.937
Humane Infektionsdiagnostik	118.778
Summe Tierseuchen-, Zoonosen-, Infektionsdiagnostik	803.715
Gewässer	6.447
Böden, Gesteine	8.010
Außenluft	7.442
Beprobung und Untersuchung von Proben für die Abwassereinleiterkontrolle	253
Umweltradioaktivität	1.435
Trinkwasser, Badebeckenwasser, Badestellen, Innenraumluft	3.054
Summe Umwelt, Strahlenschutz	26.641

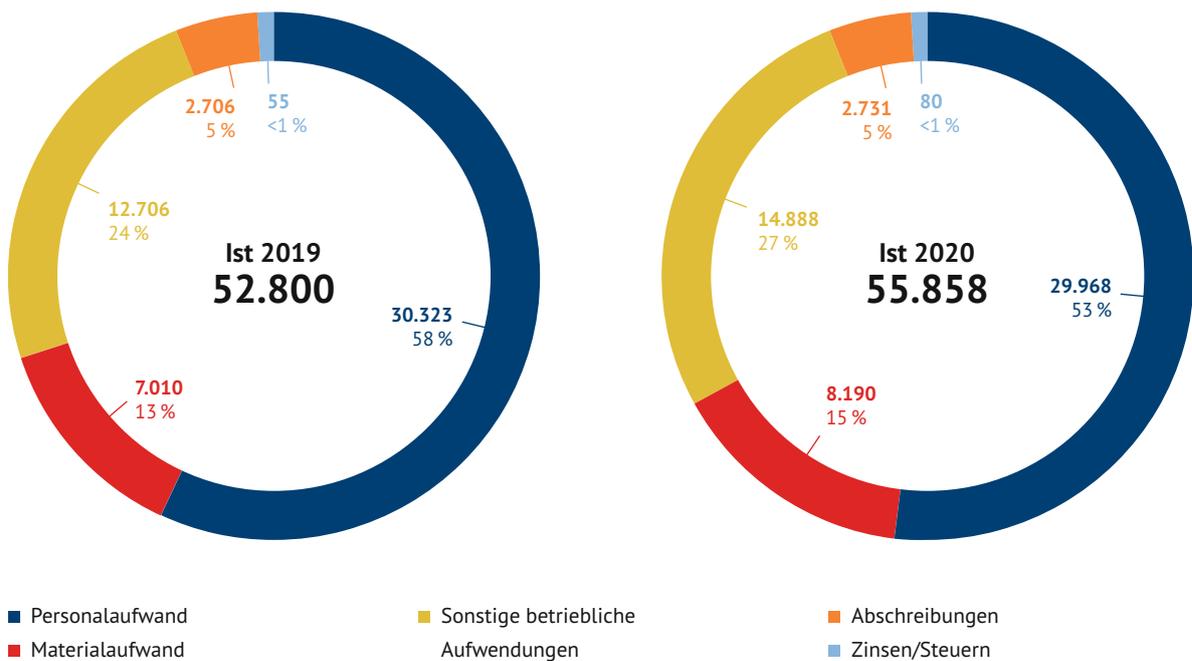


Beschäftigtenzahlen

	in Köpfen
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (ohne Auszubildende/Praktikanten)	ca. 508
Fachabteilungen	ca. 450
Verwaltung (Overhead)	ca. 58
Auszubildende/Praktikanten	ca. 12
Durchschnittsalter in Jahren (rd.)	47

Ausgabenstruktur

in Tausend Euro



Qualitätsmanagement und Akkreditierung

Das am LLBB etablierte Qualitätsmanagementsystem (QMS) dient der Wahrung einer konstant hohen Kompetenz in allen Prüfbereichen sowie der unterstützenden Bereiche. Um dies sicherzustellen und den rechtlichen Vorgaben zu folgen, arbeitet das LLBB im Einklang mit der international anerkannten Norm DIN EN ISO/IEC 17025 und erfüllt die dort beschriebenen Anforderungen an akkreditierte Prüf- und Kalibrierlaboratorien.

Das LLBB ist nach der oben erwähnten DIN-Norm DIN EN ISO/IEC 17025 als Prüflaboratorium durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiert. Die DIN EN ISO/IEC 17025 erfuhr im Jahr 2018 eine Revision. Das LLBB hat sein QMS im Jahr 2020 an die neuen bzw. veränderten Anforderungen der Norm angepasst. Die Überprüfung der Anpassung des QMS des LLBB an die revidierte DIN EN ISO/IEC 17025 erfolgte durch die DAkkS im Mai 2020. Zeitgleich führte die DAkkS die Verifizierung des 2019 stattgefundenen Umzugs der Standorte Potsdam, Kleinmachnow und Berlin-Invalidenstraße nach Berlin-Adlershof durch und prüfte die Geräteumsetzung vom alten zum neuen Standort. Im Juni 2020 stellte die DAkkS dem LLBB eine Urkunde aus, die die aktuellen Standorte des LLBB widerspiegelte, jedoch noch nicht die Umstellung auf die revidierte Norm bestätigte. Im September 2020 erhielt das LLBB erneut eine Akkreditierungsurkunde, die dem Landeslabor nun auch bescheinigt, entsprechend der DIN EN ISO/IEC 17025:2018 zu arbeiten.

Im Juni 2020 begann außerdem mit Fachbegutachtungen und Systemaudits die zweite Phase des aktuellen DAkkS-Überwachungszyklus, die bis zum Dezember 2020 andauerte. Dabei wurden definierte Prüfbereiche auf ihre fachliche Kompetenz hin geprüft. Darüber hinaus wurde die Anwendung der im QMS festgeschriebenen Regeln innerhalb des LLBB überprüft. Alle Gutachterinnen und Gutachter zeigten sich von der Qualität des LLBB überzeugt und empfahlen eine Fortführung der Akkreditierung.

Das Pandemiegeschehen in Deutschland hatte auch Auswirkungen auf die Durchführung von Systemaudits und Fachbegutachtungen im LLBB. So wurde der Großteil der Audits und Begutachtungen in Form von Fernbegutachtungen (Videokonferenzen einschließlich Rundgang mit Videokamera) absolviert. So konnten die Begutachtungen auch unter Infektionsschutzbedingungen stattfinden.

Das LLBB ist seit 2009 Mitglied der Norddeutschen Kooperation (NOKO). Dieser Zusammenschluss von Untersuchungseinrichtungen aus sieben norddeutschen Bundesländern ermöglicht eine transparente und effiziente Zusammenarbeit verschiedener Landeseinrichtungen. Durch etablierte Schwerpunktlabore (SPL) und Kompetenzzentren (KOZ) führt dieses Netzwerk zu einem über Ländergrenzen hinaus einheitlich angewandten Qualitätsstandard.

Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-18424-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.



Öffentlichkeitsarbeit

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sind eine wichtige Ergänzung der Untersuchungsleistungen des LLBB für den Verbraucher-, Umwelt- und Gesundheitsschutz. Hierzu gehören die Information der Bevölkerung, Publikationen von Fachbeiträgen sowie eine lebendige Kultur des Austauschs. Das Landeslabor hat im Berichtsjahr 2020 eine aktive Öffentlichkeitsarbeit betrieben und stand auch bei direkten Anfragen von Bürgerinnen und Bürgern Rede und Antwort.

Auch unter den Bedingungen der COVID-19-Pandemie haben sich die Sachverständigen des LLBB im Jahr 2020 mit zahlreichen Beiträgen am fachlichen Austausch in der Region Berlin-Brandenburg, in Deutschland und international beteiligt – pandemiebedingt vornehmlich in digitaler Form. Neue Formate wie beispielsweise ein „Tweet your Poster“-Event wurden erprobt. So haben die Expertinnen und Experten des Landeslabors mit Fachvorträgen und Posterbeiträgen die fachliche Gestaltung vieler (Online-)Veranstaltungen mitgeprägt. Darüber hinaus wurden unter Federführung oder Beteiligung des LLBB auch im Jahr 2020 zahlreiche fachwissenschaftliche Publikationen erarbeitet.

Die Beteiligung an öffentlichkeitswirksamen Events zur Information der breiten Öffentlichkeit konnte im Jahr 2020 teils infolge des Umzugs 2019, teils pandemiebedingt leider nicht realisiert werden. Aufgrund des unmittelbaren Dialogs mit den Besucherinnen und Besuchern sollen solche Formate jedoch zukünftig wieder verstärkt als gute Möglichkeit der Verbraucherinformation genutzt werden. Der Empfang von Besuchergruppen im LLBB war 2020 pandemiebedingt ebenfalls nicht möglich.

Das LLBB war auch im Jahr 2020 Anlaufstelle für Medien und Pressestellen bei verbraucher- und umweltschutzrelevanten Fragestellungen. Die Stellungnahmen des LLBB waren Ausgangspunkt oder lieferten wichtige Hintergrundinformationen für verschiedene Berichterstattungen in Presse, Rundfunk und Fernsehen.





Lebensmittel
Bedarfsgegenstände
Kosmetika
Tabak
Arzneimittel

1

Statistik und Überblick 2020

Das LLBB als Baustein der Überwachung von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen, Kosmetika, Tabak und Arzneimitteln in Berlin und Brandenburg

Das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) leistet mit seinen Untersuchungen und rechtlichen Beurteilungen einen wesentlichen Beitrag zur Einhaltung der lebensmittelrechtlichen Vorgaben für Erzeugnisse des gesamten Warenkorbs: tierische und pflanzliche Lebensmittel, spezielle Lebensmittel (z. B. Nahrungsergänzungsmittel, bilanzierte Diäten), funktionelle Lebensmittel, Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt, Kosmetika und Tabak. Außerdem dient das LLBB den Behörden der Länder Berlin und Brandenburg als zentrale amtliche Untersuchungseinrichtung für Arzneimittel, für Abgrenzungsfragen nach dem Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) und dem Arzneimittelgesetz (AMG) sowie für Untersuchungen nach dem Gentechnikrecht. Als integrierter Bestandteil der amtlichen Lebensmittelüberwachung arbeitet das LLBB dabei überwiegend für die Bundesländer Berlin und Brandenburg.

Die Untersuchungen dienen insbesondere dem vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutz, aber auch dem Schutz vor Irreführung und Täuschung. Letzteres schließt auch Lebensmittelbetrug mit ein, d. h. das Inverkehrbringen von Lebensmitteln mit dem Ziel, durch vorsätzliche Täuschung einen finanziellen oder wirtschaftlichen Vorteil zu erlangen.

Probenahme durch die Überwachungsbehörden

Verantwortlich für die Lebensmittelsicherheit sind in erster Linie die Lebensmittelunternehmen selbst. Die amtliche Lebensmittelüberwachung kontrolliert den Lebensmittelverkehr sowie die Lebensmittelbetriebe und entnimmt hierzu stichprobenartig und risikoorientiert Lebensmittelproben sowie Proben von Bedarfsgegenständen, Kosmetika und Tabakwaren.

Der größte Teil der Proben, die von den Lebensmittelüberwachungsbehörden entnommen und beim LLBB eingeschickt werden, sind Planproben. Die Probenplanung erfolgt vierteljährlich, sodass aktuelle Erkenntnisse über neue und bestehende Risiken berücksichtigt werden können. Hinzu kommen Verdachtsproben aus Betriebskontrollen, Verbraucherbeschwerden oder Erkrankungsgefahren, die von Lebensmitteln ausgehen, sowie Proben im Rahmen der Einfuhr in die EU.

Zudem werden Proben für spezielle Programme der Trägerländer sowie für bundesweite Überwachungsprogramme eingeschickt.

Untersuchung und Beurteilung im LLBB

Die von den Lebensmittelüberwachungsbehörden entnommenen Proben werden im Landeslabor umfassend untersucht und lebensmittelrechtlich beurteilt. Die Untersuchungen sind sehr weit gefächert, von der Beurteilung der Kennzeichnung bis hin zu sehr aufwändigen und komplexen Analyseverfahren.

Dazu steht den Fachabteilungen ein breites Spektrum sensorischer, physikalisch-chemischer, enzymatischer, chemischer, mikrobiologischer, histologischer, serologischer, immunologischer und molekularbiologischer, mykologischer und parasitologischer sowie rückstandsanalytischer Methoden zur Verfügung.

Welche Parameter untersucht werden und welche Methoden jeweils zum Einsatz kommen, wird im Rahmen der fachlichen Begutachtung für die jeweiligen Proben im Einzelnen festgelegt. Die Vielfalt der Untersuchungsschritte und Parameter zeigt Abbildung 1.1 am Beispiel von Teeproben.

Die Untersuchungsergebnisse mit der rechtlichen Beurteilung werden vom LLBB an die zuständigen Überwachungsbehörden in Berlin und Brandenburg bzw. in den Ländern der Norddeutschen Kooperation (NOKO, siehe Infobox) übermittelt, die dann für den Vollzug zuständig sind. Ein Untersuchungsbefund kann bei entsprechender Ergebnislage zu einer europaweiten Schnellwarnung führen.

Die Sachverständigen des LLBB bringen ihre Expertise außerdem in bundesweiten Gremien und Ausschüssen ein. Dies unterstützt die Behörden insbesondere bei der Erarbeitung von Rechtssetzungsvorhaben, bei der Entwicklung und Normung amtlicher Untersuchungsverfahren sowie bei der Harmonisierung der Beurteilung von Untersuchungsergebnissen.

Mit zunehmender Bedeutung des Schutzes der Verbraucherschaft vor Lebensmittelbetrug (Food Fraud) steht das LLBB in intensivem Kontakt zum Nationalen Referenzzentrum für authentische Lebensmittel (NRZ Authent) am Max Rubner-Institut und arbeitet an der Weiterentwicklung seiner analytischen Kapazitäten und Messtechniken auf diesem Gebiet.

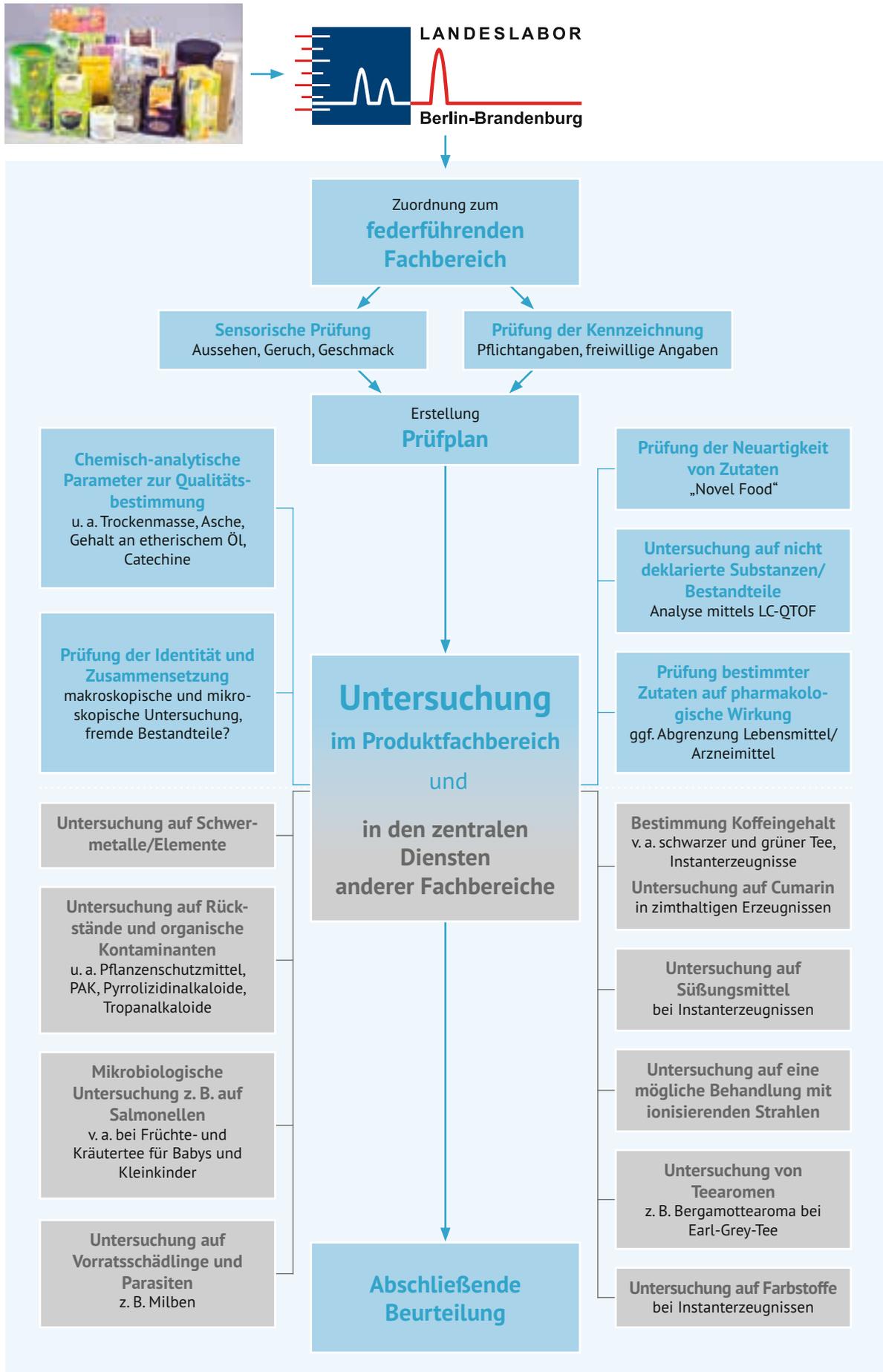


Abb. 1.1: Bearbeitungsschritte und mögliche Parameter bei der Untersuchung von Teeproben

INFOBOX

Norddeutsche Kooperation (NOKO)

Um vorhandene Ressourcen fachlich und wirtschaftlich effektiv zu nutzen und ein hohes Qualitätsniveau zu gewährleisten, werden bestimmte Untersuchungsschwerpunkte seit 2008 im Rahmen der Norddeutschen Kooperation der Landeslabore (NOKO) in Schwerpunktlaboren (für einzelne Parameter oder Parametergruppen mit besonders hohem Validierungsaufwand) und Kompetenzzentren (für bestimmte Warengruppen) länderübergreifend

gebündelt. Das LLBB verfügt derzeit über drei NOKO-Kompetenzzentren (Süßwaren, Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt und Kosmetika) und ca. 25 Schwerpunktlabore (u. a. Untersuchung auf Identität und Gehalt nicht deklarierter Substanzen in Nahrungsergänzungsmitteln und vergleichbaren Produkten, synthetische Steroide und Stilbene [im Rahmen des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP)], Ergotalkaloide in Lebensmitteln).

Probenstatistik 2020

Das Landeslabor erfüllte seine Aufgaben auch im Jahr 2020 unter den Bedingungen der COVID-19-Pandemie, um den gesundheitlichen Verbraucherschutz zu gewährleisten. Es wurden 19.039 Lebensmittelproben einschließlich Wein und Weinerzeugnissen sowie 2.166 Proben Bedarfsgegenstände, Kosmetika sowie Tabak und Tabakerzeugnisse für die Länder Berlin und Brandenburg untersucht. In rund 18 % dieser Proben lagen im Ergebnis der Untersuchungen Beanstandungsgründe vor (Tabelle 1.1). Der größte Teil der Beanstandungen geht auf Mängel und/oder Verstöße bei Kennzeichnung und Aufmachung zurück (Abbildungen 1.2 und 1.3).

Darüber hinaus hat sich das LLBB an verschiedenen bundesweiten Untersuchungsprogrammen (Bundesweiter Überwachungsplan [BÜp], Koordiniertes Kontrollprogramm der europäischen Gemeinschaft [KKP], Monitoring, Zoonosen-Monitoring, Nationaler Rückstandskontrollplan [NRKP]) sowie Überwachungsprogrammen der Trägerländer beteiligt.

Im Jahr 2020 konnte das Projekt „Untersuchung von Lebensmittelproben des schulischen Mittagessens an Ganztagsgrundschulen der Primarstufe“ mit Erfolg weitergeführt werden. In enger Abstimmung mit der Qualitätskontrollstelle in Berlin-Pankow gelang es auch 2020, einen wichtigen Beitrag zur Qualität des Schulessens an Berliner Grundschulen zu leisten.

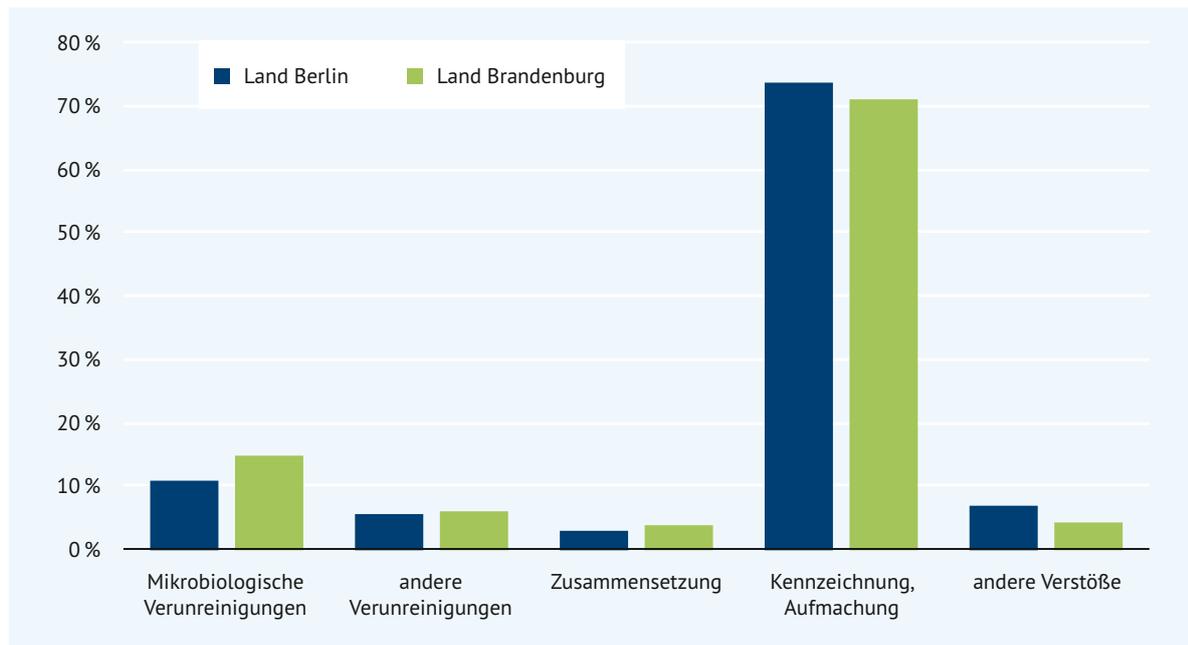


Abb. 1.2: Prozentuale Verteilung von wesentlichen Beanstandungsgründen bei Lebensmitteln im Jahr 2020, Berlin und Brandenburg, gesamt

Tab. 1.1: Übersicht untersuchter und beanstandeter Proben nach LFGB und Weingesetz im Jahr 2020, Berlin und Brandenburg

Probenart	Probenanzahl	Beanstandungen	Anzahl	Beanstandungen [%]
Lebensmittel, gesamt	18.559		3.185	17,2
davon tierische Lebensmittel	4.747		832	17,5
davon andere Lebensmittel	13.812		2.353	17,0
Wein und Weinerzeugnisse	480		29	6,0
Bedarfsgegenstände/Kosmetika	1.988		445	22,4
Tabak und Tabakerzeugnisse	178		104	52,8
Summe	21.205		3.763	17,7

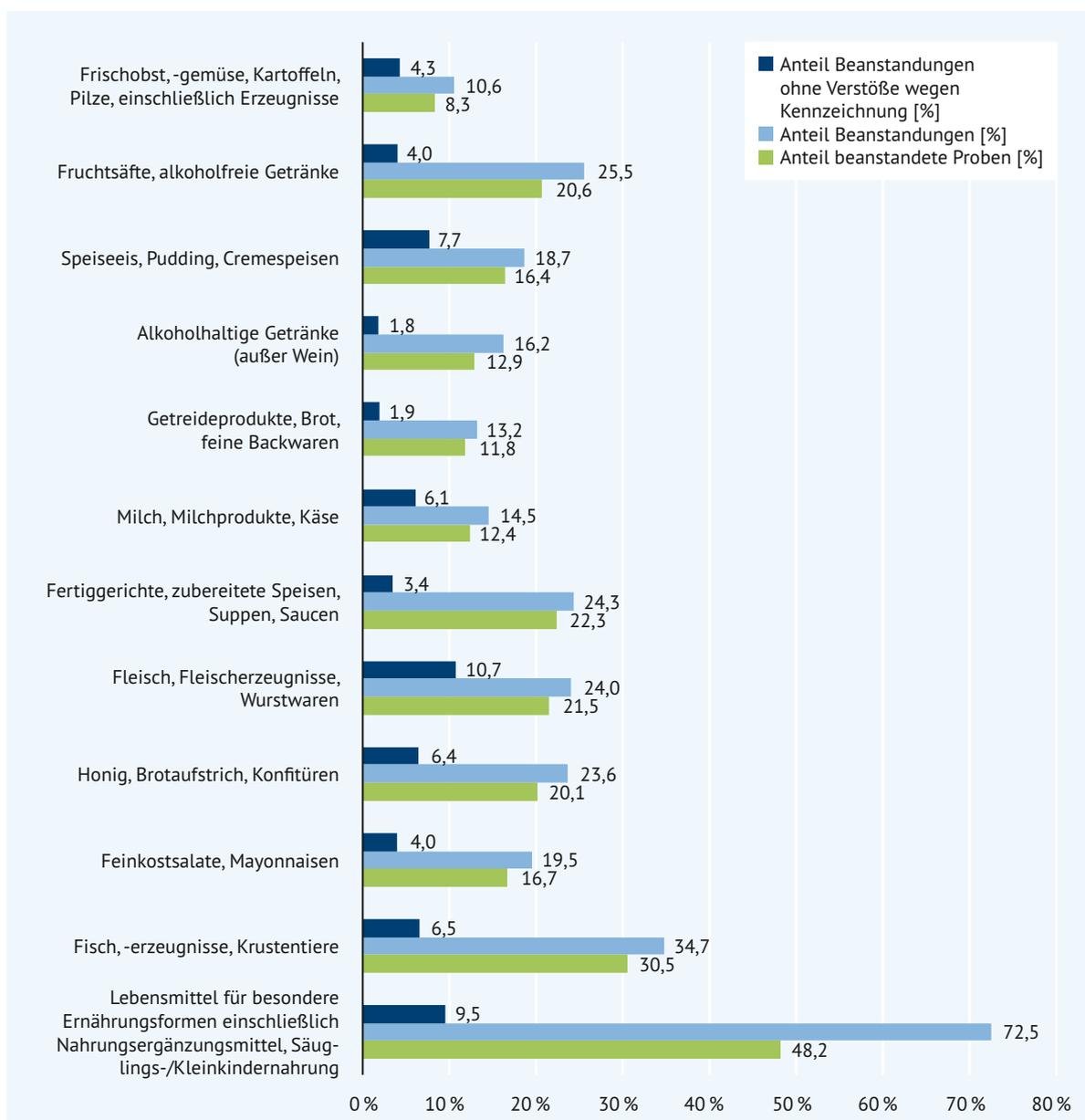


Abb. 1.3: Beanstandungsquoten bei ausgewählten Lebensmittelgruppen im Jahr 2020, Berlin und Brandenburg, gesamt, mehrere Beanstandungen pro Probe möglich

Tab. 1.2: Übersicht der in der Arzneimitteluntersuchungsstelle im Jahr 2020 untersuchten Proben

Probenart	Probenanzahl	Proben mit Mängeln	Anzahl	Proben mit Mängeln [%]
Gesamtzahl	689		260*	37,7
davon Planproben	622		204*	32,8
davon Beschwerde-/Verdachtsproben	51		37**	72,5
davon sonstige Proben	16		15**	93,8

* qualitätsrelevante und/oder Kennzeichnungsmängel; **qualitätsrelevante Mängel

Untersuchung von Arzneimitteln

Die amtliche Arzneimitteluntersuchungsstelle (AMU) im LLBB untersucht und begutachtet im Auftrag der Arzneimittelüberwachungsbehörden der Länder Berlin und Brandenburg sowie des Freistaates Sachsen eingelieferte Proben im Hinblick auf deren Zusammensetzung, pharmazeutische Qualität und ordnungsgemäße Kennzeichnung.

Bei diesen Proben handelt es sich sowohl um industriell gefertigte als auch um in Apotheken hergestellte Human- und Tierarzneimittel in verschiedensten Darreichungsformen. Darüber hinaus werden Fütterungsarzneimittel bzw. medikierte Futtermittel und Tränkwasser sowie in geringerem Umfang Medizinprodukte untersucht. Als Mitglied im Netzwerk der europäischen OMCL (Official Medicines Control Laboratories), das vom European Directorate for the Quality of Medicines & Healthcare (EDQM) in Straßburg koordiniert wird, beteiligt sich die Arzneimitteluntersuchungsstelle des LLBB auch auf europäischer Ebene aktiv an Projekten zur Sicherung der Arzneimittelqualität. Eine weitere wesentliche Aufgabe der Arzneimitteluntersuchungsstelle ist die Untersuchung und rechtliche Einstufung

sogenannter Borderline-Produkte. Hierbei handelt es sich um Produkte aus dem Grenzbereich zwischen Arznei- und Lebensmitteln sowie weiteren Produktkategorien wie z. B. Medizinprodukten oder kosmetischen Mitteln. Im Rahmen der Schwerpunktbildung der deutschen OMCL werden im LLBB zudem Proben aus anderen Arzneimitteluntersuchungsstellen hinsichtlich ihrer mikrobiologischen Qualität untersucht.

Im Jahr 2020 wurden im LLBB für die Trägerländer und den Freistaat Sachsen insgesamt 689 Proben untersucht und davon 260 (37,7 %) beanstandet (Tabelle 1.2). Die meisten Beanstandungen gründeten – wie bereits in den vergangenen Jahren – auf Mängeln in der Kennzeichnung bzw. Gebrauchsinformation der Arzneimittel (169 Proben), wobei schwerwiegende Kennzeichnungsmängel erfreulicherweise die Ausnahme waren. Weitere häufige Beanstandungsgründe waren Abweichungen von den Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung (z. B. Identität, Reinheit oder Gehalt des Wirkstoffs) sowie die fehlende Zulassung bzw. Registrierung bei Produkten, die zur arzneimittelrechtlichen Einstufung vorgelegt wurden. Die prozentuale Verteilung der Beanstandungsgründe ist in Abbildung 1.4 dargestellt.

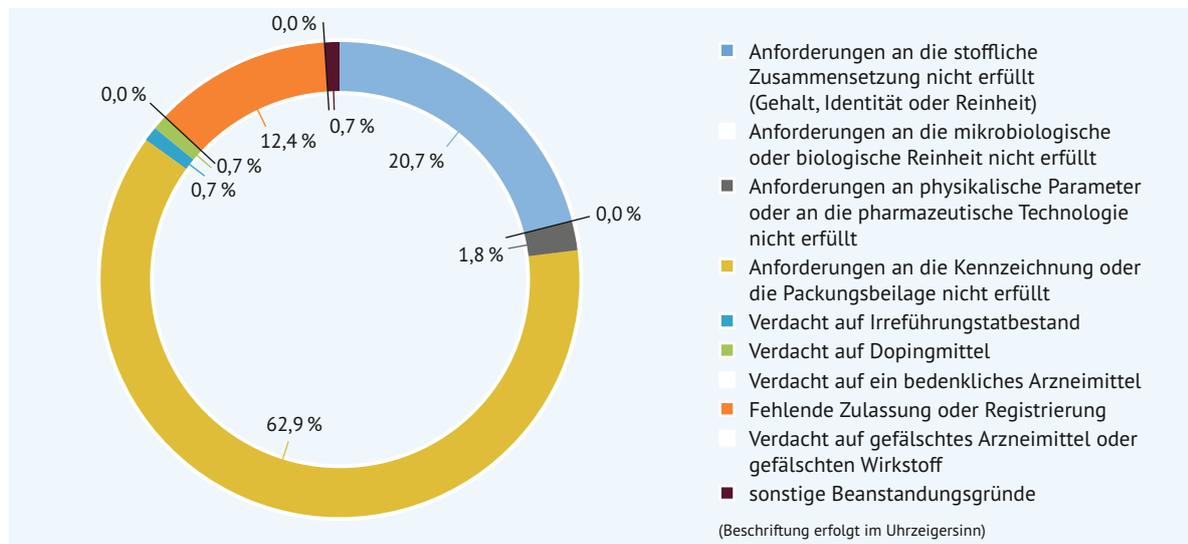


Abb. 1.4: Prozentuale Verteilung von Beanstandungsgründen bei Arzneimitteln und Medizinprodukten im Jahr 2020, mehrere Beanstandungsgründe pro Probe möglich

Untersuchungsprogramme

Monitoring 2020

Das Lebensmittel-Monitoring ist gemäß § 50 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuchs (LFGB) ein System wiederholter Beobachtungen, Messungen und Bewertungen von Gehalten an gesundheitlich unerwünschten Stoffen wie Pflanzenschutzmitteln, Schwermetallen, Mykotoxinen und anderen Kontaminanten in und auf Lebensmitteln. Seine Durchführung wird im § 51 des LFGB geregelt. Seit 2010 sind auch Bedarfsgegenstände und Kosmetika Bestandteile des bundesweiten Monitorings. Neben dem Basis-Monitoring, bei dem die Produkte nach ihrer Repräsentativität beprobt werden (Warenkorb-Monitoring), gibt es das Projekt-Monitoring zur Bearbeitung spezieller aktueller Themen. Die geplanten Gesamtprobenzahlen richten sich nach der Einwohnerzahl der Bundesländer.

Im Jahr 2020 wurden für Berlin und Brandenburg insgesamt 606 Monitoring-Planproben im Warenkorb-Monitoring untersucht. Davon waren 502 Lebensmittelproben (83 %). Zu diesen zählten sowohl Proben tierischer Herkunft, wie z. B. Vollfettkäse, Rinderniere und -Leber, als auch pflanzliche Produkte wie Nüsse und Ölsaaten (z. B. Haselnüsse, Paranüsse), Kartoffeln, frisches und verarbeitetes Gemüse (z. B. Feldsalat, Kohlrabi, Tomatensaft) sowie frisches und verarbeitetes Obst (z. B. Süßkirschen, Orangen, getrocknete Feigen, Aprikosennektar), aber auch Säuglingsmilch und Gewürze (z. B. Kurkuma). Die Proben wurden auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Elementen (u. a. Schwermetalle), Mykotoxine, Dioxine und andere Kontaminanten untersucht.

In einer Probe Süßkirschen aus der Türkei, in der sieben verschiedene Pflanzenschutzmittel bestimmt wurden, lag der Gehalt des Wirkstoffs Dimethoat über dem gesetzlich festgelegten Rückstandshöchstgehalt. In einer Probe Johannisbeeren waren die Rückstandshöchstgehalte der Wirkstoffe Omethoat und Dimethoat überschritten. Bei einer Probe Kartoffeln fehlte die Kenntlichmachung des Nacherntebehandlungsmittels Chlorpropham.

Von den 104 Bedarfsgegenstände- und Kosmetikaproben wurden 44 im Rahmen der Norddeutschen Kooperation im LAVES Lüneburg bzw. im Landeslabor Schleswig-Holstein untersucht. Dabei handelte es sich um Bedarfsgegenstände mit Lebensmittelkontakt aus verschiedenen Materialien (z. B. Kunststoff, Pappe und Keramik). Von den im LLBB untersuchten 60 Proben kosmetischer Mittel (Theater- oder Karnevalsschminke, Cre-



Abb. 1.5: Matcha ist ein zu Pulver vermahlener Grüntee.

me-Make-up, Tönungscreme, Gesichtspackung/-maske) waren 37 Proben (62 %) zu beanstanden. Häufige Beanstandungsgründe waren Kennzeichnungsmängel, die Verwendung verbotener Stoffe sowie Täuschung bzw. Irreführung.

Für das Projekt-Monitoring wurden 44 Proben untersucht. Im Rahmen des Projekts 5 „Elemente und PAK in Matchatee“ wurden sechs Proben Matchatee auf Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Elemente untersucht. In einer der Proben wurde dabei ein Gehalt an Aluminium von 1.721 mg/kg bestimmt.

Als dritthäufigstes Element der Erdkruste ist Aluminium Bestandteil des Trinkwassers und wird über viele unbehandelte Lebensmittel mit der Nahrung aufgenommen. Weiterhin ist es in Lebensmittelkontaktmaterialien, Kosmetika und Medikamenten enthalten. Aluminium gilt als gesundheitlich bedenklich, da hohe Aluminiumdosen u. a. nachweislich neurotoxische Wirkungen beim Menschen zeigen. Ferner steht Aluminium in Verdacht, an der Entwicklung der Alzheimerkrankheit und an der Entstehung von Brustkrebs beteiligt zu sein (BfR-Stellungnahme Nr. 007/2004). Beim gesunden Menschen erfolgt die Aluminiumausscheidung über die Nieren; im Lauf des Lebens kann es sich jedoch im menschlichen Körper anreichern, insbesondere im Skelettsystem, den Muskeln, der Niere, der Leber und dem Gehirn (FAQ des BfR 2020), so dass die Aluminiumaufnahme insgesamt so gering wie möglich zu halten ist.

Von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Administration, EFSA) wurde 2008 eine tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (tolerable weekly intake, TWI) von 1 mg Aluminium pro kg Körpergewicht festgesetzt.

Bei Berücksichtigung des Zubereitungshinweises und unter Zugrundelegung der Nationalen Verzehrsstudie II des Max Rubner-Instituts wurde festgestellt, dass alleine durch den Verzehr des Tees die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge um mehr als 100 % ausgeschöpft wird. Laut BfR ist „[...] aus toxikologischer Sicht eine zusätzliche Aufnahme von Aluminium durch regelmäßigen (täglichen) Verzehr eines einzelnen Lebensmittels wie Tee nicht tolerierbar, welches so hohe Aluminiumgehalte aufweist, dass allein schon bei regelmäßigem Verzehr dieses bestimmten Lebensmittels der TWI zu einem erheblichen Teil ausgeschöpft oder gar deutlich überschritten wird [...].“ (BfR-Stellungnahme Nr. 027/2019).

Literatur:

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2014): Stellungnahme Nr. 007 des BfR vom 26. Februar 2014: „Aluminiumhaltige Antitranspirantien tragen zur Aufnahme von Aluminium bei“

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2019): Stellungnahme Nr. 027 des BfR vom 25. Juli 2019, Stand Oktober 2020: „Hohe Aluminiumgehalte in einzelnen Matcha-Teeproben“

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2020): Fragen und Antworten zu Aluminium in Lebensmitteln und verbrauchernahen Produkten; Aktualisierte FAQ des BfR vom 20. Juli 2020, www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_aluminium_in_lebensmitteln_und_verbrauchernahen_produkten-189498.html, aufgerufen am 11. Mai 2021

Efsa-Beratung zur Sicherheit von Aluminium in Lebensmitteln, www.efsa.europa.eu/de/news/efsa-advises-safety-aluminium-food, aufgerufen am 10. Mai 2021

Max Rubner-Institut für Ernährung und Lebensmittel (2008): Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisbericht Teil 2, www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/NVS_ErgebnisberichtTeil2.html, aufgerufen am 10. Mai 2021

INFOBOX

Weiterführende Informationen auf der Homepage des BVL unter: www.bvl.bund.de/monitoring

Bundesweiter Überwachungsplan

Im Berichtsjahr 2020 hat sich das LLBB mit insgesamt 321 Proben aus Brandenburg und/oder Berlin an den Untersuchungsprogrammen des Bundesweiten Überwachungsplans (BÜp) beteiligt.

Der BÜp ist ein risikoorientiertes Überwachungsprogramm, bei dem durch die Formulierung von zielgerichteten Programmen bundesweite Schwerpunkte in der Probenuntersuchung gesetzt werden. In Zusammenarbeit von Bund und Ländern wird jeweils für ein Kalenderjahr festgelegt, welche Untersuchungsschwerpunkte gesetzt werden. Die Bundesländer können aufgrund ihrer Erfahrungen Vorschläge für Programme einreichen. Das LLBB hat 2020 – z. T. gemeinsam mit anderen Institutionen – Themen vorgeschlagen, die für das Jahr 2021 in den BÜp aufgenommen wurden: quartäre Ammoniumverbindungen in Schlagsahne aus Sahneautomaten (siehe Beitrag in diesem Bericht), Pinienkerne in Pesto – Ersatz und Verfälschung, Verfälschung hochwertiger Speiseöle – Fremddölbestimmung in hochpreisigen pflanzlichen Speiseölen (Olivenöl ausgenommen) (zusammen mit dem Max Rubner-Institut [MRI] und dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit [BVL]).

Im Rahmen des BÜp werden Lebensmittel, kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände u. a. auf chemische sowie mikrobiologische Parameter untersucht oder ihre Kennzeichnung überprüft. Die Untersuchungsergebnisse

werden an das BVL übermittelt, das die Ergebnisse in Zusammenarbeit mit den Programminitiatoren auswertet und anschließend veröffentlicht (siehe Infokasten).

Im Bereich Lebensmittel wurden 2020 beispielsweise folgende Schwerpunkte untersucht:

- unerlaubte und verbotene Stoffe in speziellen Erzeugnissen für Sportler (Nahrungsergänzungsmittel)
- Anforderungen an den Fettgehalt in Fruchteis aus loser Abgabe
- Kennzeichnung von Azofarbstoffen in losen Süßwaren

Im Bereich Bedarfsgegenstände waren im BÜp 2020 u. a. folgende Fragestellungen im Fokus:

- Phthalatweichmacher in Kinderregenbekleidung inklusive Regentiefel aus Kunststoff oder Materialkombinationen
- Ausmaß der Freisetzung von Aluminium aus Lebensmittelkontaktmaterialien
- Untersuchung von Wasserpfeifentabak aus Menthol

INFOBOX

Weiterführende Informationen einschließlich Berichte und Tabellen zum Bundesweiten Überwachungsplan auf der Homepage des BVL unter: www.bvl.bund.de/buep

Nationaler Rückstandskontrollplan für Tiere und Erzeugnisse tierischer Herkunft 2020

Aufgaben

Grundlage für die Erstellung des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP) sind die Richtlinie 96/23/EG und die Entscheidung 97/747/EG, deren Umsetzung in einer Reihe von nationalen Rechtsvorschriften verankert ist. Im NRKP sind die Mindestanforderungen an die Probenzahl, die Probenmenge sowie das Untersuchungsspektrum festgelegt. Dabei werden die vorgegebenen Proben- und Untersuchungszahlen auf der Basis der Tierbestands-, Schlacht- und Produktionszahlen der letzten zwölf zur Verfügung stehenden Monate verteilt.

Im Rahmen des NRKP werden u. a. lebende Nutztiere, Fleisch, Aquakulturerzeugnisse, Rohmilch, Eier und Honig auf Rückstände unerwünschter Stoffe untersucht. Ziel des NRKP ist es, die illegale Anwendung verbotener oder nicht zugelassener Stoffe aufzudecken und den vorschriftsmäßigen Einsatz von zugelassenen Tierarzneimitteln zu kontrollieren. Zudem wird die Belastung mit Umweltkontaminanten wie Schwermetallen, polychlorierten Biphenylen (PCB), Dioxinen und Mykotoxinen erfasst.

Kontrollgruppen, Untersuchungsumfang, Untersuchungsspektrum

Der NRKP ist ausgerichtet auf die Kontrolle der Tierbestände, der Schlachtbetriebe und der Betriebe, die das noch unverarbeitete Roherzeugnis erhalten. Dies betrifft insbesondere Betriebe, die Milch, Eier, Fisch, Honig und Wild verarbeiten. Somit wird die Überwachung von Tieren und tierischen Erzeugnissen von Beginn des Produktionsprozesses an ermöglicht. Dabei werden Kenntnisse über lokale oder regionale Gegebenheiten sowie Hinweise auf unzulässige oder vorschriftswidrige Tierbehandlungen berücksichtigt.

Im Berichtsjahr gelangten insgesamt 8.592 Proben von Tieren und tierischen Erzeugnissen zur amtlichen Rückstandskontrolle, davon 6.948 Proben zur Untersuchung auf Antibiotika und andere Stoffe, die mikrobielles Wachstum hemmen (Hemmstoffproben).

Rückstandbefunde des NRKP für Berlin und Brandenburg

Die im Rahmen des NRKP für Brandenburg und Berlin im Berichtszeitraum 2020 nachgewiesenen Rückstandsbefunde stellen sich bezogen auf Stoffe und Matrices wie folgt dar:



Abb. 1.6: Im Rahmen des NRKP wird u. a. Fleisch auf Rückstände unerwünschter Stoffe untersucht.

Bedingt durch die Rückverfolgung des positiven Dioxinbefunds aus dem Jahr 2019 wurde bei einer Verdachtsprobe Gans (Muskulatur) eine Höchstgehaltsüberschreitung an Dioxinen und die Überschreitung des Auslösewerts (Warnwerts) an dioxinähnlichen PCB beanstandet. Die Tiere dieser Charge wurden durch die Überwachungsbehörde als nicht für den menschlichen Verzehr geeignet eingestuft. Damit wurde diese Charge nicht zum Verkauf freigegeben und eine Tötung der Tiere bzw. Vernichtung von Produkten dieser Charge wurde angewiesen. Weiterhin erfolgte ein Verbringungsverbot mit verstärkten Kontrollen vor der erneuten Freigabe für Tiere aus diesem Bestand.

In einer Probe Mastschaf (Muskulatur) wurde der Höchstgehalt an Phoxim überschritten und beanstandet. Phoxim ist ein zugelassener Wirkstoff aus der Gruppe der Thiophosphorsäureester und hat insektizide und akarizide Eigenschaften. Daher wird es als therapeutisches Mittel gegen Parasiten/Ektoparasiten eingesetzt. Die zuständige Überwachungsbehörde hat eine fehlerhafte Anwendung des Wirkstoffs bzw. die Nichteinhaltung der Wartezeit festgestellt und Strafanzeige gestellt.

Eine Probe Strauß (Leber) fiel durch den ermittelten Cadmiumgehalt auf. Definitionsgemäß zählt diese Tierart zu Farmwild bzw. Zuchtwild. Aufgrund fehlen-

der Höchstgehalte für diese Tierarten konnte der Gehalt an Cadmium nicht bewertet werden.

Ein Wildschwein mit einem erhöhten Quecksilbergehalt in der Niere galt noch als rechtskonform, da unter Berücksichtigung der analytischen Schwankungsbreite der Höchstgehalt nicht überschritten wurde. Das BfR weist in seiner Stellungnahme Nr. 013/2014 (BfR 2014) zu Schwermetallrückständen auf folgenden Zusammenhang hin: „Aus dem Expositionsszenario lässt sich ableiten, dass aus dem gelegentlichen Verzehr von Schlachtnebenprodukten, insbesondere von Nieren, welche Gehalte an Umweltkontaminanten wie Cadmium, Quecksilber oder Blei aufweisen, die die lebensmittelrechtlich zulässigen Höchstgehalte maßvoll überschreiten, ein unmittelbares gesundheitliches Risiko für den Verbraucher nicht resultiert. Dennoch

sollten Verbraucher wegen der Bioakkumulation einiger Schwermetalle im Organismus des Menschen grundsätzlich so wenig Cadmium wie möglich mit der Nahrung aufnehmen.“

Literatur:

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) 2014: Bewertungsbericht zu den Ergebnissen des Nationalen Rückstandskontrollplans 2012 und des Einfuhrüberwachungsplans 2012, Stellungnahme 013/2014 des BfR vom 23. Januar 2014

INFOBOX

Bundesweite Jahresberichte zum Nationalen Rückstandskontrollplan aller Bundesländer werden im Internet durch das BVL veröffentlicht: www.bvl.bund.de/nrpk

Zoonosen-Monitoring

Zoonosen sind Infektionskrankheiten, die wechselseitig zwischen Tieren und Menschen übertragen werden können. Sie werden durch Bakterien, Viren, Parasiten, Pilze oder Prionen übertragen. Ziel des Zoonosen-Monitorings ist eine kontinuierliche Bewertung von Entwicklungstendenzen und Quellen von Zoonosen und deren Erregern und somit der Schutz der öffentlichen Gesundheit. Weiterhin dient das Zoonosen-Monitoring der Überwachung der Resistenzsituation bei Zoonoseerregern, da die Kontrolle der Resistenz von Bakterien gegenüber Antibiotika sowohl für den Erhalt der Gesundheit des Menschen als auch der Tiergesundheit von großer Bedeutung ist.

Mit der Richtlinie 2003/99/EG werden die EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, repräsentative Daten zu Zoonosen und Zoonoseerregern sowie zu diesbezüglichen Antibiotikaresistenzen zu erfassen, auszuwerten und zu veröffentlichen. In Deutschland wird diese Richtlinie durch die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Daten über das Auftreten von Zoonosen und Zoonoseerregern entlang der Lebensmittelkette“ (AVV Zoonosen Lebensmittelkette) umgesetzt. Diese bildet die rechtliche Grundlage für das Zoonosen-Monitoring und regelt die Planung und Durchführung der Untersuchungen sowie das Berichtswesen.

Ein wesentliches Element des Zoonosen-Monitorings ist der jährliche Zoonosen-Stichprobenplan. Dieser wird durch das Bundesinstitut für Risikobewertung entworfen und nach eingehender Beratung durch den

Bund-Länder-Ausschuss „Zoonosen“ beschlossen. Der Zoonosen-Stichprobenplan trifft bundeseinheitliche Festlegungen bezüglich der zu überwachenden Stufen der Lebensmittelkette, ausgehend vom landwirtschaftlichen Erzeugerbetrieb bis hin zum Einzelhandelsprodukt, der Art und Anzahl der zu untersuchenden Proben, der zu betrachtenden Erreger sowie der anzuwendenden Analyseverfahren.

Das Hauptaugenmerk des Zoonosen-Stichprobenplans 2020 richtete sich auf Untersuchungen entlang der Lebensmittelketten Schwein, Geflügel und Eier. Eingeschlossen waren Legehennen im Erzeugerbetrieb, Hühnereier aus Packstellen und im Handel, Mastschweine und Masthähnchen während der Schlachtung sowie Hähnchenfleisch und Schweinehackfleisch im Handel. Weitere Untersuchungsprogramme widmeten sich karpfenartigen Fischen in der Erwerbsfischerei, Weizenmehl (Mühlenbetrieb), Ölsaaten (Futtermittel), Wildschweinen (diagnostische Proben) sowie im Handel Weichkäse (Rohmilch), Lammfleisch und getrockneten Blatt- und Grasprodukten.

Im Rahmen des Zoonosen-Stichprobenplans 2020 wurden im LLBB 430 Proben analysiert (Tabelle 1.3). Das zu berücksichtigende Keimspektrum umfasste klassische Zoonoseerreger wie Salmonellen, thermophile Campylobacter-Arten, *Listeria monocytogenes*, kommensale, Shiga-Toxin-bildende, ESBL/AmpC-bildende und Carbapenemase-bildende *Escherichia coli*, *Clostridium difficile*, *Enterococcus faecium/faecalis* und präsumtive *Bacillus cereus*. Einen weiteren Schwer-

Tab. 1.3: Zoonosen-Stichprobenplan 2020, Untersuchungsprogramme und Probenzahlen

Stufe der Lebensmittelkette	Programm	Probenart	Anzahl
Erzeugerbetrieb	EB2	Legehennen (Kot)	17
	EB3	Süßwasserfische ohne Aquakultur (Cypriniden aus Erwerbsfischereibetrieben)	30
Schlachthof	SH5	Mastschwein (Schlaktkörper)	9
	SH6a	Masthähnchen (Kot aus Blinddarm)	63
	SH6b	Masthähnchen (Halshaut)	63
Hersteller und Abpacker	HA1	Eierpackstellen (PS) (unsortierte Eier, konventionell (Schalen, gepoolt))	6
	HA2	Eierpackstellen (PS) (sortierte Eier, konventionell (Schalen, gepoolt))	7
Futtermittel	FM8	Futtermittel für Mastschweine (Ölsaaten bei Anlieferung)	5
Wildtiere	WI9	Wildschweine (Kot)	23
	WI9	Wildschweine (Nasentupfer)	24
Einzelhandel (einschließlich Großhandel, außer bei EH 10)	EH10	Hähnchenfleisch	35
	EH11	Konsumeier	30
	EH12	Weichkäse aus Rohmilch	32
	EH13	Schweinefleisch (Hackfleisch)	31
	EH15	Pflanzliche Lebensmittel (getrocknete Blatt- und Grasprodukte)	23
	EH16	Fleisch von kleinen Wiederkäuern (Lammfleisch, frisch, tiefgekühlt)	30
Summe			428

punkt bildeten Untersuchungen auf spezifische Antibiotikaresistenzen bei *Staphylococcus aureus* (Methicillin-resistente *S. aureus*, MRSA). Im Fall positiver Erregernachweise wurden die jeweiligen Isolate zu weiterführenden Untersuchungen an die zuständigen Nationalen Referenzlabore (NRL) übersandt.

INFOBOX

Bundesweite Jahresberichte zum Zoonosen-Monitoring aller Bundesländer werden durch das BVL im Internet veröffentlicht: www.bvl.bund.de/zoosenmonitoring

Landesprogramme

Untersuchung auf den Wachstumsförderer Ractopamin in Rindfleisch aus Argentinien und Uruguay (Berlin und Brandenburg)

In der Russischen Föderation wurde Ende 2019 der sowohl dort als auch in der Europäischen Union verbotene Wachstumsförderer Ractopamin in argentinischem Rindfleisch nachgewiesen. In Argentinien sowie in einigen anderen Drittstaaten ist die Verwendung dieses Wachstumsförderers erlaubt. In den Erwägungsgründen der Richtlinie 96/22/EG zum Verbot der Verwendung von Ractopamin und anderen Substanzen in der EU wird von einer ernsthaften Gefährdung der menschlichen Gesundheit bei missbräuchlicher Verwendung ausgegangen.

Hintergrund

Ractopamin gehört zu den β -Agonisten, auch β -Sympathomimetika oder β -Mimetika genannt. Das sind Wachstumsförderer zum Muskelaufbau (Anabolika), von denen einige aus dem Sport bekannt sind. Durch den Einsatz in der Tierzucht wird besonders mageres Fleisch bei hoher Futtermittelleffizienz (hohe Gewichtszunahme bei geringem Futtermiteinsatz) produziert. Als Arzneimittel sind β -Agonisten auch in der Humanmedizin bekannt und geschätzt, allerdings sind die Nebenwirkungen ernst zu nehmen und resultieren aus dem komplexen Wirkmechanismus dieser Stoffe. Die Substanzen ahmen körpereigene Botenstoffe wie z. B. Adrenalin nach und versetzen den Körper dadurch in – das Herz schlägt kräftiger, die Atemfrequenz erhöht sich. Nebenwirkungen sind von der Anwendungsdauer, der Dosis und der Applikation abhängig (inhalativ, oral oder parenteral). Sie können zentralnervöse Störungen wie Nervosität und Tremor verursachen. Auch kardiale Nebenwirkungen wie Tachykardie (Herzrasen), Angina pectoris (Brust-, Herzenge), Hypokaliämie (Kaliummangel) bzw. eine daraus resultierende Arrhythmie (Herzrhythmusstörung) können auftreten (Said 2014).

Gemäß Erwägungsgrund 6 der Richtlinie 96/22/EG kann die missbräuchliche Verwendung von β -Agonisten in der Tierhaltung die menschliche Gesundheit ernsthaft gefährden. Im Interesse gesundheitlichen Verbraucherschutzes ist es angezeigt, den Besitz und die Verabreichung von β -Agonisten an Tiere jeglicher Art (zur Lebensmittelgewinnung) sowie das Inverkehrbringen der genannten Stoffe zu diesem Zweck zu untersagen. Weiterhin soll gemäß Erwägungsgrund 8 derselben Richtlinie sichergestellt werden, dass alle Verbrauche-

rinnen und Verbraucher unter denselben Angebotsbedingungen Fleisch und aus Fleisch hergestellte Lebensmittel kaufen können und dass diese Erzeugnisse ihren Anliegen und Erwartungen so weit wie möglich gerecht werden. Entsprechend ist auch für importiertes Fleisch aus Nicht-EU-Staaten sicherzustellen, dass es keine Rückstände von Substanzen enthält, deren Verwendung in der EU verboten ist.

Anfang 2020 bekam das Landeslabor von den Berliner und Brandenburger Behörden Hinweise auf Rückstandsbefunde an Ractopamin in Rindfleisch aus Argentinien. Um der daraus entstandenen Schnellwarnung im RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) Rechnung zu tragen, wurde mit beiden Ländern für 2020 eine zusätzliche Untersuchung von Rindfleischproben vorrangig aus Argentinien und anderen südamerikanischen Staaten vereinbart.

Zusätzliche Probenahme aus Berlin und Brandenburg

In Berlin wurde sehr schnell mit zusätzlichen Probenahmen durch die Veterinär- und Lebensmittelaufsichtsämter begonnen. Bereits im Februar 2020 wurden aus neun verschiedenen Bezirksämtern Proben eingeschickt. Insgesamt wurden 22 Proben aus dem Berliner Gastro- und Lebensmittelgewerbe eingeschickt.

In Brandenburg wurde speziell für die zusätzliche Un-

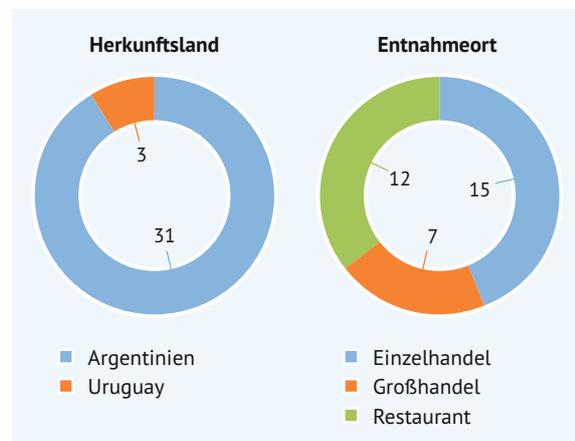


Abb. 1.7: Probenanteile nach Herkunftsstaaten und Probeentnahmeorten für die Untersuchung auf Ractopamin

tersuchung von Rindfleischproben aus Südamerika ein Landesprogramm initiiert. Es sollte im zweiten Quartal 2020 starten und zehn Proben aus zehn Kreisen und kreisfreien Städten abdecken. Aufgrund des Beginns der COVID-19-Pandemie im zweiten Quartal wurde das Programm auf das vierte Quartal verschoben. Insgesamt wurden für dieses Landesprogramm zwölf Rindfleischproben in der Gastronomie und im Lebensmittelhandel gezogen.

Der Herkunftsstaat und der Probenahmeort aller Proben aus den beiden Trägerländern für die Untersuchung auf Ractopamin ist in Abbildung 1.7 dargestellt.

Untersuchungsspektrum

Am Landeslabor Berlin-Brandenburg existiert eine Methode für die Untersuchung von Urin, Plasma, Leber, Futtermittel und Tränkwasser für Proben nach dem nationalen Rückstandskontrollplan (NRKP). Bisher wurde diese Methode auch für Proben aus dem Handel verwendet, aber nur für die Matrix Leber. Die Anfrage der Länder Berlin und Brandenburg machte eine Erweiterung der Methode auf die Matrix Muskulatur erforderlich. Hierzu war vor der eigentlichen Untersuchung der Proben zunächst eine Screening-Validierung durchzuführen.

Eine Screening-Untersuchung gibt eine gesicherte Aussage über das Vorhandensein von Wirkstoffrückständen, ohne eine genaue Bestimmung der Konzentration gewährleisten zu müssen. Dazu wurde die bestehende Methode mit dem β -Agonisten-Spektrum für die NRKP-Proben (19 Wirkstoffe) um die Matrix Muskulatur erweitert. Die Ergebnisse der Screening-Validierung gemäß EURL Guideline (EURL 2010) sind in Tabelle 1.4 zusammengefasst. Das Nachweisvermögen (CC-beta) ist dabei die niedrigste Konzentration, bei der die Methode in der Lage ist, tatsächlich verunreinigte Proben mit einer statistischen Sicherheit von 95 % nachzuweisen. Die maximale Methodenleistungsanforderung (maximum method performance requirement, MMPR) gibt die Konzentration an, die von den Europäischen Referenzlaboratorien als analytisch machbar und für die Überwachung notwendig diskutiert wird.

Bei positiven Befunden wären die genauen Rückstandskonzentrationen in der Muskulatur mit einer entsprechend validierten Methode bestimmt worden.

Ergebnisse der Probenuntersuchungen

Alle 34 eingeschickten Proben wurden auf das oben angegebene Spektrum an β -Agonisten untersucht. Ractopamin und auch alle weiteren 18 β -Agonisten waren in keiner der eingeschickten Proben nachweisbar. Somit

Tab. 1.4: Bearbeitungsspektrum β -Agonisten – Screening-Methode für Muskulatur

Wirkstoff	CC-beta* [μ g/kg]	MMPR** [μ g/kg]
Brombuterol	0,075	0,1
Carbuterol	0,075	0,5
Cimaterol	0,075	0,1
Clenbuterol	0,075	0,1
Clencyclohexerol	0,375	0,5
Clenisopenterol	0,375	/
Clenpenterol	0,075	0,1
Clenproperol	0,075	0,1
Fenoterol	0,375	0,5
Hydroxymethylclenbuterol	0,075	0,1
Isoxsuprin (Isolait)	0,375	0,5
Mapenterol (Methylmabuterol)	0,075	0,1
Metroprolol	0,375	/
Phenylethanolamin A	0,075	/
Pirbuterol	0,375	0,5
Propranolol	0,075	/
Ractopamin	0,375	0,5
Ritodrin	0,375	0,5
Tulobuterol	0,075	0,1

* Nachweisvermögen gemäß EURL Guideline 2010

** maximum method performance requirement / keine EURL-Vorgabe, Validierung so niedrig wie analytisch möglich

sind die Ergebnisse vergleichbar mit den jährlichen Ergebnissen im NRKP für die Untersuchung von nationalen Proben aus Brandenburg. Die eingesandten Proben aus Argentinien und Uruguay, aber auch aus Brandenburg (NRKP) enthalten keine der hier untersuchten gesundheitsschädlichen Wachstumsförderer.

Literatur:

Said, A. (2014): Entspannt durchatmen – Zur Pharmakologie der Beta-Sympathomimetika, Deutsche ApothekerZeitung, 2014, 24, S. 44, 12. Juni 2014

Richtlinie 96/22/EG vom 29. April 1996 über das Verbot der Verwendung bestimmter Stoffe mit hormonaler bzw. thyreostatischer Wirkung und von β -Agonisten in der tierischen Erzeugung, ABl. EG Nr. L 125, S. 3

EURL (2010): Guidelines for the validation of screening methods for residues of veterinary medicines (initial validation and transfers), community reference laboratories residues (CRLs) 20/1/2010

Anwendung von Akariziden in Legehennenställen (Brandenburg)

Untersuchung von Rückständen in Hühnereiern

Akarizide zählen zu den Pestiziden und Bioziden, die u. a. gegen Milben und Zecken wirken und auch zur Desinfektion von Legehennenställen zugelassen sind. Die Untergruppe der Pyrethroide umfasst typische Wirkstoffe, die in Hühnerställen zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden können. Bei einem Einsatz von Pyrethroidprodukten ist jedoch ein Übergang der Stoffe in die Hühnereier nicht auszuschließen.

Aufgrund dieser Problematik wurden im Rahmen des Landesprogramms „Monitoring zur Anwendung von Akariziden in Legehennenställen“ des Landes Brandenburg im Landeslabor Hühnereierproben auf Rückstände von Akariziden untersucht. Es fanden Betriebskontrollen der regulär zu kontrollierenden Legehennenhaltungen statt, die Hühnereier auf Wochenmärkten oder im Rahmen des Ab-Hof-Verkaufs abgeben.

Das Untersuchungsprogramm umfasste die folgenden neun Pyrethroidwirkstoffe:

- Bifenthrin
- Cyfluthrin
- Cypermethrin
- Fenvalerat
- Fluvalinat
- Lambda-Cyhalothrin
- Permethrin
- Pyrethrin
- Tetramethrin



Abb. 1.8: Probe von Hühnereiern zur Untersuchung auf Rückstände von Akariziden

Gesetzliche Rückstandshöchstgehalte für Pyrethroide in Hühnereiern sind in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 festgelegt. Nachgewiesene Gehalte dürfen diese Höchstgehalte – bei den Pyrethroiden liegen sie im Bereich von 0,01 bis 0,05 mg/kg – nicht überschreiten.

Insgesamt wurden zwölf Hühnereierproben auf die zuvor genannten Wirkstoffe untersucht. Erfreulicherweise wurden in keiner der Proben Pyrethroidrückstände nachgewiesen. Diese Ergebnisse belegen den sachgerechten Einsatz von Akariziden unter Vermeidung einer Kontamination der Eier bzw. den gänzlichen Verzicht auf die Verwendung pyrethroidhaltiger Akarizide durch die beprobten Legehennenhaltungen.

Literatur:

Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates (ABL L 70 vom 16. März 2005, S. 1)

Rückstände und Kontaminanten in Fischen aus Berliner Gewässern (Berlin)

Fische können abhängig von ihrem Lebensraum mit Kontaminanten und Rückständen belastet sein. Gerade bei freilebenden Fischen aus Großstädten, deren Flüsse von zahlreichen Einläufen geprägt sind, ist zu prüfen, ob diese Fische auch für den menschlichen Verzehr geeignet sind.

Im Rahmen des Landesprogramms „Untersuchung von Fischen aus Berliner Gewässern auf Rückstände und Kontaminanten“ wurden im Jahr 2020 sowohl fettarme als auch fettreiche Fische aus Berliner Gewässern auf ihre Belastungssituation hin untersucht.

Für die Untersuchung der fettreichen Fische wurden zehn Aalproben aus dem Müggelsee (Treptow-Köpenick) und der Oberhavel (Spandau) auf die Parameter Dioxine, dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB), nicht-dioxinähnliche PCB (ndl-PCB) sowie polybromierte Diphenylether (PBDE) analysiert.

Wie auch in den letzten Jahren kam es bei den beprobten Fischen zu keiner Beanstandung aufgrund von Höchstwertüberschreitungen.



Abb. 1.9: Plötzen aus Berliner Gewässern

Für das Untersuchungsprogramm der fettarmen Fische wurden insgesamt zehn Proben, darunter die Arten Bleie, Plötze, Barsche, Schleie, Rotfedern und Zander, auf Organochlorverbindungen, ndl-PCB, PBDE, die Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber sowie per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) untersucht.

In allen Proben wurden Metabolite des Insektizids DDT, davon hauptsächlich die Isomere pp'DDE und pp'DDD, nachgewiesen. Die Gehalte lagen jedoch weit unterhalb der in der Rückstands-Höchstmengeverordnung (RHmV) festgelegten Höchstmenge von 0,5 mg/kg Frischgewicht. In keiner Probe wurde der Pflanzenschutzwirkstoff Hexachlorbenzol (HCB) überhalb der Bestimmungsgrenze (BG) von 0,001 mg/kg nachgewiesen. Die ermittelten Gehalte für die Summe der Indikator-Kongenerer PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 und PCB 180 (ICES-6) lagen für alle untersuchten Proben unterhalb des gesetzlich festgelegten Höchstgehalts von 125 ng/g (VO (EG) Nr. 1881/2006). Von den analysierten bromierten Flammschutzmitteln (BDE 28, BDE 47, BDE 99, BDE 100, BDE 153, BDE 154, BDE 183 und BDE 209) wurden in acht von zehn Fischen BDE 47, in zwei von zehn Fischen BDE 28 und in einem von zehn Fischen BDE 100 nachgewiesen. Der höchste ermittelte Gehalt für die Summe der genannten BDE-Kongenerer lag bei 10,8 ng/g in einer Schleiprobe aus der Oberhavel.

Die Schwermetalle Blei und Cadmium waren in keiner Probe überhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen nachweisbar (BG_{Blei} : 0,01 mg/kg; BG_{Cadmium} : 0,002 mg/kg). Jedoch wurde in allen fettarmen Fischen Quecksilber nachgewiesen. Der höchste Gehalt an Quecksilber wurde in einem Barsch aus dem Müggelsee mit 0,27 mg/kg Frischgewicht bestimmt, allerdings überschreitet dieser nicht den gemäß VO (EG) Nr. 1881/2006 festgesetzten Höchstgehalt von 0,5 mg/kg Frischgewicht.

Die PFAS-Untersuchung umfasste insgesamt 14 per- und polyfluorierte Alkylverbindungen, darunter die Substanzen Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und Perfluorononansäure (PFNA). In allen Fischproben wurde PFOS nachgewiesen, wobei starke Unterschiede im Gehalt je nach Fischart und Probenahmestelle festzustellen waren. Darüber hinaus wurde Perfluordecansäure (PFDA) in sechs von zehn Proben, Perfluorononansäure (PFNA) in einer von zehn Proben und Perfluordecansulfonsäure (PFDS) in zwei von zehn Proben bestimmt.

Für die Bewertung der PFAS-Gehalte in Lebensmitteln gibt es derzeit keine gesetzlich geregelten Höchstgehalte. In einer 2020 veröffentlichten Stellungnahme hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) eine tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) für die Summe der vier wichtigsten PFAS (PFOA, PFOS, PFHxS und PFNA), die sich im menschlichen Körper anreichern, in Höhe von 4,4 ng/kg Körpergewicht pro Woche abgeleitet. Dieser Wert gibt die wöchentliche Menge an, die bei einer lebenslangen Aufnahme keine gesundheitliche Beeinträchtigung bei Menschen erwarten lässt. Die TWI-Ableitung beruht auf Beobachtungen aus epidemiologischen Studien, die auf eine Wirkung dieser PFAS auf das Immunsystem hinweisen. Der durch die EFSA abgeleitete TWI kann bei hohem Verzehr durch die untersuchten fettarmen Fische überschritten werden.

Literatur:

Verordnung über Höchstmengen an Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in oder auf Lebensmitteln (Rückstands-Höchstmengeverordnung – RHmV)

Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln

PFAS in Lebensmitteln: Risikobewertung und Festlegung einer tolerierbaren Aufnahmemenge durch die EFSA, veröffentlicht am 17. September 2020, www.efsa.europa.eu/de/news/pfas-food-efsa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake, aufgerufen am 20. Mai 2021

Neue Wege in der Analytik am LLBB

Neue Höchstmenge für industrielle trans-Fettsäuren gemäß VO (EU) Nr. 2019/649: Optimierung des Messverfahrens am LLBB

Es ist längst kein Geheimnis mehr, dass der Verzehr von ungesättigten Fettsäuren einen positiven Effekt auf die menschliche Gesundheit hat. Dies liegt beispielsweise auch daran, dass ungesättigte Fettsäuren für die Funktionsfähigkeit der Zellmembranen im Körper notwendig sind. Ein chemisches Unterscheidungsmerkmal ungesättigter Fettsäuren ist die geometrische Anordnung im Molekül. Dabei wird zwischen cis- und trans-Konfiguration unterschieden.

Normalerweise liegen die ungesättigten Fettsäuren in cis-Konfiguration vor. Einige wenige der ungesättigten, natürlich vorkommenden Fettsäuren sind jedoch trans-konfiguriert (siehe Abbildung 1.10). Die natürlich vorkommenden trans-Fettsäuren nennt man auch ruminante trans-Fettsäuren (rTFA). Hauptvertreter ist die trans-Vaccensäure (C18:1-11trans). Sie entsteht durch Hydrierung der alpha-Linolensäure im Pansen von Wiederkäuern und ist folglich in Milchfett enthalten. Bei der Herstellung von Lebensmitteln können allerdings industrielle, d. h. nicht ruminante, trans-Fettsäuren in großen Mengen entstehen. Dies geschieht hauptsächlich bei der Hoherhitzung von Fetten und der Teilhärtung von pflanzlichen Ölen (z. B. bei der Margarinerstellung). Elaidinsäure (C18:1-9trans), als Beispiel einer industriellen TFA (iTFA), tritt vor allem in partiell gehärteten oder thermisch belasteten Fetten auf.

In Studien konnte festgestellt werden, dass iTFA trotz ihres Status als ungesättigte Fettsäure keinen positiven Effekt auf den Fettstoffwechsel des Menschen aufweisen. Eine hohe Zufuhr von iTFA erhöht sogar das Risiko für Fettstoffwechselstörungen und koronare Herzerkrankungen [1]. Aus diesem Grund wurde die VO (EU) 2019/649 der Kommission zur Änderung des Anhangs III der VO (EG) 1925/2006 betreffend andere trans-Fettsäuren als solche, die auf natürliche Weise in Fett tierischen Ursprungs vorkommen, am 24. April 2019 veröffentlicht. In Art. 1 der VO (EU) 2019/649 wurde für Lebensmittel, die für den Endverbraucher bestimmt sind, und für Lebensmittel, die für die Abgabe an den Einzelhandel bestimmt sind, ein maximaler iTFA-Gehalt von 2 g pro 100 g Fett festgelegt. Die Lebensmittelwirtschaft hatte bereits im Vorfeld dieser Verordnung die Gehalte an iTFA in Lebensmitteln drastisch reduziert. Dennoch muss die Menge der iTFA in Lebensmitteln regelmäßig überwacht werden.

Optimierung des Messverfahrens am LLBB

Um den Gehalt an iTFA zielgerichtet und schnell ermitteln zu können, wurde im LLBB das entsprechende Messverfahren optimiert. Hierzu wurden die Vorgaben aus dem Positionspapier des Joint Research Centre (JRC) der EU für die Analytik der TFA herangezogen [2]. Im Positionspapier wurden bereits existierende Standardmethoden (AOAC, ISO, IDF) als Grundlage genutzt, um eine möglichst europaweit einheitliche Konformitätsprüfung zu ermöglichen. Für die Durchführung der Analytik wurde folgende Vorgehensweise festgelegt: Nach optional durchgeführter Fettextraktion werden die Fettsäuremethylester mittels alkalischer Umesterung hergestellt. Anschließend wird die Fettsäuremethylesterverteilung der erhaltenen Extrakte über eine geeignete, 100 m lange GC-Säule bestimmt (Chromatogrammausschnitt siehe Abbildung 1.11). Neben dem Buttersäuremethylestergehalt werden ebenso die Gehalte der TFA und der Rumensäure (CLA) ermittelt. Der iTFA-Gehalt ergibt sich schließlich aus der Differenz zwischen der Summe aller TFA und dem Gehalt an rTFA. Letzteres wird wiederum über die Indikatoren Buttersäure (für Milchfett) oder CLA (für Milchfett und Wiederkäuerkörperfett) errechnet. Ein Entscheidungspfad unterstützt die Konformitätsprüfung.

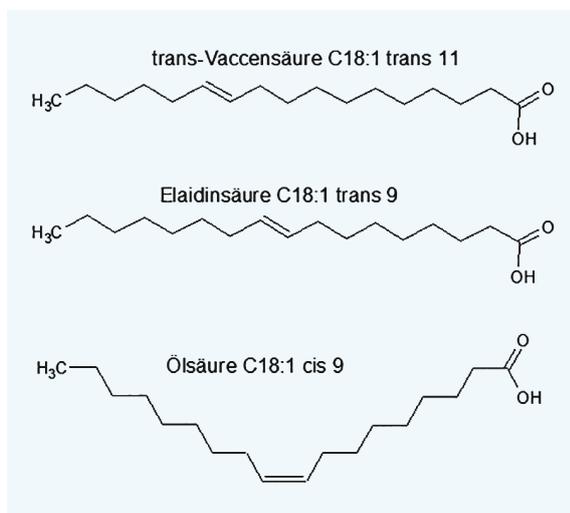


Abb. 1.10: Strukturformeln der beiden trans-C18:1-Fettsäuren im Vergleich mit der Ölsäure [3]

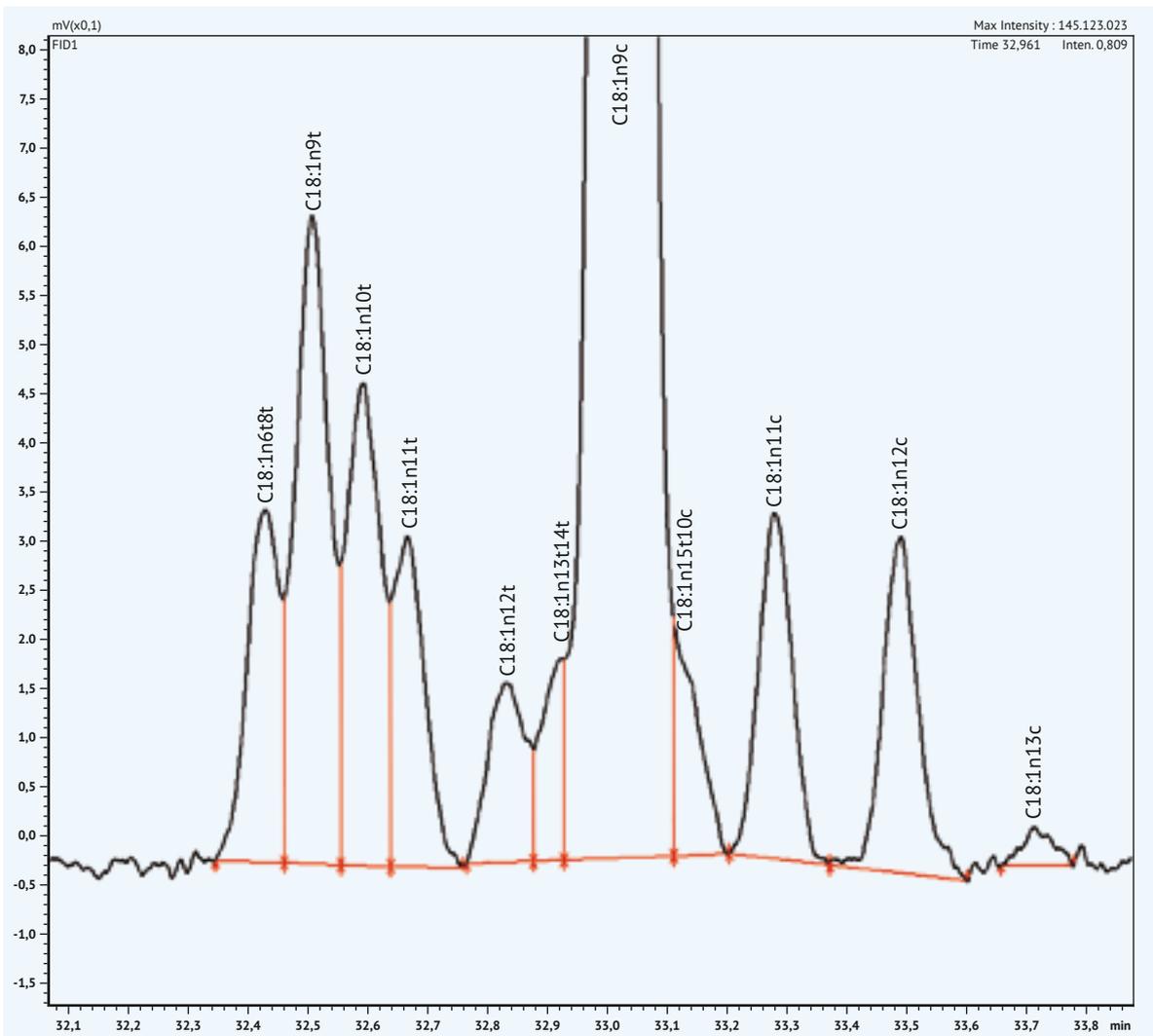


Abb. 1.11: Chromatogrammausschnitt des Bereichs der C18:1-Fettsäuren (gemäß JRC-Methode) [2]

Im LLBB wurden die bestehenden Methoden hinsichtlich der JRC-Vorgaben lediglich modifiziert. Eine vollständige Umsetzung der JRC-Vorgaben hätte einen enormen Arbeits- und Zeitaufwand zur Folge. Dieser wäre wegen des erfahrungsgemäß geringen Risikos einer iTFA-Grenzwertüberschreitung für den Großteil der untersuchten Proben unverhältnismäßig. Mittels automatisierter Probenvorbereitung und einem deutlich kürzeren GC-Messlauf (30 m Säule, 30 min Laufzeit) wird der iTFA-Gehalt dennoch sicher und wirtschaftlich effizient bestimmt.

Überprüfung der Grenzwerte nach VO (EU) 2019/649

Der Grenzwert gemäß Art. 1 der VO (EU) 2019/649 wurde im LLBB bereits seit Januar 2020 bei den eingehenden Untersuchungsproben überprüft. Lediglich ein Prozent der Proben wies einen erhöhten iTFA-Gehalt auf. Bei diesen auffälligen Proben, die allesamt kein Milchfett enthielten, handelte es sich u. a. um zwei Kekse, ein Schokoladentoffee, eine Waffelschmitte mit

Schokoladenüberzug und um ein Pfannkuchenkrustenfett. Die mittels der kurzen LLBB-Methode erzielten Werte für die iTFA-Gehalte konnten mit der JRC-Referenzmethode bestätigt werden. Es wurden teilweise deutliche Grenzwertüberschreitungen festgestellt (u. a. Kekse mit 22,6 g/100 g iTFA). Gemäß Art. 4 der VO (EU) 2019/649 durften Lebensmittel, die den iTFA-Grenzwert überschreiten, nur noch bis zum 1. April 2021 in Verkehr gebracht werden.

Literatur:

- (1) von Schacky C.: Kardiovaskuläres Gesundheitsrisiko durch trans-Fettsäuren in Deutschland gering – Gehalte an trans-Fettsäuren aus teilgehärteten Ölen stark reduziert, *Moderne Ernährung Heute*, 2/2016
- (2) European Commission, Joint Research Centre, Directorate F – Health, Consumer & Reference Materials (Geel): Analytical approach for checking the compliance of fats and oils against a possible regulated limit for industrial trans fatty acids, Ref. Ares, 2018
- (3) Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.: trans-Fettsäuren und ihr Einfluss auf die Gesundheit, www.dge.de/wissenschaft/weitere-publicationen/fachinformationen/trans-fettsaeuren/, aufgerufen am 9. April 2021
- (4) Hoppe J., Kresse M., Biederbick T., DLR: Nicht-ruminante trans-Fettsäuren: Zur Analytik der Höchstmengen gemäß VO (EU) R. 2019/649, Dezember 2020, 514-518

Screening-Multimethode für pharmakologisch wirksame Stoffe ermöglicht umfangreiche Untersuchungen in Milch und Ei

Jährlich verzehren die Bundesbürgerinnen und Bundesbürger durchschnittlich 49,5 kg Konsummilch und 239 Eier (BMEL-Statistik.de 2020). 2019 wurden in Deutschland 3,9 Millionen Kühe (milchindustrie.de 2019) und 48 Millionen Legehennen (BMEL-Statistik.de 2020) gehalten. Diese Tiere dürfen zur Gesunderhaltung und Behandlung mit zugelassenen Tierarzneimitteln behandelt werden. Doch was bleibt davon in der Konsummilch und in den Eiern zurück, die so häufig auf dem Frühstückstisch (und nicht nur dort) landen?

Um dies zu klären, kontrollieren die Untersuchungsämter der Bundesländer im Rahmen des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP) jedes Jahr 0,1 % der im jeweiligen Bundesland produzierten Milch und 0,015 % der produzierten Eier. 2020 waren dies in Brandenburg 88 Milchproben und 68 Eierproben. Diese wurden statistisch verteilt auf eine Vielzahl von Tierarzneimitteln untersucht, aber nicht auf alle analytisch erfassbaren Arzneimittel gleichzeitig. Denn dafür müssten viele verschiedene Methoden angewendet werden, was die Bearbeitungszeit und die Analysekosten extrem ansteigen lassen würde.

Um diesem Defizit zu begegnen, wurde eine Multimethode zur Erfassung von häufig in der Tiermedizin verwendeten Arzneimitteln erarbeitet. In Kooperation mit zwei Laboren aus der Norddeutschen Kooperation (Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern sowie Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) wurde zunächst eine Multimethode für Muskulatur entwickelt (Hütteroth 2019). Diese Methode erfasst neben häufig eingesetzten Antibiotika auch Kortikosteroide gegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen, einige nichtsteroidale Entzündungshemmer (non-steroidal anti-inflammatory drug, NSAID), die in der Europäischen Union für lebensmittelliefernde Tiere verbotenen Antibiotika der Nitroimidazole und das Antibiotikum Virginiamycin.

Im Jahr 2020 wurden mit dieser Methode am LLBB 358 Proben Fleisch (auch Fisch) untersucht, wobei 86 % im Rahmen des NRKP eingeschickt wurden und 14 % über die Lebensmittelkontrolle im Handel eingegangen sind. In keiner der untersuchten Fleischproben konnten Rückstände über den gesetzlich vorgeschriebenen Höchstgehalt festgestellt werden. Lediglich in 11 Proben (3 %) wurden Spuren von Antibiotikarückständen über der Bestimmungsgrenze gefunden (Doxycyclin) sowie einige NSAIDs wie Diclofenac, Ketoprofen und Flunixin.



Abb. 1.12: Frühstück mit Milch und Ei

Zur Untersuchung von Eiern und Milch fehlte bis dato eine derartige Multimethode. Daher wurde im Jahr 2020 die bestehende Multimethode für Muskulatur auf die Matrizes Ei und Milch angepasst, weiterentwickelt und validiert.

Für die Screening-Validierung wurden 20 unbelastete Proben untersucht und 20 Proben dotiert mit dem Standardgemisch aller Tierarzneimittel, die mit der Methode erfasst werden. Die 20 dotierten (positiven) Proben mussten in der Auswertung mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % von den unbelasteten Proben unterscheidbar sein. Hierbei werden eher falsch-positive Befunde in Kauf genommen, da diese mit der anschließenden Bestätigungsmethode entlarvt werden. Falsch-negative Befunde sind dagegen fatal, da es zu keiner weiteren Kontrolle kommen würde.

Für die beiden Matrizes Milch und Ei ergaben sich bedingt durch die verschiedenen chemischen Eigenschaften der Begleitstoffe (Matrix) unterschiedliche Validierungsergebnisse. Diese sind in Tabelle 1.5 für die einzelnen Wirkstoffgruppen zusammengefasst. Das Wirkungsspektrum umfasst demnach für Ei 117 und für Milch 108 Einzelwirkstoffe.

Screening-Methoden werden eingesetzt, um eine schnelle Aussage zum Gehalt von Tierarzneimittelrückständen in einer Probe machen zu können. Die Methode kann negative (unbelastete) Proben von positiven (über der Bestimmungsgrenze belasteten) Proben sicher (95 %) unterscheiden. Wird auf diese Weise eine positive Probe gefunden, so können die vorhandenen und umfangreich validierten Einzelmethoden für spezielle Wirkstoffgruppen zur Bestätigung und Quantifizierung des positiven Befunds eingesetzt werden.

In einem akkreditierten Labor wie dem Landeslabor Berlin-Brandenburg werden alle Methoden regelmäßig mithilfe länderübergreifender Eignungsprüfun-

Tab. 1.5: Ergebnisse der Screening-Validierung von Milch und Ei mit der neuen Screening-Multimethode: Anzahl der validierten Einzelwirkstoffe je Wirkstoffgruppe

Wirkstoffgruppe	Anzahl Einzelwirkstoffe	
	validiert in Ei	validiert in Milch
Amphenicole	3	3
Ansamycine	1	1
Cefalosporine	9	8
Chinolone	17	17
DAP	4	4
Kortikosteroide	6	2
Lincosamide	3	3
Makrolide	17	15
Nitroimidazole	12	12
NSAIDs	10	8
Penicilline	9	9
Pleuromutiline	3	3
Polypeptid-Antibiotika	3	3
Sonstige (Virginamycin)	1	1
Sulfonamide	12	12
Tetracycline	7	7
Gesamt	117	108

gen getestet. Diese Überprüfungen werden von dafür akkreditierten Veranstaltern ausgerichtet. Im Jahr 2020 wurde eine Eignungsprüfung für Antibiotika in Milch (MAB 0520) durch das Nationale Referenzlabor, angesiedelt am Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), angeboten. Mit dieser Eignungsprüfung wurde die Multimethode für Milch zusätzlich zur internen Validierungsstudie getestet.

Für die Eignungsprüfung wurden durch den Veranstalter vier Rohmilchproben gewonnen und an die 16 teilnehmenden Labore verschickt. Das zu analysierende Wirkstoffspektrum umfasste 62 Antibiotika aus neun verschiedenen Wirkstoffklassen. Durch die Analyse mit der neuen Screening-Multimethode für Milch konnte das LLBB sechs Wirkstoffe in drei Proben nachweisen, wobei eine Probe rückstandsfrei war.

Weiterhin wurden die Konzentrationen semiquantitativ bestimmt, d. h., eine Konzentration zur weiteren Absicherung und Quantifizierung wurde ermittelt. Die z-Scores (Bewertungssystem unter Berücksichtigung der Standardabweichung aller beteiligten Labore) lagen mit unter 0,55 für alle Befunde sehr gut, da eine Eignungsprüfung als bestanden gilt, wenn alle z-Scores absolut kleiner/gleich 2 sind (siehe Tabelle 1.6). Es wurden keine falsch-negativen und keine falsch-positiven Befunde erhalten, somit wurden mit der Methode alle positiven (belasteten) Proben und die in ihnen enthaltenen Wirkstoffe richtig identifiziert.

Die ersten Routineuntersuchungen wurden 2020 bei Eiern durchgeführt. Dabei wurden 50 Proben sowohl aus der Probenahme für den NRKP als auch aus den Planproben aus dem Handel untersucht. In keiner der Eierproben wurden Rückstände von den 117 erfassbaren Wirkstoffen der Multimethode nachgewiesen. Diese Untersuchungen werden im Jahr 2021 fortgesetzt und für die Matrix Milch erweitert.

Literatur:

BMEL-Statistik.de (2020): www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/versorgungsbilanzen/eier/, aufgerufen am 12. März 2021
 Milchindustrie.de (2019): <https://milchindustrie.de/marktdaten/verbrauch-und-nachfrage/>, aufgerufen am 12. März 2021
 Hütteroth A. (2019): Tierarzneimittelrückstände – Multimethode: Entwicklung einer Screeningmethode im Rahmen der Norddeutschen Kooperation, Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 2019, 115, 403-408.

Tab. 1.6: Ergebnisse der Eignungsprüfung MAB0520 für Milch mit der Screening-Multimethode

Probe	Wirkstoff	Wirkstoffklasse	Gehalt zugewiesen BVL [µg/kg]	Gehalt bestimmt LLBB [µg/kg]	z-Score LLBB
P200106	Sulfadimethoxin	Sulfonamide	160	173	0,38
	Trimethoprim	Diaminopyrimidine	81,8	71,4	-0,54
P200107	Benzylpenicillin	Penicilline	6,76	7,03	0,12
	Tylosin	Macrolide	61,5	64,2	0,18
P200108	Enrofloxacin	Chinolone	171	163	-0,22
	Oxytetracyclin	Tetracycline	160	149	-0,32
P200109	keine	Blankmaterial	negativ	negativ	keine falsch-positiv

Untersuchung von Getreide und Getreideerzeugnissen auf Mykotoxine nach Etablierung einer Multimethode

Im LLBB werden regelmäßig Getreide und Getreideerzeugnisse aus Berlin und Brandenburg zur Routineuntersuchung eingesandt. Diese werden u. a. auf die Einhaltung festgelegter Höchstgehalte für Mykotoxine (VO (EG) Nr. 1881/2006) bzw. auf die für die Toxine T-2 und HT-2 festgelegten Richtwerte (Empfehlung der Kommission 2013) überprüft.

Getreide ist insbesondere bei feuchten Wetterverhältnissen während der Blüte einem starken Befallsrisiko durch „Feldpilze“ wie Fusarien ausgesetzt. Diese Schimmelpilze bilden giftige Stoffwechselprodukte, sogenannte Mykotoxine. Fusarien bilden z. B. das Mykotoxin Deoxynivalenol. Weitere relevante hochgiftige Mykotoxine, die im Getreide vorkommen können, sind die

Tab. 1.7: Ergebnisse der Mykotoxinuntersuchungen in verschiedenen Getreide und Getreideerzeugnissen

	Teigwaren	Getreide	Brot	Frühstücks-cerealien	Sonstige Getreide-erzeugnisse
Gehalte < Nachweisgrenze					
Aflatoxine B1, B2, G1, G2	3	3	14	8	5
Ochratoxin A	2	2	12	6	5
Deoxynivalenol		4	6	7	1
Zearalenon	3	2	13	8	5
T-2-, HT-2-Toxin	3	3		2	5
Citrinin	3	4	14	8	5
Gehalte < Bestimmungsgrenze					
Aflatoxine B1, B2, G1, G2		1			
Ochratoxin A			2	2	
Deoxynivalenol			6		
Zearalenon		2	1		
T-2-, HT-2-Toxin				3	
Citrinin					
Gehalte < Höchstgehalt					
Aflatoxine B1, B2, G1, G2					
Ochratoxin A	1	1			
Deoxynivalenol	3		2	1	4
Zearalenon					
T-2-, HT-2-Toxin		1			3
Citrinin					
Gehalte > Höchstgehalt					
Aflatoxine B1, B2, G1, G2					
Ochratoxin A		1			
Deoxynivalenol					
Zearalenon					
T-2-, HT-2-Toxin					
Citrinin					
Gesamtprobenanzahl	3	4	14	8	5

Aflatoxine Ochratoxin A, Zearalenon, Citrinin sowie die Toxine T-2 und HT-2.

Etablierung einer Multimethode zur Mykotoxinbestimmung

Bei den bisherigen Untersuchungen von Getreiden und deren Erzeugnissen auf Mykotoxine wurden bislang zeitaufwändige und kostenintensive Einzelmethode angewandt. Um kosten- und zeitsparender zu arbeiten, konnte im Jahr 2020 eine LC-MS/MS-Methode etabliert werden, mit der alle eingangs genannten Mykotoxine in einem Analysegang mit guter Reproduzierbarkeit gleichzeitig bestimmt werden können. Das Vorkommen von Mykotoxinen in Getreide und Getreideerzeugnissen kann damit effektiv überprüft werden.

Mögliche Höchstgehaltsüberschreitungen werden mit der jeweiligen Einzelmethode zusätzlich abgesichert.

Ergebnisse der Untersuchungen

Nach der Etablierung der Multimethode wurden 34 Getreide und Getreideerzeugnisse auf die genannten Mykotoxine untersucht. Dabei waren bei 50 % der Proben Gehalte an Mykotoxinen nachweisbar, in 44 % der Proben wurden Gehalte über den Bestimmungsgrenzen ermittelt. Insbesondere das Mykotoxin Deoxynivalenol wurde in 47 % der untersuchten Erzeugnisse nachgewiesen. Die bestimmbar Gehalte lagen zwischen 100

und 400 µg/kg. T-2- bzw. HT-2-Toxin waren in Haferflocken, Haferkleie und Porridge bestimmbar. Ochratoxin A konnte in Reis, Brot und Porridge bestimmt werden. Alle ermittelten Werte lagen jeweils unter den festgesetzten Höchstgehalten. Bei einer Probe Basmatireis wurde ein Ochratoxin-A-Gehalt bestimmt, der nach Verifizierung mit der Einzelmethode als Höchstgehaltüberschreitung beurteilt wurde. Der Gehalt an Ochratoxin A lag mit 6,9 µg/kg weit über dem nach der VO (EG) Nr. 1881/2006 für Ochratoxin A festgelegten Höchstgehalt von 3,0 µg/kg in Getreide, das zum unmittelbaren Verzehr bestimmt ist.

In Tabelle 1.7 werden die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Die Untersuchungen zeigen, dass Getreide und Getreideerzeugnisse eine Quelle für den Eintrag von Mykotoxinen in die Nahrungskette sein können. Mit der neu etablierten Multimethode hat das Landeslabor Berlin-Brandenburg gute Voraussetzungen geschaffen, um derartige Untersuchungen regelmäßig und effektiv durchzuführen.

Literatur:

Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln (ABL L 364/5)

Empfehlung der Kommission vom 27. März 2013 über das Vorhandensein der Toxine T-2 und HT-2 in Getreiden und Getreideerzeugnissen (ABL L91/12 vom 3. April 2013, S. 12ff.)

Rückstände und Kontaminanten in Lebensmitteln

Pestizide in verarbeiteten Weinblättern – erneut eine bedenkliche Bilanz

Untersuchungen im Jahr 2019 hatten bei verarbeiteten Weinblättern eine hohe Belastung mit Pestizidrückständen ergeben (vgl. Jahresbericht 2019, Schwerpunktthemen des Landeslabors Berlin-Brandenburg, S. 31/32). Aufgrund dessen stand die Analyse von Pflanzenschutzmittelrückständen in Weinblättern auch im Jahr 2020 im Fokus des LLBB.

Weinblätter werden als Nebenprodukt der Wein- bzw. Traubenlese mit für den Weinbau üblichen Pflanzenschutzmitteln behandelt. Infolgedessen werden vornehmlich in konventionell angebauten Weinblättern häufig Rückstände von Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen, die zum Teil die zugelassenen Höchstgehalte der jeweiligen Wirkstoffe überschreiten. Mit verarbeiteten Weinblättern zubereitete Speisen (beispielsweise mit verschiedenen Zutaten gefüllte Weinblätter) sind insbesondere in der mediterranen Küche sehr weit verbreitet und auch in Deutschland als Vorspeise oder Feinkostspezialität sehr beliebt.

Ermittelte Pestizidrückstände

Im Vergleich zu 2019 wurden im Jahr 2020 deutlich mehr Weinblätterproben untersucht, da aufgrund der Vorjahresbeanstandungen mehr Verdachtsproben genommen wurden (siehe Tabelle 1.8).

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 44 Proben von verarbeiteten Weinblättern, die fast ausschließlich aus Ägypten und der Türkei stammten und in Salzlake eingelegt waren, auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (Pestizide) untersucht. Von den 44 Proben wurden bei 30 Proben insgesamt 272 Überschreitungen der zugelassenen Höchstgehalte an Pflanzenschutzmitteln (vgl. Tab. 1.8 und Abb. 1.13) als Verstoß gegen § 9 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB) beurteilt. Dieser beinhaltet, dass Lebensmittel, bei denen die gesetzlich

Tab. 1.8: Vergleich der Ergebnisse verarbeiteter Weinblätter 2019-2020

	2019	2020
Anzahl untersuchter Proben	15	44
Anzahl bestimmter Pestizide	26	68
Pestizidbeurteilungen nach § 9 LFGB	36	272

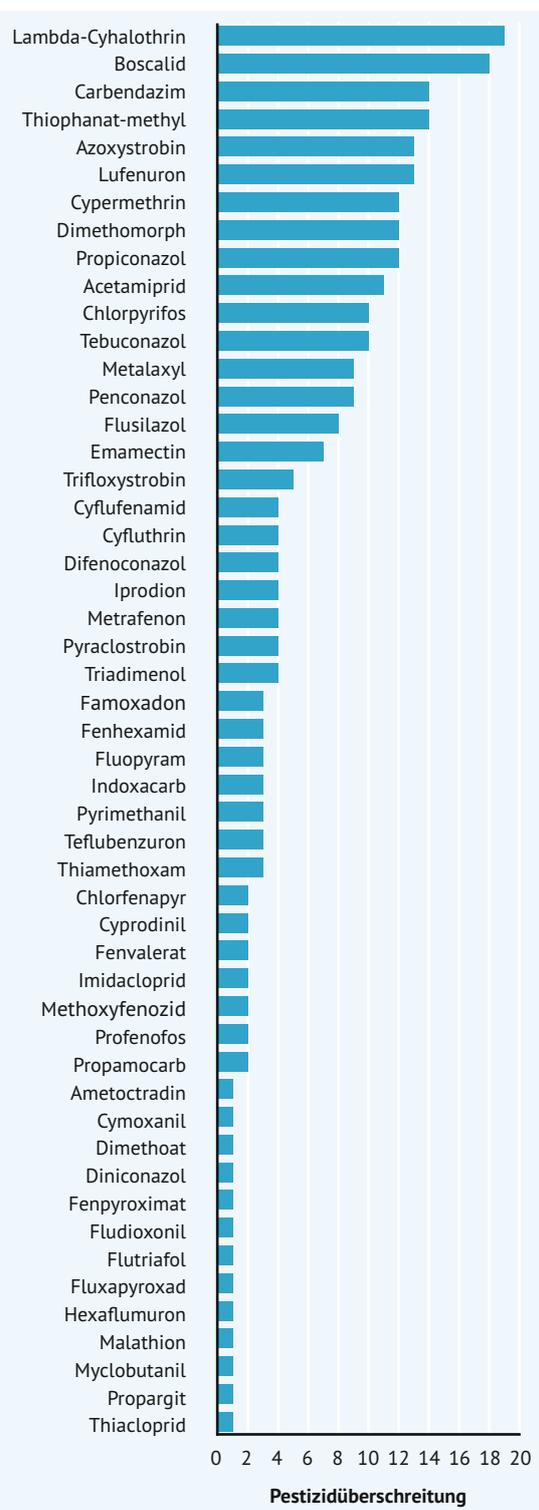


Abb. 1.13: Art und Anzahl festgestellter Pestizidhöchstgehaltsüberschreitungen in verarbeiteten Weinblättern

festgelegten Höchstmengen an Pestiziden überschritten werden, nicht in Verkehr gebracht werden dürfen. Lediglich in acht Proben waren keine Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln nachweisbar. Insgesamt waren die Weinblätter aus Ägypten noch stärker belastet als die aus der Türkei.

Fazit

Die enorme Belastungssituation (siehe Abb. 1.13) zeigt erneut, dass es in den Anbauländern dringenden Handlungsbedarf gibt. Das könnten zum Beispiel folgende Maßnahmen sein:

- Konsequente Umsetzung einer Guten Landwirtschaftlichen Praxis (GLP)
 - Reduzierung der Anzahl der eingesetzten Pestizide
 - Reduzierung der Menge der eingesetzten Pestizide
 - Konsequentes Führen von Spritzbüchern
 - Umsetzen von daraus gewonnenen Erkenntnissen zur Pestizidreduktion
- Untersuchung auf Pestizidrückstände im Herkunftsland
- Prüfung eines Umstiegs auf Bioanbau für Rebstöcke, die ausschließlich der Weinblattgewinnung dienen

Nachweis von Desinfektionsmittelrückständen in Schlagsahne

In gastronomischen Einrichtungen wie Bäckereien, Konditoreien, Eisdielen oder Gaststätten kommen zur Herstellung frisch aufgeschlagener Schlagsahne häufig Sahneautomaten zum Einsatz. Zur Gewährleistung einer einwandfreien Beschaffenheit der Schlagsahne müssen diese – neben einer angemessenen Kühlung – auch regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden. Bei unzureichender Spülung nach der Desinfektion kann dies jedoch zu nachweisbaren Rückständen im Lebensmittel führen. Wegen ihrer bioziden Wirkung werden zur Desinfektion von Sahneautomaten häufig spezielle Konzentrate und Fertiglösungen mit den quartären Benzalkoniumchlorid (BAC) und Ammoniumverbindungen Didecyltrimethylammoniumchlorid (DDAC) (siehe Abbildungen 1.14 und 1.15) eingesetzt. Daher wurden im Jahr 2020 in Berlin und Brandenburg stichprobenartig 22 aufgeschlagene Sahnen auf Rückstände von BAC bzw. DDAC untersucht.

Mit den am LLBB durchgeführten Untersuchungen an aufgeschlagener Sahne aus Sahneautomaten sollte die Einhaltung der zurzeit gültigen Rückstandshöchstgehalte überprüft werden. Gemäß der VO (EG) Nr. 396/2005 gelten für BAC und DDAC Rückstandshöchstgehalte von jeweils 0,1 mg/kg in Milch, die als Näherung zur Beurteilung der Sahneprobe herangezogen wurden.

Erfreulicherweise waren in 14 der insgesamt 22 Proben keine Rückstände der mittels einer LC-MS/MS-Methode

untersuchten Verbindungen nachweisbar. Die Bestimmungsgrenzen liegen dabei für BAC bei 0,06 mg/kg und für DDAC bei 0,03 mg/kg und somit deutlich unter dem rechtlich festgelegten Höchstgehalt. Bei acht Proben wurden jedoch auffällige Rückstände von BAC und/oder DDAC bestimmt (siehe Abb. 1.16). Davon wurde bei drei Proben eine Überschreitung des Höchstgehalts an BAC festgestellt, vier Proben überschritten die zulässige Höchstmenge an DDAC und in einer Probe waren die Rückstandshöchstgehalte beider quartären Ammoniumverbindungen überschritten. Die analysierten Werte streuten dabei stark – von 1,03 bis 6,96 mg/kg BAC und von 0,73 bis 10,6 mg/kg DDAC.

Obwohl bei keiner der untersuchten Proben von einer Gesundheitsgefahr für Verbraucherinnen und Verbraucher auszugehen war, zeigen die Untersuchungen doch eine nicht zu vernachlässigende Belastung der Schlagsahne mit Rückständen der Biozide DDAC und BAC, die

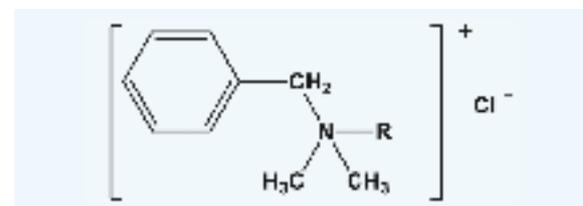


Abb. 1.14: Strukturformel der quartären Ammoniumverbindung Benzalkoniumchlorid (BAC)

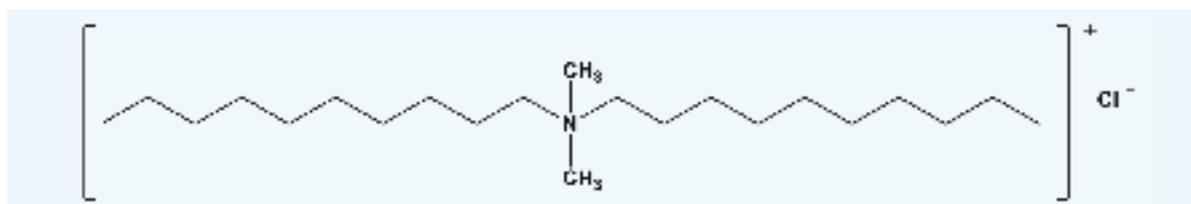


Abb. 1.15: Strukturformel der quartären Ammoniumverbindung Didecyltrimethylammoniumchlorid (DDAC)

häufig als Desinfektionsmittel bei der Reinigung von Produktionsgeräten und -maschinen wie Sahneautomaten eingesetzt werden. Um derartige Rückstände zu vermeiden, sollten Anwender dieser Automaten auf eine angemessene Spülung sowohl durch eine ausreichende Wassermenge als auch durch die Verwendung von warmem statt kaltem Wasser achten. Um einen Überblick in ganz Deutschland zu gewinnen, wurde zu dieser Thematik im Jahr 2021 ein sogenanntes BÜp-Programm (BÜp = Bundesweiter Überwachungsplan) vom Landeslabor Berlin-Brandenburg initiiert, bei dem neben den fortlaufenden stichprobenartigen Routineproben gezielt Proben aus Sahneautomaten auf BAC- und DDAC-Rückstände untersucht werden.

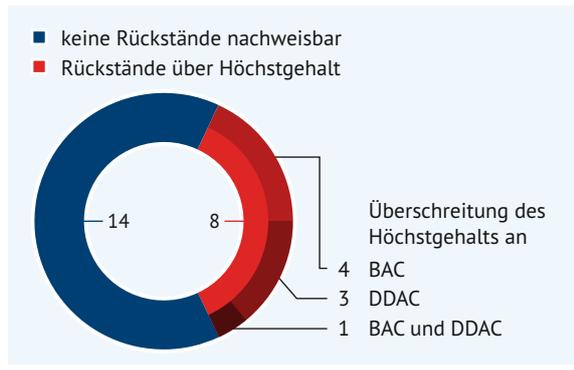


Abb. 1.16: Ergebnisse der Analyse der Desinfektionsmittel BAC und DDAC in Schlagsahne im Jahr 2020 (Anzahl der Proben)

Verbotene Substanz Ethylenoxid in Sesamsamen

Sesam ist eine einjährige Kulturpflanze, die überwiegend in tropischen und subtropischen Ländern angebaut wird. Die Sesampflanze bildet Fruchtkapseln, die zahlreiche der kleinen gelblich bis dunkelbraunen Sesamsamen enthält. Diese Samen sind fettreich und weisen insbesondere nach dem Rösten ein nussartiges Aroma auf. Sie finden daher als Öl oder Paste, als Dekorgewürz oder Zutat in Gewürzmischungen bzw. bei der Herstellung von Süßwaren vielfach Anwendung in der Lebensmittelindustrie. Indien gehört mit einer Erntemenge von etwa 690.000 Tonnen im Jahr 2019 neben Sudan und Myanmar weltweit zu den drei größten Produzenten von Sesamsamen. (Frey 2013, Täufel et al. 1993)

Im September 2020 hat Belgien die anderen EU-Mitgliedstaaten über hohe Funde von Rückständen des seit 1979 in der EU verbotenen Pflanzenschutzmittelwirkstoffs Ethylenoxid in Sesamsamen informiert. Mit der Verordnung (EU) 2015/868 wurde der EU-Rück-

standshöchstgehalt für Ethylenoxid in Sesamsamen von 0,2 mg/kg auf nunmehr 0,05 mg/kg (untere analytische Bestimmungsgrenze) abgesenkt. Es wird vermutet, dass Sesamsaat in Indien häufig mit dem Gas Ethylenoxid behandelt wird, um die Kontamination mit Salmonellen zu verhindern.

Sesamsamen aus Indien werden wegen erhöhter Salmonellengefahr bereits im Rahmen von Importkontrollen gemäß der Verordnung (EU) 2019/179 verstärkt kontrolliert (zu Salmonellen in Sesamprodukten siehe auch den Artikel „Salmonellen in Sesampaste“ in diesem Bericht). Mit der Durchführungsverordnung (EU) 2020/1540 der Kommission vom 22. Oktober 2020 wurde diese Verordnung in Bezug auf Sesamsamen mit Ursprung in Indien so erweitert, dass 50 % der aus Indien eingeführten Ware auf Rückstände an Ethylenoxid geprüft werden.

Das farblose, süßlich-etherisch riechende Gas Ethylenoxid tötet Bakterien, Viren und Pilze ab, daher kann es zur Begasung von Substanzen verwendet werden, die aufgrund ihrer Hitzeempfindlichkeit nicht bei hohen Temperaturen desinfiziert werden können. Die Sterilisation von Gewürzen mit Ethylenoxid wurde bereits 1938 in den USA patentiert. Außerdem gibt es Anwendungen für Medizinprodukte, wenn Materialien durch die sonst übliche Sterilisation durch Bestrahlung (Gammasterilisation) ihre Eigenschaften verlieren könnten, wie beispielsweise bei Nahtmaterialien für OP-Nähte.

Aufgrund der bekannten Anwendung von Ethylenoxid auf Gewürzen wurde bereits 1999 eine amtliche Methode zur gaschromatografischen Bestimmung von Ethylenoxid und 2-Chlorethanol in Gewürzen entwickelt und



Abb. 1.17: Verschiedene Proben Sesamsamen

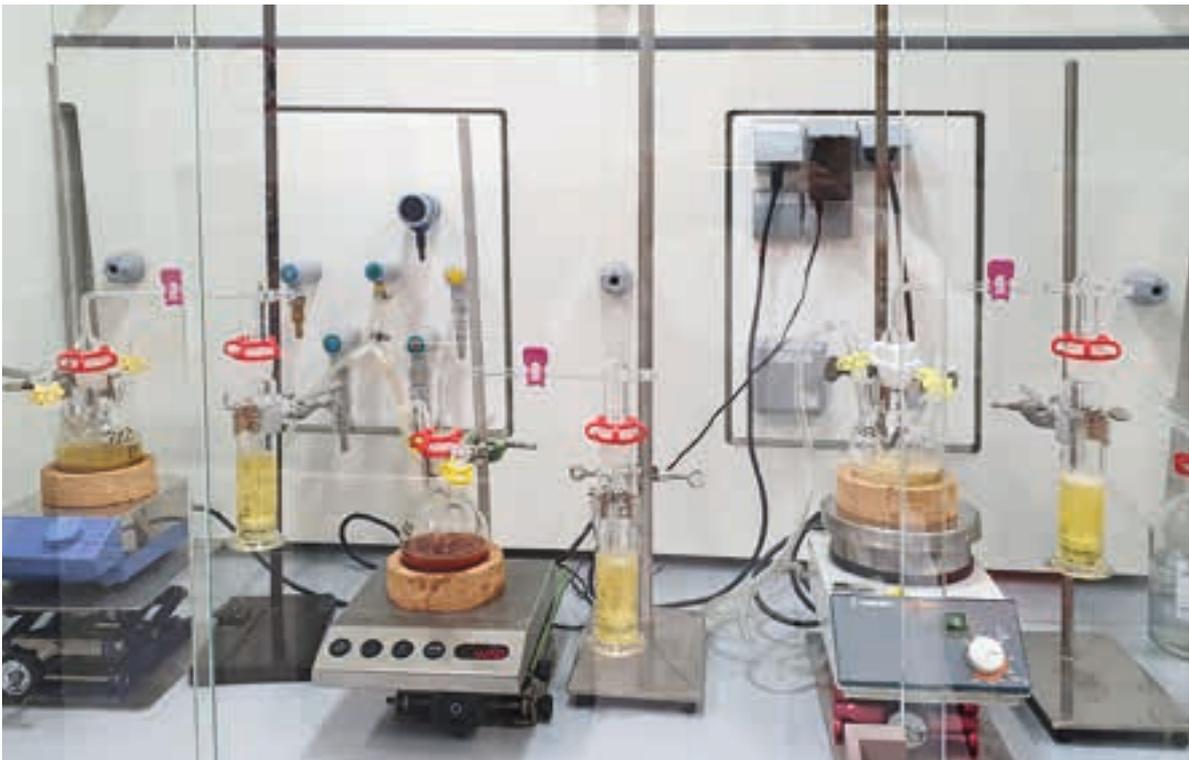


Abb. 1.18: Versuchsaufbau zur Bestimmung von Ethylenoxid im Labor

auch im LLBB etabliert (vgl. Abb. 1.17). Wird Ethylenoxid zur Begasung von Lebensmitteln eingesetzt, reagiert ein Teil davon mit den im Probenmaterial vorhandenen Chloridionen unter Bildung von 2-Chlorethanol. Der gesetzlich festgelegte Rückstandshöchstgehalt beinhaltet die Summe von Ethylenoxid und 2-Chlorethanol. Die amtliche Methode wurde nun auch für die Bestimmung von Ethylenoxid und 2-Chlorethanol in Sesam angewendet.

Infolge der Informationen über die Befunde der nicht zugelassenen Substanz Ethylenoxid in Sesam und daraus hergestellten Produkten im Europäischen Schnellwarnsystem für Lebensmittel wurden durch die Berliner Bezirksämter im November und Dezember 2020 verstärkt Sesamproben eingesandt. 17 Proben Sesam und eine sesamhaltige Brotvormischung wurden im LLBB untersucht.

In vier dieser Proben (darunter auch in der Brotvormischung) war der Höchstgehalt an Ethylenoxid (Summe an Ethylenoxid und 2-Chlorethanol) überschritten, in einer Probe war ein Gehalt unterhalb des Rückstandshöchstgehalts zu bestimmen, in vier Proben waren Spuren nachweisbar und in neun Proben war Ethylenoxid bzw. 2-Chlorethanol nicht nachzuweisen.

Ethylenoxid ist ein gentoxischer und kanzerogener Stoff. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat die Aufnahmemenge geringer Besorgnis, welche mit einem zusätzlichen Krebsrisiko von ca. 1:100.000 bei

lebenslanger Exposition assoziiert wird, für Ethylenoxid mit 0,037 µg/kg Körpergewicht pro Tag ermittelt. Bezüglich des Ethylenoxidabbauprodukts 2-Chlorethanol ist die Datenlage widersprüchlich und teilweise unvollständig. Zu den kanzerogenen Eigenschaften von 2-Chlorethanol kann derzeit keine sichere Aussage getroffen werden. Für eine gentoxische Aktivität gibt es zahlreiche Hinweise. Aus Sicht des BfR soll daher die Risikobewertung für 2-Chlorethanol wie für Ethylenoxid erfolgen.

In den drei Sesamproben, deren Gehalt über der zulässigen Rückstandshöchstmengung lag, wurde die Aufnahmemenge, die als Menge geringer Besorgnis eingestuft wird, sowohl für Kinder als auch für Erwachsene bei einem Sesamverzehr entsprechend der in Verzehrstudien ermittelten hohen täglichen Aufnahmemenge überschritten. Sie wurden deshalb nach Art. 14 Abs. 2b der Verordnung (EG) 178/2002 als nicht sichere Lebensmittel beurteilt.

Literatur:

Frey W. (2013): Sesam, Handbuch Aromen und Gewürze, Kapitel 8: Die wichtigsten Gewürze und ihre Verwendung, Sesam, 4577. Ergänzungslieferung, August 2020, Hamburg, 2020

Täufel A., Ternes W., Tunger L., Zobel M. (1993): Sesam, Lebensmittellexikon L-Z, Hamburg, 1993, 540-541

www.fao.org/faostat/en/, weltweite Produktionsmenge von Sesamsaat im Jahr 2019, aufgerufen am 7. April 2021

Amtliche Sammlung § 35 LMBG, November 1999, L53.00-1

Stellungnahme Nr. 056/2020 des BfR vom 23. Dezember 2020: Gesundheitliche Bewertung von Ethylenoxid-Rückständen in Sesamsamen, DOI 10.17590/20201223-111442

Mikrobiologische Belastungen von Lebensmitteln

Salmonellen in Sesampaste

Sesam (*Sesamum indicum*) wird weltweit in tropischen und subtropischen Regionen zur Gewinnung der schmackhaften und besonders ölreichen Samen angebaut. Diese finden nicht nur Verwendung in allerlei Backwaren, sondern gelangen auch in vermahlener Form in den Handel. Diese Sesampaste, auch als Tahina, Tahini oder Tahin bezeichnet, wird insbesondere im arabischen und asiatischen Raum als Zutat zu diversen Gerichten verwendet und ist seit längerem auch hierzulande vielerorts erhältlich.

Gerade in Großstädten wie Berlin besteht offenkundig ein großer Absatzmarkt für Sesampasten, die aus verschiedenen Drittländern in die EU eingeführt werden. So wurde dem Landeslabor im Juli 2020 eine Probe „Tahina“ eines Herstellers aus Syrien übergeben, die mikrobiologisch untersucht wurde. Da im Probenmaterial Salmonellen nachgewiesen wurden, erfolgte durch die zuständige Behörde unverzüglich die Sperrung des noch vorhandenen Warenbestands sowie die Entnahme von Nachproben. Von den insgesamt sieben Proben die-



Abb. 1.19: Auch in Hummus ist häufig neben Kichererbsen auch Sesampaste enthalten.

ses Tahina eines syrischen Herstellers, davon zumindest sechs mit unterschiedlichen Chargennummern, waren in sechs Proben Salmonellen vorzufinden. Im Rahmen der weiteren Differenzierung dieser Salmonellenisolate fanden sich insgesamt fünf verschiedene Untergruppen, nämlich die Serotypen Mbandaka, Amsterdam, Havana, Senftenberg und Orion.

Salmonellen werden grundsätzlich als geeignet angesehen, die menschliche Gesundheit zu schädigen. Übliche Symptome einer Erkrankung durch Salmonellen (Salmonellose) sind Magen-Darm-Beschwerden, die bei schweren Verläufen auch einen Krankenhausaufenthalt erfordern können. Salmonellosen waren im Jahr 2019 die zweithäufigste meldepflichtige bakterielle Magen-Darm-Erkrankung.

Der durchgehende Nachweis von Salmonellen in verschiedenen Chargen eines Erzeugnisses, zumal mit dem Nachweis diverser Serotypen, ist aus fachlich-mikrobiologischen Aspekten zwar ein gewisses Highlight, aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes natürlich alles andere als erfreulich. Diese Einschätzung wird noch dadurch verstärkt, dass vor dem Verzehr von Sesampaste bzw. den damit zubereiteten Speisen häufig keine oder keine ausreichende Erhitzung vorgenommen wird, die zur sicheren Abtötung von Krankheitserregern wie Salmonellen geeignet wäre.

Daneben ist im Verlauf der Lagerung von Sesampaste ein rasches Absterben der Salmonellen nicht zu erwarten, weil in solchen sehr wasserarmen Lebensmitteln eine Vermehrung von Bakterien zwar schwerlich möglich ist, jedoch in der durch den hohen Fett- und Eiweißanteil schützenden Umgebung (neben einer erhöhten Hitzetoleranz) mit einer relativ langen Überlebenszeit jener Mikroorganismen zu rechnen ist, die irgendwann und irgendwie in das Produkt gelangt sind.

Zudem kann bei einem Verzehr ohne weitere oder nach nur geringer Verarbeitung die für eine Erkrankung erforderliche Anzahl an Salmonellen im Vergleich zu anderen Lebensmitteln vergleichsweise deutlich geringer sein, da die in der fett- und eiweißhaltigen Masse eingelagerten Salmonellen in der Lage sind, den Magen mit der hier vorhandenen Magensäure relativ unbeschadet zu passieren. Dieser Effekt ist am Beispiel verschiedener

Ausbruchsgeschehen aufgrund kontaminierter Schokolade gut ersichtlich (Übersicht zur Keimbelastung siehe Werber et al. 2005).

Auch wenn im Hinblick auf die untersuchten Proben keine konkrete Aussage zur genauen Ursache der massiven Kontamination mit Salmonellen getroffen werden kann, drängt sich doch der Verdacht erheblicher hygienischer Mängel bei der Produktion auf. Ergänzend ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass Anfang 2021 in einer Probe Tahina eines weiteren syrischen Herstellers erneut Salmonellen vorgefunden wurden.

Um das Problem einer möglichen Kontamination von Sesampaste und anderen sesamhaltigen Erzeugnissen mit Salmonellen weiterhin im Blick zu behalten, ist auch zukünftig die regelmäßige mikrobiologische Untersuchung solcher Lebensmittel unter dem Aspekt einer gezielten risikobasierten Probenahme (vgl. AVV RÜb) unerlässlich.

Literatur:

Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Grundsätze zur Durchführung der amtlichen Überwachung der Einhaltung der Vorschriften des Lebensmittelrechts, des Rechts der tierischen Nebenprodukte, des Weinrechts, des Futtermittelrechts und des Tabakrechts (AVV Rahmen-Überwachung – AVV RÜb) vom 20. Januar 2021

Ayaz M., Sawaya W., Al-Sogair A. (1986): Microbiological quality of tehneh manufactured in Saudi Arabia, *J Food Prot.*, 49, 504-506

Brockmann S. (2001): International outbreak of Salmonella Typhimurium DT104 due to contaminated sesame seed products – update from Germany (Baden-Württemberg), *Euro Surveill.*, 5(33), 1699

Brockmann S., Piechotowski I., Kimmig P. (2004): Salmonella in sesame seed products. *J Food Prot.*, 67, 178-180

FDA (2021): Kareem Mart Recalls “Tahina” Because of Possible Health Risks, www.fda.gov/safety/recallsmarket-withdrawals-safety-alerts/kareem-mart-recalls-tahina-because-possible-health-risks, aufgerufen am 15. April 2021

Robert Koch-Institut (2020): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2019, Berlin, 2020.

Werber D., Dreesman J., Feil F. et al. (2005): International outbreak of Salmonella Oranienburg due to German chocolate. *BMC Infect Dis.*, 2005, 5, 7.

Zhang Y., Keller S.E., Grasso-Kelley E.M. (2017): Fate of Salmonella throughout Production and Refrigerated Storage of Tahini. *J Food Prot.*, 2017, 80(6), 940-946.

Hepatitis-E-Viren in Rohwurst aus Wildfleisch

Wildfleisch wird bei Verbraucherinnen und Verbrauchern immer beliebter und wird als nicht alltägliches Lebensmittel gerne zu besonderen Anlässen wie Ostern oder Weihnachten konsumiert. Insbesondere Wildschweine und vereinzelt auch Rehe und Rotwild sind jedoch häufig mit Hepatitis-E-Viren (HEV) infiziert. Der Verzehr von infiziertem Wild kann beim Menschen akute Leberentzündungen mit Fieber, Gelbsucht und Bauchschmerzen verursachen, sofern die im jeweiligen Lebensmittel befindlichen Viren nicht durch eine Erhitzung vor dem Verzehr deaktiviert werden. Dies ist beispielsweise bei Rohwürsten der Fall.

Besondere Gefahr in Form eines akuten Leberversagens oder einer chronischen Leberentzündung besteht für Risikogruppen wie Schwangere und immungeschwächte Personen. Um das Gesundheitsrisiko für Verbraucherinnen und Verbraucher zu minimieren und mögliche kausale Zusammenhänge zu bereits geschehenen Erkrankungen zu klären, gehört die Untersuchung von Lebensmitteln auf das Vorhandensein von über Lebensmittel übertragbaren Viren, wie Hepatitis-A-, Hepatitis-E-, Noro- und Rotaviren, seit vielen Jahren zum Untersuchungsspektrum des Landeslabors Berlin-Brandenburg.

So erreichte unser Haus im Jahr 2020 infolge einer Hepatitis-E-Erkrankung eines Verbrauchers eine Rohwurst aus Wildfleisch. Die Rohwurst wurde daraufhin molekularbiologisch mittels Real-time PCR untersucht. In der

Rohwurst waren für Hepatitis-E-Viren spezifische RNA-Sequenzen nachweisbar, sodass der Zusammenhang der Erkrankung mit dem Verzehr der kontaminierten Wurst als nicht unwahrscheinlich angenommen werden konnte. Infolgedessen wurde die Probe als nicht sicher im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 beurteilt. Gemäß dieser Verordnung dürfen Lebensmittel, die nicht sicher sind, nicht in den Verkehr gebracht werden. Die zuständige Behörde wurde unsererseits umgehend über den Sachstand informiert, so dass entsprechende Schritte eingeleitet werden konnten, um weitere Erkrankungsfälle zu vermeiden und Verbraucherinnen und Verbraucher zu schützen.

Das Beispiel der untersuchten Rohwurst zeigt auch, wie das Landeslabor Berlin-Brandenburg im Zusammenspiel und dem ständigen Kontakt mit den zuständigen Behörden wesentlich zum gesundheitlichen Verbraucherschutz beiträgt.

Literatur:

Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit

Mikrobiologischer Status von Eiswürfeln

Zu einem schönen Sommertag gehört oftmals ein gut gekühlter Cocktail. Beim Zubereiten dieser Getränke werden die Zutaten oft im Cocktail Shaker direkt mit Eiswürfeln (sogenanntem Mundeis) oder zerstoßenem Eis (Crushed Ice) zubereitet. Auch andere Getränke erhalten durch den Zusatz von Eiswürfeln eine erfrischende Kühle und sind im Sommer aus keiner gastronomischen Einrichtung wegzudenken. Ferner halten Eiswürfel leicht verderbliche Nahrungsmittel wie Fisch und Fleisch kühl und helfen damit, diese frisch zu halten. Auch bei der Herstellung einiger Wurstwaren wird Wasser in Form von Scherbeneis verwendet (siehe dazu auch den Artikel „Wasserzusatz in Leberwürsten“ in diesem Bericht).

Nach den Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 muss Eis, das mit Lebensmitteln in Berührung kommt – mit Ausnahme von Eis, das zum Kühlen unzerteilter Fischereierzeugnisse verwendet wird – aus Trinkwasser hergestellt sein und den entsprechenden mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung genügen. Im LLBB werden daher regelmäßig Eiswürfel, Crushed Ice und Scherbeneis mikrobiologisch auf Hygienekeime untersucht. Im Jahr 2020 wurden 30 Proben zur Untersuchung eingesandt, von denen sieben Proben vorverpackt waren. Die anderen Proben wurden lose aus der Gastronomie oder in verarbeitenden Betrieben entnommen.

Zehn Proben wurden aufgrund von mikrobiologischen Verunreinigungen beanstandet (33 %), zwei der verpackten Erzeugnisse wiesen Kennzeichnungsmängel



Abb. 1.20: Eisgekühlte Getränke

auf. Die vorverpackten Proben waren alle mikrobiologisch unauffällig. In den beanstandeten Proben wurden neben erhöhten Koloniezahlen, die allgemein eine mikrobiologische Belastung anzeigen, insbesondere coliforme Bakterien und Enterokokken nachgewiesen, was auf eine nicht ausreichende Hygienepraxis im Betrieb hinweist (siehe Tabelle 1.9). Eine Probe aus einem wurstherstellenden Betrieb fiel aufgrund ihrer hohen Keimbelastung besonders negativ auf.

Aufgrund der hohen Beanstandungsrate werden diese Erzeugnisse auch weiterhin im Fokus der Überwachung stehen.

Tab. 1.9: Grenzwertüberschreitungen von mikrobiologischen Verunreinigungen bei beanstandeten Eiswürfelproben

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert	Überschreitungen
E. coli	ISO 9308-2 (Colilert 18)	MPN	0/100 ml	0
Coliforme Bakterien	ISO 9308-2 (Colilert 18)	MPN	0/100 ml	8
Enterokokken	ISO 7899-2	KbE	0/100 ml	6
Koloniezahl 22 °C	TrinkwV § 15 Abs. 1c	KbE	100/ml	8
Koloniezahl 36 °C	TrinkwV § 15 Abs. 1c	KbE	100/ml	5

Zusammensetzung von Lebensmitteln

Wasserzusatz bei Leberwürsten

Beurteilung nach außergesetzlichen Kriterien

Als „die Kunst, Wasser schnittfest zu machen“, wird die Herstellung von Wurstwaren gerne verspottet. Tatsächlich stellt die Überprüfung des Anteils an zugesetztem Wasser einen wichtigen Untersuchungsparameter im Landeslabor dar. Doch wie viel Wasser ist erlaubt und ab wann handelt es sich um eine Täuschung der Verbraucherinnen und Verbraucher? Ein gewisser Zusatz an sogenanntem Fremdwasser ist aus technischen Gründen und auch für die mikrobiologische Sicherheit des Produkts durchaus erforderlich: So müssen z. B. Leberwürste nach dem Kochen möglichst schnell abgekühlt werden, was durch die Zugabe von Scherbeneis erreicht werden kann (Koch u. Fuchs 2004). Rechtlich fixierte Grenzwerte für die verschiedenen Wurstsorten finden sich allerdings weder im unmittelbar geltenden europäischen Recht noch in nationalen Gesetzen. Eine außergesetzliche Norm stellt das Deutsche Lebensmittelbuch mit seinen Leitsätzen dar. Leitsätze haben den Charakter objektiver Sachverständigengutachten. Sie beschreiben die allgemeine Verkehrsauffassung über die Zusammensetzung und die sonstige Beschaffenheit der erfassten Produkte und bringen die zutreffende Bezeichnung des Lebensmittels im Sinne der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 (Lebensmittelinformationsverordnung – LMIV) zum Ausdruck.

Wesentliches Qualitätsmerkmal für Fleischerzeugnisse stellt dabei der Eiweißanteil des reinen Muskelfleisches dar, der als BEFFE (bindegewebeeiweißfreies Fleisch-eiweiß) analytisch bestimmt werden kann. Doch auch bei ausreichendem BEFFE-Anteil sollen die Gehalte an Fett und zugesetztem Wasser nicht über das herkömmliche Maß hinausgehen, so die Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse in Nr. I 1.1 (BMEL 2020). Zur Ermittlung dieses herkömmlichen Maßes hat eine Arbeitsgruppe der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) Reihenuntersuchungen durchgeführt und die daraus abgeleiteten Grenzwerte veröffentlicht. Entsprechend dieser Beurteilungskriterien liegt das Wasser-Eiweiß-Verhältnis bei Leberwurst nicht über 4,0 (außer bei Pfälzer Leberwurst). Nur wasserhaltige Zutaten, wie beispielsweise Zwiebeln, Preiselbeeren oder Äpfel usw., rechtfertigen höhere Werte, wenn sie in signifikanter Menge und charakterbestimmend vorhanden sind. Diese Zutaten müssen ausreichend kenntlich gemacht werden. Aus Sachverständigensicht hat diese Kenntlichmachung in Verbindung mit der Bezeichnung zu erfolgen.



Abb. 1.21: Typische Probe einer Hausmacher Leberwurst

In den vergangenen drei Jahren (2018-2020) wurden im LLBB 390 Leberwürste chemisch auf ihre Zusammensetzung untersucht: Die Bestimmung des Wassergehalts bzw. dessen Herleitung über die Trockenmasse erfolgte gravimetrisch nach Verreiben mit Ethanol und Seesand, die des Rohproteingehalts mittels einer automatisierten Wasserdampfdestillations- und Titrationsapparatur (analog der Methoden nach der amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB). Aus einem nicht mehr akzeptablen Wasser-Eiweiß-Verhältnis resultierten 33 Beanstandungen (8,5 %). Dabei waren handwerklich hergestellte Produkte häufiger zu bemängeln als industrielle.

Literatur:

Koch H., Fuchs M. (2004): Die Fabrikation feiner Fleisch- und Wurstwaren, Deutscher Fachverlag, Frankfurt/Main

www.gdch.de/netzwerk-strukturen/fachstrukturen/lebensmittelchemische-gesellschaft/arbeitsgruppen/fleischwaren.html, aufgerufen am 7. Juni 2021

BMEL (2020): Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse, Neufassung vom 25. November 2015 (BAnz AT 23. Dezember 2015 B4, GMBL 2015, S. 1357), zuletzt geändert durch die Bekanntmachung vom 23. September 2020 (BAnz AT 29. Oktober 2020 B4, GMBL 45/2020, S. 971), https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittel-Kennzeichnung/LeitsaetzeFleisch.html, aufgerufen am 7. Mai 2021

Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt

Behelfs-Mund-Nasen-Masken (Community-Masken)



Abb. 1.22: Behelfs-Mund-Nasen-Masken aus Stoff in verschiedenen Farbausführungen

Als Maßnahme zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie wurde im April 2020 – nach einigen kritischen Diskussionen – das Tragen einer Mund-Nasen-Bedeckung an bestimmten Orten zur Pflicht. Schnell ist als neue Geschäftsidee ein äußerst kreativer Maskenmarkt erblüht. Community-Masken waren somit auf aller Munde und wurden gelegentlich auch als Modeaccessoire integriert (siehe Abb. 1.21).

Auch wenn behelfsmäßige Mund-Nasen-Masken keinen zuverlässigen Schutz vor Infektionen bieten, reduzieren sie doch die Übertragung durch Tröpfcheninfektion an Dritte (Fremdschutz) und tragen so insgesamt zur Reduktion des Infektionsgeschehens bei (vgl. Infobox zur Abgrenzung von Atemschutzmasken und Community-Masken). Da die Masken über längere Zeiträume mit Hautkontakt vor den Atemwegen getragen werden, stellt sich jedoch die Frage nach möglichen gesundheitlichen Risiken durch die Masken bzw. ihre Materialien.

INFOBOX

Abgrenzung zwischen Atemschutzmasken und Community-Masken

Persönliche Schutzausrüstungen, hier Atemschutzmasken der Klassen „FFP2“ und „FFP3“, filtern Partikel gemäß Normvorgaben. Solche Produkte sind für den technischen bzw. medizinischen Bereich entwickelt worden und müssen passgenau an das Gesicht angelegt werden, um die beabsichtigte Funktion erfüllen zu können. Mit den Leistungskriterien von „FFP2“- bzw. „FFP3“-Masken können sich Community-Masken nicht vergleichen. Daher haben viele Hersteller bzw. Vertreiber einen Haftungsausschluss für ihr Produkt angegeben.

21 Proben sogenannter Community-Masken aus farbigen textilen Materialien wurden im Landeslabor auf ihre chemische Zusammensetzung, insbesondere auf verbotene und unerwünschte Farbstoffe, geprüft sowie bei Fremdgerüchen einer Headspace-Analyse (siehe Infobox) unterzogen. Keine der eingelieferten Community-Masken musste aufgrund chemischer Mängel oder aufgrund von Kennzeichnungsmängeln beanstandet werden.

Ganz im Gegenteil, einige Hersteller bzw. Vertreiber haben eine ausführliche Gebrauchsanleitung beigelegt, in der die verantwortungsvolle Verwendung des Produkts beschrieben wird:

- Maske vor Erstgebrauch bei 60 °C heiß waschen
- Maske grundsätzlich mit frisch gewaschenen Händen aufsetzen und die Maske beim Tragen nicht anfassen, sondern notfalls mittels der Bänder den Sitz nachjustieren
- Gebrauch noch vor Durchfeuchten der Maske beenden und Wechselmaske aufsetzen
- gebrauchte Maske hygienisch der Wäsche zuführen

Vielfach wurde bei den untersuchten Community-Masken darauf hingewiesen, dass es sich gerade nicht um ausgewiesene „persönliche Schutzausrüstungen“ oder medizinische Masken handelt. Diese wären auch mit dem gesetzlich geschützten Zeichen „CE“ gekennzeichnet, womit eine Baumusterprüfung des jeweiligen Produkts und eine entsprechende Konformitätsbescheinigung verbunden sind.

Aufgrund undefinierter Filtereigenschaften und mangels regulatorischer Aufsicht wurden Community-Masken jedoch Anfang 2021 an Orten mit Maskenpflicht verboten. Zur Pflicht wurde hier zunächst das Tragen von medizinischen Masken, später von FFP2-Masken.

INFOBOX

Headspace-Analyse

Eine Probenflasche wird ca. zur Hälfte mit Probenmaterial bestückt und durch ein Septum (Gummidichtung) verschlossen. Flüchtige Bestandteile treten aus der Probe in den sogenannten Headspace (Kopf- bzw. Dampfraum) über und werden so von der nicht oder nur schwer flüchtigen Matrix abgetrennt. Zur Analyse werden dem Dampfraum gasförmige Bestandteile mittels einer gasdichten Spritze entnommen.

Kosmetik

Kinderkosmetik – alles sicher?

Eltern wollen möglichst das Beste für ihre Kinder. Dieses Bedürfnis bedient auch die Kosmetikindustrie: Auf dem Markt für kosmetische Mittel werden zahlreiche und vielfältige Produkte speziell für Kinder und Babys angeboten. Dabei halten die Kosmetikregale in den Läden neben Produkten des täglichen Bedarfs wie Wasch- und Pflegemittel auch Produkte für spezielle Anwendungen wie Entwirrspray für feines Kinderhaar bis hin zu Produkten, die an die Grenze zu Spielwaren einzuordnen sind, wie etwa Schminksets oder Produkte für bunte Baderlebnisse bereit.

Da es sich bei Babys und Kindern zudem um eine besonders empfindliche Verbrauchergruppe handelt, liegt es nahe, sich diesen Produkten schwerpunktmäßig zu widmen. Aus diesem Grund hat das Landeslabor Berlin-Brandenburg im Jahr 2020 vermehrt Produkte untersucht, die speziell für Babys und Kinder beworben werden. Es wurde dabei auf eine facettenreiche Produktpalette geachtet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen im folgenden Artikel nähergebracht werden.

Was wurde untersucht?

Im Jahr 2020 wurden vom Landeslabor insgesamt 707 kosmetische Mittel aus Berlin und Brandenburg untersucht. Darunter waren 165 Proben, die explizit für Kinder oder Babys beworben wurden bzw. von ihrer Aufmachung her auf Kinder abzielten (z. B. durch die Abbildung von Comicfiguren).

Es wurde darauf geachtet, Produkte aus verschiedenen Produktgruppen zu wählen, um ein möglichst breites Bild über die am Markt befindlichen Produkte für Babys und Kinder zu erhalten. Der größte Anteil der Proben stammte dabei aus der Gruppe der Reinigungs- (35 %) und Pflegeprodukte (21 %), die sicherlich auch zu den Produkten gehören, die im Alltag mit am häufigsten verwendet werden. Des Weiteren wurden aber auch Proben aus den Kategorien Schminke (13 %), Sonnenschutz- und After-Sun-Produkte (11 %), Zahnpflege (10 %), Haarpflege- und Styling (5 %), Parfum (3 %) sowie Geschenksets (2 %) untersucht.



Abb. 1.23: Eltern können im Handel aus einer breiten Palette von speziell für Kinder und Babys konzipierten Kosmetikprodukten wählen



Abb. 1.24: Beispielhafte Produkte, wie sie für Babys und Kinder angeboten werden (Anmerkung: Etiketten im Rahmen der Bildbearbeitung gestaltet, entsprechen nicht dem Original)

Zum Standarduntersuchungsspektrum gehören bei kosmetischen Mitteln eine Sinnesprüfung, eine Kennzeichnungsprüfung und eine Prüfung der Notifizierung (kosmetische Mittel müssen in der EU vor dem Inverkehrbringen in einem speziellen Onlineportal angemeldet [notifiziert] werden). Die physikalisch-chemischen Untersuchungen sind stark von der Art des kosmetischen Mittels und seiner Zusammensetzung abhängig. Kindersonnenschutzmittel wurden insbesondere hinsichtlich Lichtfilter, Pflegestoffe, Konservierungsstoffe und allergener Duftstoffe untersucht. Bei den Kinderzahncremes wurde der ausgelobte Fluoridgehalt geprüft. In gefärbten Reinigungsprodukten wurden die enthaltenen Farbstoffe analysiert und Kinderschminke wurde auf Farbstoffe und die Kontamination mit Schwermetallen untersucht. Auch werbliche Auslobungen auf der Kinderkosmetik (z. B. „mit Pantenol“ oder „ohne Alkohol“) wurden, soweit möglich, analytisch überprüft. Vereinzelt wurden von den Überwachungsbehörden auch Produktunterlagen zu den Proben vorgelegt, die in diesem Fall auf Vollständigkeit, Plausibilität und wissenschaftlich korrektes Vorgehen geprüft wurden.

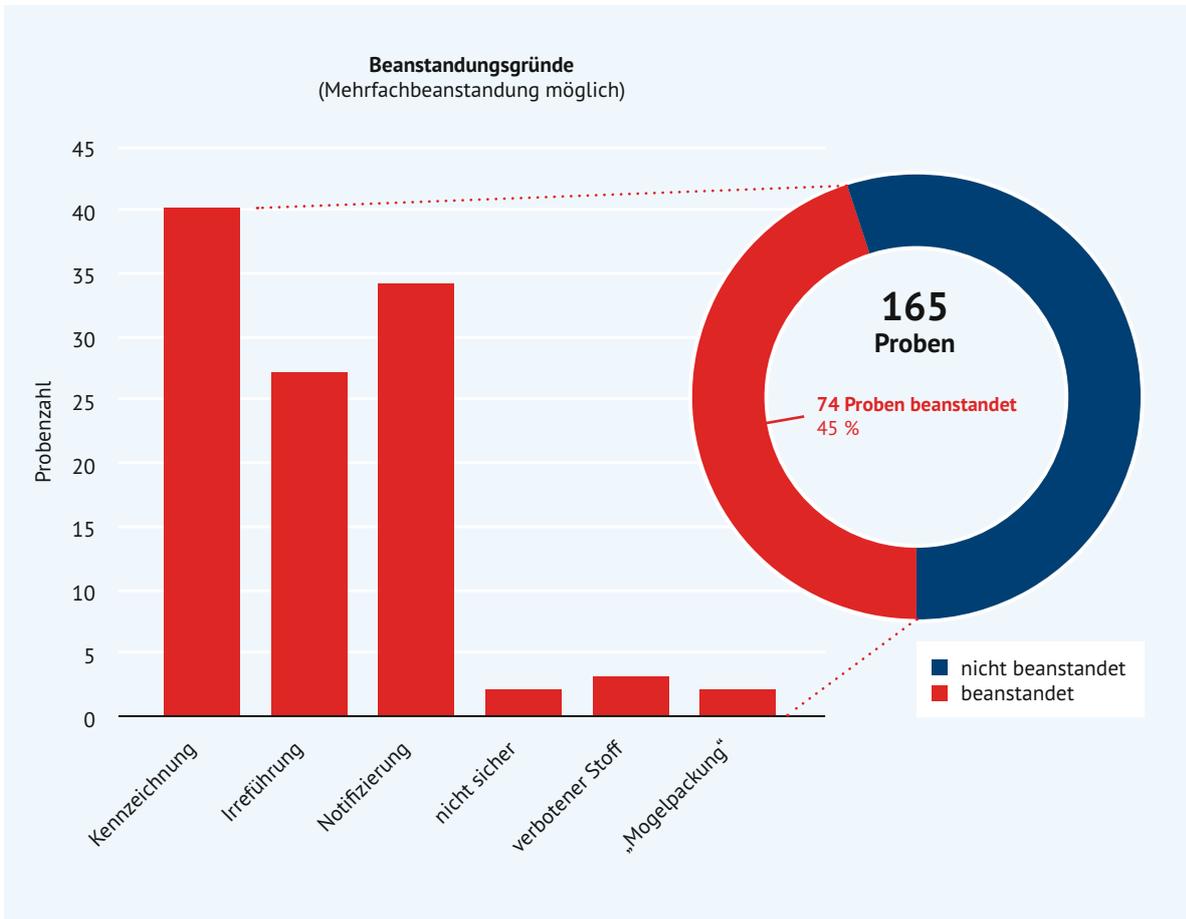


Abb. 1.25: Darstellung der Beanstandungsgründe bei Kinderkosmetik für das Jahr 2020 (differenzierte Erfassung von Proben mit Mehrfachbeanstandung)

Gab es Grund zur Beanstandung?

Zwei der untersuchten Proben (1,2 %), eine ayurvedische Zahncreme und ein Babyparfum, mussten aufgrund mikrobieller Belastungen als nicht sicheres kosmetisches Mittel beurteilt werden. In drei Produkten (1,8 %) wurden verbotene Stoffe nachgewiesen bzw. waren Bestandteile entgegen der gültigen Verwendungsbeschränkungen im Produkt enthalten. Insgesamt waren vier Proben (2,4 %) aufgrund ihrer Sicherheit oder Zusammensetzung zu beanstanden, davon enthielt eine Probe einen verbotenen Farbstoff. Bei all diesen vier Produkten handelte es sich um Importwaren aus Drittländern.

Über alle Produktgruppen hinweg lag die Beanstandungsquote bei 45 % (siehe Abb. 1.24). 31 der untersuchten Proben (19 %) waren aus mehr als einem Grund zu beanstanden. 24 % der Proben wurden aufgrund von Kennzeichnungsmängeln beanstandet und 21 % aufgrund von Verstößen gegen Vorschriften zur Notifizierung. Bei insgesamt 28 Proben (17 %) wurde die Bewertung der Produkte als irreführend beurteilt.

Gibt es Unterschiede in den Produktgruppen?

Differenziert man die Beanstandungen nach den untersuchten Produktgruppen, so fällt auf, dass die Produkt-

gruppen Schminke und Parfum besonders oft beanstandet wurden. Produkte des täglichen Bedarfs, wie Reinigungs- und Pflegeprodukte, Sonnenschutz- und After-Sun-Produkte oder auch Zahnpflegeprodukte, wiesen hingegen begrüßenswerterweise eine unterdurchschnittliche Beanstandungsquote auf (siehe Abb. 1.25).

Fazit und Ausblick

Insgesamt war das Ergebnis des Projekts Kinderkosmetik erfreulich positiv. Die meisten Proben (79 %) waren nicht oder lediglich aufgrund ihrer Kennzeichnung bzw. fehlerhafter oder fehlender Notifizierung zu beanstanden. Dennoch bleibt die Überwachung von Kosmetik, die speziell für Babys und Kinder vorgesehen ist, aufgrund der Sensibilität dieser Verbrauchergruppe auch weiterhin ein wichtiges Thema. Aus den Ergebnissen des Projekts lassen sich zudem Schwerpunkte für zukünftige Untersuchungen auf dem Gebiet der Kinderkosmetik ableiten. So kann im Sinne der Risikoorientierung ein spezielles Augenmerk auf bestimmte Produktgruppen oder die Herkunft der kosmetischen Mittel gelegt werden.

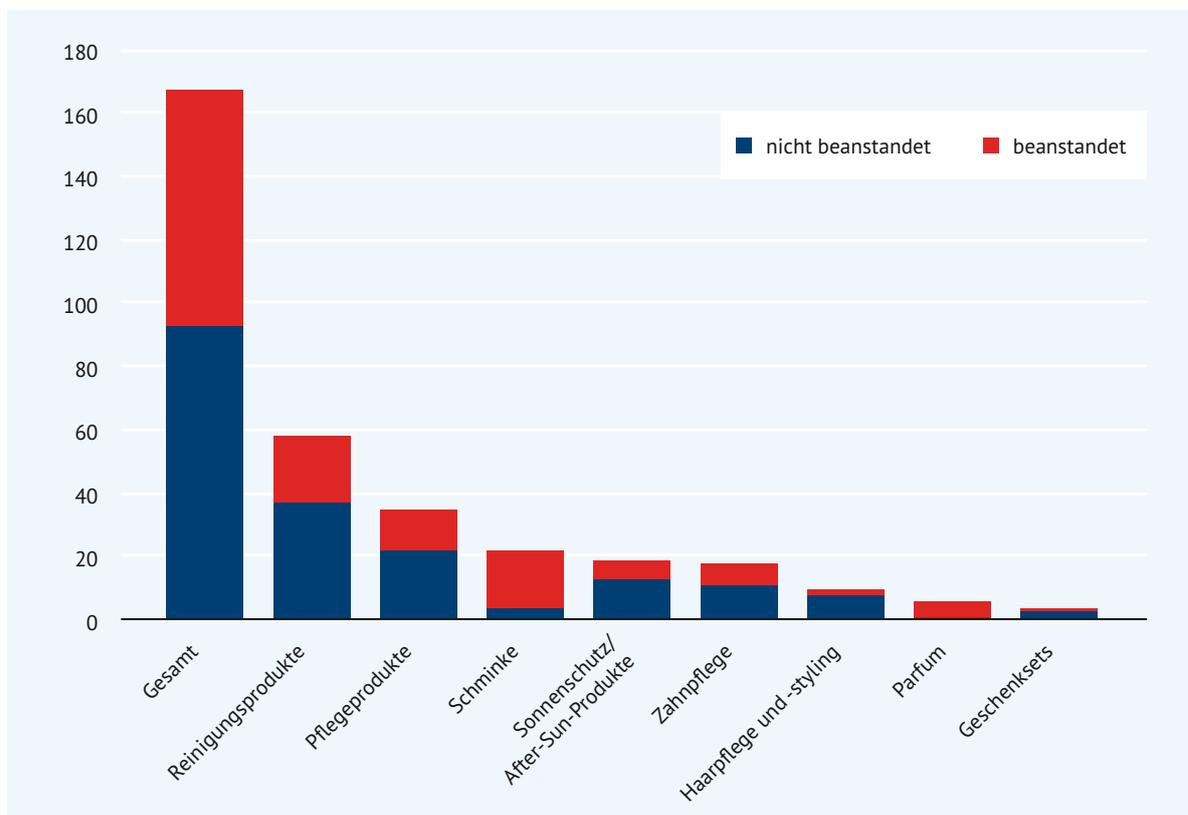


Abb. 1.26: Darstellung der Probenzahlen nach Produktgruppen bei Kinderkosmetik im Jahr 2020, unterteilt in beanstandete und nicht beanstandete Proben

Arzneimitteluntersuchungen

Ungewöhnliche Darreichungsformen von Fertigarzneimitteln

Arzneimittel bestehen in den meisten Fällen nicht nur aus dem eigentlichen Wirkstoff, häufig auch Arzneistoff genannt, sondern enthalten im einfachsten Fall zumindest noch bestimmte Hilfsstoffe, um den Wirkstoff in eine für die Anwendung an Mensch oder Tier geeignete Form zu bringen. Erst diese sogenannte Arznei- bzw. Darreichungsform ermöglicht die einfache und sichere therapeutische Anwendung des Wirkstoffs. Bei der Wahl der optimalen Darreichungsform müssen jedoch insbesondere die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Arzneistoffs und die physiologischen Gegebenheiten des Applikationsorts am bzw. im Körper berücksichtigt werden. Im Europäischen Arzneibuch (European Pharmacopoeia / Ph. Eur.) sind daher von Augentropfen bis hin zu Zäpfchen zahlreiche Darreichungsformen beschrieben, die es ermöglichen, den zu behandelnden Menschen oder Tieren Arzneistoffe zu verabreichen. Um die pharmazeutische Qualität der Arzneimittel sicherzustellen, sieht das Europäische Arzneibuch, jeweils den Besonderheiten der jeweiligen Arzneiform entsprechend, spezielle Prüfungen vor: beispielsweise die Prüfung der Bruchfestigkeit von Tabletten (Abb. 1.26) oder der Zerfallszeit von Zäpfchen (Suppositorien) (Abb. 1.27).

Während sich in Apotheken hergestellte Arzneimittel aufgrund der begrenzten technischen Möglichkeiten in der Regel auf wenige und eher unkomplizierte Darreichungsformen beschränken (z. B. Lösungen, Salben), werden für industriell hergestellte Fertigarzneimittel zum Teil hochkomplexe therapeutische Systeme ent-



Abb. 1.28: Suppositorien-Zerfallstester: In einem auf 36 bis 37 °C temperierten Wasserbad wird unter regelmäßiger Drehung der in den Zylindern befindlichen Zäpfchen überprüft, ob diese innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne erweichen oder zerfallen.

wickelt, um eine optimale Wirksamkeit, einfache Handhabung oder Minimierung der unerwünschten Wirkungen des Arzneimittels zu erreichen.

In der Arzneimitteluntersuchungsstelle des LLBB wurden im Berichtszeitraum 382 Fertigarzneimittel in mehr als 40 verschiedenen Darreichungsformen untersucht (Abb. 1.28).



Abb. 1.27: Tablettenhärte-Testsystem nach einer Messung. Für die Bruchfestigkeitsprüfung werden die zwei gegenüberstehenden flachen Backen unter definierten Bedingungen gegeneinander bewegt und die einwirkende Kraft – ausgedrückt in Newton (N) – im Zeitpunkt des Zerbrechens der Tablette gemessen.

INFOBOX

Definition Fertigarzneimittel gemäß § 4 Abs. 1 Arzneimittelgesetz

Fertigarzneimittel sind Arzneimittel, die im Voraus hergestellt und in einer zur Abgabe an den Verbraucher bestimmten Packung in den Verkehr gebracht werden, oder andere zur Abgabe an Verbraucher bestimmte Arzneimittel, bei deren Zubereitung in sonstiger Weise ein industrielles Verfahren zur Anwendung kommt, oder die, ausgenommen in Apotheken, gewerblich hergestellt werden. Fertigarzneimittel sind nicht Zwischenprodukte, die für eine weitere Verarbeitung durch einen Hersteller bestimmt sind.

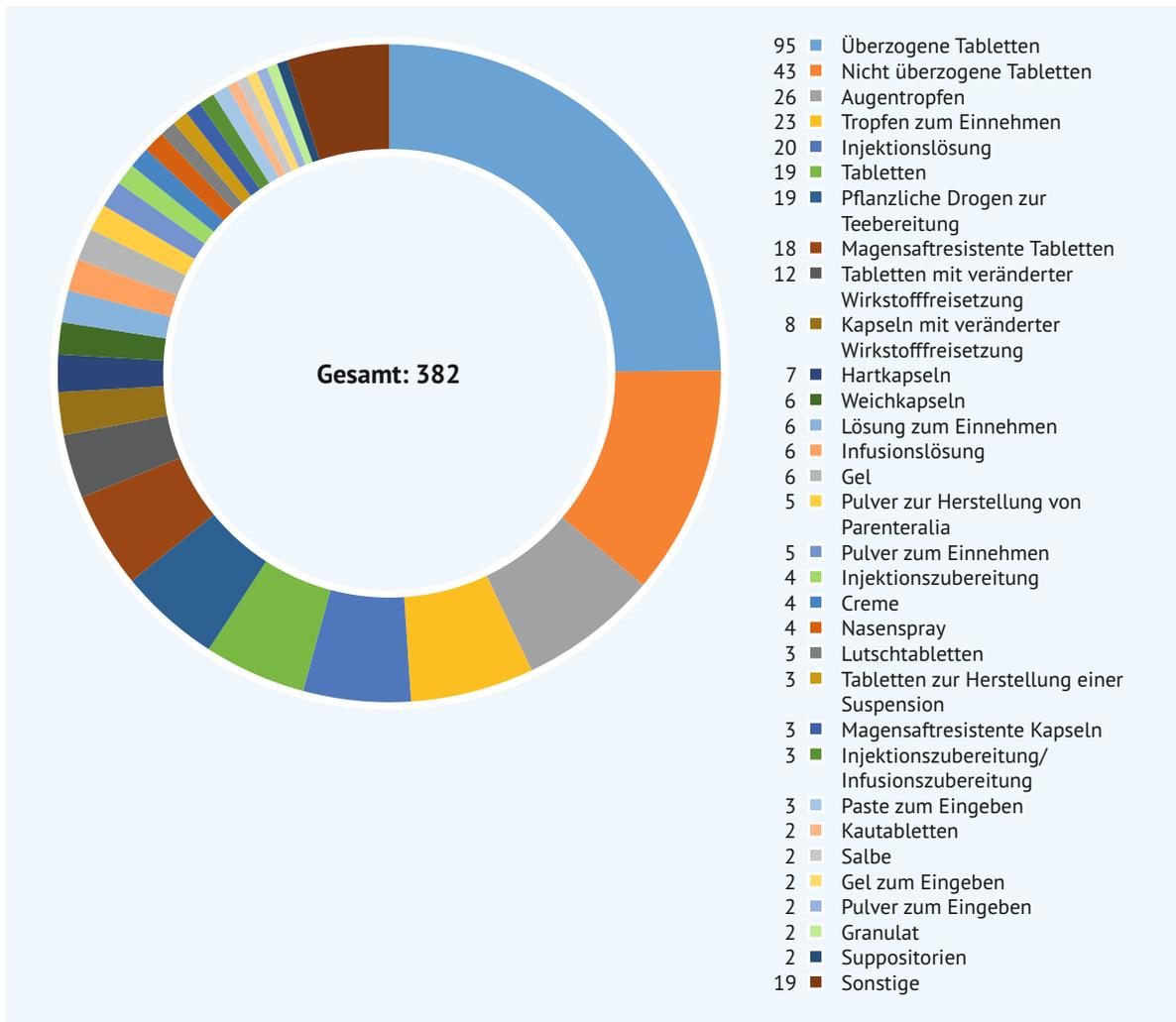


Abb. 1.29: Art und Anzahl der im Jahr 2020 untersuchten Darreichungsformen

Im Ergebnis der Untersuchung und arzneimittelrechtlichen Beurteilung wurden davon 89 Proben (23,3 %) aufgrund von Kennzeichnungsmängeln beanstandet, wohingegen lediglich sechs Fertigarzneimittelproben (1,6 %) substantielle Mängel zeigten, z. B. im Hinblick auf Reinheit bzw. Gehalt des Wirkstoffs oder pharmazeutisch-technologische Parameter.

Eine besondere Herausforderung bei der pharmazeutisch-technologischen Entwicklung von Arzneimitteln stellen Präparate dar, die den Wirkstoff über einen Zeitraum von mehreren Wochen oder gar Monaten gleichmäßig an den menschlichen oder tierischen Körper abgeben sollen. Drei sehr unterschiedliche Beispiele, wie diese Herausforderung durch ungewöhnliche Darreichungsformen gelöst wurde und welche analytischen Besonderheiten dies mit sich bringt, sollen im Folgenden vorgestellt werden.

Tab. 1.10: Ergebnisse Fertigarzneimittel 2020

Ergebnisse Fertigarzneimittelproben	Anzahl der Proben	Prozentualer Anteil
ohne Beanstandung	285	74,6
Anforderungen an die Kennzeichnung oder Gebrauchsinformation nicht erfüllt	89	23,3
Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung nicht erfüllt (Identität, Reinheit oder Gehalt)	3	0,8
Anforderungen an physikalische oder pharmazeutisch-technologische Parameter nicht erfüllt	3	0,8
fehlende Zulassung oder Registrierung	2	0,5

Vaginalinsert

Eine relativ neue und wenig bekannte Darreichungsform sind Vaginalinserte, die zumeist in Form von flexiblen Ringen auf Polymerbasis in die Vagina eingebracht werden, um dort über einen längeren Zeitraum den enthaltenen Wirkstoff freizusetzen (Abb. 1.30). Ein solches Präparat zur Hormonersatzbehandlung bei postmenopausalen Beschwerden wurde im Berichtszeitraum im LLBB untersucht.



Abb. 1.30: Vaginalinsert

Der Vaginalring enthält in seinem Inneren ein in Silikon eingebettetes Depot von Estradiol (früher Östradiol), dem stärksten natürlich vorkommenden weiblichen Geschlechtshormon. Dieses Wirkstoffdepot ist von einer Schicht aus Silikonelastomer umgeben. Das Estradiol wird aufgrund von Diffusion durch die Silikonelastomerschicht in die Scheide abgegeben und führt so zu einer lokal begrenzten Wirkung, die mit weniger unerwünschten systemischen Wirkungen verbunden sein soll als beispielsweise bei Einnahme von Tabletten.

Nach dem Einführen des Vaginalinserts kommt es zunächst zu einem kurzfristigen Anstieg der Plasmakonzentration an Estradiol. Anschließend sinkt die Estradiolkonzentration im Blut rasch auf einen konstanten Wert ab, der dann durch die kontinuierliche Wirkstofffreisetzung aus dem Vaginalring über die gesamte Anwendungsdauer von 90 Tagen aufrechterhalten wird.

Um diese kontinuierliche Freigabe des Hormons in vitro, d. h. unter Laborbedingungen, zu kontrollieren, wurde das Vaginalinsert einem Freisetzungstest unterzogen. Dazu wurde je ein Vaginalring in einen Kolben mit einer Prüflüssigkeit (Dissolutionlösung) eingebracht und in einem temperaturkontrollierten Schüttler (Thermoschüttler) bei 37 °C über neun Tage einer kontinuierlichen geringen Bewegung ausgesetzt. Durch quantitative HPLC-Untersuchungen wurde die Freisetzung von Estradiol aus dem Vaginalinsert in die Lösung bestimmt

und mit den Vorgaben der Herstellerspezifikation verglichen.

Ohrmarke

Eine sehr spezielle Darreichungsform für Tierarzneimittel ist die wirkstoffhaltige Ohrmarke, die auch als Ohrclip bezeichnet wird (Abb. 1.31). So lag dem LLBB zur Untersuchung ein Ohrclip für Rinder zur Freisetzung des Wirkstoffs Cypermethrin an die Körperoberfläche vor. Cypermethrin ist ein Kontaktinsektizid und wird gegen den Befall der Rinder mit verschiedenen Fliegenarten wie Weidestechfliegen, Augen- oder Gesichtsfiegen, Kopffliegen und Regenbremsen angewendet. Der siebeneckige bernsteinfarbene Ohrclip, der überwiegend aus Polyvinylchlorid (PVC) besteht, dient als Speicher des Wirkstoffs und gibt diesen kontinuierlich ab. Er wird von der Oberfläche des Clips aus durch Reibung über das Fell des Rinds verteilt und beugt dadurch über einen Zeitraum von vier bis fünf Monaten dem Befall der Tiere mit Schadinsekten vor.

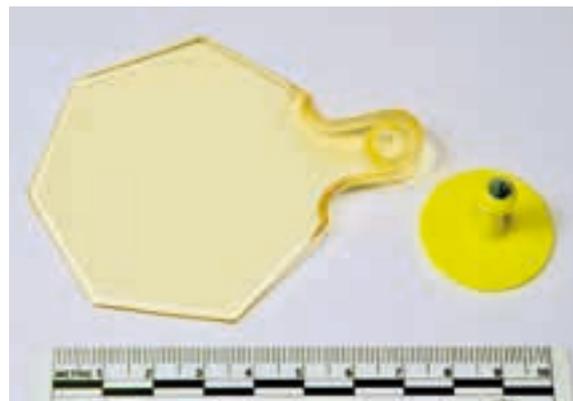


Abb. 1.31: Ohrmarke für Rinder

Für die quantitative Bestimmung der im Ohrclip enthaltenen Wirkstoffmenge muss das Cypermethrin zunächst aus dem Kunststoff extrahiert werden. Hierfür wurden aus mindestens der Hälfte eines Ohrclips 0,25 bis 0,5 cm kleine Teile ausgestanzt. Eine definierte Masse an ausgestanzten Teilen wurde anschließend mit Tetrahydrofuran bis zum vollständigen Lösen der Clip-teilchen behandelt. Im nächsten Schritt konnte das PVC mithilfe von 2,2,4-Trimethylpentan wieder ausgefällt werden, während der Wirkstoff Cypermethrin in Lösung blieb. Das Filtrat konnte anschließend mittels HPLC quantitativ untersucht und so der Wirkstoffgehalt des Ohrclips berechnet werden.

Intraruminales System

Eine Arzneiform, die ebenfalls sehr selten zur Untersuchung eingesandt wird, ist ein intraruminales System mit pulsierender Wirkstofffreigabe, vom Hersteller auch

als Bolus bezeichnet. Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein Mittel zur Behandlung und Vorbeugung von Wurmbefall bei Rindern. Intraruminal bedeutet, dass das Arzneimittel in den Pansen (einen der vier Mägen) von Rindern eingebracht wird und dort über längere Zeit verbleibt. Während dieser Zeit gibt das Arzneimittel den enthaltenen Wirkstoff in sechs Portionen frei, zwischen denen jeweils ca. 23 Tage Abstand liegen (pulsierende Freigabe). Das Arzneimittel ist in Abb. 1.31 zu sehen. Es besteht aus einem Metallstab (1), an dessen einem Ende ein Endgewicht aus Stahl (2) befestigt ist. Dieses Endgewicht sorgt dafür, dass das intraruminale System über lange Zeit am Boden des Pansens verweilt und nicht weitertransportiert wird. Auf den Metallstab fest aufgesteckt befinden sich sechs Kunststoffsegmente (3), von denen jedes eine ringförmige, etwa 1,6 g schwere Tablette (4) mit dem Wirkstoff enthält.

Zwischen den Segmenten befinden sich Silikonringe (5) als Dichtung, um die Tabletten in den fünf geschlossenen Abschnitten vor dem Magensaft zu schützen. Das therapeutische System ist etwa 9 cm lang und ungefähr 130 g schwer.

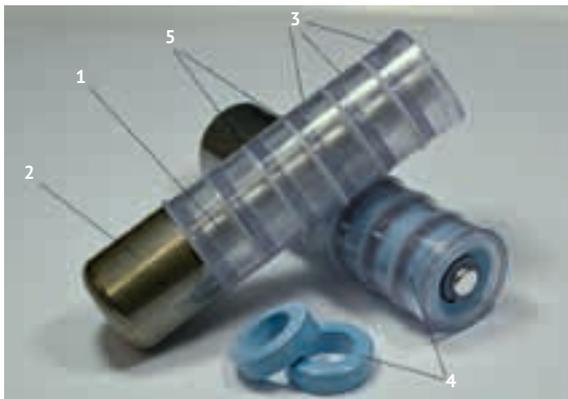


Abb. 1.32: Intraruminales System mit pulsierender Wirkstofffreisetzung. Unten ist das mit den ringförmigen Tabletten befüllte System zu sehen, aus dem oberen System wurden die im Vordergrund liegenden Tabletten entfernt, um den innenliegenden Metallstab sichtbar zu machen.

Da das erste Segment offen ist, löst sich die in ihm enthaltene Tablette, unmittelbar nachdem das Arzneimittel in den Pansen gelangt ist, rasch auf. Der Metallstab besteht aus einer speziellen Legierung, die sich unter der Einwirkung des Magensafts mit einer relativ genau bekannten Geschwindigkeit auflöst. Ist dieser Löseprozess soweit fortgeschritten, dass sich das erste Segment lockert, gelangt der Magensaft an die zweite Tablette, die sich daraufhin auflöst und so die zweite Teildosis in den Pansen abgibt. Diese Vorgänge wiederholen sich, bis die letzte Dosis freigesetzt wurde. Der Metallkörper verbleibt im Pansen. Um unerwünschte Ereignisse, wie z. B. lokale Reizungen durch den im Pansen verbleibenden Fremdkörper, zu vermeiden, darf jedes Tier im Lauf seines Lebens höchstens mit zwei intraruminalen Systemen behandelt werden.

Neben den auch bei anderen Arzneiformen üblichen Untersuchungen verlangt die für das Arzneimittel geltende Prüfvorschrift zusätzlich eine Prüfung der Wasserdichtigkeit der fünf geschlossenen Segmente (Eintauchtest). Dazu wird zunächst die Tablette aus dem offenen Segment entfernt und das verbleibende Arzneimittel gewogen. Danach wird dieses für 24 Stunden in einem Becherglas vollständig mit Wasser bedeckt. Anschließend wird das intraruminale System aus dem Wasser entnommen, sorgfältig abgetrocknet und erneut gewogen, wobei die Gewichtsänderung einen bestimmten Grenzwert nicht überschreiten darf.

Die genannten Beispiele zeigen die große Bandbreite an Untersuchungsmethoden, die erforderlich ist, um die große Vielfalt an Arzneimitteln angemessen untersuchen zu können.

Als Dienstleister für die amtlichen Arzneimittelüberwachungsbehörden der Länder Berlin und Brandenburg sowie für den Freistaat Sachsen leistet die Arzneimitteluntersuchungsstelle des LLBB mit ihren Untersuchungsergebnissen einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit von Fertigarzneimitteln.





**Futtermittel
Düngemittel
Landwirtschaft**

2

Statistik und Überblick 2020

Die Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln beginnt mit der landwirtschaftlichen Produktion. Im Sinne eines Verbraucherschutzes „vom Acker bis zum Teller“ nimmt das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) vielfältige Untersuchungsaufgaben im Bereich Landwirtschaft wahr. Die wesentlichen Säulen der landwirtschaftlichen Untersuchungen am LLBB sind die amtliche Futtermittel- und Düngemittelüberwachung sowie die Überwachungsaufgaben auf Basis des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG).

Im Rahmen der amtlichen Futter- und Düngemittelüberwachung werden Produzenten, Händler und Landwirtschaftsbetriebe kontrolliert. Zur Überwachung der Futtermittelqualität, die einen wesentlichen Schwerpunkt darstellt, wird durch amtlich gezogene Proben ein breites Spektrum von Futterarten untersucht: von der Vormischung über Misch-, Ergänzungs-, Allein- und Einzelfuttermittel bis hin zu feuchten Einzelfuttermitteln wie Grünfutter und Silage. Bei der Düngemittelüberwachung werden neben mineralischen und organischen Düngemitteln auch Komposte, Gärreste, Bodenhilfsstoffe und Kultursubstrate überwacht. Die

Kontrollaufgaben umfassen einerseits Deklarationsüberprüfungen und andererseits die Überwachung des Eintrags von unerwünschten Stoffen und Schadstoffen in die Nahrungskette.

Die Untersuchungen auf Grundlage des Pflanzenschutzgesetzes dienen dem Pflanzen-, Bienen-, Gewässer- und Bodenschutz. Außerdem wird mit ihnen der ordnungsgemäße Einsatz von in Deutschland für definierte Einsatzgebiete zugelassenen Pflanzenschutzmitteln überwacht und die Einhaltung bestimmter Auflagen beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln kontrolliert. Die im Rahmen dieser Aufgabe untersuchten Proben umfassen unterschiedlichste Substrate: Das LLBB wird mit der Untersuchung von Pflanzen und Pflanzenteilen (z. B. Blätter, Jungtriebe, Rinde), Bodenproben, Saatgut, Behandlungsflüssigkeiten und Oberflächenwasser aus eiszeitlich entstandenen Stillgewässern (Söllen) beauftragt.

Eine weitere wichtige Aufgabe im Rahmen der landwirtschaftlichen Untersuchungen ist die Überwachung des Versorgungszustands der Böden mit Nährstoffen. Dies erfolgt u. a. im Rahmen eines Testflächenpro-

Tab. 2.1: Anzahl der 2020 für Berlin und Brandenburg untersuchten landwirtschaftlichen Proben im Vergleich zu den Vorjahren

Probenart	2016	2017	2018	2019	2020
Futtermittel (gesamt)	1.816	1.829	1.855	1.997	1.677
Amtliche Futtermittelverkehrskontrolle	1.036	1.064	1.011	812	874
Fachbehördliche Untersuchungen im Auftrag des LELF	780	765	844	1.185	803
Düngemittel (gesamt)	201	191	196	176	110
Amtliche Düngemittelkontrolle	177	170	176	166	92
Fachbehördliche Untersuchungen im Auftrag des LELF	24	21	22	10	18
Ernteprodukte/Pflanzen (gesamt)	777	867	768	695	658
Amtsaufgaben (LELF) ¹⁾	312	373	319	269	253
Fachbehördliche Untersuchungen im Auftrag des LELF	465	494	449	426	405
Boden (gesamt)	2.963	4.056	2.925	2.740	2.817
Amtliche Aufgaben im Rahmen des PflSchG ²⁾	137	116	108	91	64
N-Testflächenprogramm	1.630	1.767	1.625	1.602	1.724
Fachbehördliche Untersuchungen im Auftrag des LELF	1.196	2.173	1.192	1.047	1.029
Saatgutuntersuchungen	0	48	49	35	51
Gesamtprobenanzahl	5.757	6.991	5.795	5.643	5.313

1) amtliche PSM-Pflanzenproben, Soll-Monitoring Oberflächenwasser, Schadfallproben an Pflanzen, Ernteprodukte
 2) amtliche PSM-Bodenproben und Spritzbrühen

gramms des Brandenburger Landesamtes für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurordnung (LELF). Dabei werden zu definierten Zeitpunkten die im Boden vorhandenen Nährstoffgehalte (insbesondere des in unterschiedlicher Form vorliegenden Stickstoffs) bestimmt. Die vom LELF veröffentlichten Werte dienen als Orientierung für die Düngebedarfsermittlung der landwirtschaftlichen Betriebe entsprechend der Düngeverordnung.

Des Weiteren werden konventionelle Saatgutproben auf ihre gentechnische Reinheit untersucht.

Im Rahmen von fachbehördlichen Aufgabenstellungen des LELF werden Futter-, Dünger-, Pflanzen-, Ernte- und Bodenproben zur Untersuchung angeliefert und beispielsweise auf Nährstoffgehalte und Qualitätsparameter untersucht.

Die Untersuchungen im Bereich der Futtermittel- und Düngemittelüberwachung werden für die Bundesländer Berlin und Brandenburg durchgeführt. Untersuchungsaufgaben zur Überwachung des Pflanzenschutzgesetzes und die Untersuchungen der landwirtschaftlichen

Matrizes für die Abteilung Landwirtschaft des LELF werden ausschließlich vom Land Brandenburg beauftragt.

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 5.313 landwirtschaftliche Proben untersucht (siehe Tabelle 2.1). In diesen Proben wurde eine Vielzahl an Einzelparametern bestimmt. Nähere Informationen hierzu können den nachfolgenden Kapiteln über die Futtermittelüberwachung sowie den Aufgaben auf Basis des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) entnommen werden. Im Vergleich zum Vorjahr war 2020 eine Abnahme der Probenzahl von ca. 6 % zu verzeichnen. Der Hauptgrund für diesen Rückgang war die reduzierte Probenanlieferung aufgrund der Einschränkungen durch die COVID-19-Pandemie. Einbußen von ca. 45 % waren bei den Probenanlieferungen für die amtliche Düngemittelüberwachung und von ca. 38 % im Bereich der Aufgaben auf Basis des Pflanzenschutzgesetzes zu verzeichnen. Bei der amtlichen Futtermittelüberwachung wurden hingegen ca. 7 % mehr Proben untersucht. Bei den fachbehördlichen landwirtschaftlichen Probenuntersuchungen wurde das Probenniveau der letzten Jahre gehalten.

Amtliche Futtermittelkontrolle für die Länder Berlin und Brandenburg

Das Ziel der amtlichen Futtermittelkontrolle besteht in der Überprüfung der Einhaltung der futtermittelrechtlichen Vorgaben durch die Futtermittelunternehmer. Damit sollen ein hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit gesichert und Verbraucherinteressen gewahrt werden. Gleichzeitig sollen Tiergesundheits- und Tierernährungsaspekte (Qualität und Schadstofffreiheit der Futtermittel) berücksichtigt sowie Gefährdungen des Naturhaushalts durch Eintrag von unerwünschten Stoffen aus der tierischen Produktion weitgehend verhindert werden.

Für die Durchführung der amtlichen Futtermittelkontrolle sind die Länder zuständig. Im Land Brandenburg werden die Kontrollaufgaben durch das Landesamt für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Gesundheit (LAVG) und durch die Landkreise wahrgenommen. Im Land Berlin wurde diese Pflichtaufgabe den Bezirksämtern zugeordnet.

Die amtliche Futtermittelkontrolle beinhaltet die Durchführung von Prozess- und Produktkontrollen durch Probenahme und Analyse gemäß dem Kontrollprogramm Futtermittel für die Jahre 2017 bis 2021 (www.bvl.bund.de).

Im Kontrollprogramm Futtermittel werden für jedes Bundesland risikoorientierte Vorgaben hinsichtlich der zu prüfenden Futtermittelarten, der Anzahl der Proben

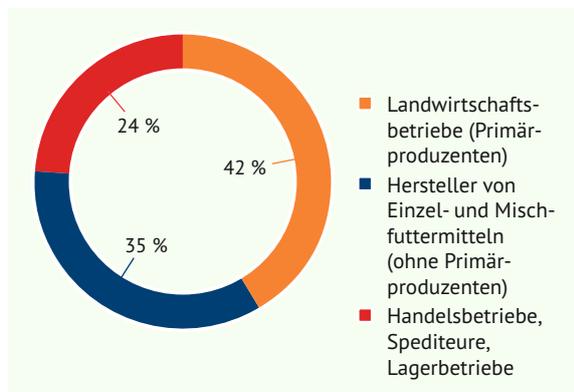


Abb. 2.1: Prozentuale Verteilung der amtlichen Futtermittelproben nach Betriebsart im Jahr 2020

und Vorgaben zu den Untersuchungsparametern festgelegt. Beprobt werden Einzelfuttermittel, Mischfuttermittel, Vormischungen und Futtermittelzusatzstoffe, die in der Fütterung von Nutz- und Heimtieren verwendet werden. Bei der Aufteilung der durchzuführenden Analysen fließen neben länderbezogenen Daten auch Kenntnisse über aktuelle Entwicklungen im Futtermittelbereich ein. Ergänzend legen die Länder im Rahmen von Landesprogrammen Risikoschwerpunkte in der Überwachung fest.

Insgesamt wurden im Berichtsjahr 873 amtliche Futtermittelproben aus Berlin und Brandenburg im LLBB

Tab. 2.2: Anzahl nicht vorschriftsmäßiger Proben nach Bundesland

Untersuchungsgruppe	Parameter (Beispiele)	Brandenburg		Berlin	
		Anzahl Proben	nicht vorschriftsmäßig	Anzahl Proben	nicht vorschriftsmäßig
Unerwünschte Stoffe mit festgelegtem Höchstgehalt	Aflatoxin B1, Dioxine, Schwermetalle	371	2	25	0
Unerwünschte Stoffe ohne festgelegten Höchstgehalt	Mykotoxine, Chrom, dl-PCB	151	0	10	0
Unzulässige Stoffe	Chloramphenicol	71	0	0	0
Inhaltsstoffe (ohne Wasser)	Rohprotein	142	32	16	6
Zusatzstoffe	Vitamine, Spurenelemente	316	31	25	5
Rückstände an Pestiziden	Glyphosat	78	0	1	0
Mikrobieller Verderb	Hefen- und Schimmelpilzgehalte	85	7	7	0
Salmonellen	Salmonella stanleyville	47	3	0	0
Gentechnisch veränderte Organismen (GVO)	MON87708	31	2	0	0

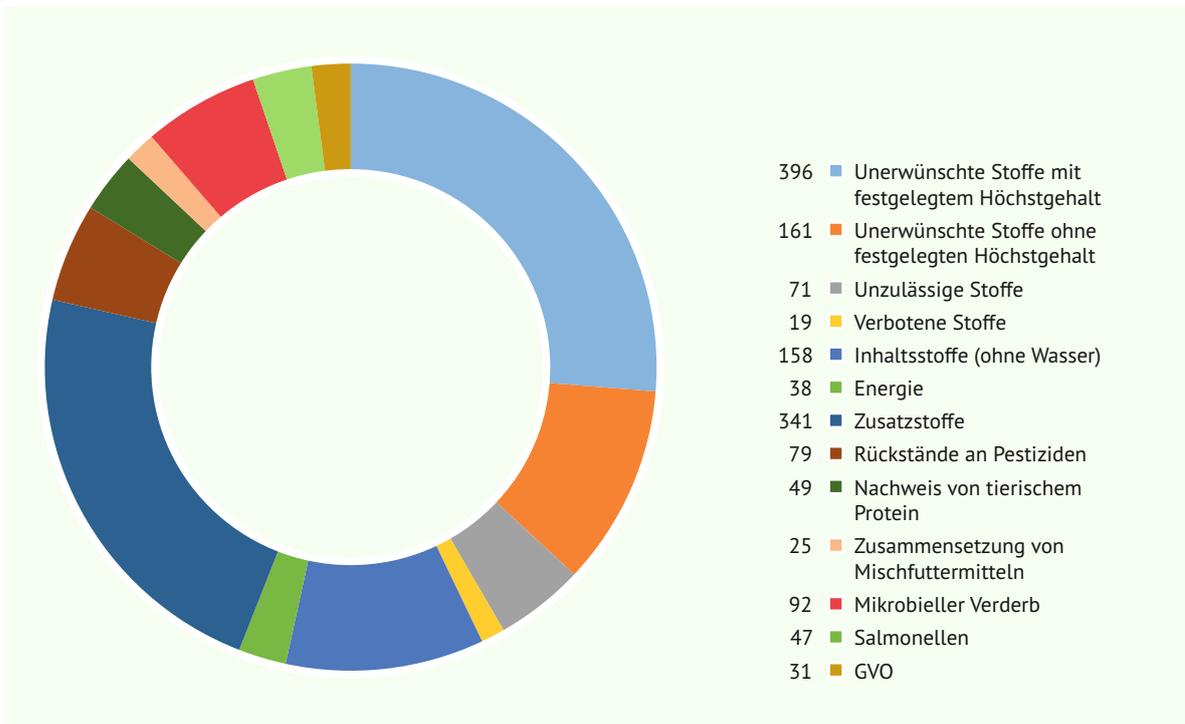


Abb. 2.2: Anzahl der Untersuchungen in den amtlichen Proben (Summe aus Einzel- und Mischfuttermitteln sowie Vormischungen) nach Untersuchungsgruppen im Jahr 2020

untersucht. Aufgrund der COVID-19-Pandemie waren dies geringfügig weniger Proben als im Mittel der letzten Jahre. Einen Überblick zur prozentualen Verteilung der Proben nach Betriebsart gibt Abbildung 2.1.

Die risikoorientierte Probenahme erfolgte vor allem bei den gewerblichen Herstellern von Einzel- und Mischfuttermitteln sowie bei den Landwirtschaftsbetrieben. Darüber hinaus wurden Handelsbetriebe, Spediteure und Lagerbetriebe beprobt.

Pro Probe wurden mehrere Parameter aus verschiedenen prüfungsrelevanten Untersuchungsgruppen analysiert. Einen Überblick über die Verteilung der Untersuchungen in den Proben aus beiden Bundesländern in den jeweiligen Gruppen gibt Abbildung 2.2.

Die Untersuchung von Proben auf unerwünschte Stoffe mit oder ohne gesetzlich festgelegten Höchstgehalt machte einen wesentlichen Teil der Untersuchungen aus. Zu den unerwünschten Stoffen mit Höchstgehalten gehören u. a. Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber), chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), Dioxine oder Mutterkorn. Die Prüfung auf unzulässige Stoffe bildete einen weiteren Schwerpunkt. Hierzu zählen verbotene bzw. verschleppte antimikrobielle Stoffe und andere pharmakologisch wirksame Substanzen sowie verbotene tierische Bestandteile. Gehalts- und Höchstgehaltsüberprüfungen von Zusatzstoffen wie beispielsweise Vitaminen oder Spurenelementen wurden in insgesamt 341 Proben durchgeführt.

Von den 371 amtlichen Futtermittelproben aus Brandenburg, die auf unerwünschte Stoffe mit festgelegtem Höchstgehalt untersucht wurden, waren zwei Proben als nicht vorschriftsmäßig zu beurteilen (siehe Tabelle 2.2). So wurden in einem Einzelfuttermittel Ambrosiasamen oberhalb des Höchstgehalts gefunden (siehe Abbildung 2.3), in einem Ergänzungsfuttermittel, das u. a. Algen als Komponente enthielt, wurde der Höchstgehalt an Arsen überschritten. Ambrosia weist allergenes Potenzial auf, Arsen hingegen kann toxisch auf den Tierorganismus wirken (FAO und WHO 2019). Unerwünschte Stoffe ohne gesetzlich festgelegten Höchstgehalt, wie zum Beispiel das Mykotoxin Deoxynivalenol, sowie unzulässige Stoffe wurden in keiner Probe nachgewiesen.



Abb. 2.3: Ambrosiasamen in einem Einzelfuttermittel (achtfache Vergrößerung)

Bei den Proben zur Untersuchung auf Inhalts- und Zusatzstoffe lag der Fokus auf der Überprüfung der Kennzeichnung der Futtermittel. Weichen die analysierten Gehalte über die gesetzlich festgelegte Toleranz hinaus von den deklarierten Gehalten ab, führt dies zur Beanstandung des Futtermittels. Von den 25 Proben aus Berlin, die zur Untersuchung auf Zusatzstoffe eingesandt



Abb. 2.4: Silos, in denen Futtermittel für Legehennen lagern, müssen ordnungsgemäß gereinigt werden, um Kontaminationen mit Hefen und Schimmelpilzen zu verhindern.

wurden, waren fünf Proben als nicht vorschriftsmäßig zu beanstanden. Das betraf häufig Alleinfutter für Heimtiere (Hund, Katze), bei denen der Höchstgehalt an den Spurenelementen Zink und Selen überschritten wurde. In 15 Proben von Einzelfuttermitteln wurden Rückstände an Pestiziden nachgewiesen, allerdings wurden in keinem Fall die festgelegten Höchstgehalte überschritten.

Häufigster Grund für die nicht vorschriftsmäßigen Proben in der Untersuchungsgruppe mikrobieller Verderb waren überhöhte Gehalte an Hefen und Schimmelpilzen. In drei Mischfutterproben für Legehennen wurden Salmonellen vom eher seltenen Serotyp Stanleyville festgestellt, woraufhin eine ordnungsgemäße Reinigung der betroffenen Silos, in denen die Futtermittel lagerten, durchgeführt wurde, so dass in Nachuntersuchungen keine weiteren Salmonellenbefunde auftraten.

Auch im Jahr 2020 wurde das Untersuchungsprogramm „Gentechnisch veränderte Organismen (GVO)“ weitergeführt. Insgesamt wurden 31 Futtermittel geprüft. Zwei Proben, in denen sich unerlaubterweise gentechnisch veränderte Bestandteile befanden, wurden als nicht vorschriftsmäßig beurteilt.

Amtliche Untersuchungen zur Überwachung des Pflanzenschutzgesetzes

Die Kontrolle des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in der Landwirtschaft ist ein wichtiges Instrument, um den Schutz von Kulturpflanzen und den Ernteertrag zu sichern. Umweltschutzaspekte wie Insektenschutz, Artenvielfalt und Gewässerschutz müssen beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der landwirtschaftlichen Erzeugung berücksichtigt werden. Untersuchungen zu diesen Fragestellungen basieren auf dem Pflanzenschutzgesetz (PflSchG).

Im Jahr 2020 war das Probenaufkommen mit 67 % pandemiebedingt deutlich geringer als das langjährige Mittel der letzten Jahre. Es wurden 197 Proben zur Rückstandsuntersuchung angeliefert. Bei weiteren 122 Proben (in der Regel Ernteprodukte) wurde die Untersuchung von Qualitätsparametern (Fallzahl, Rohprotein, Rohfett) bzw. auf Mykotoxine beauftragt. Insgesamt wurden durch das Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurordnung (LELF) (Abt. 3) 319 Proben (Boden, Pflanzen(teile), Ernteprodukte, gebeiztes Saatgut, Behandlungsflüssigkeiten, Wasserproben) zur Untersuchung im LLBB angeliefert. Im Rahmen dieser Aufgabe wurden ca. 17.000 Messergebnisse an die Auftraggeber übergeben. Erwartungsgemäß wurden in ca. 66 % der untersuchten Proben Pflanzenschutzmittelgehalte bestimmt.

Hauptuntersuchungsziele im Bereich der Überwachung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes waren im Jahr 2020 die Kontrolle der Einhaltung von Anwendungsbestimmungen (z. B. Abstandsaufgaben) und Anwendungsverböten, Cross-Compliance-Kontrollen (Cross Compliance ist die Bindung der Auszahlung von Agrarsubventionen an die Einhaltung rechtlicher oder ethischer Standards) sowie Überprüfungen hinsichtlich des Bienenschutzes.

Im Rahmen eines bundesweiten Schwerpunktprogramms wurde der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf Sport- und Golfplätzen kontrolliert. Im Land Brandenburg wurden im Zuge dessen 15 Anlagen überprüft. Bei zehn Kontrollen wurden Boden- bzw. Pflanzenproben entnommen und auf enthaltene Pflanzenschutzmittel analysiert. Zum einen wurden die Angaben zum Einsatz der Mittel und zum anderen auch Rückstände von Herbiziden und Fungiziden kontrolliert. In keinem Fall wurden unerlaubte Anwendungen nachgewiesen. Im Rahmen des Monitorings zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf Ackerflächen wurden Pflanzen-, Ernte- und Bodenproben auf ein definiertes Spektrum von 179 Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht. Hinsichtlich des Bienenschutzes wurden die Proben auf 54 bienengefährliche Verbindungen überprüft.

Seit 2011 werden im Rahmen eines vom damaligen Brandenburger Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) initiierten Sonderprogramms Proben aus Söllen und deren Umgebung untersucht. In diesem Zusammenhang wurden im Berichtsjahr 34 Proben aus den Söllen und angrenzenden Flächen untersucht (16 Wasserproben, 18 Boden- und Pflanzenproben). Ziel dieser Untersuchungen ist die Reduktion des möglichen Pestizideintrags durch Abdrift oder Erosion in die Sölle. Hierfür haben sich u.a. Maßnahmen wie Abstandseinhaltung bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln oder die Anlage dauerhaft begrünter Randstreifen als geeignet erwiesen. In den letzten Jahren war dadurch eine deutliche Abnahme der Rückstandsgehalte nachweisbar. In den im Rahmen des Pflanzenschutzes untersuchten 197 Proben auf Pflanzenschutzmittelrückstände wurden in 126 Proben 299 Befunde von 67 unterschiedlichen Wirkstoffen festgestellt.

Im Rahmen der Kontrolleinweisung des Pflanzenschutzdienstes im März 2020 wurden den teilnehmenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die im LLBB zur Pflanzenschutzmittelwirkstoffbestimmung genutzte Analytik und das dazugehörige Qualitätssicherungssystem vorgestellt. Die Präsentation hatte den Hintergrund, dass die Überwachung des Pflanzenschutzes in die Kontrollverordnung VO (EU) 2017/625 aufgenommen wurde. Damit gelten ab 2022 hinsichtlich der Kontrollen in diesem Bereich die gleichen Vorgaben wie für die Lebensmittel- und Futtermittelkontrollen. Darüber hinaus wurden bei dieser Veranstaltung die Untersuchungsprioritäten für 2020 abgestimmt und die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2019 ausgewertet.

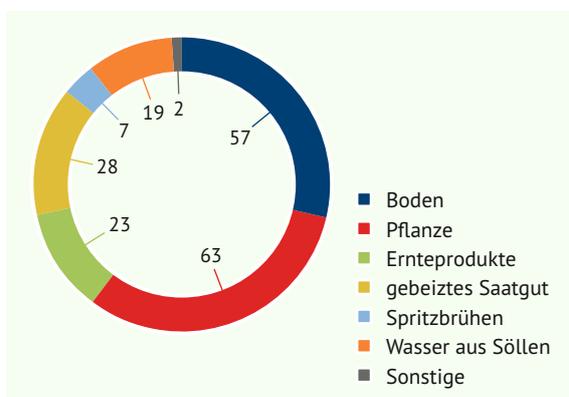
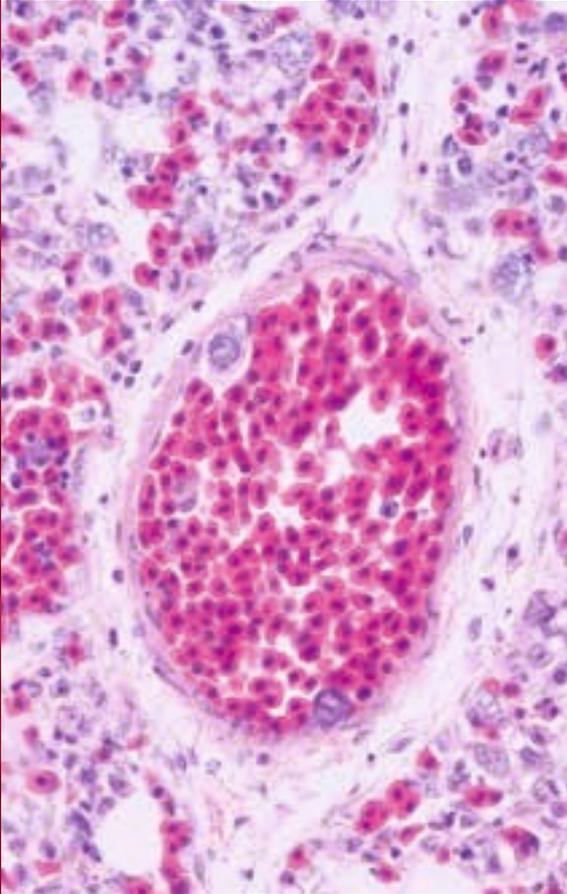


Abb. 2.5: Zusammensetzung des Probenaufkommens für die Pflanzenschutzmittelrückstandsuntersuchung nach Probenarten und Anzahl





**Tiergesundheit
Tierseuchen
Infektionsdiagnostik**

3

Statistik und Überblick 2020

Das Jahr 2020 war auch für das Landeslabor Berlin Brandenburg (LLBB) ein außergewöhnliches. Unter aufgrund der Coronapandemie erschwerten Rahmenbedingungen galt es, gleich drei große diagnostisch-logistische Aufgaben zu stemmen. Zum Nachweis des neuen Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Type 2 (SARS-CoV-2) mussten zunächst die Diagnostik etabliert und in Folge die hohen Anforderungen an die täglichen Untersuchungen bewältigt werden. Das erstmalige Auftreten der Afrikanischen Schweinepest (ASP) beim Wildschwein in Deutschland im September 2020 und das Geflügelpestgeschehen ab November 2020 führten auch im Bereich der veterinärmedizinischen Infektionsdiagnostik am LLBB zu einem massiven Anstieg der Probenzahlen und der erforderlichen Untersuchungsleistungen.

Insbesondere die Ad-hoc-Einführung des molekularbiologischen Nachweises des SARS-CoV-2 im Frühjahr 2020 sowie die logistische und personelle Absicherung der Untersuchungen stellte das Landeslabor vor große Herausforderungen. Letztlich konnte, basierend auf den Erfahrungen der human- und veterinärmedizinischen Infektionsdiagnostik, der Unterstützung aus vielen Bereichen des Hauses und des besonderen Einsatzes der für die Informations- und Kommunikationstechnik zuständigen Kolleginnen und Kollegen zeitnah ein effektives Untersuchungssystem etabliert werden. Durch die enge, standortübergreifende Zusammenarbeit und vor allem durch eine intensive Kooperation mit externen Partnern in Berlin konnten die ständig wachsenden Probeneingänge, insbesondere aus dem Land Berlin, zeitnah bearbeitet werden.

Tierseuchendiagnostik

Eine weitere Herausforderung stellte das Auftreten der Afrikanischen Schweinepest (ASP) in Deutschland dar. Anfang September 2020 wurde der Erreger dieser anzeigepflichtigen Tierseuche durch das LLBB erstmals in Deutschland nachgewiesen (s. a. Einzelbeitrag zur ASP in diesem Bericht). Bei dem ersten nachweislich mit dem ASP-Virus infizierten Tier handelte es sich um ein Wildschwein aus dem Landkreis Spree-Neiße. Im Berichtszeitraum 2020 kam es durch das Auftreten der ASP in Brandenburg zu einer Steigerung der Probenzahlen (Wild- und Hauschweine) von etwa 8.000 auf ca. 28.000 Proben im Vergleich zum Vorjahr. Bis Ende 2020 konnten 441 Nachweise des Erregers der ASP in Wildschweinen in vier Landkreisen des Landes Brandenburg durch das Nationale Referenzlabor (NRL) am Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) auf der Insel Riems bestätigt werden (Bezug: Entnahmedatum der Probe). Durch konsequente Maß-

nahmen der Veterinärverwaltung der Landkreise und des Krisenzentrums des Landes, flankiert auch durch verstärkte Untersuchungen beim Hausschwein, blieben die Schweinebestände des Landes Brandenburg von der Tierseuche verschont. Die hohen Probenzahlen, die Anforderungen an die Proben- und Datenbearbeitung sowie die Erfassung der Untersuchungsergebnisse und die notwendigen Befundungen waren eine besondere organisatorische und logistische Herausforderung. Letztlich ist es vor allem durch die gute, kollegiale Zusammenarbeit mit dem Krisenzentrum des Ministeriums für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, den verantwortlichen Kolleginnen und Kollegen der „betroffenen“ Veterinärämter und vielen anderen Helferinnen und Helfern, z. B. der Bundeswehr und des Technischen Hilfswerks, gelungen, den hohen Anforderungen an das Proben- und Datenmanagement gerecht zu werden. Auch und besonders muss hier den Kolleginnen und Kollegen des Nationalen Referenzlabors für ASP im Institut für Virusdiagnostik am FLI für die sehr gute und enge Zusammenarbeit, ihre Unterstützung und ihren Rat gedankt werden.

Ende Oktober 2020 traten nahezu zeitgleich mehrere Fälle hochpathogener Influenza-A-Viren (HPAIV) des Subtyps H5N8 bei Wildvögeln an der Nord- und Ostseeküste sowie in Hamburg auf und markierten den Beginn eines umfangreichen Geflügelpestgeschehens in Deutschland und Europa in der Saison 2020/2021. Influenza-A-Viren werden der Familie der Orthomyxoviridae zugeordnet. Es werden aktuell sechzehn Hämagglutinin (HA)- und neun Neuraminidase (NA) Subtypen der aviären Influenza-A-Viren unterschieden. Diese sind grundsätzlich frei kombinierbar und die wesentliche Voraussetzung für die hohe Variabilität der Influenzaviren. Die hochpathogenen Vertreter (HPAIV) der Subtypen H5 und H7 werden als Erreger der klassischen Geflügelpest definiert, die eine der verlustreichsten anzeigepflichtigen Tierseuchen für das gehaltene Geflügel darstellt. Aviäre Influenzaviren haben zudem grundsätzlich ein zoonotisches Potenzial. Mit Blick auf das vielfache Auftreten dieser anzeigepflichtigen Tierseuche musste im Herbst 2020 auch ein hohes Risiko für den Raum Berlin-Brandenburg definiert werden. Im Rahmen der Diagnostik zum Nachweis bzw. Ausschluss von Genomsequenzen des aviären Influenza-A-Virus sowie der Identifizierung potenziell hochpathogener Influenza-A-Viren kam es zu teilweise umfangreichen Probeneinsendungen und natürlich bestand auch hier die Anforderung einer sehr zeitnahen Untersuchung, in der Regel innerhalb eines Tages. Letztlich musste auch im Land Brandenburg

der Nachweis von hochpathogenen Influenza-A-Viren (HPAIV) vom Typ H5N8 angezeigt werden. Im Jahr 2020 wurde HPAIV H5N8 bei sieben Wildvögeln und in einer kleinen Geflügelhaltung nachgewiesen.

Neben diesen Schwerpunkten spielten noch weitere Aufgaben im Rahmen der Tierseuchendiagnostik 2020 eine wichtige Rolle.

So ist auch 2020 wieder auf eine anzeigepflichtige Tierseuche bei Bienen hinzuweisen. Die Amerikanische Faulbrut der Bienen, verursacht durch das Bakterium *Paenibacillus larvae*, stellt insbesondere für die Bienenbrut ein großes Problem dar. Die Untersuchung von Futterkranzproben am LLBB ist neben einer konsequenten Überwachung und notwendigen hygienischen Maßnahmen ein entscheidendes Instrument zur Bekämpfung dieser Tierseuche.

Wie schon in den Vorjahren hat sich das saisonabhängig auftretende West-Nil-Virus (WNV) in der Region Berlin-Brandenburg auch 2020 weiter etabliert. Bei Infektionen mit WNV handelt sich nicht nur um eine anzeigepflichtige Tierseuche, sondern auch um eine meldepflichtige Krankheit nach dem Infektionsschutzgesetz. Das West-Nil-Virus ist ein RNA-Virus aus der Familie der Flaviviridae und wird durch blutsaugende Stechmücken, insbesondere der Gattung *Culex*, übertragen. Hauptwirte sind Vögel, die in einem Vogel-Stechmücke-Vogel-Kreislauf eingebunden sind, während das Pferd und der Mensch Fehlwirte darstellen. Es handelt sich somit um eine Zoonose, die bei Pferd und Mensch eine grippale Symptomatik auslösen kann und bei etwa 1 % der Erkrankten mit neurologischen Symptomen

bis hin zu Todesfällen einhergeht. Für das Pferd stehen mehrere zugelassene Impfstoffe zur Verfügung. Eine stärkere Nutzung der Möglichkeit einer Immunisierung ist eine Option, um die Pferdepopulation in der Region besser zu schützen. Eine Impfung sollte dabei rechtzeitig vor Beginn der Mückensaison erfolgen. Diese kann auch diagnostisch begleitet und der Immunstatus des Tieres bestimmt werden.

Für den Nachweis von Erregern meldepflichtiger Tierkrankheiten und anzeigepflichtiger Tierseuchen steht im LLBB eine breite Palette von direkten und indirekten Verfahren zur Verfügung. Eine wesentliche Grundlage für eine effektive amtliche Tierseuchendiagnostik ist die Sektion von eingesandten Tieren. Labordiagnostische Untersuchungen der verschiedenen Untersuchungsbereiche (u. a. Histologie, Molekularbiologie, Virologie, Bakteriologie) schließen sich an. So sind ein frühzeitiges Erkennen von Infektionsgeschehen, auch durch Tierseuchenerreger, sowie ein Überblick über die in den Nutztierbeständen und der Wildtierpopulation zirkulierenden Erreger gewährleistet. Wie auch die COVID-19-Pandemie zeigt, ist dieser Überblick wichtig, um neu auftretende oder auch altbekannte Infektionserreger, insbesondere Seuchenerreger, zu erkennen und gegebenenfalls rechtzeitig eingreifen zu können.

Für den Fall eines Tierseuchenverdachts im Bestand oder auch bei einem Wildtier wird amtlich angewiesenes, für den Verdachtsfall geeignetes Probenmaterial eingesandt. Bei Nutztieren handelt es sich dabei zumeist um größere Probenumfänge. Im Rahmen der Tierseuchendiagnostik ist die Zeitkomponente entscheidend, um ein potenzielles Tierseuchengeschehen so früh wie

Tab. 3.1: Nachweis von Erregern anzeigepflichtiger Tierseuchen aus Tierkörpern, Organen und klinischen Proben

Tierseuche	Tierart	Tiere/Proben (n)	Bestände/Herkünfte (n)
Afrikanische Schweinepest	Wildschwein	441	
Amerikanische Faulbrut	Honigbiene	153	36
Bovine Virusdiarrhoe	Rind	0	0
Geflügelpest	Geflügel	5	1
Hochpathogene aviäre Influenza beim Wildvogel	Wildvogel	7	
Koi-Herpesvirus-Infektion der Karpfen	Karpfen	30	4
Niedrigpathogene aviäre Influenza bei einem gehaltenen Vogel			
Salmonellose der Rinder	Rind	97	9
Tollwut	Fledermaus	1	1
Infektion mit dem West-Nil-Virus bei einem Vogel oder Pferd	Vogel	31	27

Rechtsgrundlage: Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Juli 2011 (BGBl. I S. 1404), zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 31. März 2020 (BGBl. I S. 752)

Tab. 3.2: Nachweis von meldepflichtigen Tierkrankheiten oder deren Erregern aus Tierkörpern, Organen und klinischen Proben im Jahr 2020

Tierkrankheit	Tierart	Tiere/Proben (n)	Bestände/Herkünfte (n)
Campylobacteriose (<i>thermophile Campylobacter</i>)	Ente	3	1
	Huhn	74	6
	Pute	3	1
	Vögel, sonstige	1	1
	Affe	1	1
Chlamydiose (<i>Chlamydothila Spezies</i>)	Huhn	5	2
	Vögel, sonstige	16	7
	Ziege	1	1
Echinokokkose	Fuchs	2	2
Equine Virus-Arteritis-Infektion	Pferd	0	0
Gumboro-Krankheit	Huhn	1	1
Infektiöse Laryngotracheitis des Geflügels (ILT)	Huhn	4	2
Leptospirose	Fuchs	6	6
Listeriose (<i>Listeria monocytogenes</i>)	Rind	1	1
	Ziege	2	
	Fuchs	100	100
	Waschbär	25	25
Niedrigpathogene aviäre Influenza der Wildvögel	Wildvogel	1	
Maedi-Visna	Schaf	1	1
Paratuberkulose	Rind	6	4
Salmonellose (<i>Salmonella spp.</i>)	Ente	3	1
	Gans	1	1
	Huhn*	42	7
	Taube	2	2
	Schaf	6	3
	Schwein	19	11
	Fuchs	28	28
	Waschbär	9	9
	Schwarzwild	2	2
	Reptilien	4	1
	Tiere, sonstige	6	6
	Schmallenberg-Virus	Rind	4
Toxoplasmose	Schaf	2	1
	Katze	1	1
	Fuchs	4	4
	Affe	1	1
Transmissible virale Gastroenteritis des Schweins	Schwein	1	1
Tuberkulose	Ente	1	1
	Huhn	3	2
	Vögel, sonst	2	1
Verotoxinbildende Escherichia coli	Wildschwein	14	14

* z. T. Mitteilungspflicht gem. § 4 Geflügel-Salmonellen-Verordnung
 Rechtsgrundlage: Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Februar 2011 (BGBl. I S. 252), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Juli 2020 (BGBl. I S. 1604)

möglich abzugrenzen und damit eine Verbreitung des Erregers verhindern zu können. Die Untersuchungsergebnisse werden daher sehr zeitnah erwartet. In diesen Fällen werden die Proben in der Regel mittels eines molekularbiologischen Verfahrens, der Polymerase-Kettenreaktion (PCR), auf spezifische Genomsequenzen des „verdächtigsten“ Erregers untersucht. Die PCR ist eine sehr sensitive, hochspezifische und schnelle Methode, die sich in den letzten Jahren zur dominierenden Methode für den direkten Erregernachweis in der Human- und Veterinärmedizin entwickelt hat. Für den Nachweis von Tierseuchenerregern werden in Deutschland amtlich zugelassene PCR-Testkits bzw. Methoden aus der amtlichen Methodensammlung des FLI eingesetzt. Der positive Nachweis von spezifischen Genomsequenzen eines Tierseuchenerregers muss durch das jeweilige NRL am FLI bestätigt werden.

Ein dritter wesentlicher diagnostischer Schwerpunkt der Tierseuchenbekämpfung sind die Untersuchungen im Rahmen von Überwachungs-, Sanierungs- und Monitoring-Programmen, aber auch Verkaufs-, Handels- und Quarantäneuntersuchungen von Tieren. Für diese Untersuchungen spielt hauptsächlich der indirekte Erregernachweis eine Rolle. Dabei wird oft auf das Vorhandensein von erregerspezifischen Antikörpern im Blut oder auch in der Milch untersucht. Neben den klassischen indirekten Nachweisverfahren hat sich in den letzten 30 Jahren insbesondere der Enzymimmunoassay (EIA, ELISA) für die Mehrzahl der Fragestellungen etabliert. Die in der Regel kommerziellen und amtlich für Deutschland zugelassenen Testkits können im Labor manuell oder für einen Großteil der Fragestellungen auch maschinell bzw. automatengestützt angewandt werden. Im Landeslabor werden ca. 50 Untersuchungsverfahren mit sehr unterschiedlicher Testspezifität nach dem Grundprinzip des Enzymimmunoassays eingesetzt. Allein in der Tierseuchendiagnostik wurden im LLBB im Jahr 2020 mittels dieser Methode ca. 608.000 Proben auf ein breites Spektrum erregerspezifischer Antikörper in Blut- und Milchproben untersucht. Auch zum Nachweis von BVD-Virusantigenen im Rahmen der Sanierung dieser Rinderseuche (Bovine Virusdiarrhoe / Mucosal Disease) in den Trägerländern wird ein Verfahren nach dem Prinzip des Enzymimmunoassays angewandt (2020: ca. 220.000 Proben).

Humane Infektionsdiagnostik

Der öffentliche Gesundheitsdienst des Landes Berlin verfügt entsprechend seiner bezirklichen Untergliederung über zwölf Gesundheitsämter mit jeweils einem Fachbereich „Infektions-, Katastrophen- und umweltbezogener Gesundheitsschutz“. Zusätzlich nehmen fünf Zentren für sexuelle Gesundheit und Familienplanung

und ein Zentrum für tuberkulosekranke und -gefährdete Menschen die diesbezüglichen spezifischen Aufgaben für alle Bezirke wahr (festgelegt in der Gesundheitsdienst-Zuständigkeitsverordnung vom 11. Dezember 2007). Entsprechend dem Gesetz über den öffentlichen Gesundheitsdienst vom 25. Mai 2006 sind Gesundheitshilfe sowie vorsorgender und abwehrender Infektionsschutz Kernaufgaben dieser Bereiche. Das Landeslabor Berlin-Brandenburg unterstützt hier nicht nur durch mikrobiologische Laboruntersuchungen, sondern koordiniert die Probenlogistik aus den Fachbereichen und Zentren ins LLBB, zu den externen Labordienstleistern und zu den Referenz- und Konsiliarlaboren nach Liste des Robert Koch-Instituts (RKI). Darüber hinaus stellt das LLBB Probenbegleitscheine sowie Probeentnahmegeräte und -systeme bereit.

Das LLBB bearbeitet alle diagnostischen Fragestellungen, die seitens der genannten Einrichtungen angefordert werden. Dabei kommen sowohl eigene Laborkapazitäten als auch die Vergabe an externe Labore zum Einsatz. Klinisch-chemische und hämatologische Analysen werden durch beauftragte Kooperationspartner durchgeführt. Eigene Laborleistungen umfassen mikrobiologische einschließlich serologischer und molekularbiologischer Untersuchungen und sollen entsprechend der unterschiedlichen Anforderungen durch die drei Auftraggeber im Folgenden näher erläutert werden.

Entsprechend der originären Aufgaben der Zentren für sexuelle Gesundheit und Familienplanung gibt es zwei Kerngebiete: A) die Betreuung von Frauen während einer Schwangerschaft und B) die Beratung von in Berlin lebenden Personen über sexuell übertragbare Krankheiten, die im fachlichen Sprachgebrauch üblicherweise als STI/STD (sexually transmitted infections/diseases) bezeichnet werden. In diesem Kontext kamen im Jahr 2020 insgesamt 8.750 Blutproben und 6.213 Urine und Abstriche zur Untersuchung ins LLBB. An ihnen wurden 30.488 Analysen durchgeführt (Tabelle 3.3).

Die Fachbereiche „Infektions-, Katastrophen- und umweltbezogener Gesundheitsschutz“ senden fast ausnahmslos Stuhlproben zum Nachweis von Erregern, bei denen eine Meldepflicht nach § 7 des Gesetzes zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) besteht. Es wurden ca. 350 Stuhlproben untersucht, wobei hierbei auf ein bestimmtes Spektrum an Bakterien, Parasiten und Viren fokussiert wurde. Neben den klassischen bakteriologischen Anzüchtungs- und Differenzierungsverfahren kamen auch andere Methoden (z. B. Immunofluoreszenz, Real-time PCR) zum Einsatz. Tabelle 3.4 zeigt eine Auswahl des Untersuchungsspektrums und

Tab. 3.3: Analysen zu sexuell übertragbaren Krankheiten aus dem Jahr 2020, Auszug

Analyt	Methode ^e	Anzahl an Analysen	Anzahl positiver Proben
Hepatitis-A-Virus (HAV)	Immunoassay	971	2
Hepatitis-B-Virus (HBV), gesamt	Immunoassay	5.754	
• HBsAg			65
Hepatitis-C-Virus (HCV), gesamt	Immunoassay	1.514	
• HCV – Bestätigungstest	Immunoblot	20	13
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV), gesamt	Immunoassay	4.696	
• HIV – Bestätigungstest	Immunoblot	51	15 ²
Rötelnvirus	Immunoassay	1.618	8 ³
Treponema pallidum, Suchtest	TPPA	2.818	
Treponema pallidum, sonstige Tests	TPPA quant., RPR, FTA-ABS	792	151 ^o
Chlamydia trachomatis	NAT	5.951	286
Neisseria gonorrhoeae	NAT	3.833	144
	Summe	28.018	510

TPPA = Treponema-pallidum-Partikel-Agglutinations-Test, FTA-ABS = Fluoreszenz-Treponema-Antikörper-Absorptionstest.

RPR = Rapid-Plasma-Reagin-Test, NAT = Nukleinsäure-Amplifikations-Technik

² inkl. Wiederholungsproben nach positiver Ersttestung

³ Röteln-IgM-Ak

^o positiv bewertet

die Anzahl an durchgeführten Untersuchungen am LLBB. Die Nachweise beinhalten auch Mehrfachuntersuchungen (Nachkontrollen) der betroffenen Patientinnen und Patienten.

Im Jahr 2020 gab es insgesamt 73 Salmonellennachweise. Folgende Serovare konnten angezüchtet und differenziert werden: Salmonella Coeln, Give, Goldcoast, Infantis, Kentucky, Paratyphi B, Strathcona und Typhimurium. Bei den Shigellen gelang in jeweils einem Fall die Anzucht von *Sh. sonnei* und von *Sh. dysenteriae*. Keime der Gattung Campylobakter waren durch *C. jejuni* (sieben Nachweise) und *C. coli* (ein Nachweis) vertreten.



Abb. 3.1: Salmonella-Spezies auf XLD-Agar

Die Anzucht von *Yersinia enterocolitica* gelang aus zwei Stuhlproben. Des Weiteren wurden Genomsequenzen vom *Hepatitis-E-Virus* (n=12) und vom *Hepatitis-A-Virus* (n=3) mithilfe der PCR-Methode detektiert.



Abb. 3.2: 6-Kammer-Inkubator zur Anzucht, beispielsweise von Keimen der Gattung Campylobakter und Yersinia

Zur Identifizierung von darmpathogenen *E. coli* inklusive von enterohämorrhagischen (EHEC) und enteropathogenen Stämmen (EPEC) wurden bei allen 188 Anfragen u. a. molekularbiologische Analysen (Real-time PCR) zum Nachweis der Shigatoxine-1- und -2-Gene durchgeführt. Bei 24 *E. coli*-Isolaten wurde für eine weitere Charakterisierung zudem eine Langsamagglutination (Widal-Reaktion) zur Identifizierung von O-Antigenen ausgewertet.



Abb. 3.3: Probenahmeröhrchen für den „QuantiFERON® TB Gold Plus“-ELISA-Test

Die Erkennung einer Tuberkuloseinfektion erfolgt im LLBB über einen indirekten Nachweis des Erregers (*Mycobacterium tuberculosis*). Hier stehen die Proben des Zentrums für tuberkulosekranke und -gefährdete Menschen im Fokus. Untersucht wurden 2.636 Blutproben

mittels des Interferon-Gamma-Release-Assay (IGRA), wofür der „QuantiFERON® TB Gold Plus“-ELISA-Test genutzt wurde (Abbildung 3.3). Bei diesem kommen zwei verschiedene Tuberkulose-Antigen-Röhrchen (TB1 und TB2), eine Negativkontrolle (Nil) und eine Positivkontrolle (Mitogen) zum Einsatz. Serologisch reagierten im Jahr 2020 insgesamt 183 Patientenproben positiv im IGRA.

Rück- und Ausblick

Mit dem Jahr 2020 geht ein auch aus diagnostischer Sicht außergewöhnliches Jahr zu Ende. Die durch SARS-CoV-2 ausgelöste Pandemie übertrifft das durch die Schweinegrippe 2009 verursachte pandemische Geschehen bei Weitem und muss eher mit der Spanischen und der Hongkong-Grippe verglichen werden. Die Auswirkungen sind auch für das LLBB immens. So sind nicht nur die Rahmenbedingungen im Arbeitsprozess und im familiären und sozialen Bereich erschwert, sondern auch die Untersuchungsumfänge und -abläufe an sich. Mit dem parallelen Auftreten der Afrikanischen Schweinepest in Deutschland und dem massiven Geflügelpestgeschehen vor dem Hintergrund der Coronaviruspandemie war das LLBB in allen Bereichen massiv gefordert. Und schon Ende 2020 zeichnete sich ab, dass diese hohen Anforderungen für das Jahr 2021 bestehen bleiben werden.

Tab. 3.4: Auswahl des Untersuchungsspektrums und Anzahl an durchgeführten Untersuchungen am LLBB für das Jahr 2020

Erreger		Anzahl der Untersuchungen	Anzahl der Nachweise
Bakterien	Salmonellen	271	73
	Shigellen	2	2
	Campylobakter	69	8
	Yersinien	19	2
	Darmpathogene <i>E. coli</i>	188	104
	– davon EHEC		75
Parasiten	Giardia lamblia	je 5	4
	Kryptosporidien		0
	Entamoeba histolytica		0
Viren	Norovirus	je 46	14
	Rotavirus		5
	Adenovirus		1
	Astrovirus		4

Tierseuchendiagnostik

Erster Nachweis der Afrikanischen Schweinepest in Deutschland

Nach Jahren in Habachtstellung und einer stetig wachsenden Anzahl an Proben von Wild- und Hausschweinen, die kontinuierlich negativ auf das Vorliegen einer Infektion mit dem Afrikanischen-Schweinepest-Virus (ASPV) getestet wurden, erfolgte am 9. September 2020 der erste Nachweis von ASPV-spezifischen Genomsequenzen bei einem Wildschwein am Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) (siehe Abbildung 3.4). Nach amtlicher Bestätigung am 10. September 2020 durch das Nationale Referenzlabor für ASP am Friedrich-Loeffler-Institut (FLI, Insel Riems) war dies der erste Fall von Afrikanischer Schweinepest (ASP) beim Wildschwein in Deutschland. Es handelte sich um eine größtenteils skelettierte Bache (Fallwild), die in der Gemeinde Schenkendöbern im Landkreis Spree-Neiße aufgefunden wurde (vgl. Abbildung 3.5).

Die ASP ist eine seuchenhaft auftretende, hochansteckende und verlustreiche Virusinfektion bei Schweinen, die als anzeigepflichtige Tierseuche definiert wird und weitreichende betriebs- und volkswirtschaftliche Auswirkungen hat. Der Erreger der ASP ist ein großes Doppelstrang-DNA-Virus des Genus Asfivirus und einziger Vertreter innerhalb der Familie Asfarviridae (African swine fever and related viruses, ASFAR). Durch die hohe Tenazität (Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen) gestaltet sich die Bekämpfung sehr schwierig, da das Virus unter bestimmten Bedingungen sehr lange infektiös bleiben kann. Eine Übertragung kann sowohl direkt als auch indirekt erfolgen, wobei Blut das effizienteste Verbreitungsmedium ist. Wie die Klassische Schweinepest (KSP), die von der die ASP klinisch nicht zu unterscheiden ist, kann die Afrikanische Schweinepest variabel verlaufen und unterschiedliche Krankheitsbilder auslösen. Insgesamt ist die Mortalitätsrate bei Haus- und Wildschweinen jedoch sehr hoch. Da ausschließlich Schweine für die ASP empfänglich sind und kein zoonotisches Potenzial bekannt ist, stellt die Erkrankung keine direkte Gefahr für den Menschen dar.

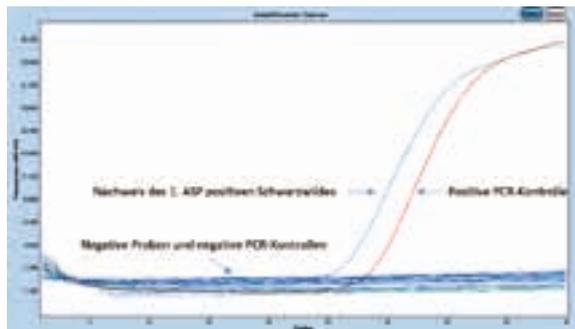


Abb. 3.4: Real-time-PCR-Ergebnis des ersten ASP-Falls



Abb 3.5: Eingesandtes Material des ersten ASP-Falls

Der Übertragungsweg ist regional unterschiedlich. In Afrika, wo die Seuche 1921 erstmals in Kenia beschrieben wurde, existiert ein geschlossener Zyklus zwischen Warzenschweinen und Lederzecken. Außerhalb Afrikas, so auch in Deutschland, spielt eine vektorgebundene Übertragung durch Zecken keine Rolle. Hier erfolgt die Verbreitung vor allem durch das Schwarzwild und den Menschen. Die Wildschweine scheinen dabei insbesondere für die regionale und direkte Übertragung von Tier zu Tier verantwortlich zu sein. Der Mensch besitzt sowohl das Potenzial, das Virus über große Distanzen zu verschleppen, als auch, es durch ungenügende Sicherheitsvorkehrungen in einen Hausschweinebestand zu tragen. Besondere Bedeutung haben hierbei Speiseabfälle, Jagdtrophäen und kontaminierte Gegenstände.

Im Sommer 2007 wurde das ASPV vermutlich durch illegal entsorgte Speiseabfälle nach Georgien eingeschleppt. Von dort hat es sich in den folgenden Jahren sowohl auf dem europäischen Kontinent weiter ausgebreitet als auch Einzug in den asiatischen Raum gehalten. Im Jahr 2014 erfolgte der erste Eintrag in die Europäische Union: in die baltischen Länder Estland, Lettland und Litauen sowie den Osten Polens. Neben einer kontinuierlichen Weiterverbreitung gab es in der EU auch zwei Einträge über große Distanzen hinweg:

Tschechien (2017) und Belgien (2019). Beiden Ländern gelang mit intensiven Bekämpfungsmaßnahmen die erfolgreiche Tilgung der Seuche. Tschechien erlangte die ASP-Freiheit im Februar 2019, Belgien im November 2020. Für Deutschland erscheint eine Tilgung der ASP allerdings ungleich schwieriger, da ein kontinuierlich hoher Seuchendruck besteht, wie die verschiedenen Einträge sowohl im Land Brandenburg als auch im Freistaat Sachsen eindrücklich zeigen.

Seit Auftreten der Afrikanischen Schweinepest in der Europäischen Union im Jahr 2014 wurde kontinuierlich ein passives (Fallwild, Unfallwild und krank erlegte Tiere) und aktives (gesund erlegte Tiere) Monitoring in der Schwarzwildpopulation im Land Brandenburg durchgeführt. Die amtliche Nachweismethode zur Detektion von ASPV mittels Echtzeit-Polymerase-Kettenreaktion (Real-time PCR) wurde bereits 2011 im LLBB erfolgreich etabliert.

Mit Auftreten des ersten ASP-Falls nahmen die Probenzahlen deutlich zu und erreichten im Vergleich zu den Vorjahren einen absoluten Höchstwert. Im Jahr 2020 gingen etwa 28.000 Proben zur Untersuchung auf die Afrikanische Schweinepest ein, wobei davon alleine ca. 22.000 Proben nach dem ersten Auftreten der ASP eingesandt wurden. Somit kam es zu einer 3,5-fachen (gesamtes Jahr) bzw. 5-fachen (ab dem ersten ASP-Fall) Steigerung der Probenzahlen im Vergleich zum Vorjahr (2019: etwa 8.000 bzw. 4.300 Proben). Die Untersuchungsgründe wie auch die Probenmatrizen bei Haus- und Wildschweinen waren dabei sehr unterschiedlich. Auf die Hausschweine entfielen knapp 8.000 Proben im gesamten Jahr 2020, davon wurden fast 7.000 zwischen

September und Dezember 2020 eingesandt. Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum gab es insbesondere bei den Hausschweinen einen enormen Probenzuwachs um das 15-Fache (gesamtes Jahr) bzw. 30-Fache (September bis Dezember). Zur Untersuchung gelangten Proben von Hausschweinen aus folgenden Gründen:

1. „Freitestung“: Untersuchung von Hausschweinen aus Restriktionsgebieten zur Schlachtung. Dabei waren zwingend EDTA-Blutproben einzusenden, da das Virus erythrozytengebunden vorliegt und bei gesunden Tieren von einer sehr geringen Viruslast ausgegangen werden muss.
2. „Programm zur Überwachung und Früherkennung der Afrikanischen Schweinepest bei Hausschweinen“: Untersuchung der ersten beiden über 60 Tage alten, verendeten Tiere je Stalleinheit je Kalenderwoche jedes am Programm teilnehmenden Betriebs. Es wurden sowohl Tupferproben als auch EDTA-Blutproben eingesendet, wobei die Probenqualität (ähnlich der des Schwarzwilds) im Allgemeinen eher schlecht ist, da in der Regel tote Tiere beprobt werden.
3. „Abklärung der Todesursache“: Hierbei gelangten ganze Tierkörper in die Pathologie des LLBB. Neben dem Ausschluss von ASP und KSP erfolgte eine umfangreiche Diagnostik zur Ermittlung der Krankheits- und Todesursache.

Die größte Zahl an Proben entfiel mit gut 20.000 im gesamten Jahr 2020 bzw. gut 15.000 ab Auftreten des ersten ASP-Nachweises auf Untersuchungsmaterial vom Schwarzwild. Diese Proben werden in folgende Kategorien unterteilt: Fallwild, Unfallwild, krank erlegt und gesund erlegt, wobei die gesund erlegten Tiere den absolut größten Anteil ausmachten (ca. 17.500).



Abb. 3.6: Ein Teil der täglichen Einsendungen an Blut- und Tupferproben (19.324 Blut- und Tupferproben vom Schwarzwild im Jahr 2020)

Die Probenmatrix erstreckte sich beim Schwarzwild über die gesamte Bandbreite des Möglichen: EDTA-Blutproben von oft schlechter Qualität, Tupferproben, Organproben, Knochen (von frisch bis vollständig skelettiert) und, in seltenen Fällen, ganze Tierkörper (Verteilung siehe Abb. 3.7).

Allerdings wurde schon frühzeitig nach außen kommuniziert, dass die Einsendung ganzer Tierkörper möglichst unterlassen werden sollte, da der Transport dieser potenziell hochinfektiösen Fracht durch das Land aus seuchenhygienischer Sicht nicht sinnvoll ist.

Diese verschiedenen Probenmatrizes machten eine unterschiedliche Vorbereitung vor dem eigentlichen Untersuchungsgang notwendig. Damit erhöhte sich der Bearbeitungsaufwand im Vergleich zu Untersuchungen aus ausschließlich einer Probenmatrix erheblich. An die Nukleinsäureextraktion schloss sich die Real-time PCR an, für die ein vom FLI zugelassenes PCR-Kit zum Einsatz kam. Jede am LLBB positiv getestete Probe wurde arbeitstäglich zur Bestätigung an das Nationale Referenzlabor für ASP versandt.

Mit Stand 31. Dezember 2020 gab es im Land Brandenburg drei Kerngebiete, die sich auf vier Landkreise erstreckten (Landkreise Spree-Neiße, Oder-Spree, Märkisch-Oderland und Dahme-Spreewald, wobei Letzterer bis zum Jahresende 2020 nur durch Restriktionszonen betroffen war, ohne eigenen positiven Nachweis). In dem betrachteten Untersuchungszeitraum wurden in diesen Gebieten in 441 Schwarzwildproben ASPV-spezifische Genomsequenzen nachgewiesen.

Der Anteil der positiven Proben, bezogen auf die als Kerngebiet deklarierten Einsendungen, ist in Abbildung 3.9 dargestellt. Zwar gingen in der Kategorie Fallwild die meisten Einsendungen ein, was wohl auch auf das anfängliche Jagdverbot im Kerngebiet zurückgeführt werden kann, es zeigte sich aber auch, dass der Anteil der positiven Proben bei Fallwild sehr hoch war. Bei den eingesandten Proben von gesund erlegten Tieren aus dem Kerngebiet waren hingegen die wenigsten positiv. Dies impliziert, dass sich insbesondere die Untersuchung von Fallwild (und krank erlegten Tieren) gut als „Indikator“ für das Auftreten der ASP eignet. Der Nachweis bei gesund erlegten Tieren hat eher untergeordnete Bedeutung.

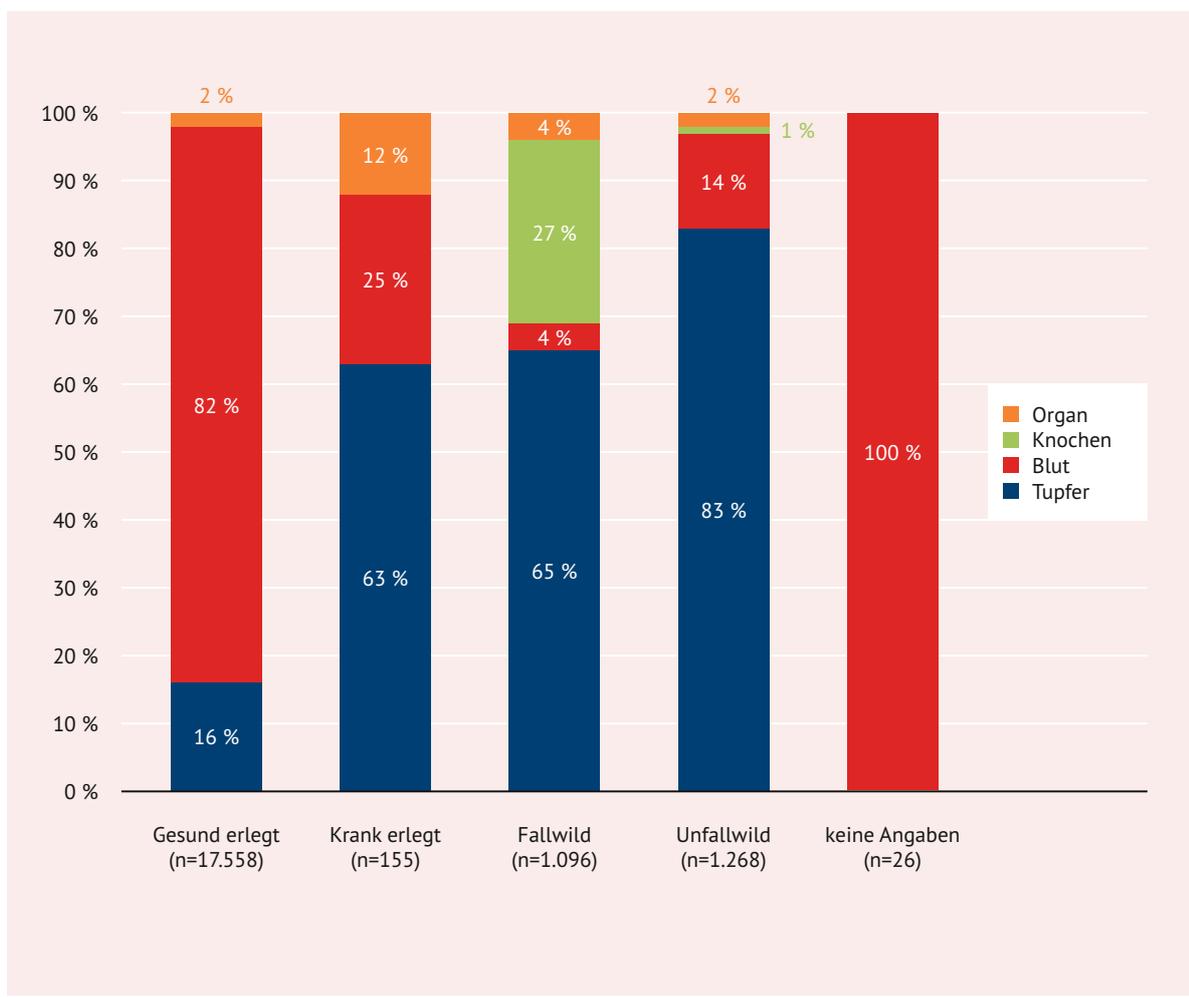


Abb. 3.7: Verteilung der eingesandten Probenmaterialien beim Schwarzwild im Jahr 2020



Abb. 3.8: Auf Einsendungen von Knochen und Organen entfielen 779 Proben.

Die umfangreichen auch im Jahr 2021 andauernden Anstrengungen zur Bekämpfung der ASP beim Schwarzwild, flankiert durch intensive Diagnostik bei Schwarzwild und Hausschweinen, dient dem Schutz der Schweinebestände, die durch die ASP-bedingten Beschränkungen insbesondere im Land Brandenburg massiv betroffen sind. Bisher ist es gelungen, auch mit den umfangreichen Maßnahmen und Anstrengungen aller Beteiligten, die ASP auf die Wildschweine begrenzt zu halten. Ein Ausbruch in Hausschweinebeständen ist bis zum Verfassen dieses Berichts nicht eingetreten.

Literatur

Blome S., Franzke K., Beer M. (2020): African swine fever – a review of current knowledge. *Virus Research* 287 (2020) 198099

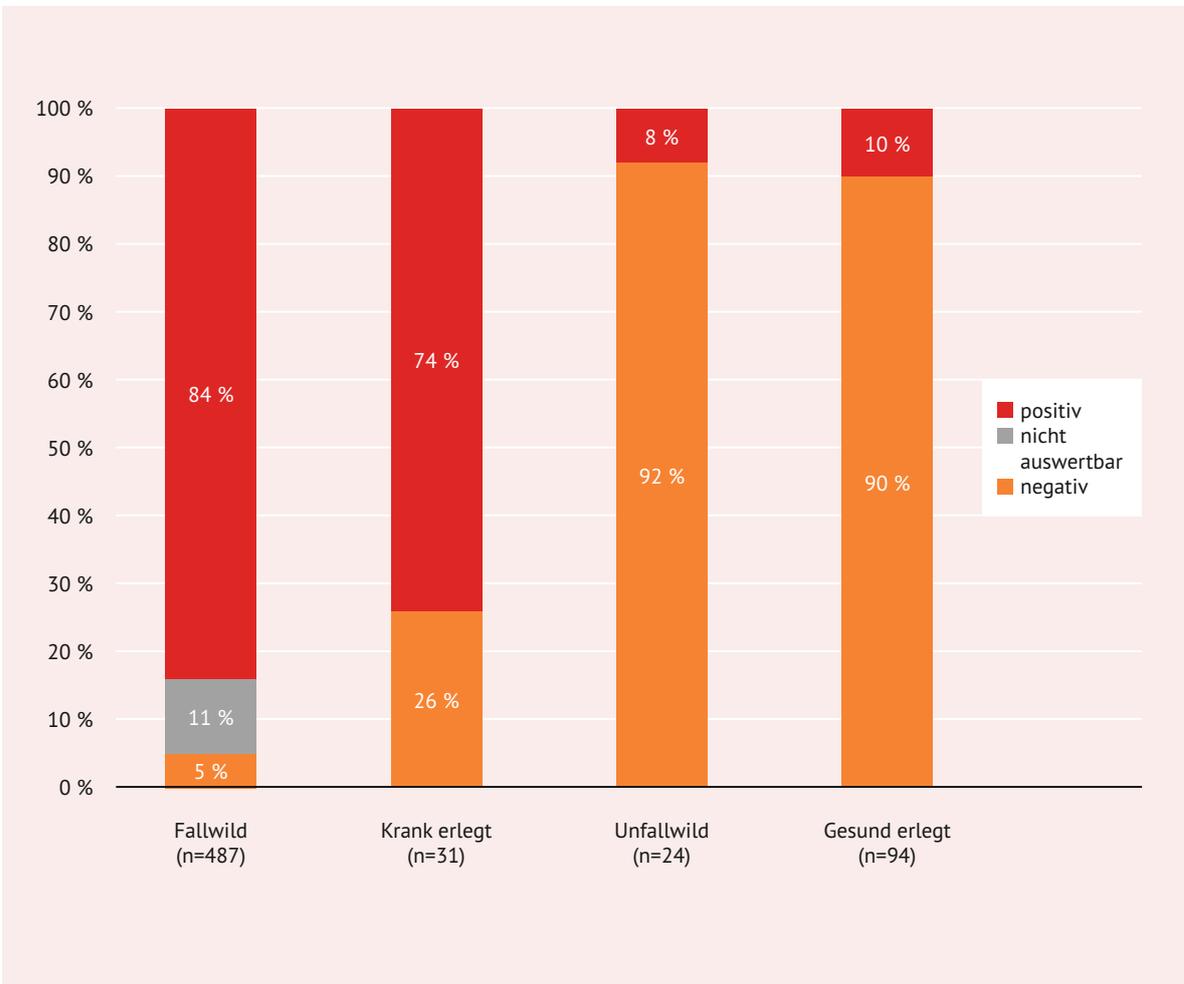


Abb. 3.9: Positivrate beim Schwarzwild in den Kerngebieten

10 Jahre BVDV-Ohrstanzendiagnostik: eine Erfolgsgeschichte

Die **Bovine Virusdiarrhoe (BVD) / Mucosal Disease (MD)** ist eine weltweit verbreitete Infektionskrankheit der Wiederkäuer, die durch ein Virus (Pestivirus) hervorgerufen wird. Sie führt zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Tiergesundheit.

Eine Infektion immunkompetenter Rinder mit dem BVDV-Virus (BVDV) verläuft größtenteils mit milden Symptomen wie Fieber, Durchfall und Schleimhautveränderungen in der Maulhöhle. Die Infektion tragender Rinder kann zu Reproduktionsstörungen (Aborten, Totgeburten, Missbildungen, lebensschwachen Kälbern) oder zur Geburt dauerhaft infizierter Kälber führen. Diese **persistent infizierten (PI)** Kälber sind Dauerausscheider des Virus und werden als Virämiker oder auch als PI-Tiere bezeichnet. Sie sind in erster Linie für die Weiterverbreitung der Infektion verantwortlich. Zudem haben PI-Tiere ein hohes Risiko, im Alter von 6 bis 24 Monaten an der schweren klinischen Form, der Mucosal Disease, zu erkranken.



Abb. 3.10: Kalb mit Ohrmarken

Aufgrund der großen ökonomischen Bedeutung für rinderhaltende Betriebe werden in den einzelnen Bundesländern bereits seit etwa 20 Jahren freiwillige oder verpflichtende BVD-Bekämpfungsprogramme durchgeführt. Seit November 2004 ist die BVD/MD in Deutschland anzeigepflichtig. Die seit 2011 bundesweit verpflichtende BVDV-Bekämpfung basiert auf der BVDV-Verordnung (vom 11. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2461) in der aktuell gültigen Fassung vom 27. Juni 2016) und hat seither zu einer deutlichen Reduzierung der BVDV-Nachweise in den Rinderbeständen geführt. Nach § 3 dieser Verordnung sind grundsätzlich alle Rinder bis zur Vollendung des ersten Lebensmonats oder vor dem Verbringen aus dem Bestand auf das BVDV-Virus zu untersuchen (Untersuchungspflicht!). So sollen Virusausscheider (PI-Tiere) früh erkannt werden, die dann zum Schutz der übrigen Rinder unverzüglich aus dem Bestand zu entfernen sind.



Abb. 3.11: Rinder auf einer Weide

Als Untersuchungsmaterial für die Untersuchung auf BVDV eignen sich verschiedene Materialien, wobei sich in der Routinediagnostik Ohrstanz- und Blutproben durchgesetzt haben. Die Ohrstanzproben (Biopate) werden direkt bei der Kennzeichnung der Rinder (beim Einziehen der Lebensohrmarken (LOM)) im Lauf der ersten Lebenswoche gewonnen. Die Untersuchung erfolgt dann im Labor und der Einzeltierbefund wird in elektronischer Form in die HI-Tierdatenbank (HI-Tier) eingestellt. In der HI-Tier wird den untersuchten Tieren anhand des Befunds und der Tierkennzeichnung (LOM) ein BVDV-Status zugeordnet. Ein unverdächtiger Status des Einzeltiers ist die Voraussetzung für den Handel der Tiere und die Einstufung des Bestands als „BVDV-unverdächtiger Rinderbestand“ gemäß BVDV-Verordnung.

Im Jahr 2009 wurde die Untersuchung von Ohrstanzproben als Diagnostik am LLBB etabliert und wird seither erfolgreich eingesetzt. In einer ersten Testphase im Jahr 2010 wurden knapp 37.500 Proben aus 512 Beständen untersucht. Seit dem Jahr der verpflichtenden Untersuchungen (2011) gingen im Landeslabor jährlich zwischen 230.000 und 260.000 Ohrstanzproben aus jeweils etwa 2.800 Beständen zur Diagnostik ein.

Der Anteil „nicht negativer“ Proben (fraglich und posi-



Abb. 3.12: Laborimpressionen – Bearbeitung von Ohrstanzproben im Labor

tiv) betrug anfangs etwa 0,375 % und sank dann von 0,288 % im Jahr 2011 bis auf 0,004 % im Jahr 2016 ab. Seither bewegt er sich in diesem niedrigen Promillebereich. Die in den Jahren 2018 und 2019 nachgewiesenen PI-Tiere betrafen jeweils nur einzelne Betriebe. Das letzte PI-Tier wurde im Jahr 2019 detektiert und aus dem betroffenen Bestand entfernt. Im Jahr 2020 wurde in den 219.953 am LLBB untersuchten Ohrstanzproben in keinem Fall das BVDV nachgewiesen (vgl. Abb. 3.13).

burg als BVDV-seuchenfreie Region im Sinne von Artikel 36 der Verordnung (EU) 2016/429 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 beantragt werden. Dieser Status ermöglicht es, die Brandenburger Rinderbestände in Zukunft durch verpflichtende Zusatzgarantien beim Verbringen von Rindern noch besser vor Neuinfektionen mit dem BVD-Virus zu schützen.

Literatur:

Verordnung zum Schutz der Rinder vor einer Infektion mit dem Bovinen Virusdiarrhoe-Virus (BVDV-Verordnung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Juni 2016 (BGBl. I S. 1483), www.gesetze-im-internet.de/bvdvv/BJNR246110008.html, aufgerufen am 10. Mai 2021

Im Ergebnis dieser stringenten Bekämpfungsstrategie konnte die Anerkennung des gesamten Landes Branden-

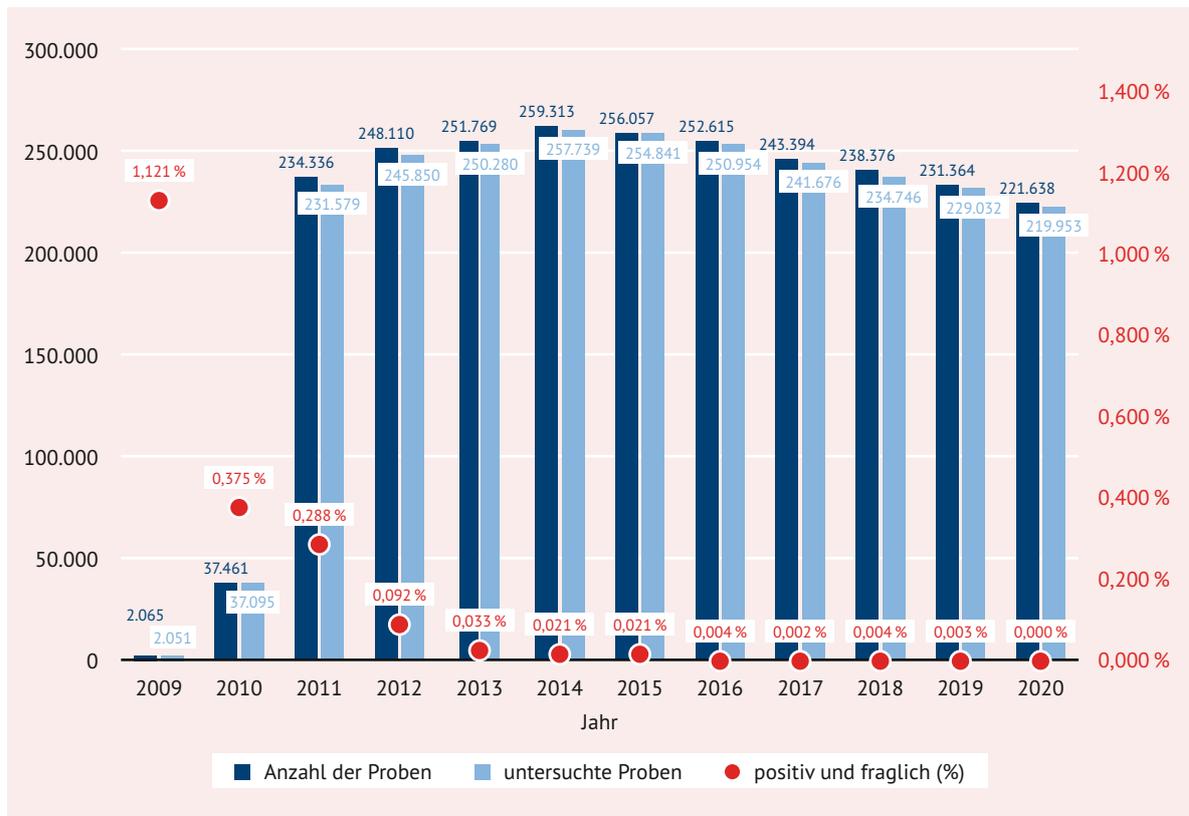


Abb. 3.13: Proben- und Untersuchungszahlen 2009-2020 – Anzahl eingesandter und untersuchter Proben; Anteil nicht negativer (positiver/fraglicher) Proben. (Bei den nicht untersuchten Proben handelt es sich um fehlerhafte Einsendungen [ohne Unterteil, falsches Unterteil, defekte Proben und Leerproben].)

Das Landeslabor und sein Beitrag in der Corona-Pandemie

Einige haben es vorhergesehen, nur wenige haben es geglaubt, doch im Jahr 2019 trat ein Ereignis ein, das die Welt bis heute in Atem hält. Ein vermutlich von Fledermäusen (1) stammendes Virus, ein Betacoronavirus, schaffte es, die Artgrenze zu überwinden und infizierte Menschen in der chinesischen Großstadt Wuhan. Von dort breitete sich eine Epidemie aus, die im Januar 2020 den Weg in viele Länder der Welt fand und auch bald in Deutschland ankam (2). Das Virus bekam den Namen SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2), angelehnt an das bereits 2003 entdeckte und nahverwandte SARS-Coronavirus (3). Die aus der Infektion resultierende Krankheit wurde COVID-19 (corona virus disease 2019) genannt.

Beginnend ab dem 2. März 2020 wurde das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) durch Beauftragung der Berliner Gesundheitsämter in die Diagnostik des SARS-CoV-2 in Deutschland eingebunden. Insgesamt wurden 2020 im Auftrag des öffentlichen Gesundheitsdienstes Berlin 96.171 Proben im LLBB bearbeitet. Das Brandenburgische Ministerium für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz (MSGIV) startete im August 2020 ein SARS-CoV-2-Monitoring-Programm für Einrichtungen und Wohnformen der Pflege und der Eingliederungshilfe in Brandenburg. Innerhalb des dreimonatigen Projekts erfolgte die Untersuchung von 7.225 Abstrichtupfern. Zusätzlich wurden für das Land Brandenburg u. a. für den Polizeiarztlichen Dienst 374 Proben bearbeitet.

Um diese diagnostische Aufgabe leisten zu können, musste zunächst eine PCR-Diagnostik für SARS-CoV-2 am Landeslabor etabliert werden. Für die Bewältigung der hohen Testzahlen, die weit über dem üblichen Untersuchungsumfang der LLBB-Infektionsdiagnostik liegt, war die Geräteausstattung am Landeslabor jedoch nicht ausreichend. So konnte die Verfügbarkeit der erforderlichen hohen Kapazitäten für die PCR-Diagnostik nur in Zusammenarbeit mit verschiedenen externen Partnern realisiert werden.

Tab. 3.5: Im Verlauf des Jahres 2020 durchgeführte PCR-Analysen (Probenzahlen) und ihre Verteilung zwischen den Partnern

	PCR-Analysen von im Jahr 2020 im LLBB bearbeiteten SARS-CoV-2-Proben
LLBB	9.115
externe Partner	94.645
Summe	103.760

Insbesondere die Bereitstellung ausreichender Kapazitäten zur zeitaufwändigen Bearbeitung der Proben und die sich permanent verändernden Anforderungen und Probenzahlen waren eine große Herausforderung. Alle eingesandten Proben, also auch die von externen Partnern untersuchten, mussten zu Beginn sortiert und im Laborinformationssystem erfasst und codiert werden (Abb. 3.14).



Abb. 3.14: Sortieren und Codieren der Abstrichtupfer im S2-Bereich

Nach der Registrierung wurde der allergrößte Teil der Tupfer zur Inaktivierung potentiell vorhandener Viruspartikel in einen Lysispuffer überführt, so dass im Anschluss ausschließlich nicht-infektiöses Probenmaterial an die Untersuchungslabore versandt wurde. Während bisherige Arbeiten im Labor der Sicherheitsstufe 2 (Bio-StoffV) durchgeführt wurden, so erfolgte die Tupfervorbereitung unter Sicherheitswerkbänken im S3-Labor (Abb. 3.15). Nur ein kleiner Teil der Abstrichtupfer wurde direkt durch ein hierfür spezialisiertes Transportunternehmen an ein externes Labor verbracht. Der aufwändige Prozess der Inaktivierung konnte so eingespart werden, Erfassung und Codierung mussten aber weiterhin im Labor des LLBB erfolgen.

Die Übermittlung der Testergebnisse an die Gesundheitsämter erfolgte für alle Proben durch das Landeslabor.

In der Spitze wurden am 12. November 2020 insgesamt 1.397 Abstrichtupfer an nur einem Tag eingesandt. Die wöchentlichen Maxima wurden in den Kalenderwoche 44 bis 46 (26. Oktober bis 15. November 2020) mit jeweils über 5.500 Proben verzeichnet, bezogen auf alle Einsendungen aus Berlin und Brandenburg.

Die Bearbeitung der SARS-CoV-2-Proben erfolgte mit tatkräftiger Unterstützung von Fachkräften aus verschiedenen Fachbereichen des LLBB. Die große Herausforderung der SARS-CoV-2-Diagnostik, die mit ihren hohen Probenzahlen keine Selbstverständlichkeit ist, konnte nur in einer gemeinsamen Kraftanstrengung des gesamten LLBB gemeistert werden.



Abb. 3.15: Schleusung der Abstrichtupfer in den S3-Bereich

Literatur:

- (1) Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)
- (2) Böhmer, M. M. et al.: Investigation of a COVID-19 outbreak in Germany resulting from a single travel-associated primary case: a case series. *The Lancet. Infectious diseases* vol. 20,8 (2020): 920-928. doi:10.1016/S1473-3099(20)30314-5
- (3) Drosten C., Gunther S., Preiser W. et al.: Identification of a novel coronavirus in patients with severe acute respiratory syndrome. *N. Engl. J. Med.* 2003; 348: 1967–76.





Umwelt Strahlenschutz

4

Statistik und Überblick 2020

Im LLBB werden insgesamt 18 verschiedene Aufgabengebiete im Umweltschutz, im umweltbezogenen Gesundheits- und Strahlenschutz sowie im Bereich der geologischen Landeserhebung und des Gefahrstoffrechts für die beiden Trägerländer Berlin und Brandenburg bearbeitet. Eine weitere Aufgabe sind Bodenuntersuchungen im Bereich der Landwirtschaft (vgl. Überblick in Kapitel 2 dieses Berichts). Drei der o. g. Aufgaben im Bereich der Gewässerüberwachung sowie die Untersuchungen für den öffentlichen Gesundheitsdienst sind für beide Länder identisch. Das LLBB ist für diese Aufgaben weitestgehend akkreditiert und darüber hinaus für die Überwachung der Gewässerqualität im Umweltbereich zusätzlich bei den Ländern notifiziert. Den analytischen Hauptschwerpunkt bildet die Beprobung und Untersuchung von Wasser. Dazu gehören Oberflächen-, Grund- und Abwasser sowie Trink- und Badewasser. Die Durchführung der landesweiten Probenahme und die Bestimmung der Vor-Ort-Parameter erfolgt durch die Umweltprobenahme von drei Laborstandorten aus. Um dem hohen Qualitätsanspruch einer nach Fachmodul Wasser notifizierten Untersuchungseinrichtung gerecht zu werden, erfolgt die Probenahme mit technisch gut ausgerüsteten Laborfahrzeugen, die sowohl die Entnahme als auch den Transport der Proben qualitätsgerecht ermöglichen. Die Routinebeprobung der Gewässer erfolgt vom Land und auch vom Boot aus. Die Wasserproben werden derzeit an zwei Laborstandorten methodisch und gerätetechnisch arbeitsteilig untersucht. Der sichere und schnelle Transport wird durch einen auf Umweltproben spezialisierten Kurierdienst gewährleistet.

Auch im Jahr 2020 wurden Abwasseruntersuchungen als wichtiger Beitrag zur Gewährleistung der Rückführung von gereinigtem Brauchwasser in die öffentlichen Gewässer durchgeführt. Die Probenahme und Analytik der Abwasserproben erfolgte auf Grundlage von Fachvereinbarungen zwischen dem LLBB und dem Landesamt für Umwelt Brandenburg bzw. der Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz.

Ein weiterer wesentlicher Schwerpunkt ist die Untersuchung von Feststoffproben verschiedenster Matrices (u. a. Bodendauerbeobachtung, Gesteine). Das LLBB verfügt hierfür über spezielle Ausrüstungen und Analysetechniken, die den Landesämtern Aussagen zur Mineralogie, zur Schadstoffbelastung, zum Nährstoffgehalt und zur geologischen Landeskartierung ermöglichen. Darüber hinaus werden Luftproben untersucht, die einerseits aus dem Luftgütemessnetz Brandenburg stammen und

andererseits im Rahmen der Aufgaben der Landesmessstelle Berlin für den öffentlichen Gesundheitsdienst und den umweltbezogenen Gesundheitsschutz beprobt und untersucht werden. Im Rahmen der Aufgabe Strahlenschutz gewährleistet das Landeslabor, u. a. als Teil des bundesweiten Monitorings IMIS (Integriertes Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt), die besondere Vorhaltung der Fachkompetenz und Messtechnik für unvorhergesehene Ereignisse (zum Beispiel Umweltkatastrophen, IMIS-Intensiv, Trinkwasserhavarien).

Mit der Datenbank Limsophy verfügt das LLBB für die Aufgaben im Umwelt- und Strahlenschutz seit 2019 über ein modernes, sehr flexibles und für alle Aufgabengebiete nutzbares System. In diesem Programm wird die komplette Datenhaltung vom Eingang der Probe bis zur Ausgabe der Ergebnisse an die Auftraggeber realisiert. Darüber hinaus werden Ergebnisberechnungen durchgeführt sowie Aufgaben der Qualitätssicherung und deren Ergebnisse dokumentiert. Auch im Jahr 2020 hat die Arbeitsgruppe Limsophy erfolgreich an praktikablen und notwendigen Erweiterungen bzw. an Optimierungen der Möglichkeiten des Systems gearbeitet.

Durch die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie musste der Dienstbetrieb auch im Bereich Umwelt, Strahlenschutz ab Mitte April für ca. 1,5 Monate wesentlich reduziert werden und es konnte nur ein Notbetrieb aufrechterhalten werden. Damit kam es zu Ausfällen in der Probenahme und Bearbeitung (siehe unten).

Im Ergebnis einer öffentlichen Ausschreibung des Bundes, namentlich durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR; staatlicher geologischer Dienst) wird das Projekt „Erstellung von I-HIS-Fehlortnungsmodellen für BGMN (BGMN I-HIS)“ als Drittmittelprojekt finanziell für die Laufzeit von 21 Monaten gefördert – ein Novum im LLBB. Das Landeslabor wurde von der BGR mit der Lieferung von Fehlortnungsstrukturmodellen für die Rietveld-Applikation zur quantitativen Bestimmung der kristallinen Komponenten in pulverförmigen Proben und aller damit einhergehenden notwendigen Daten beauftragt. Das Projekt dient der Erstellung von Strukturmodellen für die Methode der Pulverröntgendiffraktometrie (XRD), die die quantitative Beschreibung einiger wichtiger Boden-Tonminerale ermöglichen soll. Dies ist ein erster Schritt hin zur vollständigen quantitativen Beschreibung von Böden in Berlin und Brandenburg, aber auch bundesweit.

Schwerpunkte Berlin

Im Mittelpunkt der Schwerpunktaufgaben für das Trägerland Berlin steht die Beprobung und Untersuchung von Wasser. Hier spielen neben dem Oberflächen- und Grundwasser auch das Trinkwasser und Badebeckenwasser eine große Rolle. Das LLBB ist in Berlin amtliche Untersuchungsstelle für die Entnahme und Untersuchung von Trinkwasserproben sowie von Proben aus Schwimm- und Badebeckenwasser. Im Rahmen der Überwachung der Badegewässer führt das LLBB im Auftrag des Landesamtes für Gesundheit und Soziales (LAGeSo) die Probenahme, die analytische Untersuchung und die limnologische Bewertung an festgelegten Badegewässermessstellen durch. Im Rahmen dieser Überwachung wurden die 2017 nachgewiesenen toxischen Algen der Gattung *Tychonema spec.* weiter beobachtet. Die regelmäßige Grundwasserüberwachung in Berlin ist die Basis für eine nachhaltige Sicherung der Ressource Grundwasser und somit auch der Trinkwassergewinnung. Die amtliche Untersuchung des Berliner Grundwassers wird im LLBB durchgeführt. Die Proben ausgewählter Messstellen werden jeweils in einer Frühjahrs- und einer Herbstkampagne auf verschiedene Parameter analysiert, dabei vermehrt auch auf organische Spurenstoffe.

Die Landesmessstelle für den öffentlichen Gesundheitsdienst und den umweltbezogenen Gesundheitsschutz innerhalb des Landeslabors ist das Kompetenzzentrum des Landes Berlin für die Untersuchung und Bewertung der Luft in Innenräumen (siehe weiterführenden Beitrag zur CO₂-Messung im vorliegenden Bericht). In dieser Funktion unterstützt und berät es die zuständigen Behörden bei der Durchführung ihrer hoheitlichen Aufgaben. Seit einigen Jahren erfolgt die Untersuchung und Bewertung der Luft in Innenräumen auch für das Land Brandenburg.

Schwerpunkte Brandenburg

Zu den Schwerpunktaufgaben für das Trägerland Brandenburg gehören die Umweltmessprogramme zur Über-

wachung der Gewässerqualität, des Bodens und der Außenluft. Insbesondere die Beprobung und Analytik von Fließgewässern in Brandenburg ist ein sehr umfangreiches Projekt im Rahmen des Monitoring-Konzepts des Bundeslandes. Dessen Fließgewässernetz mit ca. 32.000 km Länge wird an rund 600 Messstellen 13- bis 26-mal im Jahr beprobt. Dies entspricht mehr als 8.000 Probenahmen und einem Vielfachen an Parametern bzw. Laboranalysen im Jahr. Bestandteil dieser Fachvereinbarung ist das Biota-Monitoring, bei dem an sieben Messstellen in Fließgewässern oder Seen Fische und Muscheln gefangen und untersucht werden.

Das LLBB betreibt für das Land Brandenburg die beiden Strahlenschutzmessstellen in Frankfurt (Oder) und Oranienburg. Zu den Aufgabenbereichen gehören die Bearbeitung der Proben aus den IMIS-Messprogrammen, Messungen zur Kontrolle der Eigenüberwachung des Kernkraftwerks Rheinsberg als unabhängige Messstelle sowie Messungen im Rahmen der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr und im Zusammenhang mit radioaktiven Altlasten. Am 6. Oktober 2020 wurde erneut eine eintägige Übung zur Überprüfung der Messbereitschaft im Rahmen des IMIS-Intensivbetriebs erfolgreich absolviert.

Im Berichtszeitraum wurden in Brandenburg 38 Abwassermessstellen im Zuständigkeitsbereich der Oberen Wasserbehörde 3- bis 24-mal beprobt. Im Feststoffbereich wurde außerhalb der o. g. Vereinbarungen mit den behördlichen Auftraggebern für das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. in Müncheberg eine quantitative mineralogische Analyse von Bodenproben mittels Röntgendiffraktionsanalyse (RDA/XRD) durchgeführt. Die quantitative Mineralanalyse mithilfe der Rietveld-Methode umfasste verschiedene Tonminerale.

Tabelle 4.1 gibt einen Überblick über die Untersuchungsleistungen für den Bereich Umwelt, Gesundheit, Geologie und Strahlenschutz im Jahr 2020.

Tab. 4.1: Untersuchungsleistungen für den Bereich Umwelt, Gesundheit, Geologie und Strahlenschutz im Jahr 2020

Aufgabenbereich	Anzahl Proben
Beprobung und Untersuchung von Proben aus Gewässern	6.447 ¹
Untersuchungsleistungen in Böden und Gesteinen	8.010 ²
Untersuchung von Außenluftproben	7.442
Beprobung und Untersuchung von Proben für die Abwasser-Einleiterkontrolle	253
Untersuchung von Proben zur Überwachung der Umweltradioaktivität	1.435
Beprobung und Untersuchung von Proben im Rahmen der Überwachung von Trinkwasser, Badebeckenwasser und Innenraumluft	3.054

1 1.645 Proben weniger aufgrund von Messstellenausfällen (davon 1.331 Proben COVID-19-bedingt)
 2 systematische Änderung ab 2021

Beprobung und Analytik von Fließgewässern

Der Umweltkriminalität auf der Spur

Die Abteilung IV – Umwelt, Strahlenschutz des Landeslabors Berlin-Brandenburg (LLBB) bearbeitet verschiedenste Aufgabenfelder des Umwelt- und Verbraucherschutzes. Im hier beschriebenen Fall werden hoheitliche Aufgaben im Auftrag des Landesamtes für Umwelt Brandenburg (LfU) erfüllt. In regelmäßig geplanten Abständen werden Fließgewässer im Land Brandenburg beprobt und das Wasser im Labor analysiert (siehe oben). Die vom LLBB durchgeführten Probenahmen und Laboranalysen tragen maßgeblich dazu bei, die Wasserqualität zu überwachen und regelmäßig zu beurteilen, um beispielsweise schädliche Fremdeinwirkungen zu erkennen und diesen entgegenzuwirken. Die Beschäftigten der Abteilung Umwelt, Strahlenschutz waren 2020 erneut gefordert, mit Bestleistung auf unvorhergesehene Vorkommnisse zu reagieren.

Viele Untersuchungsprogramme im Umweltbereich basieren auf behördlichen Fragestellungen, die zumeist eng mit verschiedenen rechtlichen Grundlagen verbunden sind. Die gesetzlichen Grundlagen zum Monitoring der Fließgewässer Brandenburgs liegen in der EU-Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) begründet. Hiermit soll eine „gute ökologische Qualität“ der Gewässer erreicht bzw. gesichert werden. In diesem Zusammenhang ist das LLBB mit der Fachvereinbarung „Beprobung und Analytik von Fließgewässern“ im Jahr 2020 vom LfU mit der Untersuchung von insgesamt 575 Fließgewässermessstellen beauftragt worden. Das LLBB gewährleistet im wöchentlichen bis monatlichen Rhythmus die Probenahme, so dass Veränderungen an der jeweiligen Messstelle bzw. des Wassers frühzeitig erkannt werden und bei Auffälligkeiten schnell und gezielt reagiert werden kann.

Kommt es bei der Probenahme zu unerwarteten Anomalien, wie beispielsweise einer Verunreinigung des Gewässers, sind die Probenehmerinnen und Probenehmer gefordert, nach Rücksprache mit den Behörden und dem Labor ad hoc qualifizierte Sonderproben zu entnehmen und diese zeitnah zur Analyse ins Labor zu transportieren. Mögliche Ursachen der Anomalien können rechtsverletzende Handlungen gegen gesetzlich geschützte Umweltgüter (Umweltkriminalität) sein.

Umweltkriminalität ist ein schweres Vergehen und ständiger Begleiter unserer modernen Zeit. Trotz der vielseitigen Möglichkeiten der Materialrücknahme (Recycling) und Behördenkontrollen werden Fließgewässer unbewusst oder bewusst verschmutzt. Im Juli 2020 konnte das LLBB eine dieser Umweltsünden aufdecken: eine bewusste Einleitung einer unbekanntenen öligen aromatisch riechenden Substanz. Die von den Probenehmern des LLBB entnommenen Proben wurden mit Verdacht auf Mineralölkohlenwasserstoffe untersucht. Nach Auswertung der Ergebnisse konnte die Substanz auf Heizöl bzw. Dieselmotorkraftstoff zurückgeführt werden (Abb. 4.1).



Abb. 4.1: Dieselmotorkraftstoff in einem Brandenburger Fließgewässer

Des Weiteren kamen zum Jahreswechsel 2020/2021 bei Arbeiten an einem Fließgewässer Kanister an die Oberfläche. Ein Behälter nahm dabei Schaden, so dass Teile des Inhalts in das Gewässer eingetragen wurden. Von den Probenehmern des LLBB wurden Proben entnommen, die auf ölhaltige Substanzen schließen ließen. Die Proben wurden daher auf Mineralölkohlenwasserstoffe untersucht. Im Ergebnis wurde u. a. eine illegale Entsorgung von mehreren Kanistern sowie die Einleitung von Altölbeständen in die Gewässer bestätigt (Abb. 4.2).

Aber nicht alle Anomalien müssen einen kriminellen Hintergrund haben. Die Natur ist in ständigem Wandel und überrascht uns mit unbekanntenen Phänomenen, die zunächst auf eine illegale Belastung eines Gewässers hindeuten. Bei der routinemäßigen Beprobung eines Fließgewässers wurde eine pinkfarbene Substanz unter der Wasseroberfläche entdeckt (Abb. 4.3).



Abb. 4.2: In einem Fließgewässer entsorgte Altölkannister

Die Ursache der ungewöhnlichen Färbung des Wassers konnte nach eingehender Laboranalyse ermittelt werden. Es handelte sich hierbei um Bakterien der Gattung *Chromatium* (Abb. 4.4). Die Chromatiaceae sind eine Familie von Bakterien innerhalb der Klasse der (Gamma-)Proteobacteria. Sie zählen zu den Schwefelpurpurbakterien, die ihre purpurne Färbung durch Pigmente, d. h. Bakteriochlorophylle (Bakterienchlorophyll a) und Carotinoide erhalten. Die Schwefelpurpurbakterien betreiben eine sogenannte anoxygene Photosynthese, d. h. sie nutzen nicht Wasser, sondern stärker reduzierte Verbindungen wie Sulfid-Ionen (S^{2-}), Schwefelwasserstoff (H_2S) oder elementaren Schwefel (0S) als Elektronendonator für die Reduktion von Kohlendioxid (CO_2). Damit unterscheiden sie sich von anderen photosynthesebetreibenden Organismen wie Cyanobakterien und Pflanzen, die Wasser (H_2O) als Elektronengeber nutzen, wobei elementarer Sauerstoff entsteht. Bei der Photosynthese der Schwefelpurpurbakterien wird hingegen kein Sauerstoff freigesetzt, ihre Photosynthese ist somit anoxygen. Der anstelle des Sauerstoffs entstehende elementare Schwefel wird als Zwischen- oder Endprodukt in Form von Kügelchen oder Körnchen in der Zelle abgelagert und kann weiter zu Sulfat (SO_4^{2-}) oxidiert werden.

Die *Chromatium*-Bakterien leben in sauerstoffarmen, schwefelwasserstoffhaltigen und gut belichteten Gewässern (Flüsse, Bäche, Seen) und Sedimenten. Gelegentlich können sich mit bloßem Auge sichtbare Massenanhäufungen in Form von rosa-purpurroten Überzügen auf faulenden Pflanzenresten oder in Form einer purpurrot verfärbten Wasserblüte bilden. Kriterien für das Vorkommen in Seen sind eine stabile thermische Schichtung und ein anoxisches, schwefelwasserstoffhaltiges Tiefenwasser, in das noch ausreichend Licht dringt, um eine Photosynthese zu ermöglichen. Bisher wurde keine von den Bakterien ausgehende schädliche oder gesundheitsgefährdende Wirkung auf den Menschen beschrieben.



Abb. 4.3: Schwefelpurpurbakterien in einem Brandenburger Fließgewässer

Mit den Ergebnissen der Laboruntersuchung der auffälligen Blüte von *Chromatium*-Bakterien konnte schnell Entwarnung gegeben werden. Jedoch nicht in jedem Fall sind die Ursachen unwissentlicher oder wissentlicher Gewässerverunreinigungen und ihre kurz- und/oder langfristigen Wirkungen so leicht aufzuklären. Mit der Durchführung von Gewässer-Monitoring-Programmen und Bereitstellung von Daten zur Wasserqualität leistet das LLBB einen Beitrag zur Überwachung der Umwelt und hilft somit, gegen Umweltdelikte vorzugehen.

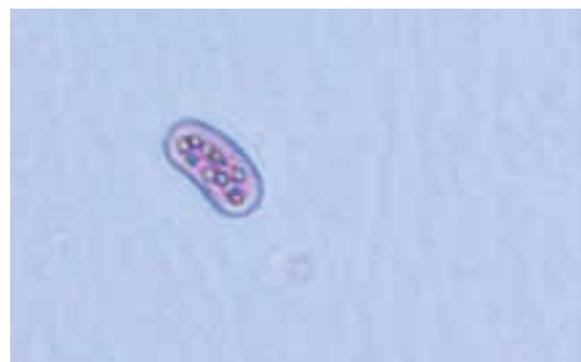


Abb. 4.4: Mikroskopischer Befund von Schwefelpurpurbakterien

Innenraumhygiene

CO₂-Monitoring in Innenräumen zu Zeiten der SARS-CoV-2-Pandemie

Landesmessstelle für Gefahrstoffrecht und Innenraumhygiene

Innerhalb des Landeslabors Berlin Brandenburg (LLBB) ist die Landesmessstelle für Gefahrstoffrecht und Innenraumhygiene das Kompetenzzentrum des Landes Berlin für die Untersuchung und Bewertung von Luft in Innenräumen. Zur Beurteilung von möglichen Kontaminationen werden hier gasförmige, partikelgebundene und partikuläre Stoffe in der Innenraumluft bestimmt. Dabei kommen für die Analytik organischer Innenraumkontaminationen häufig aufwendige analytische Messverfahren wie die Gaschromatografie mit Massenspektrometrikopplung zum Einsatz. Hinzu kommen u. a. infrarotspektroskopische Messmethoden, mit denen beispielsweise Kohlendioxid (CO₂) bestimmt werden kann.

CO₂ und SARS-CoV-2

Für ein gutes Arbeitsklima in Innenräumen ist die Qualität der Raumluft essenziell. Gemäß den Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) A3.6 soll die Innenraumluft in umschlossenen Arbeitsräumen frei von Stoff-, Feuchte- und Wärmelasten sein.

Zu den Stofflasten in der Innenraumluft gehört auch das Kohlendioxid (CO₂). CO₂ ist ein farb- und geruchloses Gas. Es entsteht bei Verbrennungsprozessen und auch als Neben- bzw. Abfallprodukt bei der Zellatmung von Lebewesen. Der Mensch ist daher die Hauptquelle von CO₂ in Innenräumen. Während in Ruhe ungefähr 4 l

Luft pro Minute die Lunge passieren, steigert sich dies bei körperlicher Belastung auf über 50 l/min. Die CO₂-Konzentration der Ausatemluft liegt recht konstant bei 4 %, also 40 mm CO₂ pro Liter Luft bzw. 40.000 ppm. Der Sauerstoffverbrauch und somit der CO₂-Ausstoß wird jedoch von der Körpergröße und vor allem der Körperaktivität beeinflusst und kann daher schwanken (Heil 2012).

Schon vor 150 Jahren hat Max von Pettenkofer (1818-1901) die negativen Auswirkungen einer erhöhten CO₂-Konzentration in der Innenraumluft erkannt und eine Obergrenze für CO₂ in der Innenraumluft definiert, die sogenannte Pettenkofer-Zahl (Tabelle 4.2).

In Innenräumen sind bis zu 1.000 ppm (parts per million, Pettenkofer-Zahl) hygienisch akzeptabel, um keine negativen Auswirkungen auf die Konzentrationsleistung zu haben. Die CO₂-Konzentration wird daher als Indikator zur Bewertung der Innenraumluftqualität genutzt (Bundesgesundheitsblatt 2008, Band 51).

In der Außenluft beträgt die CO₂-Konzentration ca. 400 ppm. Durch regelmäßiges Lüften und Zufuhr mit Frischluft wird die CO₂-Konzentration in Innenräumen verringert. Neben CO₂ werden beim Ausatmen zusätzlich Gase und Aerosole freigesetzt. Diese Aerosole können Viren wie SARS-CoV-2 und andere Krankheitserreger enthalten. Auch diese Aerosole werden durch die Zufuhr von Frischluft und den damit stattfindenden Austausch der Luft deutlich verringert. Die CO₂-Konzentration wird demzufolge als Indikator zur Überprüfung des Lüftungsverhaltens genutzt.

Tab. 4.2: Wirkung von CO₂ auf die Befindlichkeit des Menschen

CO ₂ -Gehalt [ppm]	Wirkung	Hygienische Bewertung
350-450	Natürliche Außenluft	
< 1.000	Behaglichkeitsgrenze nach Pettenkofer; lufthygienisch noch akzeptabel	unbedenklich
> 1.000		
1.400	max. Innenraumrichtwert; Müdigkeit und Schläfrigkeit können einsetzen	auffällig
< 2.000		
> 2.000		inakzeptabel
5.000	max. Arbeitsplatzkonzentration; begrenzter Aufenthalt von max. acht Stunden täglich	
30.000	Atemfrequenz und Atemzugvolumen erhöhen sich	
100.000	Übelkeit, Bewusstlosigkeit, Erbrechen; Erlöschen einer Kerze	
200.000	schnell eintretende Bewusstlosigkeit, Tod	

CO₂-Messungen innerhalb des LLBB

Im Rahmen eines Pilotprojekts der Landesmessstelle für Gefahrstoffrecht und Innenraumhygiene sollte mithilfe von CO₂-Messungen das aktuelle Lüftungsverhalten im LLBB während der SARS-CoV-2-Pandemie überprüft werden. Zu diesem Zweck wurden an mehreren Standorten des LLBB zwischen Ende 2020 und Anfang 2021 je zwei Räume mit drei unterschiedlichen Lüftungsarten untersucht:

- ausschließliche Lüftung durch raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen)
- hybride Lüftung (RLT-Anlagen und Fensterlüftung)
- reine Fensterlüftung

Die Räume wurden stellvertretend für bestimmte Nutzungsarten ausgewählt wie z. B. Büro- und Besprechungsräume, an die Laborräume angrenzende Bildschirmarbeitsplätze (Dokumentationszonen) sowie Laborräume. Um das aktuelle, unbeeinflusste, reale Lüftungsverhalten abzubilden, waren die CO₂-Konzentrationen für diese Raumauswahl für die Beschäftigten nicht ersichtlich, außer bei der reinen Fensterlüftung. Es ist bekannt, dass die CO₂-Konzentration bei reinen Fensterlüftungen und nicht ausreichendem Lüften sehr schnell über 1.000 ppm ansteigen kann (in Abhängigkeit von Raumbelegung, Raumgröße und Luftwechsel). Um die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des LLBB nicht einem erhöhten Infektionsrisiko auszusetzen, waren daher als Vorsichtsmaßnahme die Messwerte in den Räumen mit reiner Fensterlüftung für alle ersichtlich.

Messprinzip

Die Messung von CO₂ beruht auf der Messtechnik des NDIR (nichtdispersives Infrarot) – Absorptionsprinzips. Bei diesem Messprinzip wird die Konzentration des gesuchten Gases elektrooptisch über das Ausmaß der Absorption einer spezifischen Wellenlänge im infraroten Spektrum gemessen. CO₂ absorbiert Strahlung bei einer



Abb. 4.5: CO₂-Messgeräte der Firma Testo



Abb. 4.6: CO₂-Messgerät EMAQ 32 der Firma Electro-Mation

definierten Wellenlänge ($\lambda = 4,27 \mu\text{m}$). Im Messgerät strahlt eine Quelle ein breitbandiges Licht in Richtung eines Empfängers. Dieser hat einen entsprechenden Filter, der nur Licht in diesem Wellenlängenbereich passieren lässt und die Intensität des Lichts misst. Die am Empfänger ankommende Menge des Lichts wird durch die CO₂-Moleküle gedämpft bzw. durch die Absorption verringert. Diese Dämpfung wird durch den Empfänger ermittelt und in die CO₂-Konzentration der Luft umgerechnet. Andere Gase beeinflussen die Lichtmenge des IR-Wellenlängenbereichs um $4,27 \mu\text{m}$ nicht (Testo (o.J.), Messprinzip CO₂). Für die CO₂-Messungen ohne Messwertübersicht der Beschäftigten wurde das Gerät der Firma Testo mit Loggerfunktion verwendet.

Für die CO₂-Messungen mit einer Messwertansicht für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurde das Gerät EMAQ 32 der Firma Electro-Mation GmbH verwendet, das zusätzlich zur Angabe der CO₂-Konzentration mit einer entsprechenden Ampel ausgestattet ist (Abb. 4.6):

- grün/lachendes Gesicht = „gute Luft“;
- gelb/neutrales Gesicht = lüften;
- rot/trauriges Gesicht = Raum verlassen; lüften.

Messergebnisse

Alle Messungen in den sechs ausgewählten Räumen erfolgten über einen Zeitraum von fünf Tagen. Für die Räume mit maschineller Lüftung ist der Verlauf der CO₂-Konzentration am Beispiel eines Laborraums mit raumlufttechnischer Anlage (RLT) dargestellt (Abb. 4.7).

Die Dokumentationszone, die an Laborräume anschließt, war zu Stoßzeiten mit bis zu sieben Personen belegt und zeigte keine Überschreitung des gesundheitlich-hygienischen CO₂-Leitwerts von 1.000 ppm. Die anderen im LLBB bemessenen Räume mit maschineller Lüftung zeigten einen ähnlich positiven Verlauf der CO₂-Konzentration. Hierzu gehörten neben Laborräumen auch die rein maschinell belüfteten Besprechungsräume.

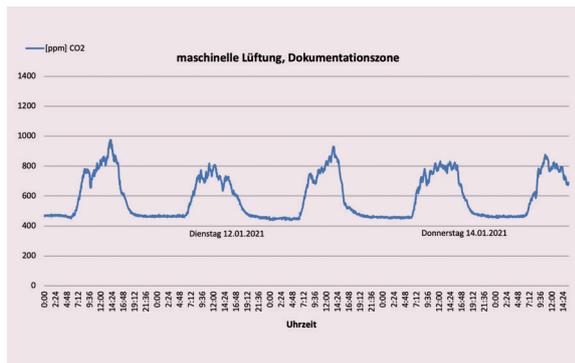


Abb. 4.7: Konzentrationsverlauf von CO₂ in einer Dokumentationszone mit maschineller Lüftung (keine Einsicht der Momentanwerte für die Beschäftigten)

Bei **hybrider Lüftung** zeigte sich ein anderes Bild (Abb. 4.8). Diese Räume verfügen sowohl über eine raumlufttechnische Anlage als auch über die Möglichkeit einer zusätzlichen Fensterlüftung.

Der Verlauf (Abb. 4.8) zeigt, dass es zu Stoßzeiten zu kurzfristigen Überschreitungen der CO₂-Konzentration von 1.000 ppm kam. Ursache dafür sind innerhalb von Räumen mit einem hybriden Lüftungskonzept die meist kleiner dimensionierten RLT-Anlagen. Dies führt bei höherer Belegungszahl zur Notwendigkeit einer zusätzlichen Fensterlüftung.

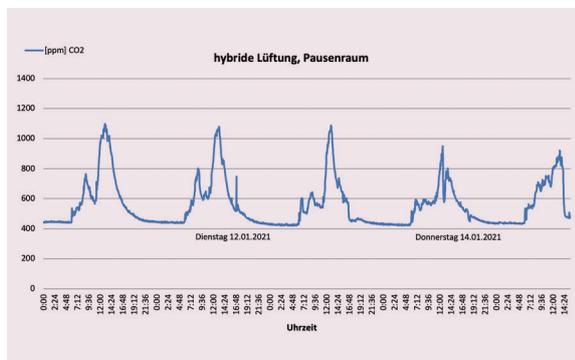


Abb. 4.8: Charakteristischer Verlauf der CO₂-Konzentration in einem Pausenraum des LLBB am Standort Adlershof mit hybrider Lüftung (keine Einsicht der Momentanwerte für anwesende Personen)

Eine **reine Fensterlüftung** kommt innerhalb des LLBB hauptsächlich bei Büroräumen mit niedriger Belegungszahl zum Einsatz. Aber auch vereinzelte Besprechungsräume sind nicht mit einer raumlufttechnischen Anlage ausgestattet (Abb. 4.9).

Der Besprechungsraum war Montag und Dienstag mit fünf Personen belegt (Abb. 4.9). Es zeigte sich, wie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mithilfe der im Raum befindlichen CO₂-Ampel durch richtiges Lüften Einfluss auf den Konzentrationsverlauf des CO₂ nehmen konn-

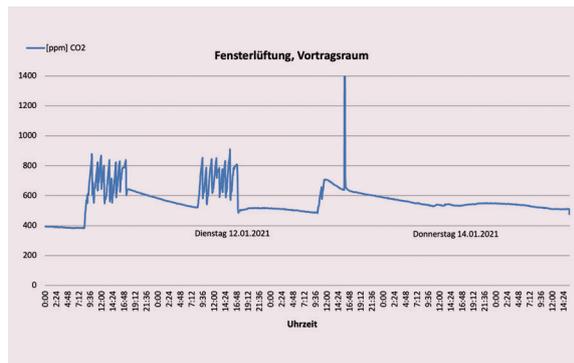


Abb. 4.9: Verlauf der CO₂-Konzentration innerhalb eines Besprechungsraums mit reiner Fensterlüftung (Einsicht der Momentanwerte für die anwesenden Personen). (Beim hohen Ausschlag am Mittwoch handelt es sich um einen absichtlich hervorgerufenen Wert, der durch direktes Anhauchen der CO₂-Sonde hervorgerufen wurde.)

ten. Hier wurde im Lauf des Arbeitstages regelmäßig bei Überschreitung einer CO₂-Konzentration von 800 ppm über die Fenster gelüftet.

Fazit

Während der SARS-CoV-2-Pandemie gewann die Messung der CO₂-Konzentration zunehmend an Bedeutung. Es handelt sich natürlich nicht um eine spezifische Messmethode für SARS-CoV-2. Aber sie liefert einen raschen Hinweis darauf, ob und wann eine Lüftung notwendig ist. Zudem ist die verwendete Messtechnik kostengünstig und mit einfachen Mitteln umzusetzen. Die Installation von CO₂-Ampeln bedeutet nicht, dass eine CO₂-Konzentration unter 1.000 ppm grundsätzlich vor der Infektion mit SARS-CoV-2 schützt. Umgekehrt weisen aber CO₂-Konzentrationen von deutlich oder dauerhaft mehr als 1.000 ppm auf ein unzureichendes Lüftungsmanagement mit potenziell erhöhtem Infektionsrisiko hin.

Die im LLBB durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass in allen untersuchten Räumen mit maschineller Lüftung die Konzentration an CO₂ – unabhängig von der Raumbelegung – stets unterhalb von 1.000 ppm lag und hiermit kein weiterer Handlungsbedarf besteht.

In Räumen mit hybrider Lüftung (RLT-Anlage und Fensterlüftung) kam es teilweise zu Überschreitungen der 1.000 ppm CO₂. Die Räume mit reiner Fensterlüftung lagen nur kurzfristig über 800 ppm CO₂, da hier durch die Ampel rechtzeitig auf das Lüften hingewiesen wurde.

Die Auswertung der Messungen ergab, dass in den Räumen mit hybrider Lüftung und reiner Fensterlüftung vor allem für Räume mit höherer Belegungszahl die Not-



Abb. 4.10: CO₂-Messgerät mit Anzeige des Messwerts und einem Display-Ampelsystem in einem Pausenraum des LLBB zur Unterstützung des Lüftungsverhaltens

wendigkeit der Installation von Lüftungsampeln besteht. Diese unterstützen mittlerweile erfolgreich das Lüftungsverhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Aufenthalts- und Besprechungsräumen des LLBB (Abb. 4.10).

Die Fensterlüftung innerhalb dieser Räume wird bei jeder Überschreitung von 800 ppm CO₂ durchgeführt, was aufgrund der aktuellen Pandemiesituation eine strengere Anforderung an die Lüftung darstellt als die in der Arbeitsstättenverordnung genannten 1.000 ppm. Büro-

räume sind momentan nur zu 50 % belegt und werden von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Eigenverantwortung regelmäßig gelüftet. Im LLBB konnte durch fest installierte CO₂-Ampeln das Bewusstsein der Beschäftigten für ein gutes Lüftungsregime geschärft werden, um die CO₂-Konzentration und damit das Infektionsrisiko zu minimieren.

Literatur:

Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.6 „Lüftung“ 2012, zuletzt geändert GMBI 2018

www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-A3-6.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Heil M. (2012): Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung, Expertenantwort auf: www.co2online.de/service/klima-orakel/beitrag/wie-viel-co2-atmet-der-mensch-aus-8518/ vom 4. Oktober 2012, aufgerufen am 22. April 2021

Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz (2008): Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft, Band 51, Seitenbereich 1358–1369, DOI 10.1007/s00103-008-0707-2

www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/kohlendioxid_2008.pdf

Umweltbundesamt (2020): Das Risiko einer Übertragung von SARS-CoV-2 in Innenräumen lässt sich durch geeignete Lüftungsmaßnahmen reduzieren, www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/irk_stellungnahme_lueften_sars-cov-2_0.pdf

Testo (o.J.): Wie bestimmt Testo den CO₂-Gehalt in der Luft?, www.testo.com/de-BE/Wie+bestimmt+Testo+den+CO2+Gehalt+in+der+Luft%3F/services_knowledgebase_measuring_parameters_co2_measuring_technique, aufgerufen am 22. April 2021

Strahlenschutz

Ad-hoc-Untersuchung importierter Waldpilze aus Nicht-EU-Staaten: keine Grenzwertüberschreitungen der Radioaktivität

Wenn beim Import von Lebensmitteln die gesetzlich geforderten Nachweise fehlen, kann bei der Grenzkontrolle eine Laboruntersuchung notwendig werden. Das Landeslabor Berlin-Brandenburg wurde in diesem Zusammenhang mit der Untersuchung der Radioaktivität von Waldpilzen aus zwei Nicht-EU-Staaten, Weißrussland und der Ukraine, beauftragt – mit der für verderbliche Waren gebotenen Eile.

Nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl am 26. April 1986 wurden erhebliche Mengen radioaktiver Isotope in die Atmosphäre freigesetzt, wovon zahlreiche Drittländer betroffen waren (BfS 2016). Da aufgrund der teilweise langen physikalischen Halbwertszeiten bis heute nicht alle Isotope zerfallen sind, besteht grundsätzlich weiter eine Gefahr für die Gesundheit von Mensch und Tier. Zur Gewährleistung der Sicherheit von Lebens- und Futtermitteln hat die Europäische Union mit der Verordnung (EG) Nr. 733/2008 des Rates (EG VO 2008) bzw. ihren Vorläufern Höchstwerte für die Radioaktivität in bestimmten landwirtschaftlichen Erzeugnissen mit Ursprung in Drittländern festgelegt. Darin wurde ferner festgelegt, dass die Mitgliedstaaten verpflichtet sind, diese Erzeugnisse vor ihrer Überlassung zum zollrechtlich freien Verkehr zu kontrollieren, damit sie den in der

genannten Verordnung festgelegten Radioaktivitätswerten entsprechen. Die Geltungsdauer der Verordnung endete am 21. März 2020. Mit der neuen Durchführungsverordnung (EU) 2020/1158 der Kommission vom 5. August 2020 über die Einfuhrbedingungen für Lebens- und Futtermittel mit Ursprung in Drittländern nach dem Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl (EU DO 2020) wurden die geltenden Höchstwerte für Radioaktivität in Form von radioaktivem Cäsium (Cs) von 370 Bq/kg für Milch und Milchzeugnisse und 600 Bq/kg für alle anderen Erzeugnisse beibehalten.

Bestimmte Erzeugnisse aus Wäldern und bewaldeten Gebieten (wie z. B. Waldpilze, Preiselbeeren, Heidelbeeren, Wildfleisch) aus Drittländern, die von den Folgen des Reaktorunfalls von Tschernobyl betroffen sind, weisen jedoch noch immer Kontaminationen mit radioaktivem Cäsium auf, die die genannten Höchstwerte überschreiten. Dies hängt zum einen damit zusammen, dass Cs-137 mobil ist und von Organismen akkumuliert werden kann, und zum anderen mit seiner physikalischen Halbwertszeit von ca. 30 Jahren. (Das Radionuklid Cs-134 muss aufgrund seiner geringeren Halbwertszeit mit Inkrafttreten der aktuellen Durchführungsverordnung nicht mehr untersucht werden.)

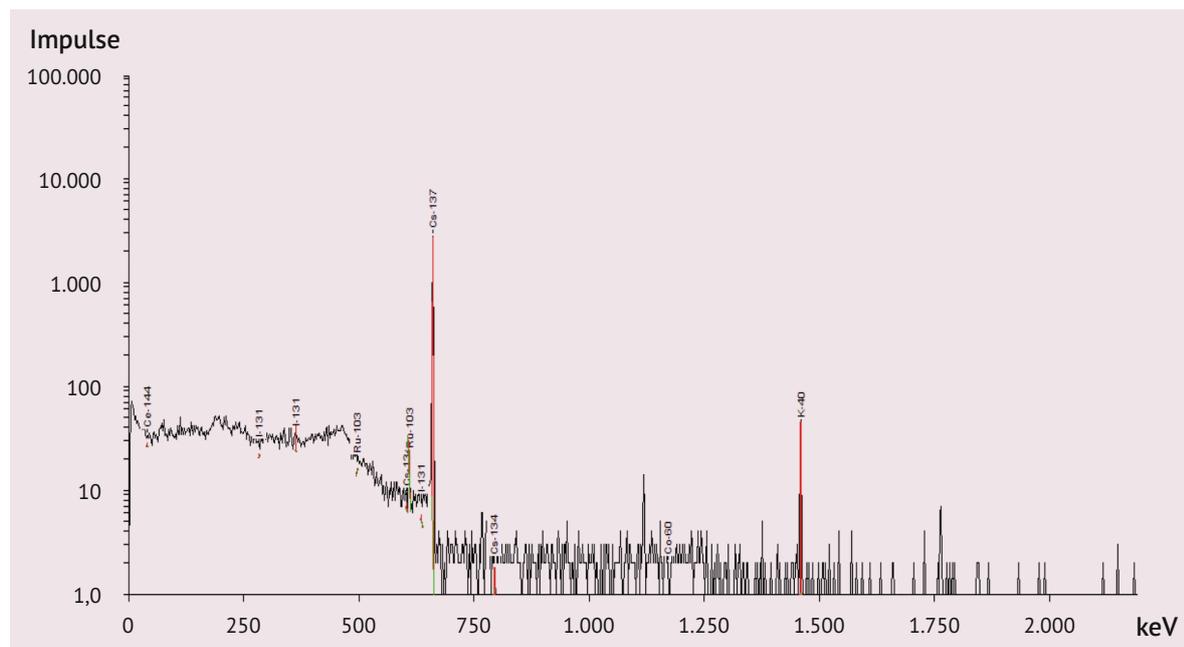


Abb. 4.11: Gammaskopogramm einer aus Weißrussland nach Brandenburg importierten Waldpilzprobe (frische Pfifferlinge) mit dem Cs-137-Peak bei einer Energie von 661,66 keV und dem K-40-Peak bei 1.460,82 keV.

Gemäß Verordnung (EU) 2017/625 (EU VO 2017) sind bestimmte Waren aus bestimmten Drittländern vor ihrem Eingang in die EU an der Grenzkontrollstelle zur amtlichen Kontrolle verpflichtend vorzustellen. Sollten diese Untersuchungen beim Eintritt in die EU jedoch nicht stattgefunden haben und sich dies durch fehlende Zolldokumente an der Grenzkontrollstelle der Bundesrepublik Deutschland herausstellen, ist diese Kontrolle an der Grenzkontrollstelle durchzuführen.

In der zweiten Jahreshälfte 2020 wurden Waldpilze aus Weißrussland und der Ukraine, die diese Dokumente nicht aufwiesen, über Grenzkontrollstellen im Land Brandenburg in die Bundesrepublik importiert. Der LKW mit der zu kühlenden und hochwertigen Fracht wurde am Grenzkontrollpunkt aufgehalten, mit der Auflage, die notwendigen Untersuchungsnachweise für den Import zu erbringen. Die Aufgabe wurde durch das zuständige Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt an das LLBB herangetragen. Aufgrund der verderblichen Fracht im Wert von mehreren zehntausend Euro ist durch den Zollbroker auf die entsprechende Dringlichkeit zur Untersuchung in der Strahlenmessstelle Frankfurt (Oder) hingewiesen worden. Für die an einem Freitagmittag im LLBB eingegangene Probe sollten möglichst noch bis zum Dienstschluss die relevanten Dokumente zu den Messergebnissen für die unverzügliche Weiterfahrt erbracht werden. Die Untersuchung der Pilzproben erfolgte über eine spektroskopische Untersuchung der emittierten Gammastrahlung, in der die Intensitäten [in Impulsen] der charakteristischen Energien [in keV] der

Isotope gemessen werden, wie in Abbildung 4.11 dargestellt. Dies war insbesondere wegen der bei solchen gammaspektroskopischen Untersuchungen nötigen Zählstatistik in der Kürze der „vorgegebenen“ Zeit eine Herausforderung.

Die frischen Pfifferlinge aus Weißrussland wiesen eine Aktivität des Radionuklids Cs-137 von 342,4 Bq/kg auf. Für die Pfifferlinge in Salzlake aus der Ukraine wurde eine Cs-137-Aktivität von 30,4 Bq/kg bestimmt. Damit wiesen beide Waldpilzproben Aktivitäten auf, die unterhalb des Höchstwerts für die akkumulierte Radioaktivität von 600 Bq/kg lagen und so unbedenklich für die Gesundheit von Verbraucherinnen und Verbrauchern sind. Die Waren konnten nach der Erstellung der Dokumente mit den Untersuchungsergebnissen des LLBB importiert werden.

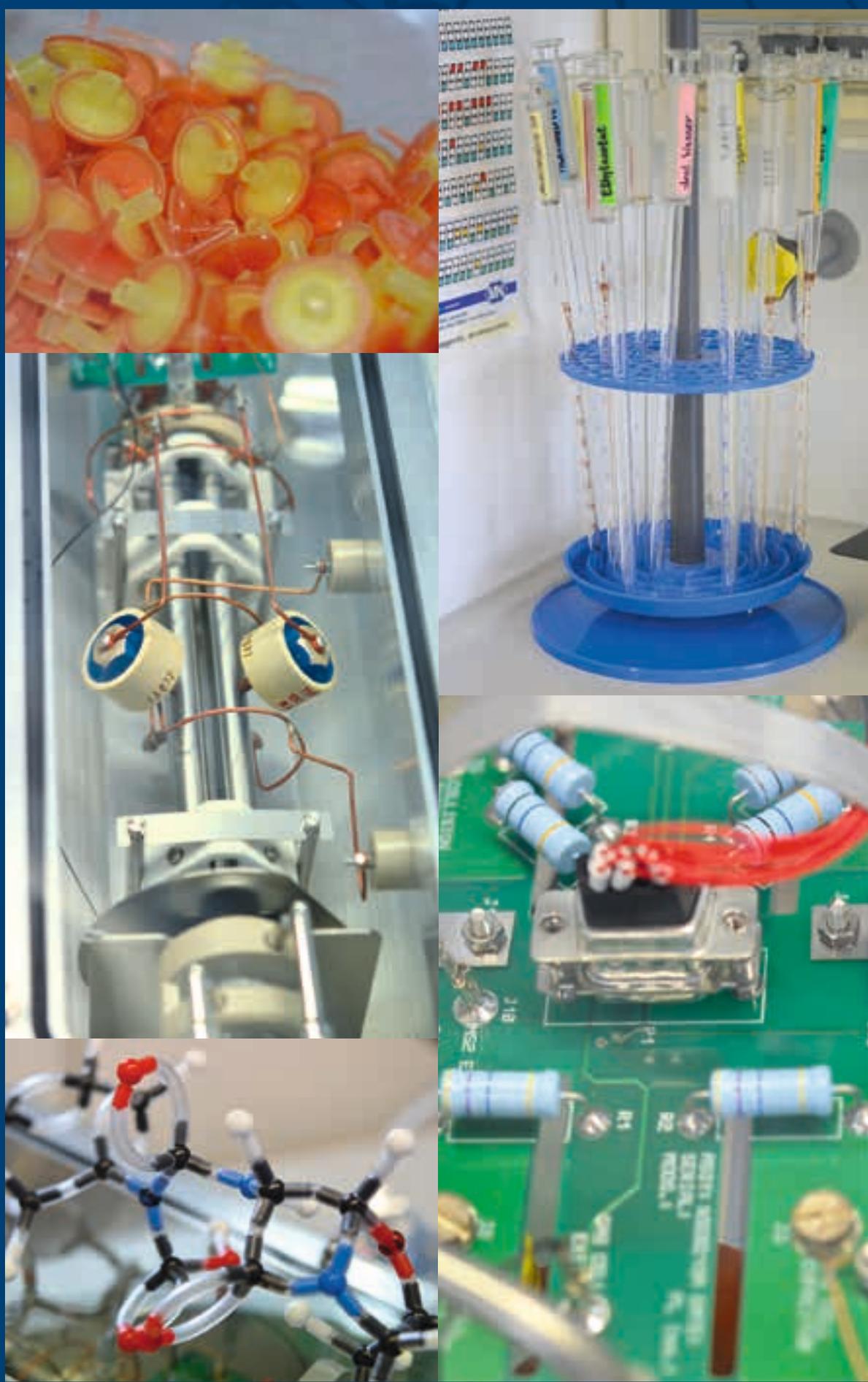
Literatur:

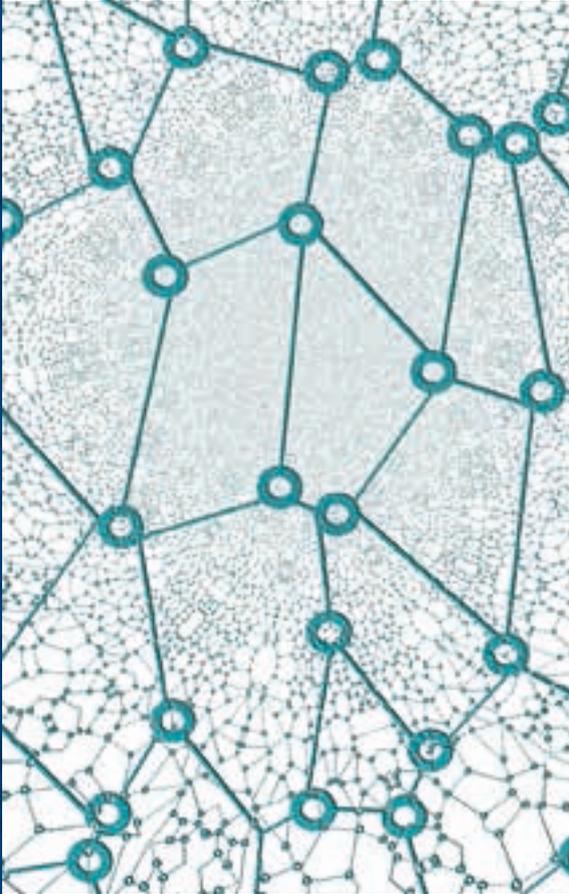
BfS (2016): Der Reaktorunfall 1986 in Tschernobyl. Broschüre vom Bundesamt für Strahlenschutz. 5. Auflage, März 2016

EG VO (2008): Verordnung (EG) Nr. 733/2008 des Rates vom 15. Juli 2008 über die Einfuhrbedingungen für landwirtschaftliche Erzeugnisse mit Ursprung in Drittländern nach dem Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl (Bl. L 201 vom 30. Juli 2008)

EU DO (2020): Durchführungsordnung (EU) 2020/1158 der Kommission vom 5. August 2020 über die Einfuhrbedingungen für Lebens- und Futtermittel mit Ursprung in Drittländern nach dem Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl (Bl. L 257 vom 6. August 2020)

EU VO (2017): Verordnung (EU) 2017/625 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. März 2017 über amtliche Kontrollen und andere amtliche Tätigkeiten zur Gewährleistung der Anwendung des Lebens- und Futtermittelrechts und der Vorschriften über Tiergesundheit und Tierschutz, Pflanzengesundheit und Pflanzenschutzmittel (Bl. L 95 vom 7. April 2017)





Anhang

Gremienarbeit im LLBB – mehr als eine Selbstverständlichkeit

Viele unserer Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sind in den verschiedensten Gremien sowie Fach- und Arbeitsgruppen außerhalb des Landeslabors wirksam aktiv. Gremienarbeit ist für uns mehr als eine Selbstverständlichkeit – wir sagen danke.

Anders, Ludger Dr.

- VDLUFA, Direktorenkonferenz, FG VI Futtermitteluntersuchung, FG VIII Umwelt- und Spurenanalytik
- BVL § 64 LFGB, AG Methodensammlung Futtermittel
- BVL, AG Rahmenplan Futtermittel, Pflanzenschutzmittel
- BVL, AG Rückstände und Analytik
- EPRA für Futtermittel und Getreide

Arnskötter, Kathleen

- BVL § 64 LFGB, AG Fleischerzeugnisse, UA NIR

Barricelli, Maria

- BVL § 64 LFGB, AG Mykotoxine
- Monitoring-Expertengruppe Natürliche Toxine

Barth, Madlen

- ALS, AG Diätetische Lebensmittel, Ernährungs- und Abgrenzungsfragen

Beerbaum, Nico

- DIN, NA 057-05-15 AA Arbeitsausschuss Dopingprävention – Nahrungsergänzungsmittel und Sportlernahrung

Bergmann, Meike Dr.

- Treffen der Mineralwasser-Sachverständigen der Länder
- BVL § 64 LFGB, AG Mineralwasser-chemisch
- ALS, stellvertretende Vertreterin für die Länder Berlin und Brandenburg

Bewig, Martina

- ALTS, UAG Histologie
- BVL § 64 LFGB, AG Lebensmittelhistologie

Biederbick, Thomas

- DLMBK, Sachkundiger im Fachausschuss 3 „Fette/ Öle, Feinkostsalate, Gewürze“
- MRI, Kontaktperson des LLBB für das NRZ-Authent
- Vorsitzender des Ausschusses für den dritten Prüfungsabschnitt der Staatsprüfung für Lebensmittelchemikerinnen und Lebensmittelchemiker im Land Berlin
- „Detmolder Kreis“, Entwicklung der Speiseölanalytik im Hinblick auf die Aufdeckung von Lebensmittelbetrug
- NOKO-AG Ausbildung

Bissantz, Birke

- Monitoring-Expertengruppe Kosmetische Mittel

Bittroff, Nicole

- Büchi-NIR, AG Backwaren

Bock, Sabine Dr.

- DVG, Vorstand der Fachgruppe AVID (Arbeitskreis für Veterinärmedizinische Infektionsdiagnostik)

Böhme, Regina

- Arbeitskreis Grundwasserbeobachtung

Brand, Ingrid

- AG Task Force Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln
- EPRA für tierische Lebensmittel und Spezialmatrix
- Monitoring-Expertengruppe für Pflanzenschutzmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel, Biozide

Briese, Sophie

- Arbeitskreis der QM-Beauftragten aus akkreditierten Laboratorien des öffentlichen Dienstes

Brinkmann, Birgit

- DIN, NA 062-05-52 AA Chemische Prüfverfahren für Leder, NA 062-05-12 AA Textilchemische Prüfverfahren und Fasertrennung

Brückner, Enrico

- DIN, AG NA 119-01-03-01-01 Probenahme
- NAW/FNK-Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 119-01-06 GA „Analytik von Kunststoffen und synthetischen Polymeren in umweltrelevanten Matrices einschließlich Biota“

Brüning, Dave Dr.

- VDLUFA, FG VI Futtermitteluntersuchung
- VDLUFA, FG V Tierernährung und Produktqualität
- DIN, NA 057-03-03 AA Arbeitsausschuss Futtermittel
- Paulinenaauer Arbeitskreis Grünland und Futterbau

Dacke, Angela

- BVL § 64 LFGB, UAG Fischerzeugnisse

Dietel, Jan Dr.

- DTTG, Deutsche Ton- und Tonmineralgruppe (erweiterter Vorstand)
- Internationales Nomenklaturkomitee für Tone und Tonminerale

Engelke, Moana

- DIN, AK NA 119-01-03-02-11, AK Chlorparaffine (ruhend)
- VDI, AK NA 134-04-02-07 UA N90 Messen von PAK (I)
- Länderübergreifende AG „Rückstände und Kontaminanten in Wasser“
- NAW/FNK-Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 119-01-06 GA „Analytik von Kunststoffen und synthetischen Polymeren in umweltrelevanten Matrices einschließlich Biota“

Fiol, Michaela Dr.

- BVL § 64 LFGB, AG Backwaren
- BVL § 64 LFGB, AG Ballaststoffe
- Büchi-NIR, AG Backwaren

Gerhardt, Franz-Thomas

- BVL § 64 LFGB, AG Lebensmittelallergene

Gerlach, Juliane Dr.

- Monitoring-Expertengruppe Organische Kontaminanten und migrierende Stoffe

Gerull, Felicia

- ALMA, Arbeitskreis der Ländermessstellen für chemischen Arbeitsschutz
- AIR, Ausschuss für Innenraumrichtwerte
- AIR, UAG Geruch
- AgBB, Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten
- AK Lüftung der Kommission Nachhaltiges Bauen und Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes
- VDI/DIN, Kommission Reinhaltung der Luft – Normenausschuss:
 - Ausschuss Planung von Innenraumuntersuchungen
 - Ausschuss Messung luftgetragener Partikel
 - Ausschuss Passivsammler

Giersch, Christina Dr.

- DIN, AA Fruchtsaft
- GDCh, AG Fruchtsäfte und fruchtsafthaltige Getränke
- NOKO, AG Getränke
- Treffen der Sachverständigen Fruchtsaft, Erfrischungsgetränke und Konfitüren der Länder

Grüneberg, Björn Dr.

- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., DWA/DGL-AG GB-3.6 „Seentherapie“ (Sprecher der AG)

Haase, Nina Dr.

- BVL § 64 LFGB, AG Chemische und physikalische Untersuchungsverfahren für Milch und Milchprodukte

Hauschke, Jan

- EDQM, Working Party General Methods of Analysis

Hentschel, Henry

- Bund/Länder, AG Physikalische-chemische Analysenverfahren zu § 57 WHG und AbwAG
- Land Brandenburg, Expertengruppe Analytik der AG W2 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission
- Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Vertreter Berlins und Brandenburgs in der AG Analytische Qualitätssicherung

Hoffmann, Anja Dr.

- DIN, NA 119-01-03-05-11, AK Chlorophyll

Holland, Birgit Dr.

- GDCh, AG Fisch und Fischerzeugnisse, AG Fleischwaren

Hütteroth, Alexandra Dr.

- BVL § 64 LFGB, AG Tierarzneimittelrückstände
- NOKO, AG für Rückstände und Kontaminanten und NRKP
- VDLUFA, AK Pharmakologisch Wirksame Substanzen mit LC-MS

Jenner, Katrin

- Monitoring-Expertengruppe Tierarzneimittelrückstände

Josefowitz, Peter Dr.

- ALS, AG Überwachung gentechnisch veränderter Lebensmittel, AG Allergene
- ALTS, AG Allergene, AG Immunologie und Molekularbiologie
- CEN, Arbeitsausschuss im NAL 057: Allergene

Jost, Claudia

- GDCh, AG Kosmetik
- BVL § 64 LFGB, AG Kosmetische Mittel
- AG Zusammenarbeit der amtlichen Kosmetiküberwachungslaboratorien in Deutschland

Kaufmann, Martin Dr.

- BVL § 64 LFGB, AG NMR
- NEXT-NMR
- Obmann der NOKO AG Authent
- MRI, Kontaktperson des LLBB für das NRZ-Authent

Klaue, Wolfgang

- DIN, AK NA 119-01-03-02-01 Leichtflüchtige Verbindungen
- DIN, AK NA 119-01-03-02-05 Pflanzenbehandlungsmittel und leichtflüchtige Verbindungen SPME-GC-Methoden
- LAWA, Expertenkreis Analytische Qualitätssicherung, AG LAWA-Merkblatt P 10/1
- Land Brandenburg, AK Gebietsbezogener Immissionsschutz

Kleeberg, Andreas Dr.

- Limnologia, Editorial Board

Klonek, Ines

- Bund/Länder, AG Analytik von Chrom(VI) in Trinkwasser
- LAWA, Expertenkreis Analytische Qualitätssicherung, AG Silber-Analytik nach EU-WRRL

Kuhlmeiy, Hartmut

- ALTS, Vertreter für die Länder Berlin und Brandenburg

Kutzer, Peter Dr.

- DVG, Leiter der Fachgruppe AVID (Arbeitskreis für Veterinärmedizinische Infektionsdiagnostik)
- DVG, Kommission zur Einrichtung von Konsiliarlaboratorien
- NOKO, AG MALDI-TOF MS

Lagrange, Felix Dr.

- ALTS, AG Fische und Fischerzeugnisse

Latté, Klaus-Peter Dr.

- Ausschuss Analytik der Homöopathischen Arzneibuch-Kommission
- Gemeinsame Expertenkommission BVL/BfArM zur Einstufung von Stoffen
- BVL, Ad-hoc-AG „Stoffliste Pflanzen und Pflanzenteile“

Laube, Henriette Dr.

- § 28b GenTG (amtliche Methodensammlung)
- Ausschuss Methodenentwicklung der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Gentechnik

Leisering, Reinhard

- Monitoring-Expertengruppe Elemente und Nitrat sowie andere anorganische Verbindungen

Louwers, Jacobus

- ALTS, AG Mikrobiologie

Meieranz, Sandra

- EDQM, API Working Group

Mielcarek, Anja

- ALTS, AG Fleisch und Fleischerzeugnisse
- ALTS, Vertreterin für die Länder Berlin und Brandenburg

Moritz, Thomas

- ALS, AG Wein und Spirituosen

Mrugala, Sarah

- DLMBK, Sachkundige im Fachausschuss 3 „Fette/Öle, Feinkostsalate, Gewürze“

Müller, Jörg

- DIN, AG NA 119-01-03-01-01 Probenahme

Niederland, Nils

- DPhG, FG Arzneimittelkontrolle/pharmazeutische Analytik
- NOKO, AG NEM
- ZLG, Vertreter für Berlin, Brandenburg und Sachsen in der EFG 08
- ALS, AG Diätetische Lebensmittel, Ernährungs- und Abgrenzungsfragen

Pieper, Susanne Dr.

- BVL § 64 LFGB, AG Elementanalytik, UAG Elemente in Schmuck
- DIN, Arbeitsausschuss für Elemente und Verbindungen, Arbeitsausschuss Futtermittel
- GDCh, AG Elemente und Elementspezies, AG Futtermittel, AG Nanomaterialien
- VDLUFA, FG III Düngemitteluntersuchung, FG VI Futtermitteluntersuchung, FG III Umwelt- und Spurenanalytik

Pollok-Schlichting, Dagmar Dr.

- Treffen der Sachverständigen für Aromen und Aromastoffanalytik der Länder

Poppe, Frank Dr.

- BVL § 64 LFGB, AG Aromastoffanalytik
- Treffen der Biersachverständigen der Länder
- DIN, AA „Sulfite“
- DLMBK, FA 4 „Getreide-, Kartoffel-, Ölsamenerzeugnisse“

Roncicka, Stefanie Dr.

- VDLUFA, FG VIII Umwelt- und Spurenanalytik
- BVL § 64 LFGB, AG Pestizide
- BVL AG Rückstände und Analytik
- EPRA für Futtermittel und Getreide

Schatz, Juliane Dr.

- VDLUFA, FG VI Futtermitteluntersuchung, AK PCR-Analytik

Scheibe, Dagmar

- GDCh, AG Zusatzstoffe

Schiller, Carsten Dr.

- LAWA, Vertreter Berlins und Brandenburgs im Expertenkreis Analytische Qualitätssicherung
- Vertreter der LAWA im Sektorkomitee Chemie und Umwelt der DAkkS
- Ländervertreter für Berlin und Brandenburg für länderübergreifende Ringversuche, NORA-Datenbank

Schmieschek, Eva

- § 64 LFGB, AG Vitamin-Analytik
- VDLUFA, FG Futtermitteluntersuchung, AK organische Zusatzstoffe Vitamin A

Scholz, Marlis

- DLMBK, Sachverständige für Pilz/Pilzerzeugnisse im Fachausschuss 5 „Obst, Gemüse, Pilze“

Schütze, Andrea Dr.

- BVL § 64 LFGB, AG Pflanzentoxine
- BVL § 64 LFGB, UAG Opiumalkaloide
- Monitoring-Expertengruppe „Natürliche Toxine“

Schulze, Christoph Dr.

- AK für diagnostische Veterinärpathologie

Schwarz, Katrin Dr.

- DIN, AA Natürliche Lebensmittelzutaten, AG Bestrahlte Lebensmittel, AG Gewürze
- Treffen der Biersachverständigen der Länder

Sporrer, Annika

- ALS, AG Kosmetik
- DIN, NA 057-07-01 AA Kosmetische Mittel
- NOKO, AG Bedarfsgegenstände und Kosmetik

Stahnke, Helen Dr.

- Bund/Länder, AG Rückstände und Kontaminanten in Wasser (RuKoWa)

Stephani, Annette Dr.

- ALB-Projektgruppe Tabaküberwachung, an die ALB-PG angegliederte AG der Tabaksachverständigen
- ALS, AG Bedarfsgegenstände
- BVL § 64 LFGB, AG Bedarfsgegenstände
- CEN, CEN/TC 347/WG 1 AG Metalle, Analyseverfahren für Allergene
- DIN, NA 057-04-01 AA Tabak und Tabakerzeugnisse
- GDCh, AG Bedarfsgegenstände, AG Nanomaterialien
- Monitoring-Expertengruppe Bedarfsgegenstände

Thalheim, Sabine

- Inspektorin für GLP – bundesweit (Gute Labor Praxis)

Warschewske, Guido

- EPRA für Obst und Gemüse

Wedde, Heike Dr.

- BVL § 64 LFGB, AG Entwicklung von Methoden zur Identifizierung von mit Hilfe gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel
- BVL § 64 LFGB, AG Lebensmittelassoziierte Viren
- BVL § 64 LFGB, AG Molekularbiologische Methoden zur Pflanzen- und Tierartendifferenzierung
- BVL § 64 LFGB, AG Molekularbiologische Methoden Mikroorganismen
- ALTS, AG Viren
- NRL-GVO
- DIN, NA 057-02-01 AA Lebensmittelhygiene
- NOKO, AG MALDI-TOF MS

Weißig, Julia

- ALTS, AG Milch und Milcherzeugnisse
- DLMBK, Sachkennerin im Fachausschuss 7 „Speiseeis, Honig, Puddinge/Desserts“

Werner, Gabriela

- BVL § 64 LFGB, AG Süßungsmittel
- DIN, AA Vitamine

Widell, Stephanie

- GDCh, AG Lebensmittel auf Getreidebasis

Wiesmüller, Thomas Dr.

- Arbeitskreis der QM-Beauftragten aus akkreditierten Laboratorien des öffentlichen Dienstes

Wissmann, Frank PD Dr.

- NOKO, Direktorenkonferenz (DIKO)
- NOKO, AG IT
- NOKO, AG Bedarfsgegenstände/Kosmetik/Tabak (begleitender Direktor)

Witt, Gabriele Dr.

- EPRA für Einzelmethoden
- GDCh, AG Pestizide
- Monitoring-Ausschuss (Vertretung)
- NOKO, AG für Rückstände und Kontaminanten und NRKP

Wittstatt, Ulrich Dr.

- Berliner Tierärztliche Gesellschaft, Stellvertretender Vorsitzender
- BVL § 64 LFGB, AG Mikrobiologische Untersuchung von kosmetischen Mitteln
- Sitzung der Berliner Hygienereferenten
- RKI – Netzwerk Molekulare Surveillance von EHEC

Wolf, Sarah

- Fachverband für Strahlenschutz e. V., AKE (Arbeitskreis Entsorgung)

Ziegler, Tina

- DIN, AK NA 119-01-03-06-05 Kalibrierung von Analysenverfahren

Zoost, Christiane

- ALS, Vertreterin für die Länder Berlin und Brandenburg
- ALS, Vertreterin der BÜp-Expertengruppe
- GDCh, LChG AG LM-Überwachung
- MRI, Kontaktperson des LLBB für das NRZ-Authent

Das LLBB ist zudem in folgenden Gremien vertreten:

BVL § 64 LFGB, AG Massenspektrometrische Proteinanalytik; Gemeinschaftsausschuss für die Analytik von Fetten und Ölen (GA Fett) der Deutschen Gesellschaft für Fettwissenschaft e. V. (DGF); AG der Sachverständigen für Speisefette und -öle.

Abkürzungsverzeichnis

µg	Mikrogramm	bzgl.	bezüglich
AG	Arbeitsgruppe	bzw.	beziehungsweise
AgBB	Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten	CEN	Europäisches Komitee für Normung
AIR	Ausschuss für Innenraumrichtwerte	CKW	chlorierte Kohlenwasserstoffe
Ak	Antikörper	CLA	Rumensäure
AK	Arbeitskreis	CO ₂	Kohlendioxid
AKE	Arbeitskreis Entsorgung	COVID-19	Corona Virus Disease 2019
ALMA	Arbeitskreis der Ländermessstellen für chemischen Arbeitsschutz	Cs	Cäsium
ALS	Arbeitskreis Lebensmittelchemischer Sachverständiger der Länder und des BVL	d. h.	das heißt
ALTS	Arbeitskreis der auf dem Gebiet der Lebensmittelhygiene und Lebensmittel tierischer Herkunft tätigen Sachverständigen	DAkkS	Deutsche Akkreditierungsstelle
AMG	Arzneimittelgesetz	DDAC	Didecyldimethylammoniumchlorid
AMU	Arzneimitteluntersuchungsstelle	DDD	Dichlordiphenyldichlorethan
AOAC	Association of Official Agricultural Chemists	DDE	Dichlordiphenyldichlorethen
AöR	Anstalt des öffentlichen Rechts	DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
ASFAR	African Swine Fever and related viruses	DGL	Deutsche Gesellschaft für Limnologie e. V.
ASP	Afrikanische Schweinepest	DIKO	Direktorenkonferenz
ASPV	Virus der Afrikanischen Schweinepest	DIN	Deutsches Institut für Normung
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten	DLMBK	Deutsche Lebensmittelbuch-Kommission
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift	dl-PCB	dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle
BAC	Benzalkoniumchlorid	DNA	Desoxyribonukleinsäure
BDE	bromierte Diphenylether	DPhG	Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft e. V.
BEFFE	bindegewebeiseiweißreies Fleischeiweiß	DTTG	Deutsche Ton- und Tonmineralgruppe
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte	DVG	Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e. V.
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung	DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
BG	Bestimmungsgrenze	e. V.	eingetragener Verein
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe	ebd.	ebenda
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	EDQM	European Directorate for the Quality of Medicines & Healthcare
Bq	Becquerel	EDTA	Ethylendiamintetraessigsäure
BSE	Bovine spongiforme Enzephalopathie	EFSA	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Administration)
BÜp	Bundesweiter Überwachungsplan	EIA	Enzymimmunoassay
BVD	Bovine Virusdiarrhoe	ELISA	Enzyme-linked Immunosorbent Assay
BVDV	BVD-Virus	EN	Europäische Norm
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit	EPRA	Expertengruppe für Pflanzenschutzmittel-Rückstandsanalytik
		etc.	et cetera
		EU	Europäische Union

EURL	EU Reference Laboratories	LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
FB	Fachbereich	LC	Flüssigchromatografie
FFP2	Filtering Face Piece 2 (Schutzklasse für Atemschutzmasken)	LELF	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurordnung (Brandenburg)
FG	Fachgruppe	LFGB	Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch
FLI	Friedrich-Loeffler-Institut	LKW	Lastkraftwagen
FM	Futtermittel	LLBB	Landeslabor Berlin-Brandenburg
FNK	DIN-Normenausschuss Kunststoffe	LMIV	Lebensmittelinformationsverordnung
g	Gramm	LOM	Lebensohrmarken
GC	Gaschromatografie	MALDI-TOF MS	Matrix Assisted Laser Desorption Ionization Time Of Flight Mass Spectrometry
GDCh	Gesellschaft Deutscher Chemiker	MD	Mucosal Disease
GenTG	Gesetz zur Regelung der Gentechnik	mg	Milligramm
GLP	Gute Landwirtschaftliche Praxis	MIL	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft
GVO	gentechnisch veränderter Organismus	MNKP	Mehnjähriger Nationaler Kontrollplan
H ₂ S	Schwefelwasserstoff	MPN	most probable number
HA	Hämagglutinin	MRI	Max-Rubner-Institut
HCB	Hexachlorbenzol	MS	Massenspektrometrie
HEV	Hepatitis-E-Viren	NA	Neuraminidase
HI-Tier	Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere	NAW	DIN-Normenausschuss Wasserwesen
HPAIV	hochpathogene aviäre Influenza-A-Viren	NDIR	nichtdispersives Infrarot
HPLC	Hochleistungsflüssigkeitschromatografie	ndl-PCB	nicht-dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle
ICES	Indikator-Kongenerere	NEM	Nahrungsergänzungsmittel
IDF	International Dairy Federation	ng	Nanogramm
IfSG	Infektionsschutzgesetz	NIR	nahes Infrarot
IMIS	Integriertes Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt	NMR	Nuclear Magnetic Resonance
inkl.	inklusive	NOKO	Norddeutsche Kooperation
ISO	International Organization for Standardization	NRKP	Nationaler Rückstandskontrollplan
iTFA	industrielle trans-Fettsäuren	NRL	Nationales Referenzlabor
JRC	Joint Research Centre	NRZ-Authent	Nationales Referenzzentrum für authentische Lebensmittel
KbE	koloniebildende Einheit	NSAIDs	nichtsteroidale Entzündungshemmer
keV	Kiloelektronenvolt	o. D.	ohne Datum
kg	Kilogramm	OMCL	Official Medicines Control Laboratories
KKP	Koordiniertes Kontrollprogramm der europäischen Gemeinschaft	PAK	polyaromatische Kohlenwasserstoffe
km	Kilometer	PBDE	polybromierte Diphenylether
l	Liter	PCB	polychlorierte Biphenyle
LAGeSo	Landesamt für Gesundheit und Soziales (Berlin)	PCR	Polymerasekettenreaktion (polymerase chain reaction)
LAVG	Landesamt für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Gesundheit (Brandenburg)	PFAS	per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen

PFDA	Perfluordecansäure	SPME	Festphasenmikroextraktion (solid phase microextraction)
PFDS	Perfluordecansulfonsäure	STI/STD	Sexually Transmitted Infections/ Diseases
PFHxS	Perfluorhexansulfonsäure	TFA	trans-Fettsäuren
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz	TSE	Transmissible spongiforme Enzephalopathie
PFNA	Perfluornonansäure	TWI	tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (tolerable weekly intake)
PFOA	Perfluoroctansäure	UAG	Unterarbeitsgruppe
PFOS	Perfluoroctansulfonsäure	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
PI	persistent infiziert	VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsstellen
ppm	parts per million (ein Millionstel)	vgl.	vergleiche
PSM	Pflanzenschutzmittel	VO	Verordnung
QMS	Qualitätsmanagementsystem	WNV	West-Nil-Virus
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed	WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
RDA	Röntgendiffraktionsanalyse	XRD	Röntgendiffraktometrie (X-ray diffraction)
RKI	Robert Koch-Institut	z. T.	zum Teil
RLT	Raumlufttechnik	z. B.	zum Beispiel
RNA	Ribonukleinsäure (ribonucleic acid)	ZALF	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung
rTFA	ruminante trans-Fettsäuren	ZLG	Zentralstelle der Länder für Gesundheitsschutz bei Arzneimitteln und Medizinprodukten
S	Schwefel		
s.	siehe		
s. a.	siehe auch		
s. u.	siehe unten		
S ²⁻	Sulfid-Ion		
SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Coronavirus Type 2		
SB	Servicebereich		
SO ₄ ²⁻	Sulfat		
sog.	sogenannte		

Impressum

Herausgeber: Landeslabor Berlin-Brandenburg
Rudower Chaussee 39
12489 Berlin

Telefon: 030 397 84 30
Fax: 030 397 84 667
E-Mail: poststelle@landeslabor-bbb.de
Internet: www.landeseabor-bbb.de

Datum: August 2021

**Koordination und
Gesamtredaktion:** Dr. Kathrin Buchholz

Redaktionsgruppe: Dr. Maren Ballerstedt, Peter Christa, Dr. Andreas Kleeberg, Dr. Juliane Schatz

Fachbeiträge: Fachbereiche der Abteilungen I bis IV

Bildnachweise: Landeslabor Berlin-Brandenburg
Hochtief
Pixabay
[Istock.com/pamela_d_mcadams](https://www.istock.com/pamela_d_mcadams) (S. 30)
[Istock.com/zoranm](https://www.istock.com/zoranm) (S. 43)
Jonathan Gebhardt (S. 56)

Layout und Satz: unicom-berlin.de

Druck: LASERLINE GmbH

Lektorat: bilingua-berlin.de

Das Landeslabor Berlin-Brandenburg ist eine von den Ländern Berlin und Brandenburg gemeinsam getragene rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts.

