

# Jahresbericht 2015

## Schwerpunktthemen des Landeslabors Berlin-Brandenburg



## Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

wir freuen uns, Ihnen mit dem Jahresbericht 2015 wieder einen Einblick in unser vielfältiges Aufgabengebiet als Untersuchungsdienstleister für die beiden Trägerländer Berlin und Brandenburg geben zu können. Im zurückliegenden Jahr 2015 standen für das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) erneut vielfältige verbraucherschutzrelevante Fragestellungen im Fokus. Einige uns fachlich bewegende Themen waren:

1. Die Anwendung der neuen Regelungen zur Kennzeichnung von Allergenen: So sind nach Inkrafttreten der europäischen Lebensmittelinformations-Verordnung (LMIV) in Verbindung mit der nationalen Vorläufigen Lebensmittelinformations-Ergänzungsverordnung nunmehr auch bei sogenannten losen Waren aus Bäckereien, Restaurants, Einrichtungen zur Gemeinschaftsversorgung etc. Kennzeichnungen für Allergene vorzunehmen. Daher wurden im Jahr 2015 neben vorverpackten Lebensmitteln verstärkt auch nicht vorverpackte Lebensmittel auf das Vorhandensein von nicht deklarierten allergenen Stoffen untersucht.
2. Die Frage nach der Verkehrsfähigkeit von Tee und Waldpilzen im Hinblick auf enthaltene Rückstände: Vor dem Hintergrund der rechtlichen Regelung von Anthrachinonhöchstgehalten in Tee wird Anthrachinon seit Mai 2015 im LLBB durch eine Multime-thode miterfasst. Die Frage nach der gesundheitsschädigenden Wirkung ist bisher nicht abschließend geklärt.
3. Insbesondere Waldpilze überschreiten häufig den zulässigen Höchstgehalt an Quecksilber, da sie naturgemäß besonders hohe Mengen an Metallen aufnehmen können, wodurch sich trotz der geringen Verzehrmenge durch den Verbraucher eine eingeschränkte Verkehrsfähigkeit ergeben kann.

4. Die Tuberkulosedagnostik beim Menschen mittels eines Bluttests (Interferon-Gamma-Release Assay, IGRA): Weltweit ist die Tuberkulose auch heute noch eine der bedeutendsten bakteriellen Erkrankungen, die insbesondere bei Menschen mit geschwächtem Immunsystem (zum Beispiel HIV-Infizierten) eine häufige Todesursache darstellt. Die Tuberkulose beim Menschen war in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2012 kontinuierlich rückläufig. Die Daten aus den Jahren 2013 und 2014 deuten allerdings auf ein Ende des rückläufigen Erkrankungstrends hin und verdeutlichen den Stellenwert einer aussagekräftigen Diagnostik zur Erkennung von Tuberkuloseinfektionen.
5. Die laborseitige Umsetzung der Änderung der Trinkwasserverordnung vom 18. November 2015 hinsichtlich der Untersuchung auf eine mögliche Belastung mit radioaktiven Stoffen: Bereits mit der EG-Trinkwasser-Richtlinie 1998 und der Trinkwasserverordnung 2001 wurde die Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation zur Begrenzung radioaktiver Stoffe rechtlich umgesetzt. Erforderliche Konkretisierungen erfolgten erst 2013 durch die EU und im November 2015 durch die nationale Trinkwasserverordnung. Im LLBB wird nunmehr ein zweistufiges Untersuchungsverfahren zum Schutz des Verbrauchers angewendet.

Das Jahr 2015 war stark durch großprojektbezogene Aktivitäten zur Sicherung und Stärkung der Zukunftsfähigkeit des LLBB geprägt – beispielhaft seien hier der Neubau Standort Adlershof und das Laborinformationssystem Umwelt (UmweltLIMS) genannt. Die Projekte konnten in wesentlichen Punkten vorangetrieben werden, wichtige Meilensteine wurden erreicht. Diese Arbeiten haben viele Kapazitäten im LLBB gebunden und zu erheblichen Mehrbelastungen geführt. Deswegen ist es beachtlich, dass die Kernaufgaben des Labors bei gleichbleibendem Probenuntersuchungsvolumen weiterhin gut erfüllt werden konnten. Das war nur durch den enormen Einsatz unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter möglich. Wir danken den Kolleginnen und Kollegen herzlich für ihr großes Engagement.

Das Berliner Abgeordnetenhaus und der Verwaltungsrat des LLBB haben Ende 2015 die Zustimmung erteilt, dass für das LLBB am Standort Berlin-Adlershof ein modernes, akkreditierungsgerechtes Laborgebäude gebaut wird. Der Einzug ist für Anfang 2019 geplant.

Anfang Juli 2015 hat Frau Dr. Kerschhofer ihre Tätigkeit als Fachliche Leiterin und stellvertretende Direktorin des LLBB aufgenommen; sie verstärkt und komplettiert seitdem das Leitungsteam des LLBB.

Den vorliegenden Jahresbericht 2015 finden Sie als PDF-Datei auf unserer Homepage unter [www.landeslabor-bbb.de](http://www.landeslabor-bbb.de).

Wir wünschen allen Leserinnen und Lesern viel Spaß bei der Lektüre.



Ilka Strobel  
Direktorin



Dr. Doris Kerschhofer  
Fachliche Leiterin

Berlin, August 2016

**Vorwort**

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>Das Landeslabor Berlin-Brandenburg stellt sich vor</b>	<b>7</b>
Organisationsstruktur	7
Die Leistungen im Überblick	8
Aus-, Fort- und Weiterbildung	8
Die Abteilungen im Überblick	9
Qualitätsmanagement	10
Öffentlichkeitsarbeit – Transparenz und Sensibilisierung für den Bürger	<b>11</b>
<b>Lebensmittel   Bedarfsgegenstände   Kosmetika   Tabak   Arzneimittel</b>	<b>13</b>
Statistik und Überblick 2015	14
Untersuchungsprogramme	17
Monitoring von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen	17
Bundesweiter Überwachungsplan	19
Nationaler Rückstandskontrollplan für Tiere und Lebensmittel tierischer Herkunft	20
Zoonosen-Monitoring	23
Landesprogramme Brandenburg	24
Landesprogramme Berlin	25
Allergene – erste Bilanz nach Inkrafttreten der Lebensmittel-Informationsverordnung	26
Allergenkennzeichnung - Untersuchungsergebnisse 2015 nach Inkrafttreten der LMIV	26
Allergenkennzeichnung bei nicht vorverpackten Feinen Backwaren und Feinkostsalaten mangelhaft	27
Allergenkennzeichnung bei lose abgegebenen alkoholhaltigen Getränken	28
Nachweis von Milcheiweiß und Kasein in veganem Eis	29
Weitere ausgewählte Schwerpunktthemen	29
Rechtliche Bewertung von Lebensmitteln, die Extrakte von (Arznei-)Pflanzen enthalten	29
Salmonellenbefund in Nahrungsergänzungsmitteln aus Moringa-Blättern	31
Die Verkehrsfähigkeit von Tee und Waldpilzen im Hinblick auf ihre Rückstandsbelastung	32
Getreideerzeugnisse für Säuglinge und Kleinkinder weitestgehend frei von Tropanalkaloiden	35
Oxidationsstatus von raffinierten Sonnenblumenölen – Was ist verkehrsfähig?	35
Zugesetztes Wasser in Frischfleisch – Verbrauchertäuschung?	37
100 Prozent Arabica-Kaffee? Die Analytik von 16-O-Methylcafestol	38
Trockenobst – der kleine Snack für zwischendurch?	39
Verbraucher erlitten Gesundheitsschädigungen durch Phenol in Henna	41
Fellmützen: Handelsverbot oder einfach „todschnick“?	42

Holi-Pulver – buntes Vergnügen – oder doch verpuffter Spaß?	43
Bericht des gentechnischen Überwachungslabors – positive Bilanz für das Jahr 2015	44
<b>Futtermittel   Düngemittel   Landwirtschaft</b>	<b>45</b>
Statistik und Überblick 2015	46
Amtliche Futtermittelkontrolle für die Länder Berlin und Brandenburg	47
Amtliche Untersuchungen auf Basis des Pflanzenschutzgesetzes	49
<b>Tiergesundheit   Tierseuchen   Infektionsschutz</b>	<b>51</b>
Statistik und Überblick 2015 – Veterinärdiagnostik	52
Ausgewählte Schwerpunktthemen	55
Nachweis von Tularämie bei Tieren in Brandenburg – eine seltene Zoonose?	55
Usutu-Virus – ein afrikanisches Virus auf dem Weg nach Berlin und Brandenburg?	57
Erkrankungen durch Toxoplasma gondii bei Tieren in Berlin und Brandenburg	58
Statistik und Überblick 2015 – humane Infektionsdiagnostik	60
Zur Diagnostik einer latenten tuberkulösen Infektion sowie einer Tuberkulose	63
<b>Umwelt   Strahlenschutz   Geologie</b>	<b>67</b>
Überblick und Statistik 2015	68
Ausgewählte Schwerpunktthemen	69
Überwachung der Luftqualität am neuen Flughafen BER ermöglicht den Vergleich vor und nach seiner Inbetriebnahme	69
Umsetzung der geforderten Überwachung des Trinkwassers auf eine mögliche Belastung mit radioaktiven Stoffen	73
Der Tonmineralbestand von Geschiebemergeln als Indikator für seine stratigrafische Herkunft	76
Über die Schwierigkeit repräsentativer Proben bei der Untersuchung von Feststoffen	78
<b>Gremienarbeit im LLBB – mehr als eine Selbstverständlichkeit</b>	<b>82</b>
<b>Abkürzungen</b>	<b>85</b>
<b>Impressum</b>	<b>88</b>

1

2

3

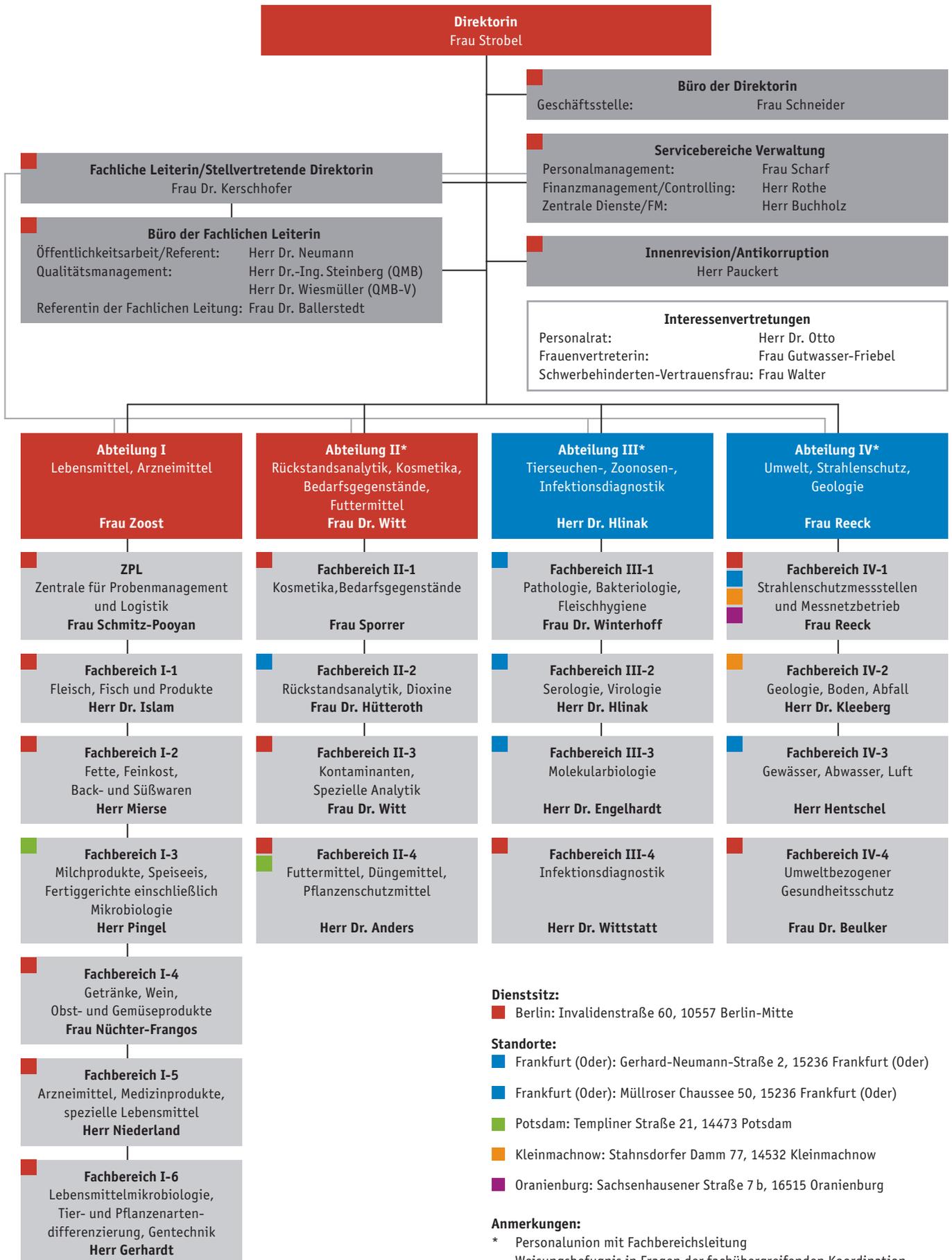
4



# Das Landeslabor Berlin-Brandenburg stellt sich vor

## Organisationsstruktur

(Stand: 01. März 2016)



## Die Leistungen im Überblick

- Untersuchungen und Begutachtungen von Lebensmitteln tierischer und pflanzlicher Herkunft sowie von Futter- und Düngemitteln, einschließlich umfassender Spuren- und Rückstandsuntersuchungen zum Schutz des Verbrauchers vor gesundheitlichen Schäden, Irreführung und Täuschung, einschließlich Nahrungsergänzungsmittel
- Untersuchungen und Begutachtungen von Tabakwaren, Kosmetika und Bedarfsgegenständen
- Untersuchungen und Begutachtungen von Arzneimitteln, Medizinprodukten und Tierarzneimitteln im Rahmen des Verbraucherschutzes und des Gesundheitsschutzes von Mensch und Tier
- Chemikalien- und Gefahrstoffrecht
- Gentechnische Untersuchungen
- Untersuchungen und Begutachtungen zur Abwehr und Aufklärung von Tierseuchen und Tierkrankheiten sowie auf den Menschen übertragbaren Krankheiten
- Infektionsdiagnostik beim Menschen
- Chemische, biologische, physikalische und radiologische Untersuchungen für die Umweltbeobachtung und -überwachung von Wässern, Böden und Luft
- Untersuchungen zum umweltbezogenen Gesundheitsschutz

## Aus-, Fort- und Weiterbildung

- Staatsprüfung (Staatsexamen Teil III)
- Ausbildung von Chemie- und Biologielaboranten/Biologielaborantinnen
- Ausbildung von Studierenden der Veterinärmedizin und Pharmazie
- Ausbildung von Lebensmittel- und Futtermittelkontrolleuren/Futtermittelkontrolleurinnen
- Ausbildung von Kaufmännern/Kauffrauen für Büromanagement
- Vorbereitung auf die Prüfung zum Erwerb der Befähigung zur Ausübung der Tätigkeit als Amtstierarzt/Amtstierärztin in der Veterinärverwaltung
- Fortbildungsangebote im Rahmen von Tagungen, Fachgesprächen und Workshops

## Die Abteilungen im Überblick



### Abteilung I

Lebensmittel | Arzneimittel

- Zentrale für Probenmanagement und Logistik für alle Lebensmittel/NOKO
- Lebensmittel tierischer und pflanzlicher Herkunft, insbesondere Fleisch, Fisch und Produkte | Fette, Feinkost, Back- und Süßwaren | Milchprodukte, Speiseeis, Fertiggerichte | Getränke einschließlich Mineralwasser | Obst- und Gemüseprodukte | Novel Food
- Nachweis der Bestrahlung von Lebensmitteln
- Erzeugnisse des Weinrechts
- Zentrale Arzneimitteluntersuchungsstelle | Medizinprodukte für Berlin, Brandenburg und Sachsen
- Spezielle Lebensmittel | Abgrenzung Lebensmittel beziehungsweise Kosmetika von Arzneimitteln
- Zentrale Mikrobiologie für Lebensmittel, Wasser | Allergene | Tier- und Pflanzenartendifferenzierung | Hygieneuntersuchungen
- Untersuchungen von Lebensmitteln und Humanmaterial bei Erkrankungsgeschehen | Gentechnikrecht



### 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

Tierseuchendiagnostik | Zoonosendiagnostik | 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 und Kosmetika



### Abteilung IV

Umwelt | Strahlenschutz | Geologie

- Beprobung und Untersuchung von Oberflächenwasser | Grundwasser | Abwasser
- Trink- und Badebeckenwasseruntersuchung | Badegewässer
- Probenahme und Analyse von Luft | Innenraumluft
- Untersuchung von Böden | Schwebstoffe | Sedimente | Altlasten | Abfall
- Radiologische Messungen | Umgebungsüberwachung
- Analyse und Bewertung im Bereich Geologie | Geochemie

## Qualitätsmanagement

Im Jahr 2015 war besonders die planmäßige Überwachungsbegehung vom 28.09.2015 bis zum 01.10.2015 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) hervorzuheben – dies insbesondere vor dem Hintergrund, dass weiterhin der notwendige Nachweis, dass die Arbeiten des LLBB im Einklang mit der Norm DIN EN ISO/IEC 17025 stehen, als Voraussetzung zur Durchführung amtlicher Untersuchungen erbracht wird. Die Überwachungsbegehung wurde als Systemaudit durchgeführt und umfasste das Qualitätsmanagementsystem (QM-System) des LLBB sowie die Arbeitsweise der (internen und externen) Trichinenuntersuchungsstellen (TUS). Die Überwachungsbegehung erstreckte sich über vier Tage, an denen alle Standorte des LLBB sowie der TUS'en begutachtet wurden. Im Rahmen des Systemaudits wurden insgesamt zehn Fachbereiche begangen. Durch die DAkkS-Gutachterin wurde ausdrücklich hervorgehoben, dass das QM-System im LLBB gelebt wird und die Vorgaben des zentralen Qualitätsmanagements in den Fachbereichen umgesetzt werden. Im Rahmen der Überwachungsbegehung konnte gezeigt werden, dass bestehende Prozesse fest etabliert und durch die Fachbereiche auch akzeptiert sind. Durch den Qualitätsmanagementbeauftragten (QMB) wird auch zukünftig eine weitere Standardisierung, Verschlankeung und Optimierung dieser Prozesse vorangetrieben. Die lediglich vier unkritischen Abweichungen, welche in den vier Tagen ermittelt wurden, reflektieren die qualitätsorientierte Arbeitsweise der Fachbereiche. Zudem war deutlich zu erkennen, dass das QM-System des LLBB durch die Oberste und die Technische Leitung entsprechend gefördert wird. Die Begutachtung der externen Trichinenuntersuchungsstellen (TUS) umfasste insgesamt neun externe Laboratorien, welche über das Bundesland Brandenburg verteilt liegen, sowie die zwei eigenen Laboratorien des LLBB. Die identifizierten Abweichungen waren in den meisten Fällen nicht laborspezifisch, sondern hatten einen eher standortübergreifenden Charakter und waren unkritisch. Alle Abweichungen – sowohl in Bezug auf die Systembegehung als auch auf die Begehung der TUS – wurden im Dezember 2015 sowie Januar 2016 behoben und der DAkkS gemeldet. Mit Schreiben vom 18.02.2016 hat die DAkkS mitgeteilt, dass die

Akkreditierung aufgrund der positiven Ergebnisse der Begutachtungen aufrechterhalten wird. Im Rahmen der Überwachung wurden keine Auflagen erteilt.

Sowohl von der DAkkS als auch im Rahmen der Überwachungsbegehung im Jahr 2014 wurde von Seiten eines leitenden Begutachters das Thema Wahrnehmung Technische Leitung durch eine Betriebswirtschaftlerin (Direktorin) angesprochen und eine entsprechende Auflage erteilt (Termin: 30.06.2015). Die vom LLBB vermittelte Lösung, zwischen Oberster Leitung und Technischer Leitung zu differenzieren und die Funktion der Technischen Leitung künftig durch eine neu einzustellende Fachliche Leitung/Stellvertretung der Direktorin wahrnehmen zu lassen, wurde ebenso wie die erarbeitete Übergangslösung von der DAkkS und den Gutachtern ausdrücklich mitgetragen. Für die Übergangszeit bis zur Besetzung der Fachlichen Leitung wurde in einer Verfahrensweisung festgeschrieben, dass die Gesamtverantwortung durch die Oberste Leitung wahrgenommen wird; gleichwohl erfolgte eine Mitzeichnung durch die zuständigen Abteilungen und Fachbereiche zur Sicherstellung der fachlich-technischen Arbeitsabläufe. Mit Besetzung der Stelle Technische Leitung wurde die Auflage Nr. 3 aus der Überwachungsbegehung 2014 erfüllt. Durch die DAkkS wurde am 29.06.2015 die Aufgabenerfüllung bestätigt.

Im Zuge der Erweiterung des Akkreditierungsumfangs wurden am 30.06. und 01.07.2015 verschiedene Verfahren für die Matrices Trinkwasser, Grundwasser, Abwasser und für das Fachmodul Wasser durch die DAkkS begutachtet und akkreditiert.

Der Laborbereich Humandiagnostik wurde 2015 aufgrund interner Qualitätsabsicherungsbestrebungen einer externen Evaluation unterzogen. Hierzu wurde durch zwei externe Sachverständige mit ausgewiesener Expertise auf dem Gebiet der Humandiagnostik Anfang Oktober eine zweitägige Begutachtung des Bereiches vor Ort durchgeführt. Das externe Gutachten hat bestätigt, dass die Untersuchungsstrategien und Untersuchungsabläufe dem aktuellen Stand der Laborpraxis für einen Dienstleister im Bereich des öffentlichen Gesundheitsdienstes entsprechen. Die Sicherstellung der erforderlichen Qualität wurde

<sup>1</sup> Gleichwohl die Grundstruktur des LLBB unverändert blieb, waren fachlich-strukturelle Umorganisationen erforderlich, die mit einer Verlagerung von Fachaufgaben zwischen den verschiedenen Standorten verbunden waren. Dadurch musste auch die Akkreditierung einiger Verfahren an den Standorten neu beantragt werden, was mit zu einer Verlängerung des Begutachtungszeitraums geführt hat.

ebenso wie die Zuverlässigkeit und Plausibilität der Ergebnisse bestätigt. Zudem wurden wertvolle Hinweise zur Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems gegeben.

Das Management-Review für das Jahr 2014 hat am 29.06.2015 erfolgreich stattgefunden. Teilnehmer waren die Abteilungs- und Fachbereichsleiter, der Qualitätsmanagementbeauftragte und sein Stellvertreter, die internen Auditoren, die dezentralen Qualitätsmanagementbeauftragten der Abteilungen und die Direktorin. Zusammenfassend lässt sich insbesondere festhalten, dass sich das im LLBB etablierte QM-System als geeignet erwiesen hat, sicherzustellen, dass die Arbeiten im LLBB im Einklang mit der Norm DIN EN ISO 17025 durchgeführt werden.

Zur Unterstützung der Umsetzung eines kennzahlenbasierten QM-Systems wurde im Jahr 2015 damit begonnen, ein Korrektur- und Beschwerdemonitoring einzurichten. In diesem werden alle Korrekturmaßnahmen, die im Rahmen der Prüftätigkeiten auftreten, erfasst und Fehlerkategorien, wie zum Beispiel „Schreib- und Übertragungsfehler“, zugeordnet. Zusätzlich erfolgt die Erfassung von Fehlerfolgen wie zum Beispiel „fehlerhafte Angaben im Prüfbericht“. Auf diese Weise lassen sich Entwicklungen jahresweise abbilden und Fehlerschwerpunkte identifizieren. Ebenso wird mit den am LLBB eingehenden Kundenbeschwerden verfahren. Hier werden zusätzlich noch die Annahme/Ablehnung der Beschwerden sowie die Probenart erfasst.

Damit lassen sich, zum Beispiel im Rahmen des jährlichen Management-Reviews, Tendenzen bezüglich der Entwicklung von Kundenbeschwerden darstellen.

Der Zufriedenheit der Kunden wird am LLBB auch künftig eine hohe Bedeutung zugemessen. Um eine belastbare Ermittlung der Kundenzufriedenheit durchzuführen, wurde Ende 2015 die Verfahrensanweisung zur Ermittlung der Kundenzufriedenheit überarbeitet und ein neuer Fragebogen entwickelt. Dieser Fragebogen, welcher direkt am PC ausgefüllt und an das LLBB zurückgesandt werden kann, wurde im März 2016 an 86 Kunden des LLBB (zum Beispiel Landkreise, Bezirke, Untersuchungseinrichtungen, Zentren) verschickt. Die Auswertung der Kundenzufriedenheitsermittlung 2015 erfolgt im Rahmen des jährlichen Management-Reviews. Auch hier lassen sich künftig Vergleiche zur Entwicklung der Kundenzufriedenheit über verschiedene Jahre darstellen.

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



## Öffentlichkeitsarbeit – Transparenz und Sensibilisierung für den Bürger

Ein umfassender Verbraucherschutz beinhaltet eine konsequente und dauerhafte Beschäftigung mit einer Vielzahl analytischer Fragestellungen unterschiedlichster Themengebiete. Zur Lösung dieser Fragestellungen verbindet das LLBB die Fachexpertise von rund 500 Beschäftigten mit modernen Analysestrategien und -methoden. In Kombination mit einer transparenten und sensibilisierenden Öffentlichkeitsarbeit lässt sich ein wirksamer und wahrnehmbarer Verbraucherschutz in der Bevölkerung erreichen. Das Landeslabor Berlin-Brandenburg konnte in dieser Hin-

sicht auch im Berichtsjahr 2015 Beiträge für die Länder Berlin und Brandenburg sowie für Deutschland und darüber hinaus leisten.

Ein Schwerpunkt lag auch 2015 auf der aktiven Beteiligung an der Internationalen Grünen Woche. Das LLBB präsentierte sich unter dem Motto „Amtliche Lebensmittelüberwachung – Gelebter Verbraucherschutz in Berlin und Brandenburg“ auf der Sonderschau des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Gemeinsam mit Vertretern der Veterinär- und Lebensmittelüberwachung

beider Länder konnte das Expertenteam zum ganzheitlichen Prozess der Lebensmittelüberwachung und -untersuchung wichtige Aufklärungsarbeit leisten. Im Vordergrund standen die vielfältigen Untersuchungsmethoden am Beispiel von Glühwein, Palmöl und Co., um einen umfangreichen und bestmöglichen Schutz des Verbrauchers zu gewährleisten. Gerade in den unzähligen Gesprächen mit Bürgerinnen und Bürgern zeigte sich abermals der notwendige Aufklärungsbedarf zur weiteren Stärkung der Rolle des mündigen Verbrauchers. Die Möglichkeit der Verbraucherbeschwerde, um als Verbraucher selbst aktiv mitwirken zu können, war nur wenigen Besuchern bekannt. Dank der räumlichen Nähe zu den Ständen des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit und des Bundesministeriums blieb nahezu keine Frage offen.

Mit dem Programm „Tatort Lebensmittel: Täuschung, Belastung ...?“ beteiligte sich das Landeslabor erstmals auf der Grünen Woche am Schülerprogramm des BMEL. Ziel ist es, Schülerinnen und Schülern Anstöße zur Studienwahl und Berufsorientierung zu geben. Im Diskussionsforum stellte das LLBB das Berufsbild Lebensmittelchemiker/Lebensmittelchemikerin in in einer amtlichen Untersuchungseinrichtung vor. Höhepunkt war die praktische Sensorikprüfung an verschiedenen Lebensmittelproben und die Differenzierung von Scholle und Flunder vor dem Hintergrund der Verbrauchertäuschung und -irreführung.

Unsere Experten beteiligten sich 2015 an diversen regionalen, überregionalen sowie internationalen verbraucherschutzrelevanten Veranstaltungen und wirkten durch Vorträge und Posterbeiträge an deren fachlicher Gestaltung mit. Das LLBB veröffentlichte erneut eine Reihe von fachwissenschaftlichen Publikationen oder war im Rahmen von Arbeitsgruppenmitgliedschaften an deren Erarbeitung beteiligt.

An das Landeslabor wurden Delegations- und Besuchsanfragen in- und ausländischer Behörden und wissenschaftlicher Einrichtungen herangetragen. Das LLBB kam diesen entsprechend seiner Möglichkeiten nach und empfing mehrere Besuchergruppen. Die thematisch behandelte Bandbreite reichte von den methodischen und organisatorischen Abläufen eines Untersuchungsdienstleisters zweier Trägerländer über die Umsetzung von Untersuchungsmethoden bis hin zur Handhabung des flexiblen Gestaltungsbereichs der Akkreditierung.

Im Jahr 2015 gingen wiederum zahlreiche Medienanfragen ein, die Ausgangspunkt für eine Berichterstattung in Zeitung, Rundfunk und Fernsehen waren. Mit der Unterstützung des LLBB entstanden unter anderem Beiträge zu den Themenlagen Untersuchung von Lebensmitteln auf gentechnisch veränderte Organismen, zum Dauerbrenner Chrom(VI)-Belastung von Lederwaren, zum Usutu-Virus-Nachweis bei Bartkauzen und zum Thema Innenraumluft.

Lebensmittel  
Bedarfsgegenstände  
Kosmetika  
Tabak  
Arzneimittel



## Statistik und Überblick 2015

Das LLBB dient den Behörden der Länder Berlin und Brandenburg als zentrale amtliche Untersuchungseinrichtung in den breit gefächerten Bereichen tierische und pflanzliche Lebensmittel, spezielle Lebensmittel (zum Beispiel Nahrungsergänzungsmittel), Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt, Kosmetika, Abgrenzungsfragen nach dem Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) und dem Arzneimittelgesetz (AMG), Arzneimittel, Tabak sowie Untersuchungen nach Gentechnikrecht.

Das LLBB arbeitet als integraler Bestandteil der Lebensmittelüberwachung für beide Länder. Ziele der amtlichen Lebensmittelüberwachung sind der vorbeugende gesundheitliche Verbraucherschutz und der Schutz vor Irreführung und Täuschung. Die Untersuchung und Beurteilung der verschiedensten Produkte bilden grundlegende Voraussetzungen für die amtliche Überwachung. Darüber hinaus unterstützen die Sachverständigen des LLBB die Tätigkeit der Überwachungsbehörden vor Ort, zum Beispiel bei Betriebskontrollen. Durch ihre Mitarbeit in bundesweiten Gremien und Ausschüssen wirken die Sachverständigen zugleich an der Erarbeitung von Rechtssetzungsvorhaben sowie neuen analytischen Methoden mit.

Auf Basis der risikoorientierten Probenplanung der beiden Trägerländer werden von den Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsbehörden amtliche Proben aus dem gesamten Warenkorb entnommen und im Labor insbesondere mittels sensorischer, chemischer, physikalischer, mikro- und molekularbiologischer, viro-, histo- und serologischer als auch rückstandsanalytischer Methoden untersucht und die Ergebnisse rechtlich beurteilt. Ein Untersuchungsbefund kann bei entsprechender Ergebnislage zu einer Schnellwarnung auf europäischer Ebene führen. Dem LLBB fällt insofern eine große Verantwortung bei der Beurteilung und Weitergabe der Ergebnisse an die zuständigen Überwachungsbehörden zu.

Das LLBB beteiligte sich auch 2015 maßgeblich an verschiedenen bundesweiten Untersuchungs- und den landesweiten Überwachungsprogrammen.

Die Länder Berlin und Brandenburg sind Mitglied der Norddeutschen Kooperation (NOKO). Ein Verwaltungsabkommen regelt die Zusammenarbeit der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen, Berlin und Brandenburg auf dem Gebiet der Laboruntersuchungen im Bereich des Veterinärwesens und der Lebensmittelüberwachung. Im Rahmen dieser Kooperation werden die vorhandenen Ressourcen unter Beachtung fachlicher und wirtschaftlicher Aspekte zunehmend gemeinsam genutzt. Im LLBB sind vier NOKO-Kompetenzzentren (Süßwaren, Nahrungsergänzungsmittel, Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt und Kosmetika) und ca. 25 Schwerpunktlabore angesiedelt.

Die amtliche Arzneimitteluntersuchungsstelle (AMU) im LLBB untersuchte und begutachtete im Jahr 2015 Proben im Auftrag der Arzneimittelüberwachungsbehörden der Länder Berlin und Brandenburg sowie des Freistaates Sachsen.

Zentrale Aufgabe der AMU ist die Prüfung der von den Überwachungsbehörden im Rahmen der amtlichen Planprobennahme eingelieferten Arzneimittel auf deren Zusammensetzung und ordnungsgemäße Qualität. Bei den Proben handelt es sich sowohl um industriell als auch um in Apotheken hergestellte Arzneimittel in verschiedensten Darreichungsformen. Neben diesen Human- und Tierarzneimitteln werden Fütterungsarzneimittel beziehungsweise medikierte Futtermittel und Tränkwasser sowie in geringerem Umfang Medizinprodukte untersucht. Eine weitere wesentliche Aufgabe der AMU ist die Untersuchung und Einstufung sogenannter Borderline-Produkte. Hierbei handelt es sich zum Beispiel um Produkte aus dem Grenzbereich zwischen Arzneimitteln und Lebensmitteln. Diese können hinsichtlich ihrer Aufmachung, Zusammensetzung und/oder Darreichungsform Arzneimitteln ähneln und zudem nicht deklarierte pharmakologisch wirksame (Arznei-)Stoffe enthalten, die zu nicht unerheblichen gesundheitlichen Gefahren für den Verbraucher führen können.

Probenart	Probenanzahl	Beanstandungen	
		Anzahl	Prozent
<b>Lebensmittel, gesamt</b>	<b>27.244</b>	<b>4.540</b>	<b>16,7</b>
davon tierische Lebensmittel	7.433	1.488	20,0
davon andere Lebensmittel	19.811	3.052	15,4
<b>Wein und Weinerzeugnisse</b>	<b>543</b>	<b>56</b>	<b>10,3</b>
<b>Bedarfsgegenstände/Kosmetika</b>	<b>2.110</b>	<b>359</b>	<b>17,0</b>
<b>Tabak und Tabakerzeugnisse</b>	<b>160</b>	<b>32</b>	<b>20,0</b>
<b>Summe</b>	<b>30.057</b>	<b>4.987</b>	<b>16,6</b>

Abbildung 1  
**Übersicht untersuchter und beanstandeter Proben nach LFGB und Weingesetz, 2015**  
 Berlin und Brandenburg, gesamt

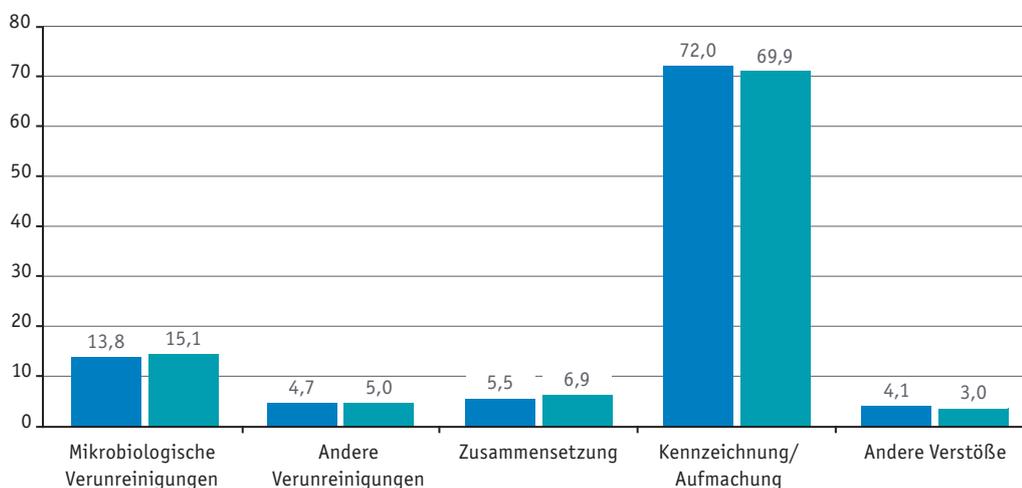


Abbildung 2  
**Verteilung von wesentlichen Beanstandungsgründen bei Lebensmitteln im Jahr 2015**  
 Gesamt

■ Land Berlin  
 ■ Land Brandenburg

Angaben in Prozent

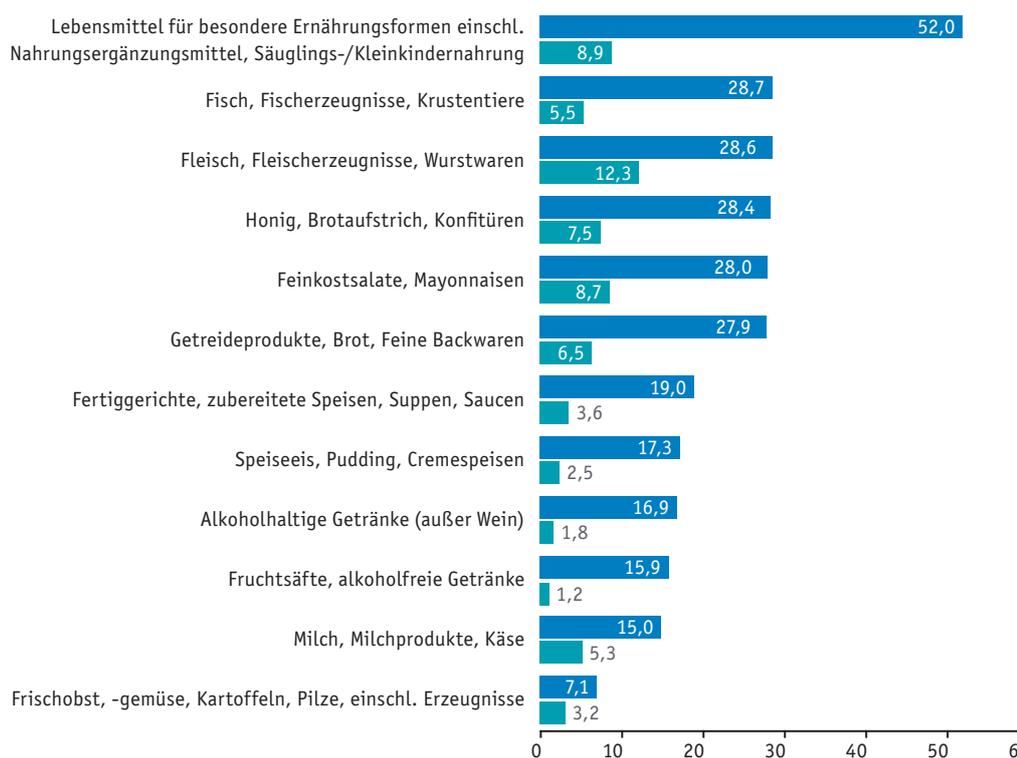


Abbildung 3  
**Beanstandungsquoten bei ausgewählten Lebensmittelgruppen\* im Jahr 2015**  
 Berlin und Brandenburg, Gesamt

■ Alle Beanstandungsgründe  
 ■ Ohne Berücksichtigung der Verstöße wegen Kennzeichnungsmängeln

\* Mehrere Beanstandungsgründe je Probe möglich

Angaben in Prozent

	Probenanzahl	Proben mit Mängeln	
		Anzahl	Prozent
<b>Gesamtzahl</b>	<b>838</b>	<b>382*</b>	<b>45,7</b>
davon Planproben	711	312*	43,9
davon Beschwerde-/Verdachtsproben	88	44**	50,0

\* Qualitätsrelevante und/oder Kennzeichnungsmängel

\*\* Qualitätsrelevante Mängel

Abbildung 4  
**Übersicht untersuchter und beanstandeter Proben Arzneimittel und Medizinprodukte, 2015**  
 AMU, gesamt

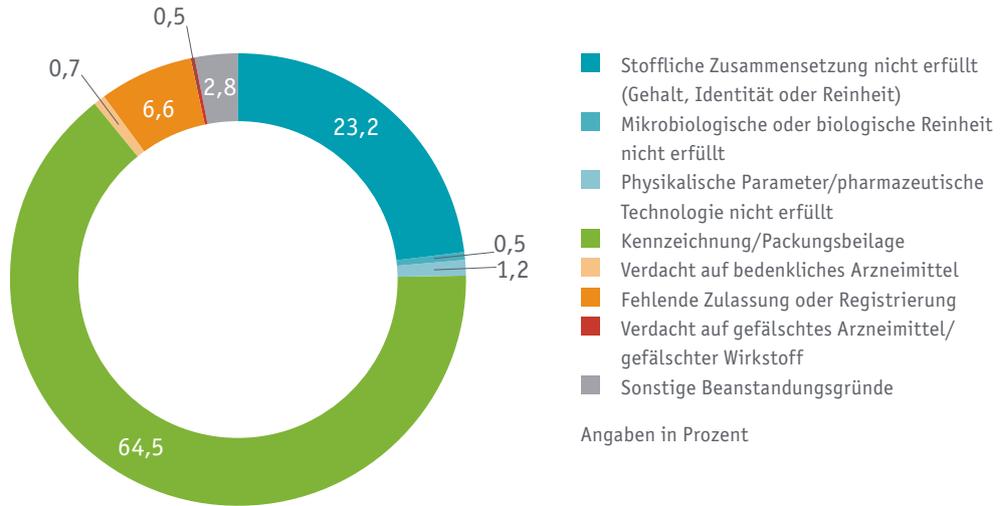


Abbildung 5  
**Prozentuale Verteilung von Beanstandungsgründen bei Arzneimitteln und Medizinprodukten, 2015**  
 AMU, gesamt

# Untersuchungsprogramme

## Monitoring von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen

Das Monitoring ist ein gemeinsam von Bund und Ländern durchgeführtes Untersuchungsprogramm zur Messung und Bewertung von Gehalten an bestimmten unerwünschten Stoffen in Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen.

Im Rahmen des bundesweiten Lebensmittelmonitorings wurden im Jahr 2015 im LLBB 450 Lebensmittelproben eines definierten Warenkorbs auf eine Vielzahl an unerwünschten Stoffen wie Pflanzenschutzmittelrückstände, Schwermetalle, Mykotoxine und andere Kontaminanten untersucht. Darüber hinaus wurden 86 Lebensmittelproben in stoff- beziehungsweise lebensmittelbezogenen Projekten analysiert. Weiterhin untersuchte das LLBB im Rahmen des Monitorings 92 Proben Kosmetika und Bedarfsgegenstände. Die Untersuchung der Bedarfsgegenstände mit Lebensmittelkontakt sowie der Spielwaren (Bilder- und Malbücher) fand im Rahmen der Norddeutschen Kooperation (NOKO) im Niedersächsischen Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Institut für Bedarfsgegenstände Lüneburg) statt (33 Proben). In

der folgenden Tabelle (Abbildung 6) sind die Monitoringproben aufgeführt.

### Wesentliche Befunde:

Pestizid-Höchstgehaltsüberschreitungen waren in zwei Proben zu verzeichnen (1 x Schnittlauch, 1 x Mandarine). Eine Probe Blumenkohl entsprach nicht der EU-Vermarktungsnorm. Bei neun Proben (2 x Schafskäse, 1 x Gemüsepaprika, 1 x Tee, 4 x Obst- beziehungsweise Gemüsezubereitungen für Säuglinge und Kleinkinder, 1 x Bier) waren die Kennzeichnungsvorschriften nicht eingehalten.

Zwei Proben Sonnenblumenkerne wiesen eine irreführende Kennzeichnung auf.

Bei den kosmetischen Mitteln waren zwei Flüssigseifen, ein Mittel gegen Hautunreinheiten sowie zwei Peelingpräparate wegen Irreführungen zu beanstanden. Zwei Flüssigseifen wiesen Verstöße gegen Kennzeichnungsvorschriften auf, eine Probe war zudem aufgrund der Verwendung verbotener Stoffe zu beurteilen.

	Untersuchte Produkte	Planzahlen	Bundesland	Untersuchungen auf Stoffgruppe
Lebensmittel	Butter (Vollfett, mind. 80% Fettgehalt)	30	BE/BB	PSM
	Reiner Schafskäse, mind. 45% Fett i. Tr.: Schafkäse, Fetakäse (Vollfettstufe, Rahmstufe)	20	BE/BB	PSM, Elemente, Organische Kontaminanten/organische Stoffe
	Fleischteilstück Damwild, auch tiefgefroren, Gehegewild	10	BB	Elemente, Organische Kontaminanten/organische Stoffe
	Weizenkörner	20	BE/BB	PSM, Elemente
	Erbse (getrocknet): Erbse gelb Erbse grün Erbse gelb geschält Erbse grün geschält	20	BE/BB	Elemente, Aflatoxine, Ochratoxin A
	Sonnenblumenkern, geschält ungesalzen/gesalzen	5	BE	PSM, Elemente, Aflatoxine, Ochratoxin A
	Rapssaatöl/Rapskernöl/Rapsöl kaltgepresst	10	BE/BB	Elemente
	Zuchtchampignon ( <i>Agarius bisporus</i> )	10	BB	PSM

	Untersuchte Produkte	Probenzahl	Bundesland	Untersuchungen auf Stoffgruppe
Lebensmittel	Traubensaft rot Traubensaft weiß Traubensaft	10	BE	PSM, Elemente, Aflatoxine, Ochratoxin A
	Tee ( <i>Camellia sinensis</i> ), Blätter getrocknet: Tee, unfermentiert Tee, halbfermentiert Oolong-Tee Tee, fermentiert Tee, schwarz Tee, schwarz entcaffeinert Teemischungen aus halbfermentiertem und fermentiertem Tee	10	BE	PSM, Elemente
	Aprikose	15	BE	PSM
	Tafelweintraupe rot Tafelweintraupe weiß	10	BB	PSM
	Korinthe Sultanine Rosine	10	BE	Aflatoxine, Ochratoxin A
	Mandarine Clementine Satsumas	15	BE	PSM
	Banane	15	BE	PSM
	Mango	20	BE/BB	PSM
	Melone/Honigmelone Netzmelone Kantalupmelone	15	BE/BB	PSM
	Oregano, wilder Majoran, echter Dost	5	BB	PSM, Elemente
	Rosmarin, frisch	5	BB	PSM, Elemente
	Schnittlauch, frisch Schnittlauch, tiefgefroren	10	BE/BB	PSM, Elemente
	Rucola	5	BE	PSM
	Blumenkohl	15	BE/BB	PSM
	Broccoli	15	BB	PSM
	Aubergine	25	BE/BB	PSM
	Gemüsepaprika	15	BE/BB	PSM
	Erbse ohne Schote, frisch Erbse tiefgefroren, ohne Schote	30	BE/BB	PSM
	Knollensellerie	35	BE/BB	PSM
	Radieschen	30	BE/BB	PSM
	Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	10	BE	Elemente, Organische Kontaminanten/organische Stoffe

	Untersuchte Produkte	Probenzahl	Bundesland	Untersuchungen auf
Kosmetische Mittel, Bedarfsgegenstände	Mittel zur Beeinflussung des Körpergeruchs und zur Vermittlung von Geruchseindrücken	12	BE/BB	Phthalate
	Mittel zur Hautpflege	25	BE/BB	p-Dioxan
	Sonstiger Gegenstand zur Herstellung und Behandlung von Lebensmitteln aus Elastomeren/Kautschuk (ausgenommen 869040; Dichtungsringe, Schläuche für die Lebensmittelherstellung, Zitzengummis)	10	BE/BB	primäre aromatische Amine in Migraten
	Flaschensauger, Beruhigungssauger	5	BE/BB	primäre aromatische Amine in Migraten
	Gegenstand zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Metall lackiert/beschichtet	12	BE/BB	Elemente (Elementlössigkeit: Pb, Cd, Co, Li, Ni, As*, Sb*, Ba*, Cr*, Hg*, Cu*, Mn*, Fe*, Se*, Tl*)
	Bilder- und Malbücher/-hefte aus Papier, Karton, Pappe	5	BE/BB	Phthalate
	Haushaltsreiniger	5	BE/BB	Isothiazolinone
Monitoring-Projekt	Chlorat und Perchlorat in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft	30	BE/BB	PSM
	Untersuchung von natürlichem Mineralwasser auf nicht relevante Metaboliten von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln	20	BB	PSM
	Deoxynivalenol (DON) in Bier	35	BE/BB	Aflatoxine, Ochratoxin A

Abbildung 6  
Geplante Monitoringproben, 2015

## Bundesweiter Überwachungsplan (BÜp)

Der Bundesweite Überwachungsplan ist ein für ein Kalenderjahr festgelegter Plan über die zwischen den Ländern abgestimmte Durchführung von amtlichen Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung der lebensmittelrechtlichen, weinrechtlichen und tabakrechtlichen Vorschriften. Er kann Programme enthalten zu Produkt- und Betriebskontrollen oder einer Kombination aus beiden.

Im Gegensatz zum Monitoring ist der Bundesweite Überwachungsplan ein risikoorientiertes Überwachungsprogramm. Das heißt, dass die Auswahl der zu untersuchenden Proben und der zu kontrollierenden Betriebe gezielt auf Basis einer Risikoanalyse erfolgt. Im Rahmen des Überwachungsplanes können Lebensmittel, kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände untersucht werden.

Die Untersuchungen können beispielsweise die folgenden Aspekte abdecken:

- chemische Parameter,
- mikrobiologische Parameter,
- die Anwendung bestimmter Verfahren oder
- die Überprüfung von Kennzeichnungselementen.

Quelle: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Im Berichtsjahr 2015 hat sich das LLBB an den in der Tabelle (Abbildung 7, Seite 20) genannten Programmen des BÜp mit Proben aus Brandenburg und/oder Berlin beteiligt.

Nummer des Programms	Titel	Planzahlen	Bundesland
<b>1.</b>	<b>Untersuchungen von Lebensmitteln auf Stoffe und die Anwendung von Verfahren</b>		
1.3	Cadmium und Blei in Säuglingsnahrung	25	BE/BB
1.4	Untersuchung auf Gluten in Brühwürsten, die als „glutenfrei“ ausgelobt sind	20	BE/BB
1.5	Schwefeldioxid in aromatisierten Weinerzeugnissen im Sinne der Verordnung (EU) Nr. 251/2014	20	BE/BB
1.6	Überprüfung der herabgesetzten Höchstmengen für die Farbstoffe Chinolingelb (E104), Gelborange S (E110) und Cochenillerot A (E124) in aromatisierten Erfrischungsgetränken	10	BE/BB
<b>2.</b>	<b>Untersuchungen von Lebensmitteln auf Mikroorganismen</b>		
2.1	Mikrobiologischer Status von aufgeschäumter Milch aus Gastronomiebetrieben	20	BE/BB
2.2	Untersuchung von ungekühlten, aufgeschnittenen Melonen auf Salmonellen	20	BE/BB
2.3	Nachweis von Noroviren und Hepatitis-A-Viren in tiefgefrorenen Beerenfrüchten	20	BE/BB
<b>3.</b>	<b>Untersuchung von Bedarfsgegenständen und kosmetischen Mitteln</b>		
3.1	Isothiazolone in Kinderkosmetika	20	BE/BB
3.2	Zink in Mundhygieneprodukten (Zahnpasta und Mundwasser)	20	BE/BB
3.3	Blei- und Cadmiumgehalt von Modeschmuck	20	BE/BB

Abbildung 7  
Bundesweite Überwachungsprogramme unter LLBB-Beteiligung, 2015

## Nationaler Rückstandskontrollplan für Tiere und Lebensmittel tierischer Herkunft (NRKP)

### Aufgaben

Grundlage für die Erstellung des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP) sind die RL 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, -menge und 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 unter anderem lebende Nutztiere, Fleisch, Aquakulturerzeugnisse, Milch, 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.

Der NRKP ermöglicht es somit, Tiere und tierische Erzeugnisse von Beginn des Produktionsprozesses an zu überwachen. Dabei werden Kenntnisse über örtliche oder regionale Gegebenheiten berücksichtigt und es wird auch Hinweisen auf unzulässige oder vorschriftswidrige Tierbehandlungen nachgegangen.

Im Jahr 2015 gelangten insgesamt 7.082 Proben von Tieren und tierischen Erzeugnissen

zur amtlichen Rückstandskontrolle; davon 5.485 Hemmstoffproben.

## Positive Rückstandsbefunde des NRKP für Berlin und Brandenburg

Die im Rahmen des NRKP für Brandenburg und Berlin im Berichtszeitraum 2015 nachgewiesenen positiven Rückstandsbefunde stellen sich bezogen auf Stoffe und Matrices wie folgt dar:

Es wurden 9 Wildproben (in freier Wildbahn erlegte Tiere) mit Höchstmengenüberschreitungen festgestellt (Abbildung 8).

Diese Stoffe wurden für Wild als ubiquitäre Umweltkontaminationen eingestuft und können nur präventiv, aufklärend für den Verbraucher mitgeteilt werden.

Nr.	Tierart	Leber	Niere	Muskulatur
1	Wildschwein	Quecksilber	Quecksilber	Nicht untersucht
2	Wildschwein	Nicht untersucht	Nicht untersucht	Gesamt DDT*
3	Wildschwein	**	Quecksilber	Nicht untersucht
4	Wildschwein	**	Quecksilber	Nicht untersucht
5	Wildschwein	Quecksilber	Quecksilber	Nicht untersucht
6	Rotwild	Quecksilber		
		Kupfer	Quecksilber	Nicht untersucht
7	Rotwild	Quecksilber		
		Kupfer	Quecksilber	Nicht untersucht
8	Wildschwein	Quecksilber	Quecksilber	Nicht untersucht
9	Wildschwein	Quecksilber	Quecksilber	Nicht untersucht

\* DDT – Dichlordiphenyltrichloräthan; Insektizid, Fraß- und Kontaktgift

\*\* keine Höchstgehaltsüberschreitung

Abbildung 8

Positive Rückstandsbefunde NRKP, 2015/Höchstgehaltsüberschreitung

## Themenschwerpunkt: Malachitgrün – Nulltoleranz mit Folgen

Ein auffällig hoher Befund an Malachitgrün – Gesamt (2.233 µg/kg) in Forelle wurde nachgewiesen und führte zur Beanstandung, wobei die Ursachenverfolgung vom zuständigen Land Sachsen durchgeführt wurde.

Malachitgrün ist ein Triphenylmethanfarbstoff und gilt als zuverlässiges Präparat gegen Ichthyophthiriose (Weißpünktchenkrankheit, Grießkörnchenkrankheit), welche zu den häufigsten Krankheitsbildern in der Teichwirtschaft und Aquaristik zählt. Der Wirkstoff bindet sich im Fettgewebe von Fischen in reduzierter Form als schwer wasserlösliches

und lange persistierendes Leukomalachitgrün. Das Medikament wird als Tierarzneimittel zur Behandlung von Zierfischen und Zierfischeiern gegen Parasiten, Pilzbefall und bakterielle Infektionen angewandt.

Malachitgrün steht im begründeten Verdacht, das Erbgut zu schädigen und Krebs auszulösen, sodass eine tägliche tolerierbare Aufnahmemenge nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft nicht abgeleitet werden kann (Nulltoleranz).

In der Auflistung zugelassener Arzneimittel laut Verordnung (EU) Nr. 37/2010 vom 22. Dezember 2009 ist Malachitgrün nicht vermerkt und somit für die Anwendung lebensmit-



Forelle

telproduzierender Tiere nicht zulässig. Der frühere deutsche Grenzwert von 10 µg/kg wurde EU-konform auf 0 µg/kg gesetzt. Jeder Nachweis von Malachitgrün und Leukomalachitgrün in Aquakulturen mit Fischen für den menschlichen Verzehr wird als Hinweis auf einen illegalen Einsatz gewertet. Diese Fische dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden.

In vielen Nicht-EU-Staaten ist der Einsatz von Malachitgrün zulässig. Auch in Deutschland ist der Wirkstoff für den Aquarienbereich gewerblich erhältlich. Da ein gleichwertiger Ersatz bisher nicht gefunden wurde und das Mittel im Handel zur Verfügung steht, liegt der missbräuchliche Einsatz nahe. In einer Pilotstudie des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) verlief der Nachweis von Malachitgrün/Leukomalachitgrün in freilebenden Fischen (Aal) durch Umweltkontaminationen bei fast der Hälfte der gezogenen Proben positiv.

Die sehr geringen Gehalte lagen je nach Fanggebiet zwischen 0,04 und 0,8 µg/kg Aalfilet. Alle positiv getesteten Proben stammten aus Gewässern, in die gereinigtes Abwasser aus Kläranlagen eingeleitet wird. Malachitgrün wird sowohl als Farbstoff zur Färbung von synthetischen Fasern und von Seide eingesetzt als auch zum Färben von Leder und Papierprodukten. In der forensischen Medizin dient Malachitgrün zum Nachweis von

Blutspuren. Wie beschrieben wird der Stoff auch als Tierarzneimittel zur Behandlung von Zierfischen und Zierfischeiern eingesetzt. Für das BfR ist dies ein deutlicher Hinweis darauf, dass Malachitgrün im Spurenbereich inzwischen als Umweltkontaminante anzusehen ist und aus der weiten Verbreitung eine Hintergrundbelastung des Abwassers und der kommunalen Gewässer resultiert.

„Ob das Prinzip der Nulltoleranz für einen Stoff, der als Tierarzneimittel nicht eingesetzt werden darf, gleichwohl aber als Umweltkontaminante in Gewässern verbreitet ist, auf freilebende Speisefische angewendet und aufrechterhalten werden sollte, bis Minimierungsmaßnahmen greifen, müssen die zuständigen Behörden diskutieren und entscheiden. Nach Ansicht des BfR sollten die Gehalte den MRPL-Wert von 2 µg/kg nicht überschreiten“ (Minimum Required Performance Limit = Mindestbestimmungsgrenze für die Analysenmethode). (BfR Presseinformation, 17/2007, 12.10.2007)

Der aufgeführte deutlich positive Befund aus 2015 an Gesamt-Malachitgrün in Forelle von 2.233 µg/kg kann jedoch als eindeutiger missbräuchlicher Einsatz gewertet werden. Er zeigt, dass Malachitgrün offensichtlich in Ermangelung von Ersatzmedikamenten zur Therapie immer noch verwendet wird und zum Einsatz kommt.

## Zoonosen-Monitoring

Mit der Richtlinie 2003/99/EG werden die EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, repräsentative Daten zu Zoonosen und Zoonoseerregern sowie diesbezüglicher 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. Die AVV Zoonosen Lebensmittelkette bildet die rechtliche Grundlage für das Zoonosen-Monitoring und regelt die Planung und Durchführung der Untersuchungen sowie das Berichtswesen. Ziel ist eine kontinuierliche Bewertung von Entwicklungstendenzen und Quellen von Zoonosen und deren Erregern und somit der Schutz der öffentlichen Gesundheit.

Ein wesentliches Element des Zoonosen-Monitorings ist der jährliche Zoonosen-Stichprobenplan. Dieser wird durch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) 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.

Im Rahmen des Zoonosen-Stichprobenplanes 2015 wurden am LLBB 417 Proben analysiert (Abbildung 9). Im Falle eines positiven Erregernachweises wurden die jeweiligen Isolate zum Zwecke weiterführender Untersuchungen an die zuständigen nationalen Referenzlabors übersandt. Das zu berücksichtigende Keimspektrum umfasste sowohl klassische Zoonoseerreger wie Salmonellen, thermophile *Campylobacter*-Arten, *Listeria monocytogenes* und Verotoxin-bildende *Escherichia coli* (VTEC) als auch Verursacher lebensmittelassoziierter Intoxikationen wie *Staphylococcus aureus*. Einen weiteren Schwerpunkt bildeten Untersuchungen auf spezifische Antibiotikaresistenzen bei *Staphylococcus aureus* (Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*, MRSA) und *Escherichia coli* (Extended-Spectrum Beta-Lactamasen-bildende *Escherichia coli*, ESBL). Erstmals wurde auch jagdbares Wild in den Stichprobenplan einbezogen. Ziel dieser Studie am Wildschwein war die Erhebung von Daten zum Vorkommen des sogenannten Duncker'schen Muskelegels (Mesozerkarie des parasitischen Saugwurmes *Alaria alata*), der beim Menschen nach Verzehr erregerrhaltigen, nicht ausreichend erhitzten Fleisches das Krankheitsbild der larvalen Alariose hervorrufen kann.

Stufe der Lebensmittelkette	Programm	Probenart	Probenzahl
Erzeugerbetrieb	EB 4	Sauen/Läufer: Kot, Umgebungsproben	64
	EB 5	Schaf/Ziege: Rohmilch	21
Schlachthof	SH 6	Mastschwein: Kot, Schlachtkörper	16
	SH 7	Mastkalb/Jungrind: Kot	2
Wildtier	WI 9	Wildschwein: Muskulatur	154
Einzelhandel	EH 10	Frisches Rindfleisch	35
	EH 11	Frisches Schweinefleisch	37
	EH 12	Schaf/Ziege: Rohmilchkäse	25
	EH 13	Meeresfrüchte (Garnelen roh)	29
	EH 14	Vorgeschnittene Blattsalate	34

Abbildung 9  
Zoonosen-Stichprobenplan 2015, Untersuchungsprogramme und Probenzahlen

## Landesprogramme Brandenburg

### Landesprogramm BAC/DDAC in Rohmilch

Die quartären Ammoniumverbindungen (QAV) DDAC und BAC sind kationische Tenside mit oberflächenaktiven Eigenschaften, die oft in Desinfektionsmitteln enthalten sind. QAV können sich in Zellmembranen von Organismen anreichern und deren Funktion beeinträchtigen, sodass gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen sind. In der EU war DDAC auch als Wirkstoff für Pflanzenschutzmittelformulierungen zugelassen, allerdings nur für Anwendungen bei Zierpflanzen in geschlossenen Räumen als Bakterizid, Fungizid, Herbizid und Algizid. Inzwischen wurden alle Zulassungen zurückgezogen. In Drittländern (zum Beispiel Israel und Neuseeland) hingegen gibt es zum Teil weiterhin Zulassungen als bakterizides und fungizides Nacherntebehandlungsmittel. Als dritte Eintragsquelle der Stoffe gelten Pflanzenstärkungsmittel, die vor allem im Bioanbau eingesetzt werden. Einige dieser Pflanzenstärkungsmittel beinhalten nachweislich DDAC, was vereinzelt bereits zu Verboten des Inverkehrbringens führte.

Aus einer Stellungnahme des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) zur gesundheitlichen Bewertung der Rückstände von DDAC in Lebensmitteln aus dem Jahr 2012 geht hervor, dass bei „Eigenkontrollen der Wirtschaft und Kontrollen der amtlichen Lebensmittelüberwachung ... Rückstände von

Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC) in Lebensmitteln oberhalb des derzeit geltenden Rückstandshöchstgehaltes von 0,01 mg/kg gemessen“ wurden (Stellungnahme Nr. 027/2012 des BfR vom 09.07.2012, ergänzt am 21.01.2013).

In der Verordnung (EU) Nr. 1119/2014 vom 16.10.2014 zur Änderung des Anhangs III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Benzalkoniumchlorid und Didecyldimethylammoniumchlorid in oder auf bestimmten Erzeugnissen wurden neue Rückstandshöchstgehalte festgelegt (siehe Abbildung 10). Diese werden bis zum 31.12.2019 überprüft und gegebenenfalls modifiziert. QAV waren neben Aktivchlor und Jod gängige Desinfektionsmittel für Melkanlagen. Deshalb sollten für dieses Landesprogramm 40 Rohmilch- beziehungsweise Tankmilchproben aus 14 Landkreisen eingesandt und untersucht werden.

Insgesamt wurden 42 Proben eingesandt und untersucht. Bei einer Nachweisgrenze von 0,025 mg/kg und einer Bestimmungsgrenze von 0,05 mg/kg sowohl für DDAC (Gemisch aus quartären Ammoniumsalzen mit Alkylkettenlängen von C8, C10 und C12) als auch für BAC (Mischung aus Alkylbenzyltrimethylammoniumchloriden mit Alkylkettenlängen von C8, C10, C12, C14, C16 und C18) wurden diese quartären Ammoniumverbindungen in keiner der im Rahmen dieses Landesprogramms untersuchten Proben nachgewiesen.

Warencode/ ADV-Kodierung	Erzeugnisse, auf die die RHG anzuwenden sind (Part A of Annex I to Reg. 396/2005)	Didecyldimethylammoniumchlorid (Gemisch aus quartären Ammoniumsalzen mit Alkylkettenlängen von C8, C10 und C12) (mg/kg)	Benzalkoniumchlorid (Mischung aus Alkylbenzyltrimethylammoniumchloriden mit Alkylkettenlängen von C8, C10, C12, C14, C16 und C18) (mg/kg)
1020000	Milch	0,1	0,1
1020010	Rinder	0,1	0,1

Abbildung 10  
Rückstandshöchstgehalte für QAV

RHG – Rückstandshöchstgehalte  
ADV-Kodierung gemäß BVL Kodierkatalog für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Monitoring

## Landesprogramme Berlin

### Untersuchung von Fischen aus Berliner Gewässern auf Rückstände und Kontaminanten

Fische einheimischer Gewässer können mit Dioxinen, polychlorierten Biphenylen und bromierten Flammschutzmitteln belastet sein. Durch die Deposition aus der Atmosphäre und mit dem Abwasser gelangen die persistenten organischen Schadstoffe in fließ- oder stehende Gewässer. Die Aufnahme der polyhalogenierten organischen Verbindungen durch die Fische erfolgt über die Nahrung und es findet eine Anreicherung dieser Stoffe vorwiegend im Fettgewebe statt. Aale sind aufgrund des hohen Fettanteils und ihrer Lebensweise (auf dem Grund und im Schlamm von Flüssen) höher belastet als fettarme Fische und somit ein guter Indikator zur Belastung der einheimischen Gewässer. Dioxine sind hochgiftige polychlorierte Verbindungen und unerwünschte Nebenprodukte, die hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen entstehen können. Im Gegensatz zu den Dioxinen wurden die polychlorierten Biphenyle (PCB) bis 1980 gezielt hergestellt und zum Beispiel als Hydraulikflüssigkeit oder als Flüssigkeit in Transformatoren verwendet. Durch die Her-

stellung der PCB ist der Gehalt in der Umwelt um ein Vielfaches höher im Vergleich zu den Dioxingehalten. Die PCB werden zusätzlich in dioxinähnliche (dl-) und nicht dioxinähnliche (ndl-) PCB unterschieden. Zu den bromierten Flammschutzmitteln zählen die polybromierten Diphenylether (PBDE), die als Flammschutzmittel in vielen Kunststoffen und Textilien eingesetzt werden.

Seit 2010 wird in einem jährlich stattfindenden Untersuchungsprogramm die Belastungssituation von Berliner Gewässern (Müggelsee, Oberhavel und Unterhavel) auf Dioxine und PCBs untersucht. Im Jahr 2015 wurden im Rahmen des Landesprogramms 25 Proben Aale auf Dioxine und dl-PCB, ndl-PCB und PBDE untersucht. Im Gegensatz zu den Untersuchungsergebnissen der letzten Jahre kam es 2015 zu keiner Höchstwertüberschreitung in der Summe der Dioxine und dl-PCB beziehungsweise der ndl-PCB. Die Untersuchungen auf PBDE waren ebenfalls unauffällig. Somit ist die Belastungssituation der Aale aus Berliner Gewässern seit 2010 kontinuierlich gesunken, die Untersuchungen werden aufgrund der Relevanz auch in den kommenden Jahren fortgesetzt.

	Probenanzahl n	Mittelwert	Median	Minimaler Gehalt	Maximaler Gehalt	Höchstwert <sup>4</sup>
Dioxine und dl-PCB <sup>1</sup>	25	4,46	4,05	1,56	9,96	10,0
ndl-PCB <sup>2</sup>	25	84,88	76,00	14,00	240,00	300,0
PBDE <sup>3</sup>	25	3,34	1,01	0,21	55,68	–

Abbildung 11

Ergebnisse der Untersuchungen von Fischen auf Rückstände und Kontaminanten, 2015

1 Summenwert in pg WHO-TEQ/g Frischgewicht

2 Summenwert in ng/g Frischgewicht (PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180)

3 Summenwert in ng/g Frischgewicht (BDE 25, 47, 99, 100, 153, 154, 183, 209)

4 Verordnung (EG) Nr. 1881/2006

# Allergene – erste Bilanz nach Inkrafttreten der Lebensmittel-Informationsverordnung

## Allergenkennzeichnung – Untersuchungsergebnisse 2015 nach Inkrafttreten der LMIV

Seit dem Inkrafttreten der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 (Lebensmittel-Informationsverordnung, LMIV) im Dezember 2014 gehört die Kennzeichnung von Zutaten, die bei der Herstellung oder Zubereitung eines Lebensmittels verwendet werden und gegebenenfalls in veränderter Form im Enderzeugnis vorhanden sind und Allergien und Unverträglichkeiten auslösen, zu den verpflichtenden Informationen über Lebensmittel. Dies gilt sowohl für vorverpackte Lebensmittel und seit Einführung der LMIV auch für nicht vorverpackte Lebensmittel (sogenannte lose Ware), die zum Beispiel in Bäckereien, Gaststätten oder Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung angeboten werden.

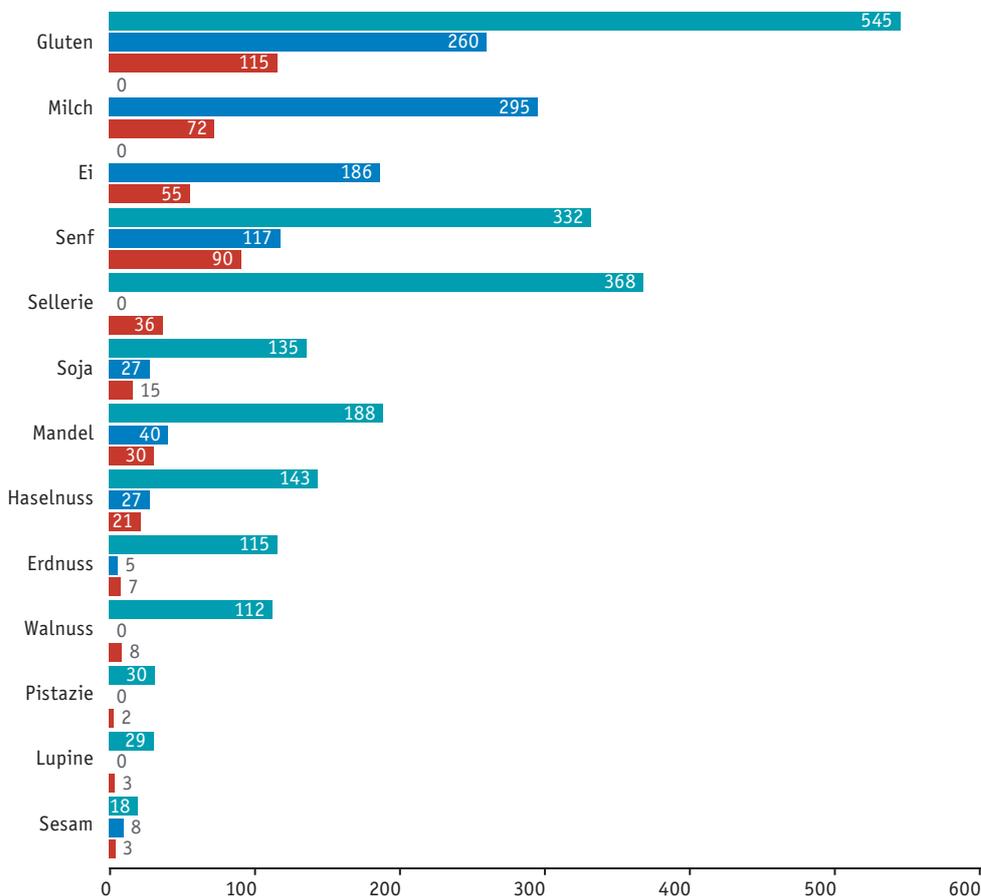
Die Kennzeichnung der in nicht vorverpackten Lebensmitteln enthaltenen Allergene soll Menschen mit Allergien und Lebensmittelun-

verträglichkeiten die Auswahl dort erleichtern, wo Zutatenverzeichnisse nicht vorgesehen sind. Zur Informationsweitergabe stehen vielfältige Möglichkeiten wie zum Beispiel Aushänge, Schilder, Speisekarten, Preisverzeichnisse oder schriftliche Mitteilungen an den Kunden zur Verfügung.

Auf nationaler Ebene ist die Art und Weise der Kennzeichnung von nicht vorverpackten Lebensmitteln durch die Vorläufige Lebensmittelinformations-Ergänzungsverordnung (VorLMIEV) geregelt, die Ende 2014 in Kraft trat. So ist seitdem unter anderem die namentliche Nennung von allergieauslösenden Zutaten erforderlich. Zu den allergieauslösenden Stoffen werden unter anderem Schwefeldioxid beziehungsweise Sulfite, glutenhaltiges Getreide (zum Beispiel Weizen, Roggen, Gerste, Hafer), Schalenfrüchte etc. gezählt.

Abbildung 12  
Untersuchungen auf Allergene im Jahr 2015

- Molekularbiologische Analytik (PCR)
- Immunologische Analytik (Elisa)
- Aufgrund der Analytik resultierende Beanstandungen



Die alleinige Angabe von Oberbegriffen wie zum Beispiel „Glutenhaltiges Getreide“ oder „Nüsse“ ist dabei nicht ausreichend. Eine namentliche Angabe dieser Zutaten kann nur entfallen, wenn sich die Bezeichnung des Lebensmittels eindeutig auf den betreffenden Stoff oder das betreffende Erzeugnis bezieht.

Im Jahr 2015 wurden im LLBB daher neben vorverpackten Lebensmitteln (Fertigpackungen) verstärkt auch nicht vorverpackte Lebensmittel auf das Vorhandensein von nicht deklarierten allergenen Stoffen untersucht.

Die Allergenuntersuchungen erfolgten hierbei mit DNA-basierten (PCR) und/oder Protein-basierten Methoden (Elisa). Die häufigsten Beanstandungen ergaben sich hinsichtlich

- Gluten bei allen Warengruppen,
- Milch und Ei im Bereich Backwaren, Feinkostsalate und Eis
- sowie Senf und Sellerie bei den Fleisch-erzeugnissen und Fertiggerichten.

## Allergenkennzeichnung bei nicht vorverpackten Feinen Backwaren und Feinkostsalaten mangelhaft

Im Kalenderjahr 2015 gelangten 376 lose Feinkostsalate aus Fleischereien, Supermarktheken und Marktständen zur Untersuchung in das Landeslabor. Abgesehen von den mikrobiologischen, chemischen und sensorischen Aspekten wurde auch die Kennzeichnung von Allergenen überprüft. Ausschlaggebend hierfür ist das Inkrafttreten der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 (Lebensmittel-Informationsverordnung) im Dezember 2014 (siehe Abschnitt Allergenkennzeichnung – Untersuchungsergebnisse 2015 nach Inkrafttreten der LMIV). Von den entnommenen Proben wurden 37 (10 Prozent) beanstandet. Bei gut der Hälfte der beanstandeten Proben (20 Proben/54 Prozent) war eine Allergenkennzeichnung im

Entnahmebetrieb nicht vorhanden. Bei sieben Salaten (19 Prozent) war zwar prinzipiell eine Allergenkennzeichnung vorhanden, aber die Art und Weise entsprach nicht den rechtlichen Vorgaben. So gab es zum Beispiel keinen Hinweis auf eine schriftliche Aufzeichnung, die Aufzeichnung war nicht der entnommenen Probe zuzuordnen, die Information erfolgte erst nach Kaufabschluss oder die vorhandene Information war nicht für den Verbraucher zugänglich. Bei zehn weiteren Proben (27 Prozent) war die Angabe der allergieauslösenden Zutaten unvollständig beziehungsweise entsprach nicht den Anforderungen, weil anstelle einer namentlichen Nennung Oberbegriffe angegeben wurden.

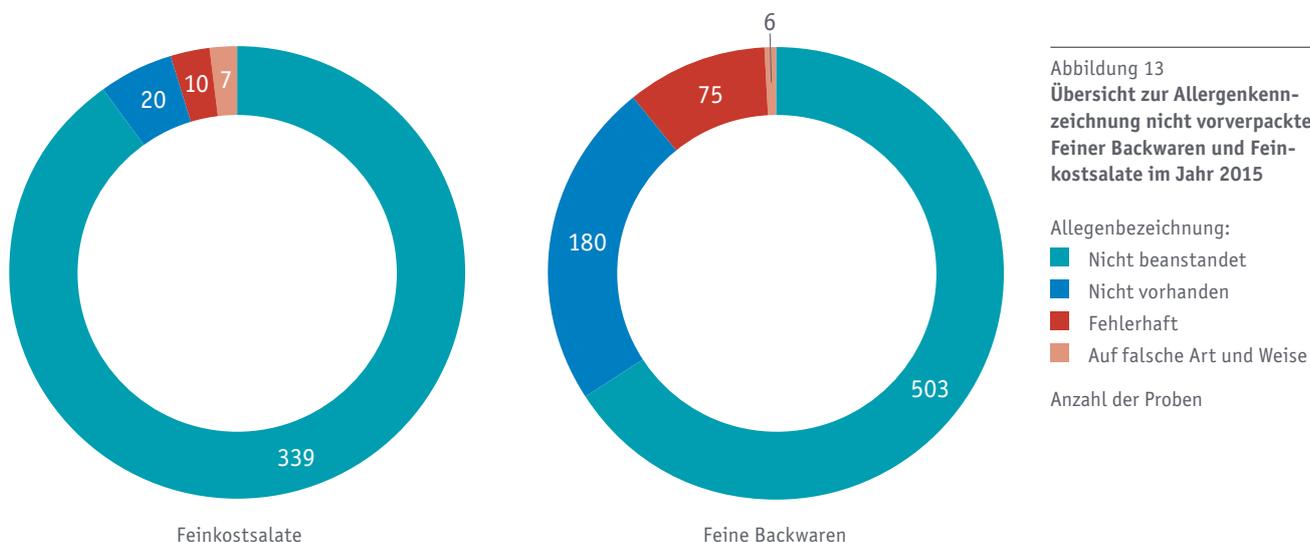


Abbildung 13  
Übersicht zur Allergenkennzeichnung nicht vorverpackter Feiner Backwaren und Feinkostsalate im Jahr 2015

Allergenbezeichnung:  
 ■ Nicht beanstandet  
 ■ Nicht vorhanden  
 ■ Fehlerhaft  
 ■ Auf falsche Art und Weise  
 Anzahl der Proben

Aus Bäckereien, Selbstbedienungstheken in Supermärkten, regionalen Märkten und fahrenden Verkaufsständen wurde 2015 ein Probenvolumen von 764 nicht vorverpackten Feinen Backwaren entnommen. Auch hier wurde neben dem üblichen Untersuchungsspektrum die Kennzeichnung der Allergene begutachtet. Die Ergebnisse der im Landeslabor durchgeführten Untersuchungen führten zur Beanstandung von 261 (34 Prozent) der eingesendeten Proben, wobei für die überwiegende Mehrheit der Proben (180 Proben, 69 Prozent) keine Allergen Kennzeichnung am Entnahmestort vorhanden war. In sechs Fällen (2 Prozent) der beanstandeten Proben wurde dem Labor der Hinweis auf die schriftliche Aufzeichnung durch den Einsender nicht mitgeteilt; es war somit grundsätzlich eine Allergen Kennzeichnung vorhanden, diese entsprach jedoch in Art und Weise nicht den Anforderungen. Bei 75 Proben (29 Prozent) aller beanstandeten losen Feinen Backwaren erfolgte die Kennzeichnung allergener Zutaten nicht vollständig und/oder entsprach aufgrund der Angabe

von Oberbegriffen nicht den Anforderungen. In seltenen Fällen führte die fehlerhafte Kennzeichnung der Allergene durch im Sinne des Produkthaftungsgesetzes verwendete Spurenhinweise zur Beurteilung der Probe als irreführend, zum Beispiel bei einem mit Haselnusskrokant dekorierten Lebkuchenherz, welches mit der Angabe „Kann Spuren von Nüssen enthalten“ gekennzeichnet war.



Dieses mit Haselnusskrokant dekorierte Lebkuchenherz „kann Spuren von Nüssen enthalten“!

## Allergen Kennzeichnung bei lose abgegebenen alkoholhaltigen Getränken

Abweichend von den im Abschnitt Allergen Kennzeichnung – Untersuchungsergebnisse 2015 nach Inkrafttreten der LMIV genannten rechtlichen Vorgaben ist bei vorverpacktem Wein die Behandlung mit Schwefeldioxid oder Sulfiten in der Etikettierung bereits seit November 2005 durch die Angabe „Enthält Sulfit“ oder „Enthält Schwefeldioxid“ zu kennzeichnen.

Bei lose abgegebenen Weinerzeugnissen (unter anderem Glühwein) ist die Kennzeichnung der Behandlung mit Schwefeldioxid oder Sulfiten jedoch ebenfalls erst seit Ende 2014 mit dem Inkrafttreten der VorLMIEV verpflichtend. Aufgrund dessen wurden während der Weihnachtsmarktsaison (November/Dezember 2015) insgesamt 20 Proben von aromatisierten Weinerzeugnissen (insbesondere Glühwein) entnommen, die in erhitztem Zustand an den Verbraucher abgegeben werden sollten. Von diesen 20 Proben wurden insgesamt drei Proben (15 Prozent) aufgrund fehlender Kennzeichnung von Schwefeldioxid beziehungsweise Sulfiten beanstandet. Bei dem überwiegenden Teil der entnommenen

Proben von aromatisierten Weinerzeugnissen wurde somit die Kennzeichnung des Vorhandenseins von Schwefeldioxid beziehungsweise Sulfiten entsprechend den rechtlichen Vorgaben vorgenommen.

Im Jahr 2015 wurden 76 Biere aus Schankanlagen entnommen und neben mikrobiologischen, chemischen und sensorischen Gesichtspunkten auf die Kennzeichnung von Allergenen hin untersucht. Von den eingesandten Proben wurden 45 (59 Prozent) beanstandet. Bei der überwiegenden Mehrheit der beanstandeten Proben (41, 91 Prozent) war keine Allergen Kennzeichnung im Entnahmebetrieb vorhanden. Im Falle eines „Hefeweizens“ fehlte der Hinweis auf das bei der Herstellung üblicherweise mitverwendete Gerstenmalz. Bei drei Proben (7 Prozent) war die Angabe der allergieauslösenden Zutaten nicht vollständig beziehungsweise entsprach nicht den Anforderungen. So erfolgte der Allergen Hinweis in der Form „Gluten“ oder „Glutenhaltiges Getreide“. Eine namentliche Nennung der Getreidesorte fehlte.

## Weitere ausgewählte Schwerpunktthemen

### Nachweis von Milcheiweiß und Kasein in veganem Eis

Die Überprüfungen von Lebensmitteln auf das Vorhandensein von nicht deklarierten beziehungsweise als im Lebensmittel nicht enthalten ausgelobten allergenen Zutaten (Allergenen) gehört bereits seit Jahren zur Standardanalytik des LLBB. Die immunologischen Untersuchungsmethoden auf Milch und Ei werden aber auch genutzt, um bei den als „vegan“ ausgelobten Lebensmitteln zu überprüfen, inwieweit bei diesen Produkten keine tierischen Zutaten wie Milch oder Ei verwendet wurden.

Im Jahr 2015 wurden im LLBB unter anderem drei als „vegan“ ausgelobte Eisproben untersucht, bei denen das Screening im immunologischen Labor des LLBB die ersten Hinweise auf das Vorhandensein von Milcheiweiß ergab.

Bei der sich dem Screening anschließenden Proteinbestimmung mittels ELISA wurde Kasein, das etwa 80 Prozent der Gesamtproteinmenge in der Milch ausmacht, in Mengen von 99 mg/kg bis 391 mg/kg bestimmt. In diesem Zusammenhang fiel auf, dass bei allen drei Proben Bitterschokolade als Zutat verwendet wurde. Ob es sich bei den vorgefundenen Gehalten an Kasein um Zutaten oder sogenannte Kreuzkontaminationen bei der Produktion der Schokoladen beziehungsweise der Eisproduktion handelte, kann jedoch in derartigen Fällen zumeist nur im Herstellerbetrieb geklärt werden. Daher wurden die Untersuchungsergebnisse der zuständigen Überwachungsbehörde mit einem entsprechenden Hinweis übermittelt.

### Rechtliche Bewertung von Lebensmitteln, die Extrakte von (Arznei-)Pflanzen enthalten

Eine Aufgabe des LLBB ist die rechtliche Einstufung von Produkten, die als Lebensmittel in den Verkehr gebracht werden, bei denen sich aufgrund ihrer Auslobung und/oder Zusammensetzung jedoch die Frage stellt, ob es sich nicht um Arzneimittel oder Medizinprodukte handelt (sogenannte Borderline-Produkte). Je nach rechtlicher Einstufung können sich die regulatorischen Anforderungen für das Inverkehrbringen derartiger Produkte, die unter anderem pflanzliche Extrakte, aus Pflanzenteilen isolierte Stoffe, Vitamine und Mineralstoffe enthalten, erheblich unterscheiden.

Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Beurteilung von Produkten dar, welche Extrakte aus Pflanzen enthalten, die traditionell als Arzneimittel eingesetzt werden oder bei der Arzneimittelherstellung Verwendung finden. Extrakte solcher (Arznei-)Pflanzen, die zur peroralen Anwendung bestimmt sind, können grundsätzlich sowohl in Lebensmitteln als auch in Arzneimitteln beziehungsweise Medizinprodukten enthalten sein. Charakteristische Produktkategorien innerhalb der Gruppe der Lebensmittel, in welchen entsprechende Pflanzenextrakte typischerweise

eingesetzt werden, sind Nahrungsergänzungsmittel und diätetische Lebensmittel.

Bei rechtlichen Einstufungen von sogenannten Borderline-Produkten sind gemäß der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs alle Merkmale eines Produkts zu berücksichtigen (Mosaikprinzip; EuGH, 2005, Az. C-211/03), unter anderem auch Angaben zur Anwendergruppe, zu krankheitsbezogenen Auslobungen/zur therapeutischen Zweckbestimmung/zur Health Claims sowie einer etwaigen gefestigten Verkehrsauffassung. Daher können Produkte bereits aufgrund der Kennzeichnung und weiterer verfügbarer Informationen (Produktflyer, Internetangaben) die Anforderungen an ein Arzneimittel (hier: Präsentationsarzneimittel) erfüllen. Darüber hinaus kommt der stofflichen Zusammensetzung des Produktes eine wesentliche Bedeutung zu. Neben der Frage, ob es sich bei Extrakten von (Arznei-)Pflanzen in Lebensmitteln möglicherweise um eine neuartige Lebensmittelzutat („Novel Food“) handelt, stellt sich häufig auch die Frage, ob mit der empfohlenen Verzehrmenge beziehungsweise Tagesverzehrmenge eine arzneilich wirksame Menge des enthaltenen Extrakts vom Verbrau-

cher aufgenommen werden kann. Mithilfe eines Entscheidungsbaums (siehe Abbildung 14) kann die stoffliche Zusammensetzung systematisch geprüft und das Produkt hinsichtlich des enthaltenen Extrakts rechtlich bewertet werden. Einen Sonderfall stellen Extrakte mit psychotropen Stoffen oder Betäubungsmitteln dar, für deren Beurteilung neben dem Entscheidungsbaum weitere Aspekte berücksichtigt werden müssen.

Für die rechtliche Beurteilung von pflanzlichen Extrakten muss eine vollständige Cha-

rakterisierung des enthaltenen Extrakts mit Angaben zur Pflanze, zum Pflanzenteil (I), zur Menge, zum Droge-Extrakt-Verhältnis (DEV), zum Extraktionsmittel und/oder zur Standardisierung auf eine wirksamkeits(mit-)bestimmende Substanz beziehungsweise eine Leit-substanz vorhanden sein (II). Liegen diese Angaben zur Charakterisierung des Extrakts nicht vor, muss eine chemisch-analytische Untersuchung einschließlich einer Gehaltsbestimmung durchgeführt werden. Sind die notwendigen Informationen verfügbar, kann unter Berücksichtigung der Tagesdosierung

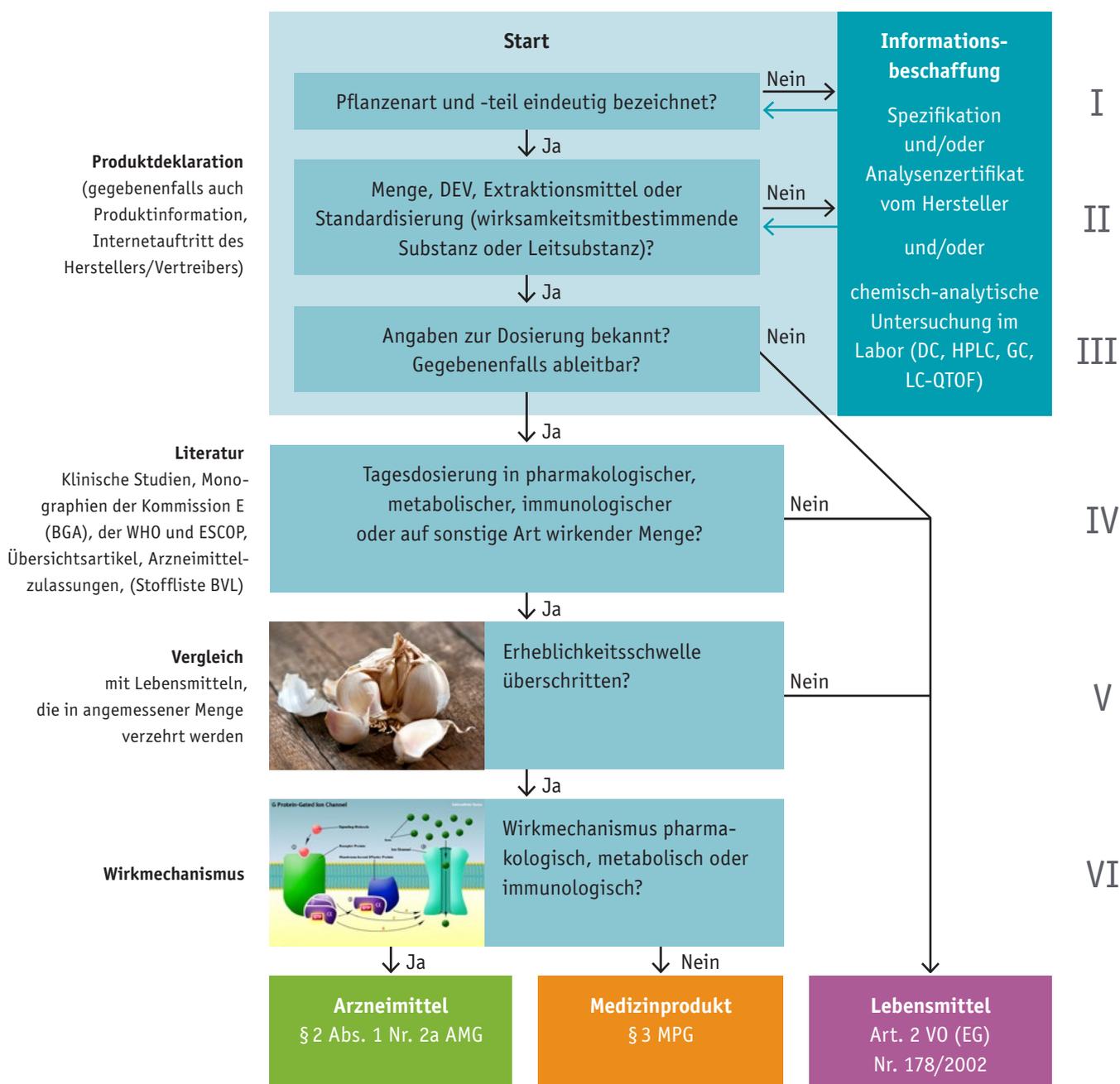


Abbildung 14 Entscheidungsbaum zur rechtlichen Beurteilung der stofflichen Zusammensetzung von Produkten mit Extrakten aus (Arznei-)Pflanzen

(III) mit Hilfe einschlägiger Literatur beurteilt werden, ob ein Extrakt in einer pharmakologisch, metabolisch, immunologisch oder über sonstige Mechanismen wirkenden Dosierung vorliegt (IV). Im Falle von Arzneimitteln müssen „belastbare Belege“ vorliegen (Bundesverwaltungsgericht, 2007, Az. 3 C 22.06) und zudem die „Erheblichkeitsschwelle“ überschritten sein (V), also der Extrakt oder der wirksame Stoff die physiologischen Funktionen des Körpers in einer Weise beeinflussen, die nicht mit einem in angemessener Menge verzehrten Lebensmittel erreicht werden kann (EuGH, 2007, sogenanntes „Knoblauch-Urteil“, Az. C-319/05). Wird eine dieser Anforderungen nicht erfüllt, handelt es sich nicht um ein Arzneimittel (hier: Funktionsarzneimittel) oder ein Medizinprodukt, sondern um ein Lebensmittel. Anderenfalls kann eine weitere Unterscheidung zwischen Funktionsarzneimittel und Medizinprodukt aufgrund des Wirkungsmechanismus – pharmakologisch, metabolisch und immunologisch bei Arzneimitteln

beziehungsweise nicht auf diesen Prinzipien beruhende Wirkungsmechanismen bei Medizinprodukten (in Kombination mit einer therapeutischen Zweckbestimmung) – erfolgen (VI).

Sollten darüber hinaus aufgrund chemisch-analytischer Untersuchungen nicht deklarierte pharmakologisch wirksame Stoffe nachgewiesen werden, so werden diese Stoffe nach Möglichkeit quantifiziert und bei der rechtlichen Beurteilung ebenfalls berücksichtigt.

In allen Fällen führt das Zusammensetzen der Mosaiksteine zu einer Einzelfallentscheidung hinsichtlich des Produktstatus, da gemäß der anzuwendenden Rechtsnormen ein Erzeugnis immer nur einer Produktkategorie angehören kann. Die jeweiligen rechtlichen Anforderungen der zutreffenden Produktkategorie (Lebensmittel, Arzneimittel oder Medizinprodukt) müssen für die Verkehrsfähigkeit des Produkts erfüllt sein.

## Salmonellenfund in Nahrungsergänzungsmitteln aus Moringa-Blättern

Der ursprünglich aus der Himalaja-Region stammende Moringa- oder Meerrettichbaum (*Moringa oleifera*) wird mittlerweile auch in Asien, Afrika und Lateinamerika kultiviert. Fast alle Teile des Baumes sind essbar beziehungsweise werden in anderer Weise genutzt. Die essbaren Pflanzenteile, vor allem die Blätter, haben einen hohen Gehalt an Proteinen, sind vitamin- (vor allem Vitamin A und C) und mineralstoffreich (Kalzium, Magnesium, Kalium, Eisen und Natrium). Die Blätter werden sowohl frisch als auch getrocknet in allen Variationen verspeist und weltweit zur Bekämpfung der Unterernährung eingesetzt. In den Industrienationen ist Moringa seit einigen Jahren als Nahrungsergänzungsmittel auf dem Markt.

Dem LLBB wurden Ende 2015 vier verschiedene amtliche Proben „*Moringa oleifera*“ zur Untersuchung auf Salmonellen übermittelt. Grund dieser Untersuchungen waren mehrere durch Salmonellen bedingte Erkrankungsfälle in Mecklenburg-Vorpommern. Die betroffenen

Personen hatten die Produkte über das Internet erworben. Der Vertrieb erfolgte durch eine in Berlin ansässige Firma. Bei den Proben handelte es sich um eine Packung getrocknete Blätter, zwei verschiedene Packungen Pulver (gewonnen aus Blättern) und eine Packung Kapseln, gefüllt mit Bio-Moringa-Pulver. Die mikrobiologischen Untersuchungen von jeweils 25 g Probenmaterial ergaben positive Salmonellennachweise sowohl in beiden Pulvern als auch in den Kapseln. In den getrockneten Blättern konnten in 25 g Probenmaterial keine Salmonellen nachgewiesen werden.



Moringa – getrocknete Blätter, Pulver und Kapseln

Die Isolate aus einem der Pulver und aus den Kapseln wurden in der serologischen Untersuchung am Nationalen Referenzlabor zur Durchführung von Analysen und Tests auf Zoonosen (NRL-Salm) am Bundesinstitut für Risikobewertung als *Salmonella* Weltevreden identifiziert; in dem zweiten Pulver wurde *Sal-*

*monella* Durban ermittelt. Die Pulver und die Kapseln wurden unter Berücksichtigung des Art. 14 Abs. 3 Buchstabe a der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 als gesundheitsschädlich und nicht sicher im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe a der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 beurteilt.

## Die Verkehrsfähigkeit von Tee und Waldpilzen im Hinblick auf ihre Rückstandsbelastung

### Anthrachinonrückstände in Tee

Anthrachinon entsteht bei der Oxidation des polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffs (PAK) Anthracen und ist ein in der Natur vorkommender Stoff, der von verschiedenen Pflanzen und Pilzen gebildet werden kann. Er wurde zum Beispiel in Sennesblättern, Faulbaumrinde, Rhabarberwurzel und anderem nachgewiesen.

In den letzten Jahren wurde der Stoff Anthrachinon immer wieder in Tee nachgewiesen. Testberichte in den Medien bestätigten eine Belastung von Anthrachinon in Tee.

Ob von dem Stoff eine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, ist noch nicht eindeutig belegt. Wird der Höchstgehalt nicht überschritten, so geht man beim Verzehr des aufgegossenen Tees nicht von einem gesundheitlichen Risiko aus. Die Hersteller werden jedoch aufgefordert, nach einem Minimierungsansatz die Anthrachinongehalte in Tee so gering wie möglich zu halten.

Es gibt verschiedene Vermutungen über den Eintragungspfad von Anthrachinon in Tee. Ein erstes Indiz als mögliche Quelle war der Eintrag durch Verpackungsmaterialien. Anthrachinon kann bei der Herstellung von Papier und Karton als Rohstoffadditiv zum Einsatz kommen. Er dient als Beschleuniger für die Abtrennung von Lignin und Cellulose. Weitere Untersuchungen haben aber auch gezeigt, dass der Schadstoff möglicherweise durch Trocknungsprozesse in den Tee gelangt. Die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe entstehen bei der unvollständigen Verbrennung von organischen Materialien. Für die Trocknung von frischen Teeblättern werden Trocknungsgase eingesetzt. Diese werden durch die Verbrennung von Kohle, Erdöl oder Erdgas erzeugt. Dabei können polyzyklische

aromatische Kohlenwasserstoffe und somit auch das Anthrachinon gebildet werden.

Anthrachinon ist nicht als Pflanzenschutzmittel zugelassen. In der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen ist jedoch Anthrachinon seit Mai 2015 mit einem Höchstgehalt von 0,02 mg/kg in Tee (*Camellia sinensis*) geregelt unabhängig davon, auf welchem Weg der Stoff in den Tee gelangt. Das Landeslabor Berlin-Brandenburg hat 2015 Anthrachinon in die Routineuntersuchung für Tee mit aufgenommen.



Looser grüner Tee



GC-TOF zur Bestimmung von Anthrachinon

Anthrachinon wird im Landeslabor gaschromatografisch mit einer gängigen Multimethode zur Untersuchung von Pflanzenschutzmittelrückständen miterfasst. Es wurden 119 Tee-

proben (Schwarz- und Grüntee: 97 Proben; Kräutertee: 22 Proben) auf Anthrachinonrückstände untersucht.

Insgesamt waren 26 Proben (22 Prozent) mit Anthrachinongehalten von 0,01 bis 0,07 mg/kg belastet. Der Rückstandshöchstgehalt wurde in zwölf Proben (10 Prozent) überschritten, davon waren zwei Proben aus ökologischer Produktion. Bei nur zwei Proben (2 Prozent) wurde der Höchstgehalt auch unter Einbeziehung der Messunsicherheit überschritten. Somit waren diese beiden Teeproben gemäß Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) nicht verkehrsfähig. In vier Proben lag der Stoff nur in Spuren vor. Bei den Teeproben, die Anthrachinongehalte aufwiesen, handelte es sich vorwiegend um Schwarz- beziehungsweise Grünteeproben, nur eine Kräuterteeprobe wies einen Anthrachinongehalt von 0,01 mg/kg auf.

#### Literatur:

BfR-Stellungnahme Nr. 005/2013 vom 12.02.13: BfR streicht Anthrachinon aus den BfR-Empfehlungen für Lebensmittelverpackungen

Testbericht von Stiftung Warentest 11/2014: Schaler Beigeschmack

Gassert, K., Teekampagne: Anthrachinon – ein Stoff, der Rätsel aufgibt, 07. August 2015

#### Zur Problematik der Einschränkung der Verkehrsfähigkeit bei Waldpilzen durch Quecksilberbelastung

Im LLBB werden regelmäßig Pilzproben auf die Einhaltung lebensmittelrechtlicher Vorgaben geprüft. Die Untersuchung beinhaltet auch das Vorhandensein von Quecksilber. Insbesondere Pilze nehmen im Vergleich zu anderen Pflanzen besonders hohe Mengen an Metallen aus dem Erdreich auf und reichern diese in ihren Fruchtkörpern an. Von den 186 auf Schwermetalle untersuchten Pilzproben waren 19 aufgrund des ermittelten Quecksilbergehaltes zu beanstanden. Der Höchstgehalt ist in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 geregelt und liegt bei 0,01 mg/kg. In Abbildung 16, Seite 33 sind die Ergebnisse der Quecksilberbestimmung im Jahr 2015 zusammengefasst.

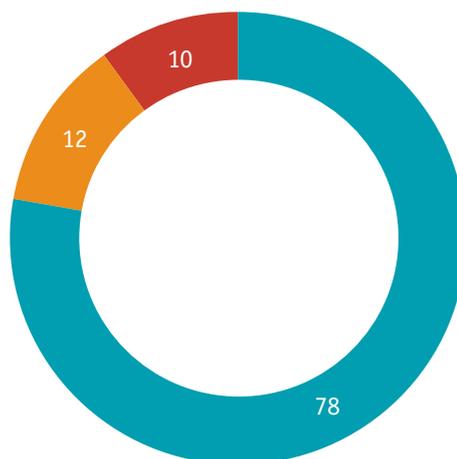


Abbildung 15  
Anthrachinonrückstände in Teeproben

- Proben ohne Anthrachinon
- Proben mit Anthrachinon < Höchstgehalt
- Proben mit Anthrachinon > Höchstgehalt

Angaben in Prozent

Zuchtchampignons sind vergleichsweise selten mit höheren Konzentrationen an Quecksilber belastet. Von insgesamt 83 Champignonproben (frisch und Konserven) lagen lediglich 10 (12 Prozent) über 0,01 mg/kg. Bei zwei Proben (2 Prozent) war dieser Wert auch unter Berücksichtigung einer Messunsicherheit von 50 Prozent (nach Dokument SANCO/2007/3131 Method Validation and Quality Control Procedures for Pesticide Residue Analysis in Food and Feed) überschritten. Hier lagen Werte von durchschnittlich 0,035 und 0,045 mg/kg vor.

Bei den untersuchten Pilzkonserven handelte es sich lediglich bei zwei Proben um reine Steinpilze, die als Wildpilze erfahrungsgemäß besonders viel Quecksilber akkumulieren. Bei den beiden Proben wurden Gehalte von 0,13 und 0,19 mg/kg bestimmt. Deutlich höher lagen die Quecksilbergehalte bei gefrorenen

Probe	Verarbeitung	Anzahl	Befunde min. – max. [mg/kg]	Gehalt kleiner HG ≤ 0,01 mg/kg FS* Anzahl	Beanstandungen Anzahl
Champignons	frisch	36	0,001 – 0,009	36	keine
Sonstige Frischpilze	frisch	4	<0,001 – 0,007	4	keine
Champignons	Konserve	47	0,002 – 0,045	37	2
Steinpilze	Konserve	2	0,127 – 0,19	keine	2
Sonstige bzw. Mischpilze	Konserve	53	0,001 – 0,09	28	2
Steinpilze	gefroren	4	0,26 – 0,61	keine	4
Sonstige bzw. Mischpilze	gefroren	4	0,002 – 0,12	1 (Pfifferlinge)	3
Steinpilze (getrocknet)	getrocknet	5	4,0 – 5,2	keine trotz Berücksichtigung des Verarbeitungsfaktors 8	5
Sonstige bzw. Mischpilze	getrocknet	31	0,012 – 1,7	29 nach Berücksichtigung des Verarbeitungsfaktors 8	1

\* FS: Frischsubstanz

Abbildung 16  
Quecksilberbestimmungen in Pilzen mit Höchstgehaltsbeurteilung (HG)

Steinpilzproben, gefrorenen Mischpilzproben, die Steinpilze enthielten, und besonders bei getrockneten Steinpilzen.

Das BfR schlug bereits in seiner Stellungnahme vom 07.10.2013 vor, zur Erhaltung der Verkehrsfähigkeit von Wildpilzen – auch in Hinblick auf die geringe Verzehrsmenge von Wildpilzen durch den Verbraucher – eine Anpassung der Höchstgehaltregelung von Quecksilber in Wildpilzen in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 zu prüfen (derzeitiger Höchstgehalt 0,01 mg/kg).

Das LLBB würde die Einführung von Quecksilber-Höchstgehalten in Kultur- und Wildpilzen im Rahmen der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln begrüßen. Dabei wäre eine Differenzierung der Quecksilbergehalte in Kontaminanten (also Gehalten aus der Umwelt) und Pestizide möglich. Es hat sich immer wieder gezeigt, dass Pilze Quecksilber unterschiedlich stark aus der Umwelt akkumulieren und nicht durch Anwendung von Pestiziden



Steinpilze

als Rückstand enthalten. Eine Differenzierung zwischen Kultur- und Wildpilzen wäre nicht notwendig, wenn ein Höchstgehalt von 0,05 mg/kg angesetzt würde. Dies haben die Untersuchungen am Landeslabor Berlin-Brandenburg gezeigt. Überschreitungen wären auch unter Anwendung eines Höchstgehalts von 0,03 mg/kg nicht festgestellt worden. Einzig Steinpilze haben eine Ausnahme gebildet, sodass sich dieser Höchstgehalt von den anderen Pilzen unterscheiden sollte.

## Getreideerzeugnisse für Säuglinge und Kleinkinder weitestgehend frei von Tropanalkaloiden

Tropanalkaloide sind in der Natur vorkommende Pflanzeninhaltsstoffe. Sie werden von verschiedenen Pflanzenarten als Fraßschutz gebildet. Sie kommen insbesondere in Nachtschattengewächsen vor, zum Beispiel im Stechapfel, in der Tollkirsche oder im Bilsenkraut. Es sind mehr als 200 Tropanalkaloide bekannt. Die wichtigsten Vertreter sind Atropin und Scopolamin. Diese beiden Alkaloide werden auch als Arzneistoffe eingesetzt. Atropin dient zur Herzfrequenzsteigerung bei Reanimation. Scopolamin findet zum Beispiel Einsatz in Augentropfen. Für den Menschen sind Mund- und Hauttrockenheit, bei Aufnahme höherer Mengen unter anderem Sehstörungen und Herzklopfen, typische Vergiftungsscheinungen.

Bei der Ernte von Getreide kann es zu einer Verunreinigung mit Samenkörnern zum Beispiel von Bilsenkraut oder Stechapfel kommen. Tropanalkaloide sind aus diesem Grund immer wieder in getreidehaltigen Lebensmitteln wie getreidebasierter Babynahrung, Buchweizen, aber auch in verschiedenen Ölsaaten nachweisbar. In der Verordnung (EU) 2016/239 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sind Höchstgehalte von jeweils 1,0 µg/kg für Atropin und Scopolamin für Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder, die Hirse, Sorghum, Buchweizen oder daraus gewonnene Erzeugnisse enthalten, festgelegt.

Die Substanzen Atropin und Scopolamin werden im Landeslabor seit 2015 mit einer validierten Methode mittels LC-MS/MS analysiert.

Insgesamt wurden 14 Proben auf Atropin- und Scopolamingehalte untersucht. Bei einer Probe handelte es sich um Mikrowellen-Popcorn, welches einen erhöhten Wert von 19,4 µg/kg für Atropin und 3,9 µg/kg für Scopolamin aufwies. Da für Mikrowellen-Popcorn kein Höchstgehalt existiert, wird eine Risikoabschätzung unter Berücksichtigung der Verzehrsmenge und des Körpergewichts eines Kindes unternommen. Die Akute Referenzdosis (ARFD) war in diesem Fall um das Fünffache überschritten. Demzufolge war das untersuchte Mikrowellen-Popcorn als nicht sicheres Lebensmittel gemäß Art. 14 Abs. 2 Buchstabe a der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 einzustufen.

Die anderen 13 Proben waren Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder, wie zum Beispiel verschiedene Grießbreisorten, 3-Korn-Getreidebrei, Dinkel-, Hafer-, Hirse-Reis-Getreidebrei, Fruchtemüsli und Schmelzflocken. Bei diesen untersuchten Erzeugnissen waren keine Tropanalkaloide nachweisbar.

### Literatur:

BfR-Stellungnahme Nr. 035/2014 vom 13.11.2013: Hohe Tropanalkaloidgehalte in Getreideprodukten: Bei Menschen mit Herzproblemen sind gesundheitliche Beeinträchtigungen möglich

Kemme, J./Pätzold, R./Brunn, H. (2015): Heißt pflanzlich auch gesund? Bestimmung der Tropanalkaloide Atropin und Scopolamin in pflanzlichen Lebensmitteln, Deutsche Lebensmittel Rundschau, Oktober 2015

## Oxidationsstatus von raffinierten Sonnenblumenölen – Was ist verkehrsblich?

Im Jahr 2013 wurden federführend durch das LLBB im Rahmen des Bundesweiten Überwachungsplans (BÜp) raffinierte, linol-säurereiche Speiseöle bezüglich ihres Oxidationszustands untersucht. Für raffinierte Sonnenblumenöle wurden dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) aus sieben Bundesländern Daten von 137 Proben übermittelt, davon kamen 32 Datensätze aus den das LLBB tragenden

Ländern Berlin und Brandenburg. Ziel des damaligen Programms war einerseits die Feststellung der verkehrsblichen Beschaffenheit von derartigen Speiseölen, die in der Bundesrepublik Deutschland an den Endverbraucher abgegeben worden waren. Zum anderen sollte überprüft werden, ob die diesbezüglich von der Deutschen Lebensmittelbuchkommission in der Neufassung der Leitsätze von Speisefetten und Speiseölen 2011 festgelegten

Qualitätsparameter tatsächlich die verkehrsübliche Beschaffenheit linolsäurereicher Speiseöle beschreiben können. Für die Peroxidzahl als Maß für die oxidativen Veränderungen wurde demnach für die in Rede stehenden Öle ein Wert von bis zu 5 meqO<sub>2</sub>/kg festgelegt, für die Totoxzahl als Maß für den Oxidationszustand ein Wert von maximal 10. Die Ermittlung der Totoxzahl erfolgt aus der Summe der Anisidinzahl (Maß für die Konzentration an α,β-ungesättigten Aldehyden) und der doppelten Peroxidzahl dimensionslos.

Obwohl 2013 lediglich 2 Prozent der Proben „Sonnenblumenöl“ sensorisch auffällig waren und nur 12 Prozent der Proben Peroxidzahlen von mehr als 5 meqO<sub>2</sub>/kg aufwiesen, konnten bezüglich der Totoxzahl lediglich ein Drittel der Proben den Anforderungen der Leitsätze genügen. Im Jahr 2015 wurden dem LLBB von den Überwachungsbehörden der Länder Berlin und Brandenburg insgesamt 37 Proben raffinierte Sonnenblumenöle zur Untersuchung vorgelegt; in der Mehrzahl handelte es sich dabei um Planproben. Bei diesen Untersuchungen wurden sensorische Auffälligkeiten nicht festgestellt, die Peroxidzahlen lagen nur in 11 Prozent der Fälle oberhalb des Werts von 5 meqO<sub>2</sub>/kg. Bezüglich der Totoxzahl als Maß für den Oxidationszustand von Speise-

ölen wurde aber auch 2015 bei 78 Prozent der vorgelegten Proben „Sonnenblumenöl“ ein Wert oberhalb des in den Leitsätzen genannten Werts von maximal 10 ermittelt.

Nimmt man jeweils das 90. Perzentil der beiden Parameter Peroxidzahl und Anisidinzahl als Basis für die Berechnung der Totoxzahl, wären abweichend von der Festlegung in den Leitsätzen sowohl gemäß der Ergebnisse des BÜp 2013 als auch derjenigen Ergebnisse des LLBB 2015 Totoxzahlen von 23 noch tolerabel, sprich „verkehrsüblich“.

Die Schlussfolgerung des BVL aus dem Jahr 2013, bei der Deutschen Lebensmittelbuchkommission eine diesbezügliche Anpassung der einschlägigen Leitsätze zu beantragen, kann somit auch mit den Ergebnissen der Untersuchungen im Landeslabor Berlin-Brandenburg aus dem Jahr 2015 bekräftigt werden.

**Literatur:**

Leitsätze für Speisefette und Speiseöle i. d. F. der Bekanntmachung vom 03.11.2011, BAnz Nr. 181, S. 4256

Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2013, DOI 10.1007/978-3-122209-0\_4, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) 2015

\* 32 von 136 Proben wurden im Rahmen des BÜp 2013 im LLBB untersucht

Parameter		2013 (BÜp einschließlich LLBB*)	Prozent	2015 (nur LLBB)	Prozent
<b>Anzahl untersuchter Proben</b>			<b>136</b>		<b>37</b>
Sensorik	Anzahl auffälliger Proben	3	2	0	0
	Anzahl unauffälliger Proben	108	79	37	100
	Anzahl k. A.	25	18	0	0
Peroxidzahl 1/8 mmol O <sub>2</sub> /kg (meq O <sub>2</sub> /kg)	Mittelwert	3,7		4,0	
	Median	3,3		3,9	
	90. Perzentil	5,3		5,7	
	Max	25,4		15,0	
Anzahl der Proben mit Peroxidzahl	≤ 5	119	88	33	89
	> 5	16	12	4	11
Anisidinzahl	Mittelwert	6,8		6,2	
	Median	4,8		4,4	
	90. Perzentil	12,5		12,3	
	Max	59,9		33,5	
Anzahl der Proben mit Totoxzahl	≤ 10	43	32	8	22
	> 10	92	68	29	78

Abbildung 17  
Vergleich der Ergebnisse BÜp2013 mit den Ergebnissen des LLBB 2015

## Zugesetztes Wasser in Fischfleisch – Verbrauchertäuschung?

Seit längerem wird auch in den Medien darüber berichtet, dass Fischereierzeugnissen Wasser zugesetzt wird, um das Verkaufsgewicht zu erhöhen. Besonders lohnend aus Sicht der Hersteller ist das bei edlen Speisefischen, aber auch Spezies mit eher niedrigem Kilopreis sind betroffen. Um das Wasser im Fischfleisch zu binden, werden sogenannte „Stabilisatoren“ als Zusatzstoffe eingesetzt, wie sie aus der Brühwurstherstellung als „Kutterhilfsmittel“ bekannt sind. Kondensierte Phosphate (Di-, Tri- und Polyphosphat) eignen sich aufgrund ihrer Affinität zu den Aktin- und Myosin-Filamenten der (Fisch-) Muskulatur sehr gut als Wasserbinder, aber auch Citrat und Carbonat wirken entsprechend.

Nach dem gemeinschaftlichen Zusatzstoffrecht (VO (EG) Nr. 1333/2008 über Lebensmittelzusatzstoffe) ist der Zusatz von Phosphaten bei frischen Fischereierzeugnissen nicht erlaubt. Lediglich bei nicht verarbeiteten, gefrorenen oder tiefgefrorenen Fischfilets sowie Krebs- und Weichtieren ist der Zusatz von Phosphaten mit entsprechender Kennzeichnung bis zu einem Höchstwert von jeweils 5.000 mg/kg zulässig, um durch die Frostung bedingten Wasserverlust auszugleichen. Bei verarbeiteten Fischereiprodukten sind Phosphate lediglich bei gesalzene Fischen der Familie *Gadidae* (Dorsche/Kabeljau) zulässig, die durch Einspritzung und/oder in einer Salzlake mit einer Salzlösung von mindestens 18 Prozent vorgesalzen wurden (anschließend häufig Trockensalzung), um gesalzene Fisch vor der Oxidation zu schützen. Der Wassergehalt wird durch den Phosphatzusatz jedoch nicht erhöht. Auch hier gilt die Kennzeichnungspflicht.

In frischen Fischereierzeugnissen sind Zitronensäure und deren Natrium-, Kalium- und Kalziumsalze unter Beachtung der Kennzeichnungspflicht als Antioxidationsmittel generell in Quantum-satis-Menge zulässig. Der Zusatz von Karbonaten ist bei frischen Fischereierzeugnissen nicht erlaubt. Nur Fisch- und Krebstierpasten dürfen Calciumcarbonat als Säureregulator enthalten. Allerdings muss die Verwendung der Zusatzstoffe gekennzeichnet werden. Insbesondere dürfen die Stabilisatoren nicht dazu missbraucht werden, in der Fischmuskulatur (Fremd-)Wasser zu verste-

cken: Nach Anhang VII Teil A Nr. 1 der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011, betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel (LMIV) muss zugefügtes Wasser als Gewichtsanteil am Enderzeugnis angegeben werden. Eine kennzeichnungsfreie Toleranz bis 5 Prozent gilt ausdrücklich nicht für Fleisch, Fleischzubereitungen, unverarbeitete Fischereierzeugnisse und unverarbeitete Muscheln.

Zum Nachweis von Fremdwasser diene seit über 100 Jahren die sogenannte „Federzahl“. Es handelt sich dabei um den für unbehandeltes Schweine- und Rindfleisch ermittelten Quotienten von Wasser zu Fleischeiweiß, der nie über 4,0 liegt. In den letzten Jahren hat sich der zutreffendere Faktor von 3,6 für das Wasser-Eiweiß-Verhältnis zur Bestimmung von „zugesetztem Wasser“ etabliert. Nach der Formel [zugesetztes Wasser] = [Wasser] – [Eiweiß] x [Faktor] kann das zugesetzte Wasser berechnet werden, wobei zunächst Trockenmasse und Eiweiß analytisch bestimmt werden müssen. Für Fischfleisch gibt es eine solche „Verhältniszahl“ jedoch nicht. Vielmehr findet man in der Literatur weite Bereiche, innerhalb derer der Eiweiß- und Wassergehalt schwanken kann. Insbesondere hängt der physiologische Wassergehalt bei Fischen stark von der jeweiligen Spezies, dem Alter, dem Geschlecht, dem Lebensraum und dem Fortpflanzungszyklus ab. Um trotzdem Beurteilungskriterien zur Ermittlung eines nicht deklarierten Wasserzusatzes zu finden, wurden unter anderem im Rahmen der Arbeitsgruppe „Fisch“ des Arbeitskreises der auf dem Gebiet der Lebensmittelhygiene und der Lebensmittel tierischer Herkunft tätigen Sachverständigen (ALTS) recht umfangreiche Untersuchungen für die gängigsten Speisefische durchgeführt.

Ziel der im LLBB durchgeführten Untersuchungen war es, einen Wasser-Eiweiß-Quotienten für unbehandelte Doraden zu ermitteln. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die im Einzelhandel erhältlichen ganzen Fische keiner Behandlung unterzogen wurden. Zur Untersuchung gelangten 2 Rotbrassen (*Pagellus erythrinus*) sowie 11 Goldbrassen (*Sparus aurata*), die aus mediterranen Aquakulturen stammten und zum Teil ausgenommen, zum Teil nicht ausgenommen waren. Die Fische wurden zunächst filetiert, enthäutet und der



Dorade Royal (*Sparus aurata*)



Qualitativer Nachweis von kondensierten Phosphaten mittels Dünnschicht-Chromatografie

Bauchlappen verworfen. Aus den 13 Filets wurden im Dreifach-Ansatz nach den Methoden der amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) die Trockenmasse und der Eiweißgehalt bestimmt. Mit einer relativen Standardabweichung von jeweils 3,7 Prozent ergaben sich Mittelwerte für den physiologischen Wassergehalt von 72,1 Prozent und den physiologischen Eiweißgehalt

von 20,2 Prozent. Daraus resultiert ein mittleres Wasser-Eiweiß-Verhältnis von 3,6 (wie bei Rotfleisch).

Das ermittelte Wasser-Eiweiß-Verhältnis bei unbehandelten Doraden trägt dazu bei, zukünftig in Verbindung mit weiteren Untersuchungsparametern zugesetztes Wasser in Fischfilets auch anderer Spezies labortechnisch nachzuweisen.

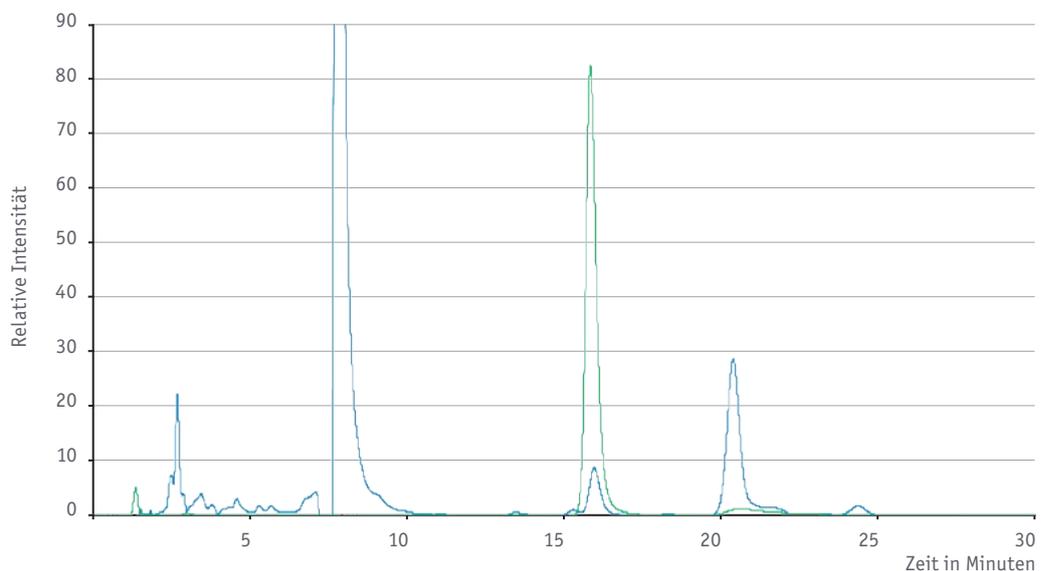
## 100 Prozent Arabica-Kaffee? Die Analytik von 16-O-Methylcafestol

Kaffee zählt zu den Lieblingsgetränken der Deutschen und liegt mit einem Pro-Kopf-Verbrauch von 162 Litern im Jahr 2014 noch vor Mineralwasser und Bier. Die beiden wirtschaftlich bedeutendsten Kaffeearten sind Arabica-Kaffee (*Coffea arabica*) mit einer „feinen Säure“ und „guten Fülle“ und Robusta-Kaffee (*Coffea canephora*), welcher als kräftiger, grober und herber im Aroma gilt. Arabica-Kaffee gilt daher und aufgrund

der anspruchsvolleren Anbaubedingungen als höherwertiger und somit teurer als vergleichsweise Robusta-Kaffee. So wächst Arabica-Kaffee vorrangig in Höhen zwischen 600 und 2.100 m (ab 1.000 m Höhenlage wird dieser Kaffee „Hochlandkaffee“ genannt) bei Temperaturen von 18 bis 25°C, unter anderem in Brasilien, Kenia und Kolumbien. Robusta-Kaffee ist hingegen schon dem Namen nach robuster und wächst auch in tieferen Lagen

Abbildung 18  
Signal von 16-O-Methylcafestol  
in Röstkaffee

— Standard  
— Probe



bis 900 m und bei höheren Temperaturen um 26 °C, zum Beispiel in Vietnam, Thailand oder Madagaskar. Zur Unterscheidung beider Kaffeesorten und als Nachweis eines Verschnitts von Arabica- mit Robusta-Kaffee eignet sich die Substanz 16-*O*-Methylcafesfol, da diese nur im Robusta-Kaffee mit einer durchschnittlichen Menge von 0,6 – 1,2 g/kg vorkommt (Belitz, H.-D. et al., 2001; Deutscher Kaffeeverband e. V.).

Im Jahr 2015 wurden im LLBB 54 Proben Röstkaffee mit der Auslobung „100 % Arabica“ hinsichtlich ihres Gehaltes an 16-*O*-Methylcafesfol mit einem hochleistungsflüssigchromatografischen Verfahren (HPLC) analysiert. Nur in einer der 54 untersuchten Proben war im Chromatogramm ein Signal für die Substanz 16-*O*-Methylcafesfol (siehe Abbildung 17, Seite 38) mit einem Gehalt von 142 mg/kg nachweisbar. Ein derartiger Gehalt an 16-*O*-Methylcafesfol entspricht etwa einem Robus-

ta-Anteil von 11 bis 23 Prozent, sodass diese Probe mit der Auslobung „100% Arabica“ als zur Irreführung geeignet beurteilt wurde. Die anderen 53 Proben waren diesbezüglich nicht zu beanstanden.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass die Analytik von 16-*O*-Methylcafesfol in Kaffee eine hilfreiche Methode zur Feststellung einer möglichen Täuschung des Verbrauchers durch Auslobungen wie „100% Arabica-Kaffee“ ist. Aufgrund der Ergebnisse im Jahr 2015 werden entsprechende Untersuchungen am LLBB weiterhin stichprobenartig durchgeführt.

#### Literatur:

Belitz H.-D./Grosch W./Schieberle P. (2001): Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Berlin/Heidelberg, 2001, 5. Auflage, S. 926 – 931

Deutscher Kaffeeverband e. V. Hamburg, [www.kaffeeverband.de](http://www.kaffeeverband.de)

## Trockenobst – der kleine Snack für zwischendurch?

Das Trocknen gilt allgemein als eine der ältesten Konservierungsarten von Lebensmitteln. Bereits in Mesopotamien – entspricht heute Gebietsteilen der Türkei, Syriens, des Irak und des Iran – war das Trocknen (Dörren) von Früchten schon Jahrtausende vor Christus bekannt. Sortiert, gereinigt, in ganzen Stücken oder zerkleinert werden die reifen Früchte auch heute an der Luft oder in speziellen Dörrapparaten getrocknet und der Wassergehalt dabei auf ca. 20 Prozent abgesenkt.

Mit hohen Gehalten an Kohlenhydraten (bis zu 70 Prozent) gehören Trockenfrüchte zu den energie- und damit kalorienreichen Lebensmitteln – wie zum Beispiel Rosinen mit ca. 300 kcal pro 100 Gramm (als Vergleich: Schokolade ca. 536 kcal pro 100 Gramm). Neben dem süßen Geschmack sind auch besonders B-Vitamine und zum Teil hohe Konzentrationen an Mineralstoffen und Spurenelementen für Trockenobst charakteristisch. Als Ersatz für Süßigkeiten oder als Beigabe zum Müsli sind getrocknete Früchte beim Verbraucher sehr beliebt und gewinnen in der veganen Ernährung zunehmend an Bedeutung.

Trockenobst aus Weintrauben, Äpfeln, Birnen, Aprikosen, Pfirsichen und Pflaumen gehört wie getrocknete Datteln, Feigen, Ananas,

Papaya und Mango zum normalen Angebot im Handel, wobei die Früchte sowohl einzeln als auch in Mischungen lose oder verpackt in den Verkehr gebracht werden. Mittlerweile sind aber auch vermehrt Mini-Bananen, Cranberries, Physalis, Gojibeeren, Maulbeeren und Exoten wie Drachenfrucht (Pitahaya) und Jackfrucht (Jakobsfrucht) in getrockneter Form erhältlich.

Ein übliches Verfahren zur Konservierung getrockneter Früchte ist die Schwefelung. Durch die Behandlung mit Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Sulfiten wird einerseits die helle, natürliche Farbe der Früchte erhalten und andererseits die Vermehrung von Mikroorganismen gehemmt. Die eingesetzten Stoffe gelten allerdings als Allergene und müssen als solche ab einer Konzentration von mehr als 10 mg SO<sub>2</sub> pro Kilogramm unter namentlicher Nennung und grafischer Hervorhebung bei verpackter Ware im Zutatenverzeichnis gekennzeichnet werden; bei loser Abgabe ist der Verbraucher durch die Angabe „geschwefelt“ zu informieren.

Neben der Untersuchung auf Schwefeldioxid und Konservierungsstoffe wie Sorbinsäure gehören beim Trockenobst unter anderem der Nachweis von Mykotoxinen, die Prüfung auf

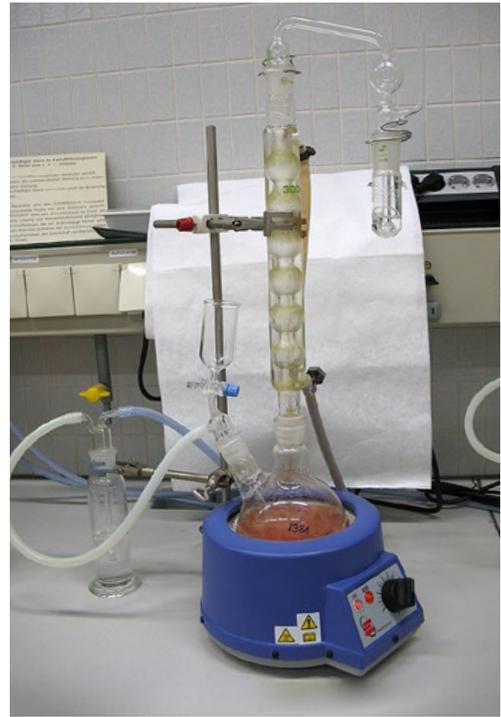


Geschwefelte Sultaninen

eine Behandlung mit ionisierenden Strahlen sowie mikrobiologische und parasitologische Untersuchungen zum analytischen Spektrum im LLBB.

Im Jahr 2015 wurden schwerpunkttartig 166 Trockenobst-Proben auf eine Behandlung mit Schwefeldioxid und die Einhaltung der neuen Kennzeichnungsvorschriften untersucht. 21 Proben (12 Trockenfeigen/9 Sultaninen) wurden auf Mykotoxine untersucht und entsprachen hinsichtlich der Gehalte an Aflatoxinen und Ochratoxin A den rechtlichen Anforderungen. Zudem wurde ein großer Teil der verschiedenen Produkte auch auf eine Behandlung mit ionisierenden Strahlen überprüft.

Unter den ca. 10 Prozent der Proben, die nicht den lebensmittelrechtlichen Vorschriften entsprachen, ist besonders eine Probe „Getrocknete Maulbeeren“ zu erwähnen, die aufgrund des Nachweises von *Salmonella* Enteritidis als gesundheitsschädlich beurteilt wurde; zudem war das Erzeugnis wegen der erhöhten und produktunspezifischen Keimzahl an *Bacillus cereus* nicht zum Verzehr geeignet. Bei einer Probe „Getrocknete Pflaumen“ aus Ostasien wurden die Süßungsmittel Saccharin und Cyclamat in einer Konzentration von 11 g/kg in der Summe nachgewiesen. Die Verwendung beider Stoffe ist für Trockenfrüchte nicht zugelassen. Bei den übrigen Proben waren insbesondere die fehlende namentliche Nennung von Schwefeldioxid beziehungsweise Sulfiten und das Fehlen der grafischen Hervorhebung dieser Stoffe im Rahmen der neuen Allergenkennzeichnung auffällig.



Apparatur zur Freisetzung von Schwefeldioxid und Sulfiten nach Reith/Willems

Die Untersuchungen zum Nachweis einer Behandlung mit ionisierenden Strahlen führten bei einer Probe „Mangorollen“ aus Südafrika, die aus getrockneten pürierten Mangos hergestellt waren, zu einem positiven Ergebnis. In Deutschland ist nach den Vorschriften der Lebensmittelbestrahlungsverordnung ausschließlich die Behandlung von getrockneten aromatischen Kräutern und Gewürzen mit ionisierender Strahlung zugelassen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine Ausnahmegenehmigung für Produkte zu beantragen, die in anderen europäischen Staaten bestrahlt werden dürfen. Bei dem genannten Erzeugnis wurde trotz der Behandlung mit ionisierenden Strahlen auch Schwefeldioxid nachgewiesen.

## Verbraucher erlitten Gesundheitsschädigungen durch Phenol in Henna

Aufgrund einer Strafanzeige von zwei Verbraucherinnen wurde von der Überwachungsbehörde in den Geschäftsräumen eines Bekleidungsfachgeschäfts eine Probe Henna-Paste entnommen und in das LLBB zur Untersuchung eingeliefert. Im Rahmen der Eröffnung des Geschäfts war interessierten Besuchern die Möglichkeit gegeben worden, sich die Haut mit der Henna-Paste bemalen zu lassen. Bei beiden Verbraucherinnen traten kurz nach Anwendung der Probe auf der Haut ein starkes Brennen sowie Verätzungen auf. Darüber hinaus litt eine der Anwenderinnen unter starker Übelkeit und Bauchschmerzen. Beide Verbraucherinnen wurden in der Rettungsstelle eines Krankenhauses ambulant behandelt.

In der Kennzeichnung wird die Probe als „Heena“ bezeichnet, auf der Verpackung sind zwei mit schwarzen Ornamenten bemalte Hände abgebildet.

Bei Henna handelt es sich um Zubereitungen aus den Blättern des Cyperstrauchs (*Lawsonia inermis*), der unter anderem in Indien, Afrika und auf Sri Lanka heimisch ist. Hennaprodukte enthalten den natürlichen Farbstoff Lawson. Sie werden in Deutschland üblicherweise als Haarfärbemittel angeboten. Aus der Abbildung auf dem Behältnis geht jedoch hervor, dass die hier eingelieferte Probe zur dekora-

tiven Körperbemalung zum Beispiel an den Händen bestimmt ist. Diese auch unter dem Begriff „Henna Tattoo“ geläufige Form der Körperbemalung ist vor allem in Indien und Pakistan Tradition und wird zunehmend in Europa angewendet. Der Einsatz von Hennapulver oder Lawson in Produkten, die zur Färbung der Haut verwendet werden, ist in der EU jedoch nicht zugelassen.

Darüber hinaus wird Hennaprodukten häufig para-Phenylendiamin (PPD) zugesetzt, damit die Farbe dunkler und intensiver wirkt. Diese Verbindung ist stark sensibilisierend und kann bei Kontakt mit der Haut eine allergische Reaktion auslösen. PPD ist gemäß der EU-Kosmetik-Verordnung ausschließlich zur Verwendung in oxidativen Haar- und Wimpernfärbemitteln zugelassen.

Bei der hier eingelieferten Probe handelte es sich um eine schwarze Flüssigkeit mit deutlich phenolischem Geruch. Aufgrund der aufgetretenen Beschwerden und des Geruchs wurde die Probe hinsichtlich des mikrobiologischen Status sowie auf den Gehalt an PPD und Phenol untersucht. Die mikrobiologische Untersuchung ergab keine auffälligen Werte, es wurde kein PPD nachgewiesen. Mittels Gaschromatografie wurde jedoch ein Phenolgehalt von 5 Prozent bestimmt.



Mit Henna bemalte Hände

## Fellmützen: Handelsverbot oder einfach „todschick“?

Zum Jahresende 2015 waren Fellmützen von „fliegenden“ Händlern in das Medieninteresse gerückt – mit dem Vorwurf, dass Felle der Haustierarten Katze und Hund verbotenerweise verarbeitet seien. Proben dieser Fellmützen wurden dem LLBB durch die örtliche Überwachung mit der Bitte um Abklärung verschiedener Fragestellungen eingeliefert.

Die Bestimmung der Tierarten bei Ledererzeugnissen gehört nicht zum originären Aufgabenspektrum des LLBB im Rahmen des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB), da die Beurteilung und Ahndung nach dem „Gesetz zur Durchführung gemeinschaftlicher Vorschriften über Verbote und Beschränkungen hinsichtlich der Einfuhr, der Ausfuhr, des Inverkehrbringens oder des Handels mit bestimmten Tierfellen oder tierischen Erzeugnissen (Tiererzeugnisse-Handels-Verbotsgesetz – TierErzHaVerbG)“ erfolgt. Aufgrund des großen Medieninteresses und der politischen Bedeutung hat das LLBB jedoch einem Speziallabor in Deutschland diese analytische Fragestellung übertragen. Mithilfe eines Spezial-Verfahrens zur Tierartenbestimmung (SIAM-Methode) kann dort aus Lederproben, das heißt aus denaturierten Fellen, die Tierart ermittelt werden.



Beispiel einer Probe Fellmütze

Insgesamt wurden 23 Fellmützen eingeliefert und davon 16 Proben in Abstimmung mit dem Auftraggeber zur Tierartenbestimmung weitergereicht. Ein Katzenfell wurde sicher identifiziert, das gemäß TierErzHaVerbG nicht vermarktet werden darf. Dagegen ist die Differenzierung von Wolf und Hund (*canis lupus/canis lupus forma domestica*) wegen der engen Verwandtschaft mit der genannten Methode nicht gerichtsfest zu leisten. Drei Proben wurden als Wolf/Hund-Pelz identifiziert. Die zweifelhaften Ergebnisse Hund/Wolf konnten allerdings ordnungsbehördlich nicht verwendet werden. Ein Verkehrsverbot ist nur bei eindeutiger Tierartbestimmung möglich. Bei den weiteren Proben wurden die Tierarten Fuchs, Marderhund, Marder, Kaninchen beziehungsweise Waschbär identifiziert. Felle dieser Tierarten dürfen als Pelze verarbeitet und vermarktet werden.

Zudem wurden die Textilfutter der Fellmützen im LLBB chemisch untersucht. Im dunkelbraunen Futter einer Fellmütze wurden 315 mg 4-Aminoazobenzol (CAS-Nr. 60-09-3) pro kg Produkt bestimmt. Im schwarzen Textilfutter einer weiteren Fellmütze waren es 747 mg/kg 4-Aminoazobenzol. Wegen ihres kanzerogenen Potenzials dürfen Farbstoffe, die bestimmte aromatische Amine (unter anderem 4-Aminoazobenzol) in nachweisbaren Konzentrationen freisetzen können, nicht in Textil- und Ledererzeugnissen, die mit der menschlichen Haut oder der Mundhöhle direkt und längere Zeit in Berührung kommen, verwendet werden.

Schließlich wiesen alle Proben Kennzeichnungsmängel auf: Regelmäßig fehlten an den Produkten die Angabe von Importeur/Hersteller/Verantwortlichem in der Europäischen Union und eine eindeutige Kennzeichnung zur Identifikation.

## Holi-Pulver – buntes Vergnügen – oder doch verpuffter Spaß?



Holi-Festival

Holi – das traditionelle, kastenübergreifende indische „Fest der Farben“ hat in den letzten Jahren auch Deutschland erobert und Einzug in die Partyeventszene gehalten. Hierzulande fand die initialisierende Veranstaltung der Holi-Festivals, Color-Runs und Co. vor drei Jahren in Berlin statt. Seitdem erfreuen sich vor allem junge Heranwachsende am bunten Spektakel dieser Festivals. Meist wird ausgelassen zu Musik getanzt und entsprechend dem indischen Vorbild nach einem Countdown buntes Farbpulver in die Luft geworfen. Dabei landet dieses wie ein bunter Regenbogenpulverregen auf Kleidung, Haaren und Haut.

Nach wie vor ist die rechtliche Einstufung der Farbpulver nicht geklärt. Aufgrund der Aufmachung der Produkte werden die Pulver am LLBB in der Regel als kosmetische Mittel im Sinne der europäischen Kosmetikverordnung VO (EG) Nr. 1223/2009 eingestuft und entsprechend bewertet. So wurden 2015 fünf derartige Proben untersucht. Oft haben die bunten Pulver eine mineralische Basis wie Talkum oder aber sie bestehen aus Stärke oder einer Mischung dieser Grundzutaten. Daneben bestehen die Pulver aus Rieselhilfen (zum Beispiel Siliziumdioxid), Farbstoffen, Konservierungstoffen sowie Duft- und Aromakomponenten.

Bedenkliche und nicht rechtskonforme Zusammensetzungen wurden vorwiegend bei Farbpulvern festgestellt, die in Übersee hergestellt wurden. Der Einsatz von verbotenen Farbstoffen, allergenen Duftstoffen oder der Gehalt an Kontaminanten wie zum Beispiel

Schwermetalle können dabei chemische Risikofaktoren darstellen. Beanstandungen der Holi-Pulver gab es nicht nur aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung. Trotz des geringen Wassergehalts wurde in manchen der ins LLBB eingesandten Holi-Pulver-Proben eine erhöhte Gesamtkeimzahl festgestellt. All die genannten Faktoren sind nicht nur wegen der Tatsache bedenklich, dass sich die Teilnehmer auf den Holi-Festivals gegenseitig einfärben oder im Farbpulverregen tanzen, wobei das Pulver mit der Haut in intensiven Kontakt kommt. Auch die inhalative Exposition ist risikobehaftet. Dabei spielt nicht nur die chemische Zusammensetzung der Farbpulver eine Rolle, sondern auch die Größe der Partikel. Partikel  $\leq 10 \mu\text{m}$  gelten als alveolengängig.<sup>1</sup> Hohe Feinstaubkonzentrationen können bei Lang-, aber auch Kurzzeitexposition zu weitreichenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. Herz-Kreislauf- sowie Atemwegserkrankungen treten dadurch häufiger auf.<sup>2</sup> Um derartige Gefahren auszuschließen, ist es vornehmlich wichtig, dass die Pulver aus Partikeln  $>10 \mu\text{m}$  bestehen und keine asbestartigen Fasern enthalten. Die Untersuchungen zur Partikelgrößenverteilung werden in Kooperation mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) durchgeführt. Zu kleine brennbare Partikel (zum Beispiel Stärke) können auch zu Staubexplosionen führen. Ähnlich wie aus Bäckereien bekannt, kann sich ein Staub-Luft-Gemisch aufgrund der großen Oberfläche und bei Wärmeentwicklung entzünden. Genau dies geschah Ende Juni 2015 bei einem Holi-Festival

<sup>1</sup> Stäube an Arbeitsplätzen und in der Umwelt – Vergleich der Begriffsbestimmungen (M. Mattenklott, N. Höfert), Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 69 (2009) Nr. 4

<sup>2</sup> WHO (World Health Organization) 2006, Air Quality Guidelines. Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2006

<sup>3</sup> BfR: Holi-Pulver –  
Gesundheitliche Bewertung vom  
20. Oktober 2014 (modifiziert)

in Taiwan, woraufhin hierzulande laut Medien noch intensivere Sicherheitsvorkehrungen betrieben werden.

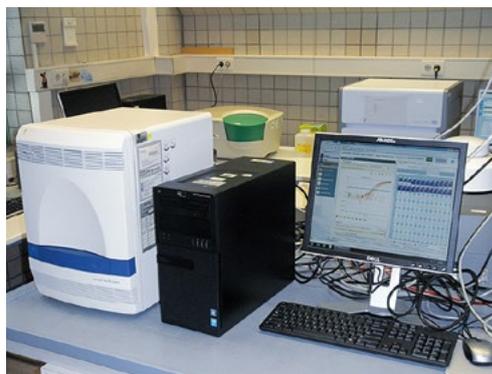
Drei der am LLBB 2015 untersuchten Holi-Pulver waren jedoch hinsichtlich ihrer Zusammensetzung wenig bedenklich. Allerdings wurden auch Proben als „Verbrauchertäuschungen“ bewertet. Farbpulver, die auf der Internetseite vom Hersteller oder Vertreiber als „zertifiziert“ beworben wurden oder aber mittels Bildern und Filmsequenzen, die Menschen auf Holi-Festivals ohne Schutzmaßnahmen (vergleiche Foto, Seite 43) zeigten, entsprachen nach Meinung des LLBB nicht den rechtlichen Vorgaben. Solche Holi-Pulver erfüllen nicht die Anforderungen des Artikels 20 der europäischen Kosmetik-Verordnung. Dieser besagt, dass für kosmetische Mittel in der Werbung keine Texte, Bezeichnungen, Warenzeichen, Abbildungen und andere bildhafte oder nicht bildhafte Zeichen verwendet werden dürfen, die Merkmale und Funktionen vortäuschen, die diese nicht besitzen.

### Maßnahmen und Handlungsoption des Bundesinstituts für Risikobewertung<sup>3</sup>:

1. Holi-Pulver ist für Kinder und Jugendliche nicht geeignet, da hier besondere Empfindlichkeiten vorliegen und auch Fehlverhalten (zum Beispiel das Werfen von Farbpulver ins Gesicht) nicht ausgeschlossen werden kann. Insbesondere bei Laufveranstaltungen, an denen auch Kinder und Jugendliche teilnehmen, sollte kein Holi-Pulver eingesetzt werden.
2. Asthmatiker, Allergiker, Menschen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder pulmonarer Beeinträchtigung, ältere Menschen und Menschen mit empfindlicher Haut sollten diese Veranstaltung meiden.
3. Augen, Nase und Mund sind zu schützen.
4. Die Dauer des Hautkontakts sollte möglichst kurz gehalten werden.
5. Das Holi-Pulver sollte nur im Freien eingesetzt werden.

## Bericht des gentechnischen Überwachungslabors – positive Bilanz für das Jahr 2015

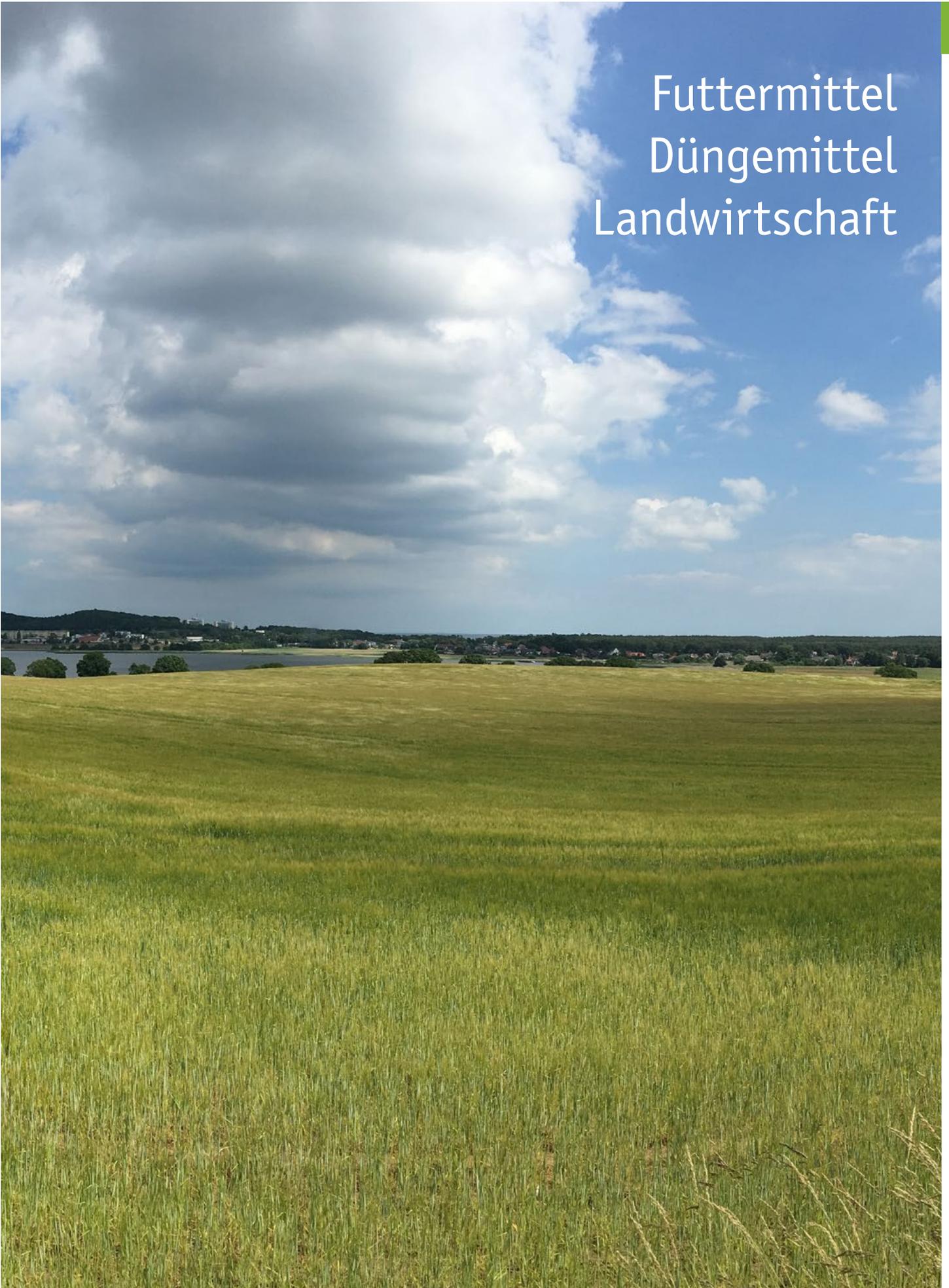
Im Rahmen der Überprüfung von konventionellem Saatgut auf gentechnisch veränderte Beimengungen wurden 30 Mais-, 12 Winteraps- und 6 Senfproben untersucht. In allen Proben konnten keine gentechnisch veränderten Organismen nachgewiesen werden.



Real-Time-PCR im gentechnischen Überwachungslabor

Um die zukünftig vermehrt zu erwartenden Untersuchungen von Soja aus einheimischem Anbau schneller überprüfen zu können, wurde in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und anderen amtlichen und privaten Laboratorien eine Multiplex-PCR-Methode zum simultanen Nachweis von sechs gentechnisch veränderten Sojasorten etabliert. Bei der Überprüfung von vier Pflanzenpools mit insgesamt 15 Pflanzen aus einem Gewächshaus, in dem gentechnisch veränderte Pflanzen erzeugt wurden, konnten keine Austräge in die weitere Umgebung nachgewiesen werden. In Zusammenarbeit mit dem Berliner Landesamt für Gesundheit und Soziales (LAGeSo) wurden 2015 insgesamt 66 gentechnische Anlagen der Sicherheitsstufen S 1 bis S 3 begangen. Sicherheitsrelevante Mängel konnten in diesen Anlagen nicht festgestellt werden.

# Futtermittel Düngemittel Landwirtschaft



## Statistik und Überblick 2015

Die Säulen der landwirtschaftlichen Untersuchungen im LLBB sind die amtliche Futtermittel- und Düngemittelüberwachung sowie die Überwachungsaufgaben auf Basis des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG). Weiterhin werden Futter-, Dünger-, Pflanzen-, Ernte- und Bodenproben angeliefert, die im Rahmen von fachbehördlichen Aufgabenstellungen für die Abteilung Landwirtschaft und Gartenbau des Brandenburger Landesamts für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF) zu untersuchen sind.

Hauptaufgabe sind die Untersuchungen von Futtermitteln, wobei ein breites Spektrum von Futterarten angeliefert wird. Das Spektrum reicht hierbei vom Einzelfuttermittel über Ergänzungs-, Misch- und Mineralfutter bis zur Vormischung und Silage.

Einen weiteren Schwerpunkt bilden die Untersuchungen auf Grundlage des Pflanzenschutzgesetzes, wobei diese Proben unterschiedlichste Substrate umfassen. Das LLBB wird im

Rahmen dieser Aufgabe mit der Untersuchung von Pflanzen und Pflanzenteilen, Bodenproben, Saatgut, Behandlungsflüssigkeiten und Oberflächenwasser aus Söllen beauftragt. 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 von Brandenburg beauftragt.

Im Jahr 2015 wurden durch das LLBB insgesamt 2.825 landwirtschaftliche Proben untersucht (siehe Abbildung 19). In diesen Proben wurde eine Vielzahl von Einzelparametern je Probe bestimmt. Die landwirtschaftlichen Probenzahlen liegen in den letzten Jahren auf vergleichbarem Niveau, wobei leichte Verschiebungen innerhalb der Probenarten zu beobachten sind.

Probenart	Probenzahl pro Jahr		
	2013	2014	2015
<b>Futtermittel (gesamt)</b>	<b>1.588</b>	<b>1.587</b>	<b>1.656</b>
Amtliche Futtermittelverkehrskontrolle	1.000	928	946
Fachbehördliche Untersuchungen im Auftrag des LELF	588	659	710
<b>Düngemittel (gesamt)</b>	<b>190</b>	<b>197</b>	<b>196</b>
Amtliche Düngemittelkontrolle	181	176	171
Fachbehördliche Untersuchungen im Auftrag des LELF	9	21	25
<b>Ernteprodukte/Pflanzen (gesamt)</b>	<b>869</b>	<b>933</b>	<b>818</b>
Amtsaufgaben (LELF)*	361	421	344
Fachbehördliche Untersuchungen im Auftrag des LELF	508	512	474
<b>Amtliche Aufgaben Boden u.a.**</b>	<b>123</b>	<b>146</b>	<b>136</b>
<b>Proben für NOKO</b>		<b>19</b>	<b>19</b>
<b>Gesamtprobenanzahl</b>	<b>2.770</b>	<b>2.882</b>	<b>2.825</b>

\* Amtliche PSM-Pflanzenproben, Sollmonitoring Oberflächenwasser, Schadfallproben an Pflanzen, Ernteprodukte

\*\* Amtliche PSM-Bodenproben und Spritzbrühen

Abbildung 19  
Anzahl der 2015 vom FB II-4 untersuchten landwirtschaftlichen Proben im Vergleich zu den Vorjahren

Der 2010 einsetzende Trend nach mehr Untersuchungstiefe (Untersuchung von mehr Parametern je Probe) hat sich fortgesetzt. Auch die Vielfalt der untersuchten Matrices hat stark zugenommen. Im Bereich der Rückstandsanalytik (Pflanzenschutzmittelrück-

stände) war eine Erweiterung des Parameterumfangs zu beobachten. Insbesondere wurde das Untersuchungsspektrum von Futtergetreide dem des Getreides aus dem Lebensmittelbereich angepasst.

## Amtliche Futtermittelkontrolle für die Länder Brandenburg und Berlin

Das Landeslabor führt die Analysen im Rahmen der amtlichen Futtermittelüberwachung für die Länder Brandenburg und Berlin durch. Das Ziel der Kontrollen besteht in der Sicherstellung der Einhaltung der Vorschriften des Futtermittelrechts durch die Futtermittelunternehmen und landwirtschaftlichen Betriebe.

Insgesamt wurden im Berichtsjahr 946 amtliche Futtermittelproben untersucht. Abbildung 19 (Seite 46) gibt einen Überblick zu den analytischen Schwerpunkten der Futtermittelkontrolle 2015. Die Anzahl der Analysen belief sich auf 32.100 einzelne Bestimmungen und lag damit deutlich über dem Niveau des Vorjahres (21.000 Analysen). Hinsichtlich der Zahl bearbeiteter Proben konnte der vorgegebene Kontrollrahmen von 1.050 geplanten Probenentnahmen jedoch nicht erfüllt werden. Die Planprobenzahl konnte durch den Prüfdienst des Auftraggebers nicht bereitgestellt werden.

Innerhalb des Untersuchungsspektrums sind die beauftragten Analysen für Inhaltsstoffe, Energieberechnung und Zusatzstoffe etwas rückläufig (-3,4 Prozent). Das Untersuchungsziel lag hier jeweils auf der Überprüfung der Einhaltung der deklarierten Gehalte beziehungsweise der Einhaltung der zulässigen Höchstgehalte gemäß Zusatzstoffverzeichnis aus dem Gemeinschaftsregister der zugelassenen Zusatzstoffe. Der größte Anteil der Analysen (77,2 Prozent) in der Futtermittelkontrolle diente vorrangig der Bestimmung der unerwünschten Stoffe. Die Untersuchungen werden nach folgenden Gesichtspunkten durchgeführt:

- Unerwünschte Stoffe mit festgelegten Höchstgehalten gemäß Anhang I Richtlinie 2002/32/EG über unerwünschte Stoffe in der Tierernährung, unerwünschte Stoffe ohne Höchstgehalte,

- Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Pflanzenschutzmitteln gemäß Verordnung (EG) Nr. 396/2005.

Im Rahmen dieser Bestimmungen wurden 2015 unter anderem untersucht:

- 100 Futtermittelproben auf Dioxine und dioxinähnliche PCB,
- 43 Futtermittelproben auf nicht dioxinähnliche PCB,
- 118 Futtermittelproben auf chlorierte Kohlenwasserstoffe sowie
- 94 Futtermittelproben auf Pflanzenschutzmittelrückstände.

Die Anzahl der untersuchten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in den Proben ist 2015 durch die Einarbeitung und Validierung neuer Wirkstoffe in die Methoden deutlich erhöht worden. Im Schnitt sind pro Auftrag 267 Stoffe analysiert worden – womit auch die deutlich höheren Gesamtanalysezahlen gegenüber dem Jahr 2014 zu begründen sind. Die Anzahl der auf PSM-Wirkstoffe untersuchten Proben blieb dagegen fast konstant (2014: 96 Proben).

Hauptsächlich unverarbeitete Getreideproben waren mikroskopisch auf das Vorhandensein von Mutterkornbestandteilen zu prüfen. Von den 44 untersuchten Proben wurden in fast der Hälfte der Proben (43 Prozent) Mutterkornbestandteile nachgewiesen. Davon lag aber nur bei einer Probe der Anteil über dem Höchstgehalt von 1.000 mg/kg Futtermittel. Eine Abhängigkeit des Befalls auf die dem Bericht zugrunde liegenden Erntejahre konnte nicht festgestellt werden. Sowohl in den Anfang 2015 untersuchten Getreideproben aus der Ernte 2014 als auch in den Proben der Ernte 2015 (Untersuchung ab 3. Quartal 2015) wurden mit fast identischer Häufigkeit Mutterkornbestandteile festgestellt.

Der Umfang für Untersuchungen auf unzulässige Stoffe ist gegenüber dem Vorjahr relativ konstant und lag bei ca. 8 Prozent der Gesamtanalysen. Nach Futtermittelrecht zählen hierzu Prüfungen auf Verschleppung von Tierarzneimitteln und den Einsatz nicht mehr zugelassener Stoffe beziehungsweise nur für bestimmte Tierarten zugelassener Stoffe. In dieser Gruppe wurden dafür 133 Proben untersucht, den Auftraggebern sind ca. 2.600 Analysendaten mitgeteilt worden.

Einen weiteren Schwerpunkt in der amtlichen Futtermittelkontrolle bildeten die mikrobiologischen Untersuchungen. Hierzu wurden 113 Proben auf Verderb beziehungsweise das Vorhandensein von Salmonellen (40 Untersuchungen) geprüft. Einige Proben waren nach allgemeiner Verkehrsauffassung verdorben. Dies betraf insbesondere Grobfuttermittel wie Silagen und Getreideproben als Einzelfuttermittel. Salmonellen konnten nicht nachgewiesen werden.

Weitergeführt wurde 2015 auch planmäßig das Untersuchungsprogramm „GVO“. Insgesamt 43 Futtermittel wurden durch den Auftraggeber eingeliefert und im LLBB auf gentechnisch veränderte Organismen geprüft,

vornehmlich Einzelfuttermittel wie Soja-, Mais-, Lein- und Rapsprodukte. Der geplante Umfang von 51 Proben konnte damit nicht ganz erreicht werden.

In Umsetzung des Kontrollprogramms Futtermittel im Land Brandenburg sollten aus gegebenem Anlass 26 Einzelfuttermittel auf den Pflanzenschutzwirkstoff Glyphosat untersucht werden. Genau 26 Proben wurden auch gezogen und der Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Nord-West Hameln zur Untersuchung übergeben. In 35 Prozent der untersuchten Proben konnten Gehalte des Wirkstoffs nachgewiesen werden. Der Höchstgehalt nach VO (EU) 396/2005 wurde aber in keinem Fall überschritten.

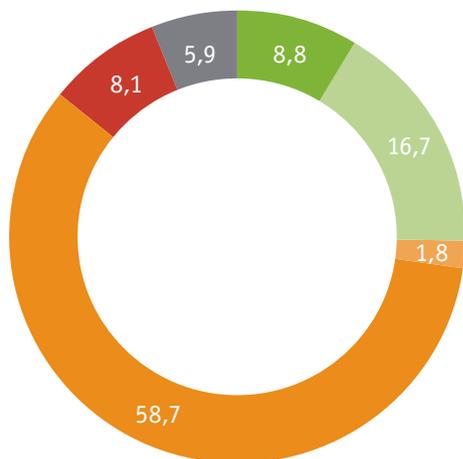


Abbildung 20  
**Untersuchungsschwerpunkte in der amtlichen Futtermittelkontrolle 2015**

Prozentuale Verteilung

- Inhalts- und Zusatzstoffe
- Unerwünschte Stoffe mit Höchstgehalt
- Unerwünschte Stoffe ohne Höchstgehalt
- Pflanzenschutzmittelwirkstoffe
- Unzulässige Stoffe
- Sonstige Untersuchungen\*

\* Molekularbiologische, mikrobiologische, mikroskopische und sonstige Untersuchungen

Die Prozentangaben wurden aus der Gesamtzahl der Analysen und Einzelkongenere (einschließlich Doppelbestimmungen, Wiederholungen und Absicherungen) berechnet.

## Amtliche Untersuchungen auf Basis des Pflanzenschutzgesetzes

Bei den Untersuchungsaufgaben auf der Grundlage des Pflanzenschutzgesetzes war das Probenaufkommen im Jahr 2015 auf dem gleichen Niveau wie im Vorjahr. Es wurden 316 Proben zur Rückstandsuntersuchung angeliefert. Bei weiteren 149 Proben (in der Regel Ernteprodukte) wurde die Untersuchung von Qualitätsparametern (Fallzahl, Rohprotein, Rohfett) beauftragt.

Insgesamt wurden 465 Proben (Boden, Pflanzen/Pflanzenteile, Ernteprodukte, gebeiztes Saatgut, Behandlungsflüssigkeiten, Wasserproben, sonstige Probenmaterialien) zur Untersuchung durch Mitarbeiter der Abteilung Vollzug und Kontrolle des Pflanzenschutzes des Brandenburger Landesamts für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF) angeliefert.

Das Vorhandensein von Pflanzenschutzmittelrückständen wurde in 316 Proben überprüft. Rund 27.000 Messergebnisse wurden in diesem Bereich an die Auftraggeber übergeben.

Hauptuntersuchungsziele im Jahr 2015 im Bereich der Überwachung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes waren die Kontrolle der Einhaltung von Anwendungsbestimmungen und Anwendungsverböten sowie Kontrollen im Rahmen des Bienenschutzes. Hierzu gehört auch die Überwachung von gebeiztem Saatgut. Neben gebeiztem Mais (24 Proben) und Rapssaatgut (20 Proben) wurden im Jahr 2015

erstmalig auch Sonnenblumen-, Weizen- und Gerstenkörner auf eingesetzte Beizmittel überprüft. Es geht bei der Kontrolle des gebeizten Saatgutes um die Einhaltung des Verbots des Einsatzes von Neonicotinoiden (Clothianidin, Imidachloprid, Thiamethoxam) in Saatgutbeizen. Diese drei Wirkstoffe werden als bienengefährlich eingestuft. Im Rahmen des bundesweiten Pflanzenmonitorings wurden Pflanzen- und Ernteproben auf ein definiertes Spektrum von 154 Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, im Rahmen des Bienenschutzes die Monitoringproben auf 41 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe untersucht.

Im Jahr 2011 wurde begonnen, im Rahmen eines Sonderprogramms des damaligen Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) Proben aus Söllen und deren Umgebung zu untersuchen. In diesem Zusammenhang wurden 38 Wasserproben aus den Söllen und Bodenproben von angrenzenden Flächen untersucht.

Für die Untersuchung auf den Gehalt an Pflanzenschutzmitteln wurden chromatografische Verfahren, vor allem mit massenspektrometrischen Detektionstechniken eingesetzt. Das Untersuchungsspektrum umfasst ein Spektrum von ca. 380 verschiedenen Wirkstoffen und Metaboliten.

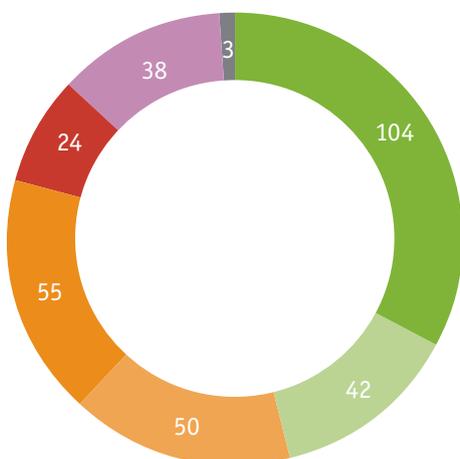


Abbildung 21  
Zusammensetzung des Probenaufkommens für die Pflanzenschutzmittelrückstandsuntersuchung nach Probenarten und Anzahl





# Tiergesundheit Tierseuchen Infektionsschutz



**COL-SB-Agar**

Bebrütung: 36°C aerob  
36°C, 5% CO<sub>2</sub>

**Gassner-Agar**

Bebrütung: 36°C aerob

## Statistik und Überblick 2015 – Veterinärdiagnostik

Das LLBB führt auf dem Gebiet der Veterinärdiagnostik als zentraler amtlicher Untersuchungsdienstleister der Länder Berlin und Brandenburg Nachweise von Erregern gesetzlich reglementierter Infektionskrankheiten (anzeigepflichtige Tierseuchen/meldepflichtige Tierkrankheiten), fleischhygienische Untersuchungen sowie Klärungen von Verstößen gegen das Tierschutzgesetz in der Pathologie durch. Darüber hinaus werden unter anderem mikrobiologische und molekularbiologische Untersuchungen zum Beispiel an Futtermitteln, Arzneimitteln und Kosmetika als zentraler Service innerhalb des Landeslabors, Schädlingsnachweise sowie biologische Abwasseruntersuchungen durchgeführt. Neben den anzeigepflichtigen Tierseuchen und meldepflichtigen Tierkrankheiten gewinnen die neu beziehungsweise erneut auftretenden Erkrankungen (emerging- und re-emerging

diseases) im Rahmen der fortschreitenden Globalisierung immer mehr an Bedeutung. Ein Beispiel hierfür war 2015 der erstmalige Nachweis des aus Afrika stammenden Usutu-Virus in der Region Berlin-Brandenburg (siehe Fachbeitrag, Seite 57).

Im veterinärmedizinischen Bereich überwiegen zahlenmäßig die Untersuchungen an Proben landwirtschaftlicher Nutztiere. Dabei sind die Gründe für die Einsendung des Untersuchungsgutes sehr vielgestaltig und reichen von amtlichen Untersuchungen/Abklärungen, Handels-, Sanierungs-, Export- und Quarantäneuntersuchungen bis hin zu Überwachungsuntersuchungen und Monitoringprogrammen.

2015 zeigte sich im Rahmen des Faulbrutmonitorings erneut eine gehäufte Nachweisrate des Erregers der Amerikanischen Faulbrut (*Paenibacillus larvae*) bei Bienen. Ohne Be-



Amerikanische Faulbrut; stark lückenhaftes Brutnest und löchrige Zelldeckel



Amerikanische Faulbrut; zu fadenziehender Masse zersetzte Bienenlarven (positive Streichholzprobe)

Tierseuche	Tierart	Positive Tiere/ Proben (n)	Bestände/ Herkünfte (n)
Amerikanische Faulbrut	Honigbiene	60	16
Bovine Virusdiarrhoe	Rind	54	14
Infektiöse hämatopoetische Nekrose der Salmoniden	Forelle	5	1
Koi-Herpesvirus-Infektion der Karpfen	Koi-Karpfen	1	1
Salmonellose der Rinder	Rind	8	2
Tollwut	Fledermaus	6	6
Virale hämorrhagische Septikämie der Salmoniden	Forelle	6	2

Rechtsgrundlage: Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Juli 2011 (BGBl. I S. 1404), zuletzt geändert durch Artikel 6 der Verordnung vom 29. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2481)

Abbildung 22  
Nachweis von Erregern anzeigepflichtiger Tierseuchen aus Tierkörpern, Organen und klinischen Proben

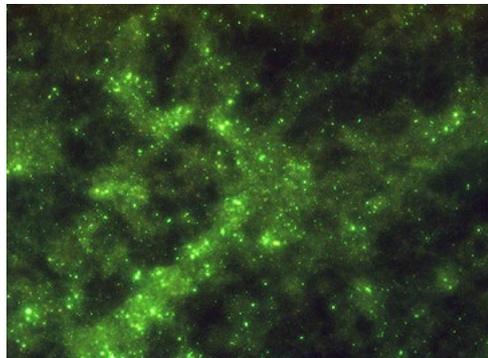
kämpfung führt diese Erkrankung zum Zusammenbruch des Bienenvolks. Eine schnelle Verbreitung durch Sporen und deren Transport (Räuberei) ist möglich, weswegen diese Erkrankung der Anzeigepflicht unterliegt und bei Feststellung Sperr- und Bekämpfungsmaßnahmen durch das Veterinäramt angeordnet werden. Das Monitoring wird auch 2016 weitergeführt.

Während Deutschland seit 2008 offiziell frei von klassischer (terrestrischer) Tollwut ist (Erreger: Rabiesvirus – RABV), gibt es regelmäßig Nachweise der Fledermaustollwut. 2015 wurden am LLBB fünf Fledermäuse aus Berlin und eine Fledermaus auch Brandenburg

positiv auf das Europäische Fledermaustollwutvirus 1 getestet (European Bat Lyssavirus 1 – EBLV1). Bei den infizierten Fledermäusen handelte es sich ausschließlich um Breitflügel-Fledermäuse. Es wurden 2015 insgesamt 25 Fledermäuse, davon sieben Breitflügel-Fledermäuse auf Tollwut untersucht. Nachweise dieses Fledermaustollwutvirus erfolgen vorrangig bei Breitflügel-Fledermäusen. Die zwei weiteren, in Deutschland vorkommenden Fledermaustollwutviren, das European Bat Lyssavirus 2 (EBLV2) (vor allem Wasser- und Teichfledermäuse) und das Bokeloh Bat Lyssavirus (BBLV) (vor allem Fransenfledermaus) wurden hingegen in Berlin und Brandenburg noch nie gefunden.



Zur Tollwutdiagnostik eingesandte Fledermaus



Grünliche Fluoreszenz (Fledermaustollwutvirus-Antigen-nachweis) im Gehirn einer erkrankten Fledermaus

Tierkrankheit	Tierart	Positive Tiere/ Proben (n)	Bestände/ Herkünfte (n)
Campylobacteriose (thermophile <i>Campylobacter</i> )	Rind, Bartkauz	je 1	1
	Schwein	2	1
	Huhn	4	3
Chlamydiose ( <i>Chlamydomphila</i> Spezies)	Rind, Schaf	je 1	1
	Huhn	5	4
	Vögel, sonstige	4	4
Echinokokkose	Fuchs	1	1
Gumboro-Krankheit	Huhn	9	7
Infektiöse Laryngotracheitis (ILT) des Geflügels	Huhn	2	2
Leptospirose	Schwein	13	2
	Fuchs	2	2
Listeriose ( <i>Listeria monocytogenes</i> )	Rind	7	6

Tierkrankheit	Tierart	Positive Tiere/ Proben (n)	Bestände/ Herkünfte (n)
Listeriose ( <i>Listeria monocytogenes</i> )	Schaf	3	2
	Ziege	1	1
	Schwein	5	2
	Fuchs	54	54
	Marder	2	2
	Schwarzwild	7	7
	Waschbär	9	9
	Mareksche Krankheit	Huhn	4
Niedrigpathogene aviäre Influenza der Wildvögel	Wildvogel	1	1
Paratuberkulose	Rind	13	7
	Elch	1	1
Q-Fieber	Rind	3	3
Salmonellose ( <i>Salmonella</i> spp.)	Pferd, Hund, Schwarzwild, Taube	je 1	1
	Schaf	9	7
	Schwein	63	21
	Fuchs	21	21
	Waschbär	4	4
	Ente	4	3
	Huhn*	24	7
	Reptilien	29	2
	Tiere, sonst	12	5
Schmallenberg-Virus	Rind, Schaf	je 1	1
Toxoplasmose	Fuchs	7	7
	Dachs	1	1
	Tiere, sonst	5	3
Tuberkulose	Affe, Vögel, sonstige	je 1	1
	Huhn	4	2
Tularämie	Schwarzwild	1	1
Verotoxin bildende <i>Escherichia coli</i>	Rind	1	1
Vogelpocken (Avipoxinfektion)	Huhn	1	1

\* Mitteilungspflicht gem. §4 Geflügel-Salmonellen-Verordnung

Rechtsgrundlage: Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Februar 2011 (Bundesgesetzblatt I Seite 252), zuletzt geändert durch Artikel 381 der Verordnung vom 31. August 2015 (Bundesgesetzblatt I S. 1474)

Abbildung 23

Nachweis von meldepflichtigen Tierkrankheiten oder deren Erregern aus Tierkörpern, Organen und klinischen Proben

Im Berichtszeitraum wurden in der Diagnostik insgesamt etwa 802.000 Proben untersucht. Je nach Auftrag und Probe können sich mehrere Fragestellungen und damit auch mehrere Leistungen ergeben, die gegebenenfalls unter Einsatz unterschiedlicher Methoden geklärt werden. Beispielsweise können sich an die Sektion eines Tierkörpers mit dem Auftrag „Abklärung der Todesursache“ histologische, bakteriologische, virologische, molekularbiologische und gegebenenfalls auch elektronenmikroskopische sowie chemische Untersuchungen anschließen. Unter den landwirtschaftlichen Nutztieren sind die Einsendungs- und Probenzahlen bei den Rindern bei Weitem am größten. Insgesamt entfielen 2015 ca. 736.000 Proben aus ca. 43.000 Einsendungen auf die Spezies Rind. Diese setzten sich aus ca. 262.000 Blutproben, ca. 256.000 Ohrstanzgewebeproben, ca. 206.000 Milchproben, ca. 8.700 Hirnpro-

ben sowie ca. 3.100 Tierkörpern, Tierkörperteilen, Kotproben, Tupferproben und sonstigen Proben zusammen.

Nach einer Testphase 2014 wurde am 01.01.2015 für Rinderblutproben landesweit verpflichtend der HIT-generierte Einsendebeleg eingeführt (HIT = Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere). Die Verwendung des HIT-generierten Einsendebelegs führte zu wesentlichen Verbesserungen innerhalb des Probenmanagements. Durch die automatische Erstellung des Einsendebelegs in HIT, die elektronische Übertragung aller zum Vorgang gehörenden Daten an das LLBB sowie die elektronische Übergabe der Untersuchungsergebnisse an die Veterinärämter und in Folge an die HIT-Datenbank wurde die Eindeutigkeit der erfassten Angaben auf 100 Prozent angehoben und die Gesamtbearbeitungszeit bis zum Befund optimiert.

## Ausgewählte Schwerpunktthemen

### Nachweis von Tularämie bei Tieren in Brandenburg – eine seltene Zoonose?

Die Tularämie ist eine bakterielle Zoonose (wechselseitig zwischen Menschen und Tieren übertragbare Infektionskrankheit), welche als erneut auftretende Erkrankung („re-emerging disease“) eingestuft wird. In Europa wird die Erkrankung durch den Erreger *Francisella (F.) tularensis ssp. holarctica* verursacht, welcher in der gesamten nördlichen Hemisphäre der Erde vorkommt.

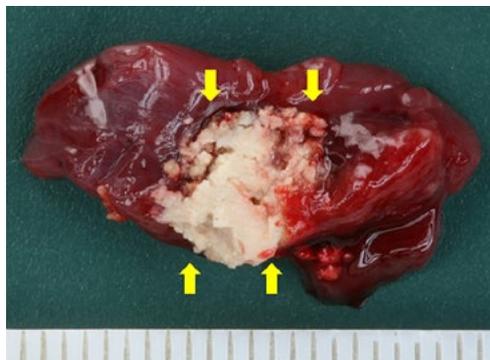
Das natürliche Reservoir von *F. tularensis* ist bis heute unbekannt. Der Erreger kann neben dem Menschen außerordentlich viele andere Wirtsorganismen wie Vögel, Säugetiere, Amphibien und Insekten infizieren. Außerdem findet er sich in der Umwelt (insbesondere Erdboden und Wasser). Im Tierreich sind besonders Feldhasen empfänglich für *F. tularensis*. Die Erkrankung kann bei ihnen seuchenhaft mit vermehrter Sterblichkeit verlaufen, wodurch die Tularämie auch unter dem Namen Hasenpest bekannt ist.

Im Gegensatz zu der nur in Nordamerika vorhandenen Subspezies *F. tularensis ssp. tularensis*, welche hoch virulent ist und als potenziell Biowaffen-tauglich eingestuft wird, verur-

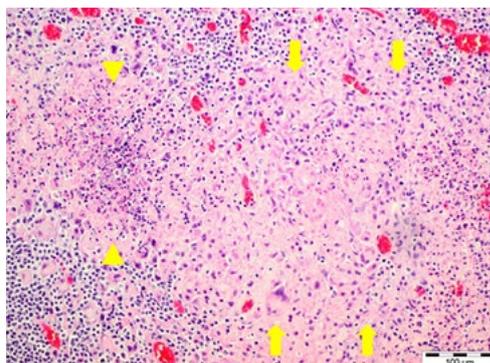
sacht *F. tularensis ssp. holarctica* eher milde Erkrankungen. Diese gehen beim Menschen mit grippeähnlichen Symptomen einher, können in seltenen Einzelfällen aber auch tödlich enden. In den letzten Jahren wurden in Europa jährlich zwischen 500 und 1.000 und in Deutschland 20 bis 30 Erkrankungsfälle beim Menschen mit dem Schwerpunkt in Baden-Württemberg, Hessen und Nordrhein-Westfalen gemeldet. In Berlin und Brandenburg tritt die Tularämie sporadisch auf (keine bis etwa zehn Fälle pro Jahr). In der ersten statistisch erfassten Meldung nach dem 2. Weltkrieg von 1948 wurden zum Beispiel drei Fälle in Berlin und vier in Brandenburg erfasst. 2011 waren es vier Fälle in Berlin und zwei in Brandenburg. Es ist davon auszugehen, dass Tularämie auch bei Vorhandensein von klinischen Symptomen nicht immer ärztlich diagnostiziert wird, da sie keine spezifischen Krankheits-symptome verursacht und in der Regel von selbst ausheilt. Die Infektion des Menschen mit *F. tularensis* ohne Krankheitsausbruch ist wesentlich häufiger. In Studien zur Häufigkeit des Vorkommens von Antikörpern im Blut (Seroprävalenzstudien) weisen durch-

schnittlich etwa 0,2 Prozent der Probanden in Deutschland spezifische Antikörper gegen den Erreger auf. In Risikogruppen (zum Beispiel Jäger, Förster, Waldarbeiter etc.) liegt die Seroprävalenz bei etwa 1,7 Prozent.

Im Jahr 2015 wurde im LLBB Tularämie bei einem verendet aufgefundenen Wildschwein diagnostiziert, welches in der Pathologie typische Veränderungen im Sinne einer septikämischen Erkrankung (Gesamtinfektion des Organismus) zeigte. Nachdem zunächst *F. tularensis* durch spezifische Genomsequenzen mittels Polymerase-Kettenreaktion (PCR) nachgewiesen wurde, gelang auch die kulturelle Anzucht des Erregers.



Europäischer Biber (*Castor fiber albicus*): Speicheldrüsenlymphknoten mit fokaler ausgedehnter Nekrose (Pfeile) infolge von Tularämie



Europäischer Biber (*Castor fiber albicus*): Speicheldrüsenlymphknoten mit granulomatöser (Pfeile) beziehungsweise nekrotisierender (Pfeilspitzen) Lymphadenitis infolge von Tularämie; Hämatoxylin-Eosin-Färbung

Die Kenntnisse über Tularämie bei Tieren in Berlin und Brandenburg sind rudimentär, da kein aktives Monitoring der Erkrankung durchgeführt wird. Nachweise basieren daher auf dem passiven Erkrankungsmonitoring in der Pathologie, bei dem vereinzelt auch verendet aufgefundene Wildtiere untersucht werden, die über die zuständigen Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsämter zum Ausschluss anzeigepflichtiger Tierseuchen beziehungsweise bei Verdacht auf Verstöße gegen das Tierschutzgesetz eingesandt werden. So wurde die Tularämie innerhalb der letzten zehn Jahre in Brandenburg bei zwei Wildschweinen sowie je einem Biber (siehe Fotos links), Fuchs und Marderhund nachgewiesen. In Zusammenarbeit mit dem Konsiliarlabor für Tularämie des Robert Koch-Instituts Berlin wurden die aus den verendeten Tieren isolierten Bakterienstämme einer genaueren Charakterisierung unterzogen. Es handelte sich jeweils um verschiedene, genetisch stark unterschiedliche Isolate von *F. tularensis* ssp. *holarctica*. In Analogie zum Menschen ist davon auszugehen, dass die Erkrankung bei Tieren seltener vorkommt, als die Infektion ohne Krankheitsausbruch. So ergaben serologische Untersuchungen an Brandenburger Füchsen in den Jahren 2007 und 2008 eine Seroprävalenz von 10,2 Prozent.

Zusammenfassend deuten die wenigen vorhandenen Daten darauf hin, dass *F. tularensis* in Brandenburg endemisch vorkommt und sporadische Erkrankungen bei Mensch und Tier verursacht. Menschen, die beruflich beziehungsweise in der Freizeit mit Wildtieren umgehen (Jäger) oder in der Natur arbeiten (Förster, Waldarbeiter), haben theoretisch ein erhöhtes Ansteckungsrisiko. Die tatsächliche Häufigkeit von Erkrankungen beziehungsweise Infektionen durch *F. tularensis* bei Mensch und Tier ist weiterhin unbekannt, wird aber wahrscheinlich höher als angenommen sein.

#### Weitere Informationen:

Robert Koch-Institut (RKI): Konsiliarlabor für Tularämie

Friedrich-Loeffler-Institut: Nationales Referenzlabor für Tularämie bei Tieren

## Usutu-Virus – ein afrikanisches Virus auf dem Weg nach Berlin und Brandenburg?

Das Usutu-Virus (USUV) kann außerhalb seines ursprünglichen südafrikanischen Verbreitungsgebiets zu Vogelsterben von erheblichem Ausmaß führen (Bosch et al. 2012). Betroffene Vogelarten waren dabei bisher insbesondere wildlebende Singvögel (besonders Amseln, Sperlinge und Meisen) sowie in Gefangenschaft gehaltene Eulen und Käuze (Bosch et al. 2012). Das Virus kann auf den Menschen übertragen werden, wie der Nachweis von USUV-spezifischen Antikörpern belegt (Allering et al. 2012). Häufig verläuft eine Infektion des Menschen aber vermutlich symptomlos. In Einzelfällen treten bei Vorerkrankungen beziehungsweise Immunschwäche aber auch neurologische Störungen auf. Das Wissen zu USUV-Infektionen bei anderen Säugetieren ist bisher unzureichend (Bosch et al. 2012). Es wird von Stechmücken übertragen und gehört zur Gattung Flavivirus innerhalb der Familie der Flaviviren. Diese Virusgattung umfasst derzeit offiziell 53 Spezies, zu denen auch viele humanmedizinisch bedeutende

Viren wie das Gelbfieber-Virus, das Dengue-Virus, das West-Nil-Virus (WNV) und das Zika-Virus gehören. Das 1959 in Südafrika isolierte USUV wurde retrospektiv erstmals 1996 bei Vögeln in Europa (Italien) nachgewiesen. Bis zum Jahr 2010 war es aus deutscher Sicht ein exotisches Virus. Nach ersten Nachweisen 2010 in Stechmücken führte es 2011 zu massenhaften Amselsterben am Oberrhein (Bosch et al. 2012). In den darauffolgenden Jahren kam es zu weiteren USUV Nachweisen, wobei das bis dato nördlichste Auftreten im Raum Bonn ermittelt wurde.

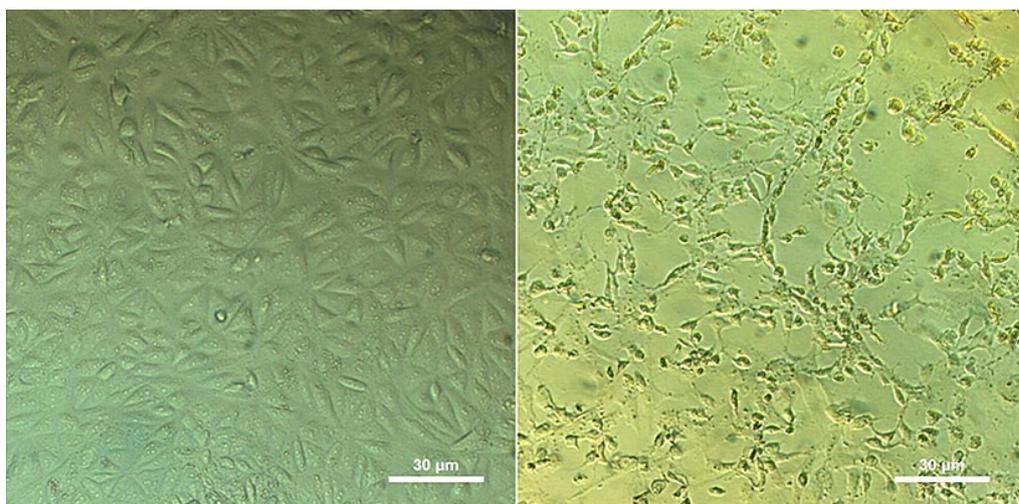
Im August 2015 verendeten in Berlin kurz nacheinander zwei von drei in Gefangenschaft gehaltenen Bartkauz-Jungtieren (*Strix nebulosa*). Zur Klärung der Todesursache wurde am LLBB eine Sektion der Tiere durchgeführt. Aufgrund der pathomorphologischen und histologischen Veränderungen in den Organen der Tiere wurde der Verdacht auf eine sehr schnell (perakut) verlaufene Allgemeininfektion gestellt.



Bartkauz (*Strix nebulosa*)



Leber mit multifokale Herdnekrosen (Pfeil), teilweise umgeben von einem hämorrhagischen Randsaum



Links: Nicht mit dem Usutu-Virus infizierte Zellkontrolle (VERO-Zelllinie); rechts: Mit dem Usutu-Virus infizierte Zellkultur (VERO Zelllinie). Deutlich erkennbar ist der cytopathogene, das heißt zellzerstörerische, Effekt des Virus.

Nachdem die Untersuchung auf verschiedene Erreger wie unter anderem Influenza-Viren und aviäre Paramyxoviren erfolglos blieb, konnten mittels real time PCR (Echtzeit-Polymerase-Kettenreaktion) (Jöst et al. 2011) USUV-Genomsequenzen in den Organen der Vögel nachgewiesen werden. Zusätzlich gelang die Isolation des Virus in der Zellkultur.

Eine weiterführende Charakterisierung des Virus wurde durch das Nationale Referenzlabor für WNV am Friedrich-Loeffler-Institut durchgeführt. Interessant ist dabei, dass der nächste „Verwandtschaftsgrad“ des Berliner USUV-Isolats nicht zu den Viren am Oberrhein und auch nicht zu denen aus dem Raum Köln/Bonn besteht, sondern zu dem in einer Mücke in Spanien gefundenen USUV. Damit ist der Berliner Ausbruch der dritte USUV-Eintrag nach Deutschland. Darüber hinaus ist es der bisher nördlichste USUV-Nachweis in Europa.

Wie das Virus nach Norden gelangte, bleibt spekulativ. Möglich wäre ein Eintrag durch Zugvögel, aber auch durch den Transport infizierter Stechmücken mit dem Flugzeug (Waren oder Touristen). Eine interessante Frage ist weiterhin, ob es sich um ein einmaliges Ereignis handelt oder ob sich das Virus im Raum Berlin-Brandenburg etablieren kann.

Dazu müsste es hier überwintern und örtliche Übertragungskreisläufe zwischen Vögeln und Stechmücken unterhalten, wie es für andere Regionen in Europa bereits beschrieben ist (Steinmetz et al. 2010). Hier darf man gespannt sein, ob es 2016 oder den folgenden Jahren weitere USUV-Nachweise in der Region Berlin-Brandenburg geben wird.

#### Literatur:

- Allering, L./Jost, H./Emmerich, P./Günther, S./Lattwein, E./Schmidt, M./Seifried, E./Sambri, V./Hourfar, K./Schmidt-Chanasit, J. (2012): Euro Surveill, 2012, 17, 20341
- Bosch, S./Schmidt-Chanasit, J./Fiedler, W. (2012): Vogelwarte, 2012, 50, S. 109 – 122
- Jöst, H./Bialonski, A./Maus, D./Sambri, V./Eiden, M./Groschup, M. H./Günther, S./Becker, N./Schmidt-Chanasit, J. (2011): Am J Trop Med Hyg, 2011 Sep, 85(3), S. 551 – 553
- Steinmetz, H. P./Bakonyi, S./Weissenböck, H./Hatt, J.M./Eulenberger, U./Robert, N./Hoop, R./Nowotny, N. (2010): Vet Microbiol, 2010, 148, S. 207 – 212

## Erkrankungen durch *Toxoplasma gondii* bei Tieren in Berlin und Brandenburg

Die Toxoplasmose ist eine parasitäre Zoonose (wechselseitig zwischen Menschen und Tieren übertragbare Infektionskrankheit), welche durch den einzelligen Parasiten *Toxo-*

*plasma (T.) gondii* verursacht wird. Endwirte dieses Parasiten sind ausschließlich Katzen, bei denen sich *T. gondii* während seiner geschlechtlichen Vermehrung im Darmepithel

entwickelt. Die Ausscheidung erfolgt über den Kot in einer Dauerform, den sogenannten Oozysten, welche bis zu 18 Monate in der Umwelt infektiös bleiben. Die Infektion des Darmes der Katze mit *T. gondii* verursacht in der Regel keine klinischen Symptome, sodass die Oozystenausscheidung unbemerkt erfolgt. Es ist davon auszugehen, dass ca. 70 Prozent der Hauskatzen in Deutschland mit Toxoplasmen infiziert sind.

Zwischenwirte für *T. gondii* sind verschiedene Tierarten wie Vögel, Säugetiere und auch der Mensch, bei denen sich der Parasit im Rahmen seiner ungeschlechtlichen Vermehrung in Form von Zysten in der Muskulatur und verschiedenen inneren Organen, besonders dem Zentralnervensystem (ZNS), ansiedelt. Zwischenwirte können sich an Oozysten (Pflanzen- und Allesfresser), aber auch an Gewebszysten (Fleisch- und Allesfresser) anstecken. Frisst die Katze einen geeigneten Zwischenwirt (besonders Singvögel, kleine Nagetiere), so wird der Infektionszyklus mit der Aufnahme der Gewebszysten des Beutetiers geschlossen und der Parasit kann sich wieder geschlechtlich im Darmepithel vermehren. In seltenen Fällen können auch Katzen Zwischenwirte für *T. gondii* sein.

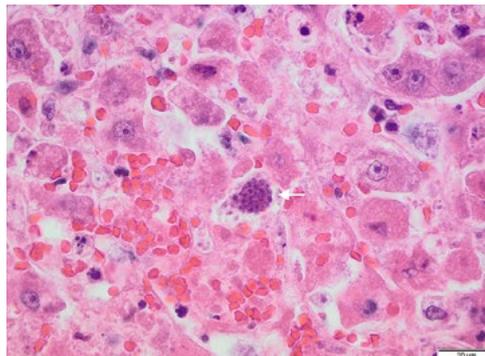
In der Regel verläuft die Infektion bei Zwischenwirten ohne klinische Symptome, sodass Gewebszysten von *T. gondii* oft als Zufallsbefunde bei der Sektion von Menschen und Tieren gefunden werden. Als Immunantwort auf die Infektion werden vom Zwischenwirt *T. gondii*-spezifische Antikörper gebildet, welche im Blutserum nachgewiesen werden können. Beim Menschen wurde serologisch in Deutschland eine durchschnittliche Infektionsrate von ca. 50 Prozent der Bevölkerung festgestellt. Bei Tieren weisen Wildkarnivoren

(Karnivor = Fleischfresser), wie zum Beispiel Füchse, mit ca. 60 Prozent die höchsten serologischen Infektionsraten auf, gefolgt von Omnivoren (Allesfressern), wie zum Beispiel Wildschweinen, mit ca. 20 Prozent und reinen Pflanzenfressern, wie zum Beispiel Feldhasen, mit ca. 2 Prozent.

In seltenen Fällen verläuft die Infektion mit *T. gondii* bei Zwischenwirten nicht subklinisch, sondern es kommt zu einer klinischen Manifestation, welche in der Regel mit Fieber und zentralnervösen Ausfallerscheinungen einhergeht und tödlich enden kann. Der Erreger verbreitet sich über die Blutbahn und kann Gewebszerfall (Nekrosen) und entzündliche Veränderungen in fast allen inneren Organen (besonders ZNS, Herz, Lunge, Leber, Milz) verursachen (siehe Fotos). Beim Menschen tritt die klinisch manifeste Toxoplasmose in der Regel nur bei immungeschwächten Individuen (AIDS-Kranke, geriatrische Patienten) sowie Neugeborenen auf. Da nur die konnatale Toxoplasmose des Menschen, das heißt die Toxoplasmose der Neugeborenen, meldepflichtig ist, liegen keine Erkrankungszahlen für Kinder und Erwachsene vor. Die konnatale Toxoplasmose kommt in Deutschland in einer Häufigkeit von ca. 5 bis 20 Fällen pro Jahr vor. Betroffene Babys leiden dabei oft durch Zerstörung des Hirngewebes durch die Toxoplasmen an einer Erweiterung der Liquorräume (*Hydrocephalus internus*/Wasserkopf). Für Frauen ist daher ein Test auf Antikörper gegen *T. gondii* zu Beginn der Schwangerschaft ratsam. Seronegative Schwangere haben ein erhöhtes Infektionsrisiko und sollten Risiken wie Kontakt zu Katzen, Gartenarbeit mit bloßen Händen, Verzehr von unbehandeltem Gemüse sowie rohem Fleisch (besonders Schweinemett) vermeiden.



Katta (*Lemur catta*): Leber mit milieigenen weißlichen Flecken infolge Gewebszerfalls (Nekrosen, Beispiele siehe Pfeile) bei klinisch manifester Toxoplasmose



Katta (*Lemur catta*): Leber mit Gewebszyste von *Toxoplasma gondii* (Pfeil) innerhalb eines Nekroseherdes; Hämatoxylin/Eosin-Färbung

Obwohl die Toxoplasmose bei Tieren der Meldepflicht unterliegt, findet in Berlin und Brandenburg kein aktives Monitoring statt. Nachweise fallen daher nur bei verstorbenen Tieren im Rahmen des passiven Krankheitsmonitorings in der Pathologie an und betreffen nach langjährigen Erfahrungen am häufigsten Wildkarnivoren (Füchse, Dachse, Marderhunde), die infizierte Nagetiere fressen, sowie Zootiere und Hauskaninchen, die Oozysten von *T. gondii* mit ungewaschenem Obst beziehungsweise Grünfütter aufnehmen. So wurde die klinisch manifeste Toxoplasmose mit letalem Ausgang im Jahr 2015 bei sieben Füchsen und einem Dachs aus Berlin und Brandenburg

sowie drei Kattas, einem Känguru und einem Rüsselspringer aus verschiedenen zoologischen Gärten nachgewiesen.

#### Weitere Informationen:

Robert Koch-Institut (RKI): [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_Toxoplasmose.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Toxoplasmose.html)

Friedrich-Loeffler-Institut: Nationales Referenzlabor für Toxoplasmose

Bundesinstitut für Risikobewertung: [http://www.bfr.bund.de/cm/350/verbraucher-tipps\\_schutz\\_vor\\_toxoplasmose.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/350/verbraucher-tipps_schutz_vor_toxoplasmose.pdf)

## Statistik und Überblick 2015 – humane Infektionsdiagnostik

Der öffentliche Gesundheitsdienst des Landes Berlin verfügt entsprechend seiner bezirklichen Untergliederung über 11 Gesundheitsämter, die jeweils über einen Fachbereich „Infektions-, Katastrophen- und umweltbezogener Gesundheitsschutz“ verfügen. Zusätzlich nehmen fünf „Zentren für sexuelle Gesundheit und Familienplanung“ und ein „Zentrum für tuberkulosekranke und -gefährdete Menschen“ die sich ergebenden 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 ist hier nicht nur durch mikrobiologische Laboruntersuchungen unterstützend tätig, 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). Zusätzlich erfolgt die Bereitstellung von Probenbegleitscheinen sowie Probeentnahmegefäßen und -systemen.

Das LLBB bearbeitet alle diagnostischen Fragestellungen, die seitens der oben genannten Einrichtungen angefordert werden. Dabei kommen sowohl eigene Laborkapazitäten als auch die Vergabe an externe Labore zum Einsatz. Bei den eigenen Laborleistungen handelt es sich im Wesentlichen um mikrobiolo-

gische einschließlich serologische und molekularbiologische Untersuchungen, während klinisch-chemische und hämatologische Analysen durch beauftragte Kooperationspartner durchgeführt werden. Drei Schwerpunkte bilden die Basis der diagnostischen Untersuchungen:

1. Serologische Anforderungen aus den „Zentren für sexuelle Gesundheit und Familienplanung“
2. Mikrobiologische Anforderungen aus den Fachbereichen „Infektions-, Katastrophen- und umweltbezogener Gesundheitsschutz“ („Stuhllabor“)
3. Mikrobiologische und serologische Anforderungen aus dem „Zentrum für tuberkulosekranke und -gefährdete Menschen“

**Zu 1.** Entsprechend der originären Aufgaben der Zentren gilt es zwei Kerngebiete zu bedienen: die Betreuung von Frauen während einer Schwangerschaft und 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. Hierzu gehören auch labor diagnostische Untersuchungen. In diesem Kontext kamen in 2015 10.209 Blutproben und 3.801 Urine/Urogenitalabstriche zur Untersuchung. An diesen wurden 25.048 Analysen durchgeführt.

Analyt	Analysen	davon positiv
Hepatitis A	1.268	
Hepatitis B – gesamt	5.575	
Hepatitis B – Antigen		66
Hepatitis C-Virus (HCV)	2.421	
HCV-Bestätigungstest (Immunoblot)	33	25
Humanes Immundefizienz Virus (HIV), gesamt	6.982	
HIV-Bestätigungstest (Immunoblot)	37	25*
Röteln, IgG- und IgM-Antikörper	1.179	
Treponema pallidum, gesamt	3.254	97
Chlamydia trachomatis-PCR	3.801	226

\* inklusive Wiederholungsprobe nach positiver Ersttestung

Abbildung 24

Analysen zu sexuell übertragbaren Krankheiten (STI – Sexually Transmitted Infections), Auszug

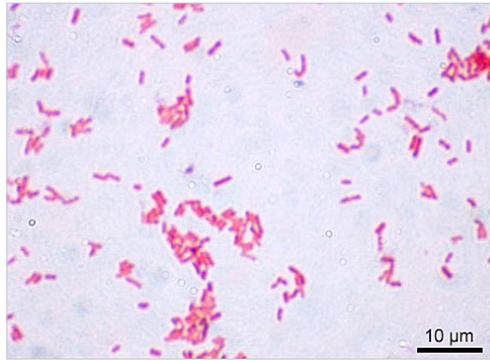
**Zu 2.** Hier handelt es sich fast ausnahmslos um Erregernachweise aus Stuhlproben, bei denen es eine Meldepflicht nach § 7 des „Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen“ (Infektionsschutzgesetz – IfSG) vom 20. Juli 2000 gibt. Untersucht wurden 1.337 Stühle. Bei den Bakterien sind Untersuchungen unter anderem auf Salmonellen (508-mal), Shigellen (279-mal), Campylobakter (330-mal), Yersinien (141-mal), *Escherichia (E.) coli* (408-mal), bei den Parasiten auf *Giardia lamblia*, Kryptosporidien, *Entamoeba histolytica* (jeweils 115-mal) und bei den Viren auf Noro-, Rota-, Adeno-, Astroviren (jeweils 250-mal) durchgeführt worden.

Zur Identifizierung von darmpathogenen *E. coli* inklusive von enterohämorrhagischen (EHEC) und enteropathogenen Stämmen (EPEC) wurden bei allen 408 Anfragen unter anderem molekularbiologische Analysen zum Nachweis der Shigatoxine 1- und 2-Gene (sowohl aus der Direktkultur als auch aus der Schüttelkultur-Anreicherung) und anderer Virulenzfaktoren (zum Beispiel Intimin-Gen) durchgeführt. Bei ca. 150 *E. coli*-Isolaten wurde zudem eine Langsamagglutination (Widal-Reaktion) zur Identifizierung von O-Antigenen ausgewertet.

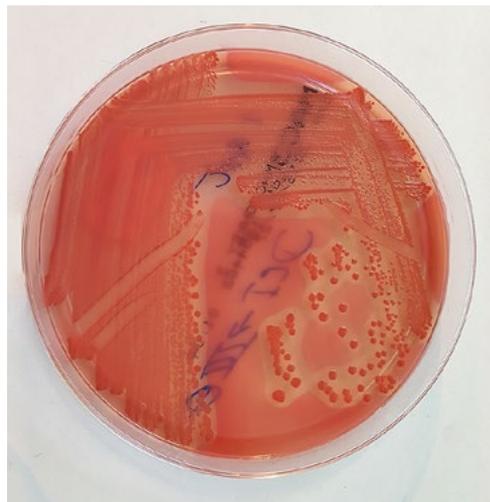
**Zu 3.** Der direkte und indirekte Nachweis einer Infektion mit dem Erreger der Tuberkulose (*Mycobacterium tuberculosis*) steht hier im Fokus. Untersucht wurden 658 Blutproben mittels Interferon- $\gamma$ -Tests und 33 Sputumproben

zum mikroskopischen, molekularbiologischen und kulturellen Nachweis von Erregern des *Mykobacterium tuberculosis*-Komplex.

Im Rahmen einer Pilotstudie wurde 2013 ein Netzwerk für die molekulare Überwachung von EHEC-Infektionen mit Kooperationspartnern aus Landesstellen des öffentlichen Gesundheitsdienstes und Laboren der Primärdiagnostik unter Leitung des Nationalen Referenzzentrums für Salmonellen und andere Enteritiserreger am RKI gebildet. In diesem Netzwerk arbeitet auch das LLBB mit. Die schnelle Ausbruchserkennung und -aufklärung steht dabei im Vordergrund der Überlegungen. Im Zeitraum 2014/15 konnten 492 Isolate von Shigatoxin-bildenden *E. coli* gewonnen und analysiert werden. Neben 127 Isolaten der Gruppe der besonders häufig menschliche Infektionen verursachenden Serovare (O157:H7/H-, O26:H11, O103:H2, O145:H-, O111:H-), wurden einige seltene, zum Teil bisher in Deutschland nicht beobachtete Typen umfassend phänotypisch und genotypisch charakterisiert. Das Bakterium *Escherichia (E.) coli* ist Teil der normalen Darmflora von Mensch und Tier und somit primär kein Krankheitserreger (apathogener *E. coli*). Pathogene *E. coli* hingegen verfügen über sogenannte Pathogenitätsfaktoren, die entweder im Bakterienchromosom integriert oder als sogenannte Plasmide in der Bakterienzelle vorliegen. Diese DNA-Stücke enthalten Gene, die für Toxine, zum Beispiel Shigatoxine, oder andere Pathogenitätsfaktoren, zum Beispiel Inti-

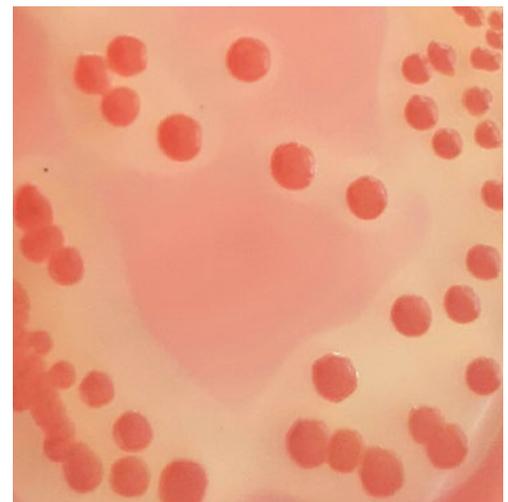


*Escherichia coli*-Bakterien, gram Färbung



*Escherichia coli*-Kolonien, MacConkey-Agar

min, kodieren. Um labordiagnostisch einen apathogenen von einem pathogenen *E. coli* unterscheiden zu können, ist der Nachweis mindestens eines Pathogenitätsfaktors oder seines Gens notwendig. Der Nachweis auf Genomebene erfolgt ebenfalls im LLBB mittels molekularbiologischer Untersuchungen.



*Escherichia coli*-Kolonien, MacConkey-Agar (Ausschnitt)

Das Landeslabor Berlin-Brandenburg übergibt dem RKI Reinkulturen von EHECs. Hierzu sind umfangreiche molekulare, kulturelle und serologische Untersuchungen notwendig, da der Nachweis der Pathogenitätsfaktoren *stx1/2* und *eaeA* zunächst an Abschwemmungen von Kulturplatten (Primäransucht und Anreicherungsbouillon) erfolgt. Bei diesen Abschwemmungen der Primärkulturen handelt es sich im positiven Falle um sogenannte Mischkulturen von *E. coli*, das heißt, es sind verschiedene *E. coli*-Stämme in der Kultur enthalten. Erst durch das „Herauspicken“, Subkultivieren und Überprüfen verschiedener einzelner Kolonien kann eine EHEC-Reinkultur gewonnen werden.

Dies ist unter anderem abhängig von der Menge an EHEC-Keimen im Primärmaterial (Stuhl) und gelingt nicht in jedem Fall. Das Gewinnen einer Reinkultur ist für eine weitere Charakterisierung des Isolats zwingend erforderlich.

#### Literatur:

Fruth, A. et al.: Netzwerk für Molekulare Surveillance von EHEC-Infektionen in Deutschland, V. EHEC – Workshop, 08. – 10.06.2016, Nördlingen

# Ausgewähltes Schwerpunktthema

## Zur Diagnostik einer latenten tuberkulösen Infektion sowie einer Tuberkulose

Die Tuberkulose ist eine bakterielle Infektionskrankheit von Mensch und Tier und wird durch Erreger des sogenannten *Mycobacterium tuberculosis*-Komplexes (*M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. caprae*, *M. africanum*, *M. microti*, *M. canettii*, *M. pinnipedi*) verursacht. Erkrankungen des Menschen werden in Deutschland hauptsächlich durch *M. tuberculosis* ausgelöst (Meldepflicht für *M. tuberculosis/africanum* und *M. bovis* nach § 7 Infektionsschutzgesetz). Die Erreger der Rindertuberkulose, *M. bovis* und *M. caprae*, können ebenfalls Infektionen des Menschen verursachen und stellen somit eine klassische Zoonose, das heißt eine vom Tier auf den Menschen übertragbare Erkrankung dar. In Deutschland wird ca. ein Prozent aller Tuberkuloseinfektionen des Menschen durch *M. bovis/caprae* verursacht. In ländlichen Gebieten von Entwicklungsländern beträgt dieser Anteil hingegen 18 bis 30 Prozent.

Die Tuberkulose des Menschen wird meist aerogen durch direkten Kontakt übertragen. Ein intaktes Immunsystem kann den Erreger sehr lange kontrollieren oder sogar abtöten. Umgekehrt können bei Schwächung des Immunsystems bislang latente Infektionen auch noch nach Jahren zu einer Erkrankung führen. Problematisch ist die Tuberkulose daher insbesondere bei Immungeschwächten wie beispielsweise HIV-Infizierten. Hier stellt sie eine der bedeutendsten Todesursachen unter den Infektionskrankheiten dar. Zunehmend treten unter den Erkrankten auch multiresistente Tuberkulosebakterien auf. Die Tuberkulose beim Menschen war in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2012 kontinuierlich rückläufig, aktuelle Daten aus 2013 und 2014 deuten aber auf ein Ende des Trends hin (laut RKI migrationsbedingt). Weltweit stellt die Tuberkulose eine der bedeutendsten bakteriellen Erkrankungen dar. Es wird geschätzt, dass ein Drittel der Menschheit mit Tuberkuloseerregern infiziert ist. Die Zahl der jährlichen Neuerkrankungen erreicht annähernd neun Millionen, die der Todesfälle ca. zwei Millionen Menschen.

Das Infektionsschutzgesetz (IfSG) regelt, welche Maßnahmen bei der Tuberkulose not-

wendig und zulässig sind (IfSG § 1: „Zweck des Gesetzes ist es, übertragbaren Krankheiten beim Menschen vorzubeugen, Infektionen frühzeitig zu erkennen und ihre Weiterverbreitung zu verhindern.“). Weitere einschlägige Regelungen zur Wahrnehmung der hoheitlichen Aufgaben finden sich in den §§ 25 und 26 in Verbindung mit den §§ 2 und 16. Im Land Berlin wird die Aufgabe durch das Zentrum für tuberkulosekranke und -gefährdete Menschen am Gesundheitsamt Lichtenberg von Berlin wahrgenommen (Gesundheitsdienst-Gesetz und Gesundheitsdienst-Zuständigkeitsverordnung des Landes Berlin).

Für die Diagnostik einer Tuberkulose stehen dem direkten und indirekten Erregernachweis (Mikroskopie, Nukleinsäurenachweis, Kultur) zwei weitere diagnostische Verfahren zur Verfügung:

### 1. Der Tuberkulin-Hauttest (THT)

Beim Tuberkulin-Hauttest wird Tuberkulin in die Haut (intrakutan) des Patienten appliziert. Bei einer bestehenden latenten tuberkulösen Infektion oder einer Tuberkulose wird durch das Tuberkulin eine verzögerte allergische Reaktion vom zellvermittelten Typ ausgelöst, wodurch es zu einer Reaktion der Haut (Induration) kommt. Diese Hautreaktion (ausschließlich der Induration in Millimeter) wird 48 bis 72 Stunden nach Durchführung des Tests abgelesen. Der Tuberkulin-Hauttest kommt auch im Zentrum für tuberkulosekranke und -gefährdete Menschen am Gesundheitsamt Lichtenberg von Berlin zur Anwendung.

### 2. Der Interferon-Gamma-Release Assay (IGRA)

Der IGRA stellt einen alternativen Test zum Tuberkulin-Hauttest dar. Im Gegensatz zum THT kommt es seltener zu falsch positiven Ergebnissen, da nur einige wenige nicht-tuberkulöse Mykobakterien (Umweltbakterien) miterfasst werden. Der IGRA lässt sich mit Blut der Betroffenen durchführen. Im Blut befinden sich neben anderen Blutzellen auch T-Lymphozyten. Bei einer aktuellen

oder früheren Infektion mit Mykobakterien des Tuberkulose-Komplexes werden diese T-Lymphozyten gegenüber dem Erreger sensibilisiert. Bringt man diese T-Lymphozyten mit Bestandteilen des Erregers, sogenanntem Antigen, in Kontakt, so sondern sie Interferon-Gamma (IFN- $\gamma$ ) ab, welches sich messen lässt. Beim IGRA wird dieser Mechanismus ausgenutzt und die Konzentration an IFN- $\gamma$  in Vollblut bestimmt. Der Test wird vom Landeslabor Berlin-Brandenburg im Auftrag des Berliner

Zentrums für tuberkulosekranke und -gefährdete Menschen durchgeführt (QuantiFERON®-TB Gold (QFT®), seit 2016 durch den QuantiFERON-TB® Gold Plus (QFT®-Plus) ersetzt).

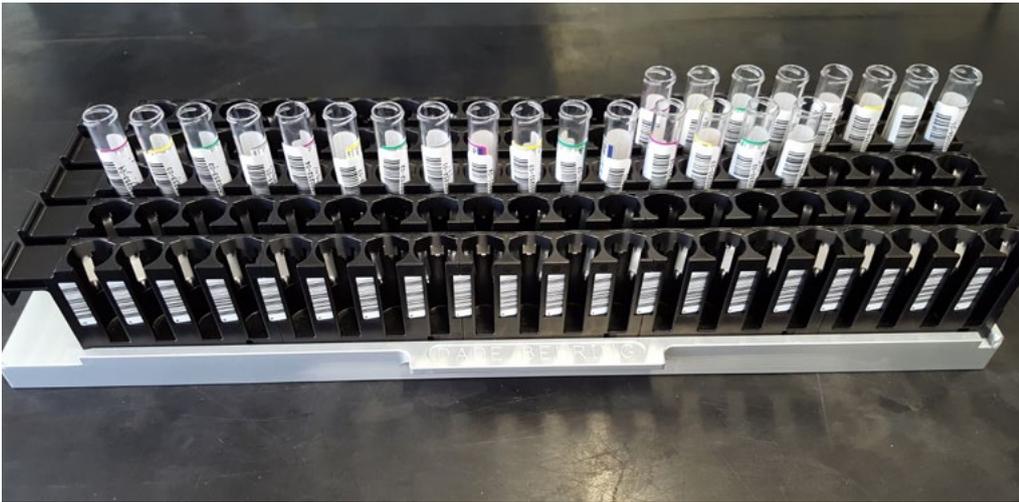
Der IGRA ist hinsichtlich Sensitivität und Spezifität für die Anwendung bei Erwachsenen dem THT überlegen, für Kinder und Jugendliche ab 5 Jahre besteht eine Gleichwertigkeit, während für Kinder unter 5 Jahre mangels ausreichend gesicherter Datenlage keine abschließende Aussage möglich ist.

### Testdurchführung:



Blutentnahmeröhrchen für den QuantiFERON®-TB Gold Plus (QFT®-Plus) (Nil-Röhrchen = negative Kontrolle, TB 1 und TB 2 = beschichtete Antigen-Röhrchen, Mitogen = positive Kontrolle)

1. Jedes Blutentnahmeröhrchen ist mit getrocknetem Antigen beschichtet. Nach Zugabe von 1 ml Blut und sorgfältigem Schütteln vermischen sich Blut und Antigen.
2. Das Blut muss so schnell wie möglich, spätestens 16 Stunden nach der Blutentnahme, bei 37°C über 16 bis 24 Stunden inkubiert werden. Bis dahin kann es bei 17 bis 27°C gelagert beziehungsweise transportiert werden.
3. Das Plasma wird durch Zentrifugation gewonnen und mittels einer Pipette in die Kavitäten einer Mikrotiterplatte gegeben (manuelles Verfahren) oder im automatisiertes Verfahren mittels Analyseautomat bearbeitet (siehe Fotos Seite 65).
4. Am Ende steht die Durchführung und Auswertung des Enzyme-Linked Immunosorbent Assays (ELISA).



Für die automatisierte Bearbeitung vorbereitete Blutentnahmeröhrchen von sechs Patienten



Analyseautomat BEP 2000 der Firma Siemens für die automatisierte Bearbeitung u. a. des QuantiFERON®-TB Gold Plus (QFT®-Plus)

2015 wurden im LLBB 694 Patientenblutproben (jeweils 3 Blutentnahmeröhrchen) untersucht und die Ergebnisse an den Einsender (ausschließlich das Zentrum für tuberkulosekranke und -gefährdete Menschen) übermittelt. Als positiv wurden Proben von 51 Patienten (entspricht 7,4 Prozent der Einsendungen) bewertet, wobei ein positives Testergebnis nicht gleichbedeutend mit dem Vorliegen einer Tuberkulose ist. Vielmehr müssen hierfür neben den labordiagnostischen Ergebnissen auch die epidemiologischen, anamnestischen und medizinischen Daten herangezogen werden.

2016 ist mit einem erhöhten Probenaufkommen zu rechnen, da für das einzige in Deutschland zugelassene Humantuberkulin PPD RT 23 Lieferengpässe des Herstellers bestehen.

#### Literatur:

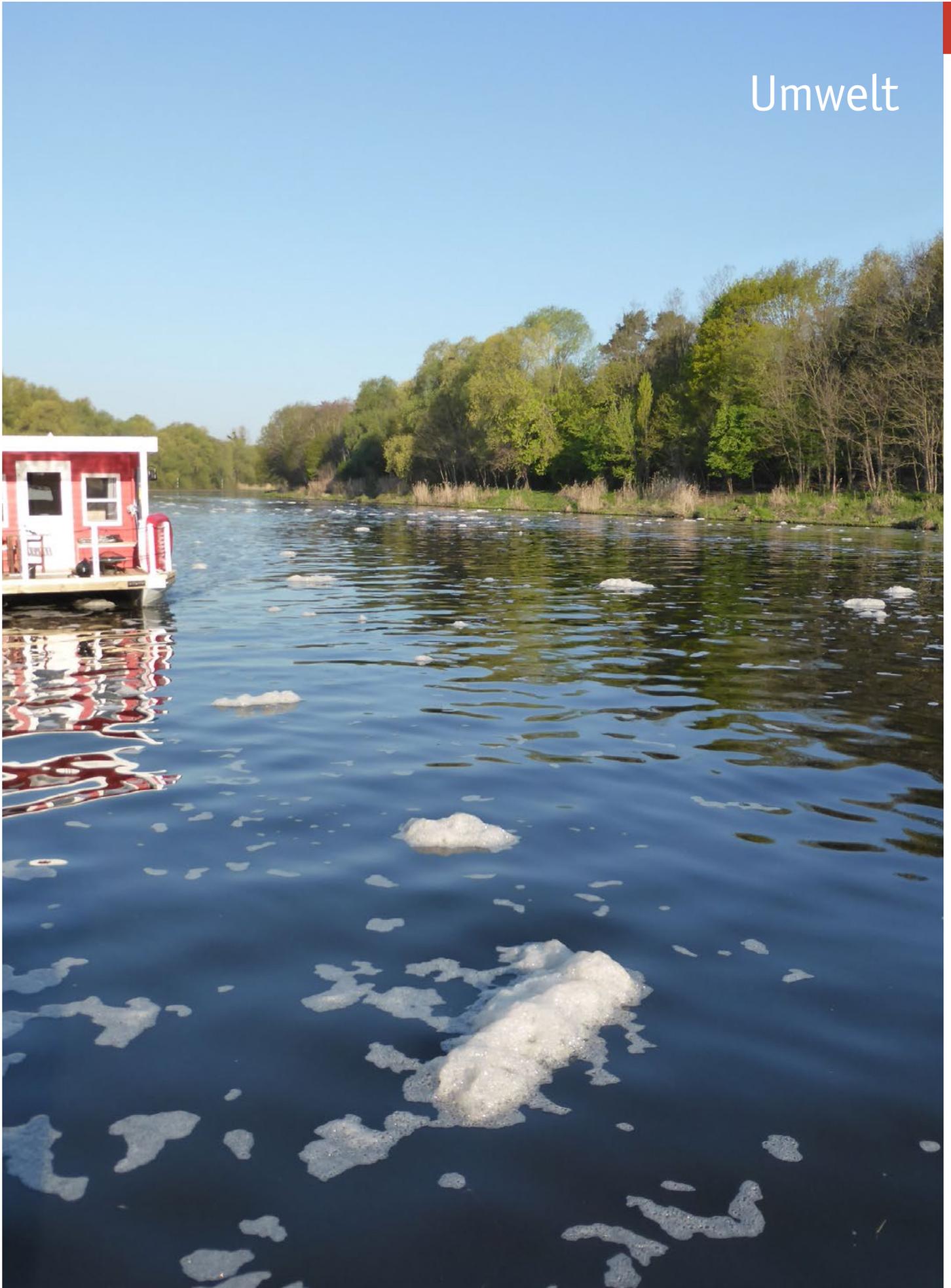
Diel, R./Loytved, G./Nienhaus A. et al. (2011): Pneumologie, 2011, 65, S. 359–378

Stellungnahme des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose: Lieferengpass Tuberkulin PPD RT 23 SSI: Empfehlungen zum Einsatz anderer diagnostischer Möglichkeiten, DOI 10.17886/EpiBull-2016-006.2, [http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2016/Ausgaben/03\\_16.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2016/Ausgaben/03_16.pdf?__blob=publicationFile)

Diel, R/Nienhaus, A. (2015): Pneumologie, 2015, 69, S. 271–275, DOI, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1391919>



# Umwelt



## Statistik und Überblick 2015

Das LLBB erfüllt im Auftrag der Trägerländer eine Reihe von hoheitlichen Aufgaben im Umweltsektor vor dem Hintergrund eines in seiner Bedeutung gestiegenen, nachhaltigen Umwelt- und Verbraucherschutzes. So werden zum einen Fließ- und Standgewässer beprobt und hier hauptsächlich Wasserproben untersucht. Es werden die jährlich aktualisierten Routinemessprogramme zur Untersuchung des Oberflächen- und Grundwassers sowie zur Kontrolle von Abwassereinleitern umgesetzt. Zum anderen werden Boden- und Gesteinsproben verschiedener Brandenburger Auftraggeber bearbeitet beziehungsweise untersucht. Darüber hinaus werden Außenluftproben (Gase und Partikel) aus den Messstationen des Landes Brandenburg bearbeitet, Proben der Innenraumluft analysiert sowie Aufgaben zur Überwachung von Badestellen, Trinkwasser und Badebeckenwasser erfüllt. Zwei Messstellen überwachen eine potenzielle Belastung der Umwelt sowie von Futter- und Lebensmitteln hinsichtlich ihrer natürlichen und/oder anthropogenen Strahlenbelastung.

Neben den planmäßig durchzuführenden Messprogrammen wurde 2015 intensiv an der Vorbereitung der Einführung eines neuen einheitlichen Labor-Informations- und Management-Systems (LIMS) für den Umweltbereich gearbeitet.

Einen weiteren Schwerpunkt stellte die Arbeit der Landesmessstelle für Gefahrstoffrecht und Innenraumhygiene dar. Hierbei erfolgte eine Neuberufung in den Arbeitskreis Lüftung der Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) und der Kommission Nachhaltiges Bauen (KN-Bau) sowie die Übernahme der Stellvertretung im Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB). Im Rahmen der Arbeit der Landesmessstelle erfolgte die Mitarbeit an verschiedenen Publikationen mit fachlichem Schwerpunkt zur Luftqualität in Kindertagesstätten hinsichtlich von Belastungen mit Kohlendioxid, flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Feinstäuben sowie zur Untersuchung von Weichmachern im Hausstaub. Kontinuierlich erfolgt eine Mitarbeit bei der Erarbeitung von Innenraumluft-Richtwerten (zum Beispiel Dimethylbenzolen), an stofflichen Beurteilungskriterien für die gesundheitliche Bewertung von Bauproduk-

ten und an Projekten zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes an Arbeitsplätzen. So wurde 2015 mit dem Arbeitskreis der Landesmessstellen für chemischen Arbeitsschutz (ALMA) unter anderem eine Handlungsanleitung zur Tetrachlorethen-Exposition von Beschäftigten in Chemischreinigungen erstellt. Darüber hinaus erfolgte die Beteiligung an Normungsarbeiten der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN zur Planung von Innenraumluftuntersuchungen sowie der Messung luftgetragener Partikel.

Zu den Aufgaben im Bereich des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes gehört regelmäßig die Beteiligung an bundesweiten Länderuntersuchungsprogrammen (LUPE). Zurzeit werden Themen zur Luftqualität in Schulklassenräumen im Anschluss an energetische Sanierungen, die Untersuchung der Belastung von Kindergartenkindern mit Weichmachern und Organophosphaten (Human-Biomonitoring) sowie zur Innenraumluftqualität in öffentlichen Einrichtungen nach der Grundreinigung von Bodenbelägen aus Linoleum bearbeitet. Durch eine Vereinbarung mit dem Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie des Landes Brandenburg (MASGF) werden neben den Tätigkeiten für die Berliner Gesundheitsbehörden ab Oktober 2015 nun auch Untersuchungen und Beratungen für den öffentlichen Gesundheitsdienst in Brandenburg durchgeführt.

Wie in den Jahren zuvor wurden auch im Jahr 2015 eine Reihe von Feststoffuntersuchungen für Institutionen außerhalb von Berlin und Brandenburg auf Basis der einheitlichen und kostendeckenden Preisliste des LLBB durchgeführt. Zur Altersbestimmung wurden im Auftrag der Universität Bamberg (Bayern) marine Sedimente und Korallen auf ihre Uran- und Thorium-Gehalte mittels ICP-MS analysiert. Für einen weiteren Auftraggeber wurde eine komplexe Mergelanalyse, das heißt eine spezifizierte qualitative und quantitative Röntgenphasenanalyse der Tonminerale mittels Röntgen-Diffraktometrie und Röntgenfluoreszenzanalyse vorgenommen. Darüber hinaus wurde das LLBB beauftragt, Untersuchungen zum Mineralbestand an mergeligen Schluff- und Tonsteinen des Tertiärs und des Buntsandsteins sowie an Bentonit-Proben

durchzuführen. Auch hier gehörten eine umfangreiche Probenvorbereitung (Abtrennung der Tonfraktion < 2 µm, Texturpräparate u. ä.) und eine qualitative und quantitative Röntgenphasenanalyse (RDA) der Gesamtproben zum Auftrag. Für das Institut für Bodenlandwirtschaftsforschung des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. (Müncheberg, Brandenburg) wurden im Rahmen eines Forschungsprojekts 30 Bodenproben in ihrem Mineralbestand untersucht und beschrieben.

Im Auftrag der Gemeinde Rüdersdorf bei Berlin und in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Umwelt des Landes Brandenburg (LfU) wurde im Jahr 2015 mit einem Projekt

zur gravimetrischen Bestimmung von Staubniederschlägen und Feinstäuben sowie deren Inhaltsstoffanalysen begonnen. In einem weiteren begonnenen Projekt im Auftrag des LfU wurden ausgewählte Messstellen am Altzeschdorfer Mühlenfließ auf grundwasserrelevante, organische Schadstoffe untersucht. Die Untersuchungen von Feinstaubproben aus der Luftgütemessstelle am Flughafen Berlin-Brandenburg im Auftrag der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH wurden auch im Jahr 2015 fortgeführt.

Die nachfolgende Statistik gibt einen Überblick über die Untersuchungsleistungen für den Bereich Umwelt, Gesundheit, Geologie und Strahlenschutz im Jahr 2015.

Aufgabenbereich	Anzahl der Proben/Leistungen
Beprobung und Untersuchung von Gewässern	10.180
Untersuchungen von Böden und Gesteinen	22.160
Untersuchungen von Außenluftproben	5.750
Beprobung und Untersuchung von Proben für die Abwassereinleiterkontrolle	328
Proben zur Umweltradioaktivität	1.280
Beprobungen und Untersuchungen im Rahmen der Überwachung von Trinkwasser, Badebeckenwasser, Badestellen und Innenraumluft	5.480
Untersuchungen der Landesmessstelle für Gefahrstoffrecht	57

Abbildung 25

Untersuchungsleistungen für das Jahr 2015

## Ausgewählte Schwerpunktthemen

### Überwachung der Luftqualität am neuen Flughafen BER ermöglicht den Vergleich vor und nach seiner Inbetriebnahme

Mit dem Neubau des Flughafens Berlin Brandenburg „Willy Brandt“ (BER) ist die Aufgabe verbunden, die Auswirkungen des Baus sowie des neu entstehenden Luftverkehrsaufkommens auf die umliegenden Orte zu überwachen. Die Laboranalysen für das Messprogramm des Brandenburger Landesamts für Umwelt zur Überwachung der Luftqualität werden im LLBB durchgeführt. Für die Luftbeprobung wurde im Jahr 2010 in Blankenfelde-Mahlow westlich des BER ein Messcontainer (MA086S) installiert. Ein identisches Messprogramm wird seit 2011 durch die Flughafen Berlin Brandenburg GmbH mit einem Mess-

container (BER-627) am östlichen Ende der nördlichen Start- und Landebahn durchgeführt. Auch die dafür notwendigen Laboranalysen werden vom LLBB durchgeführt.

Zusätzlich erfolgt an beiden Messstellen ein Monitoring auf Kohlenwasserstoffe, da die Vorbehalte der Bevölkerung in den Umlandgemeinden wegen des möglichen Ablassens von Kerosin, zum Beispiel in Gefahrensituationen, recht groß sind. Vorfälle wie der in Hamburg Anfang Mai 2012, wo aufgrund einer technischen Panne aus einem A380 über dem Stadtgebiet Kerosin austrat, sind nicht hundertprozentig auszuschließen.

Doch auch das Ablassen von Kerosin in Not-situationen wie im September 2015 über der Niederlausitz durch eine Boeing 747 ist in seltenen Fällen möglich. Dies erfolgt aber in mindestens 6.000 ft (ca. 1.850 m) Höhe, sodass das austretende, als feiner Nebel versprühte Kerosin vollständig verdampfen kann. So ist es eher unwahrscheinlich, dass Kerosin in Tropfenform bis zum Erdboden gelangt. Warum ist es überhaupt nötig, in Ausnahmefällen Treibstoff abzulassen? Das Fahrwerk eines Flugzeugs wird zum Zeitpunkt des Aufsetzens auf die Landebahn weitaus stärker belastet als beim Start. Andererseits sind Langstreckenflugzeuge für eine möglichst große Reichweite auch mit möglichst viel Kerosin betankt, sodass hier das Startgewicht deutlich über dem maximal zulässigen Landegewicht liegen kann. Normalerweise

wird das Kerosin bis zur Landung weitgehend verbraucht, sodass das Gesamtgewicht eines Flugzeugs während des Fluges ständig abnimmt. Ist jedoch aus dringenden Gründen eine Landung schon eher nötig, muss kurzfristig dieses Gewicht durch zusätzliche Maßnahmen verringert werden – es bleibt nur das Ablassen von Treibstoff (engl. Fuel Dumping).

Kerosin ist ein Kohlenwasserstoffgemisch ähnlich dem Diesel, doch mit einem deutlich engeren Siedebereich um 200°C, bestehend vor allem aus Kohlenwasserstoffen der Kettenlänge C<sub>9</sub> bis C<sub>14</sub>, wohingegen Diesel Kohlenwasserstoffe einer Kettenlänge bis C<sub>20</sub> in nennenswerten Mengen enthält. Damit sollte es möglich sein, zumindest qualitativ zwischen Kerosin und Diesel als Ursache einer Belastung unterscheiden zu können (vergleiche Abbildung 26).

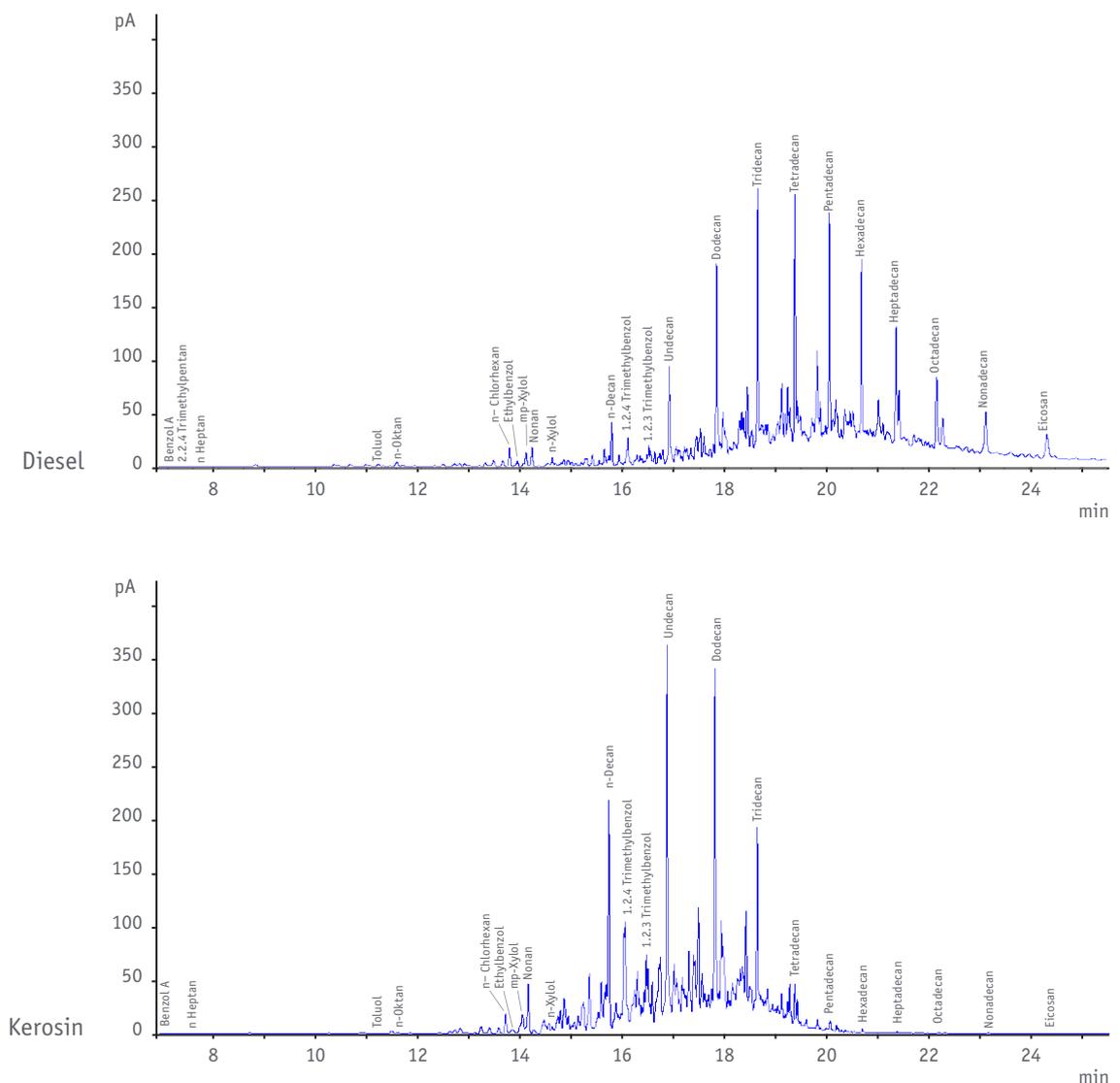


Abbildung 26

Vergleich des Chromatogramms von handelsüblichem Diesel und Kerosin zur Verdeutlichung der qualitativen Unterschiede in der Zusammensetzung beider Kraftstoffe. Die Bestimmung erfolgt mittels Gaschromatografie (GC) mit Flammenionisationsdetektor (FID)

Andere Inhaltstoffe des Kerosins wie etwa Antioxidantien, Antistatistikmittel, Metalldeaktivatoren, Korrosions- oder Vereisungsschutzmittel eignen sich weniger als Markierungsstoff, da ihre Konzentrationen im Kerosin sehr gering sind. Daher erfolgt das Kohlenwasserstoff-Monitoring mit den sowohl für Diesel als auch für Kerosin relevanten Aliphaten neben den bei Verkehrsmessstationen üblichen BTEX-Aromaten, das heißt Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol.

Die Konzentrationen der Kerosin-typischen Kohlenwasserstoffe  $C_9$  bis  $C_{14}$  an den Messstationen BER-627 und MA086S zeigen im Untersuchungszeitraum (Anfang 2015 bis Anfang 2016) keinerlei Auffälligkeiten (siehe beispielhaft Abbildung 27, BER-627). Für diese Stoffgruppe existieren zwar keine Immissionsgrenzwerte, doch wenn man die einzelnen Messwerte zum Beispiel mit dem Grenzwert des viel toxischeren und vor allem kanzerogenen Benzols ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert) vergleicht, so liegen die gemessenen Werte deutlich darunter.

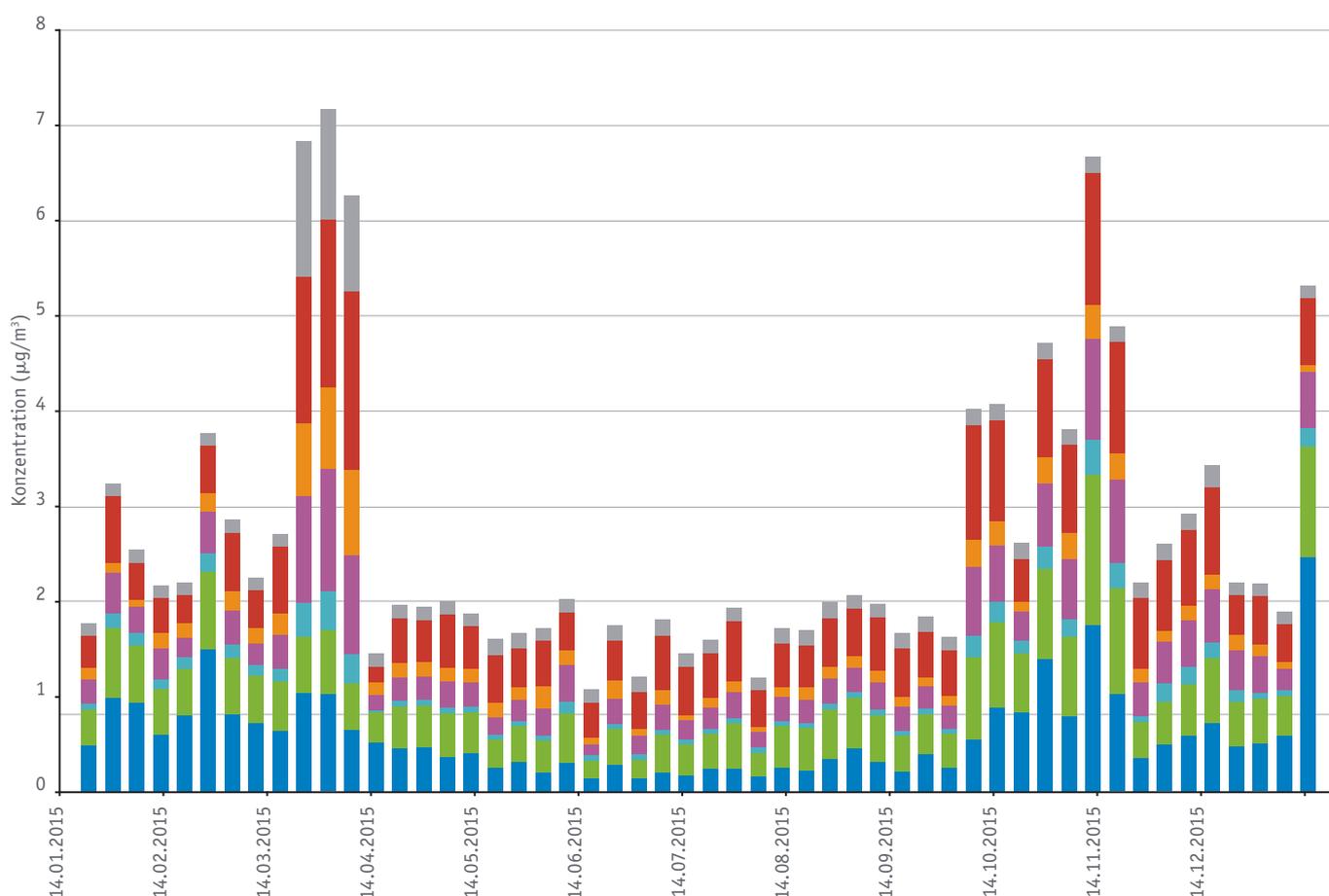


Abbildung 27

Zeitlicher Verlauf der Konzentration der an dem Messcontainer BER-627 am Berliner Flughafen Berlin-Brandenburg gemessenen aromatischen und aliphatischen Kohlenwasserstoffe (Wochenmittelwert 2015 und 2016)



Geringfügig erhöhte Konzentrationen (Abbildung 27) dürften eher auf den Einfluss der Heizperiode zurückzuführen sein, zumal dies durch die Konzentrationen der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe in der kalten Jahreszeit untermauert wird. Man erkennt, dass das Ablassen von Kerosin am 11. September 2015 über der Niederlausitz im Messergebnis nicht nachweisbar war, zumal an diesem Tag der Wind ohnehin aus nordöstlicher Richtung wehte und eine eventuelle Belastung

dann eher den sächsisch-thüringischen Raum betraf. Zudem befinden sich in relativ geringer Entfernung (100 bis 700 m) von beiden Messstellen stark befahrene Straßen. Damit ist ein gewisser Einfluss des Straßenverkehrs auf die Probennahme immer gegeben, was vor allem an den BTEX-Aromaten deutlich wird, die sicher nicht aus möglichem Kerosin stammen. Interessant ist aber ein Maximum im Oktober 2014 (Abbildung 28, Seite 72).

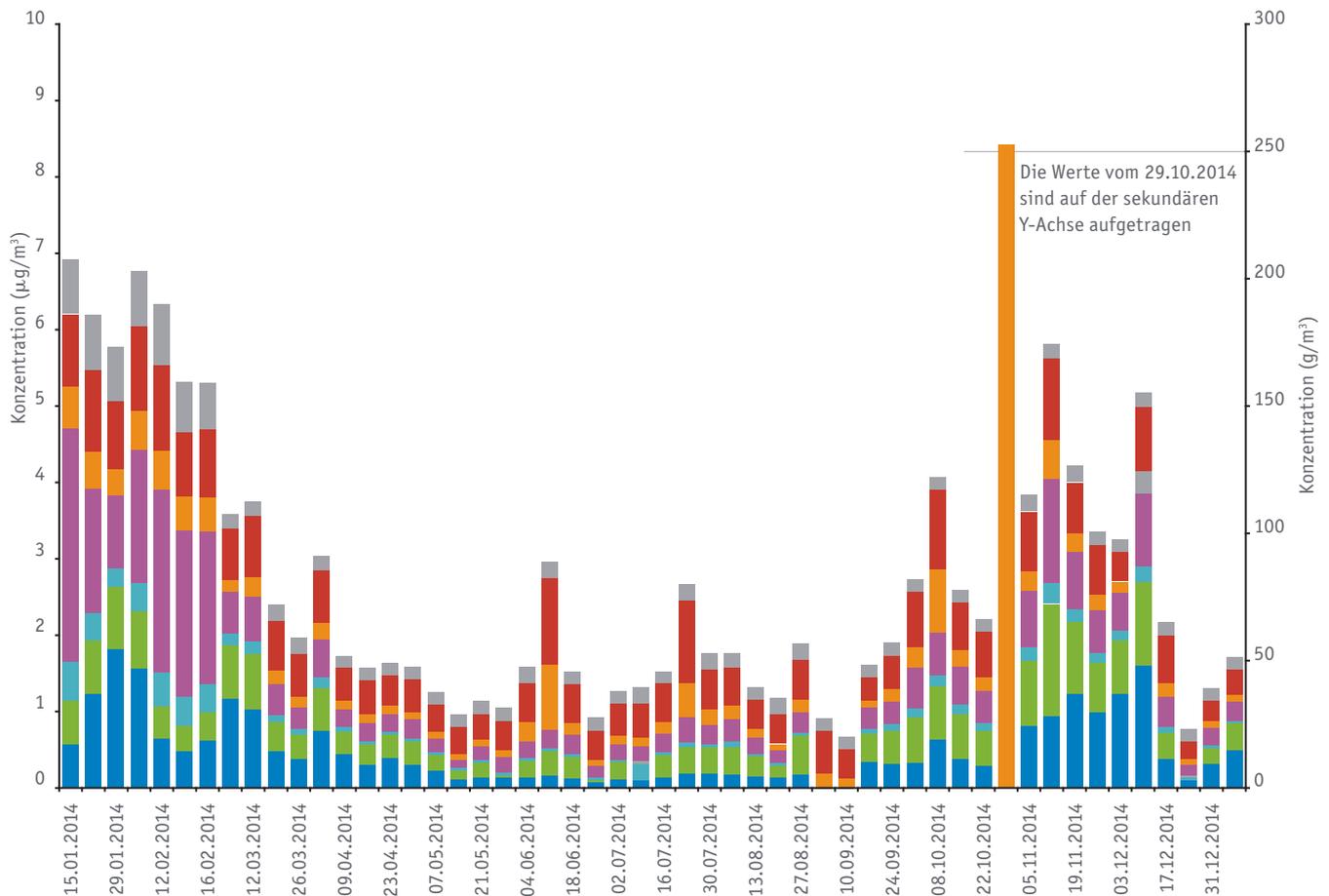


Abbildung 28

Zeitlicher Verlauf der Konzentration der am Messcontainer BER-627 am Flughafen Berlin Brandenburg gemessenen aromatischen und aliphatischen Kohlenwasserstoffe (Wochenmittelwert 2015 und 2016)

- Benzol
- Toluol
- Ethylbenzol
- Summe Xylole
- Summe Trimethylbenzole
- C<sub>7</sub> bis C<sub>13</sub>
- C<sub>14</sub> bis C<sub>20</sub>

Für die Woche vom 22. bis 29.10.2014 wurde eine Gesamtkohlenwasserstoff-Konzentration (Summe aller Kohlenwasserstoffe, das heißt hauptsächlich Alkyl-KW plus Trimethylbenzol etc.) von ca. 250 µg/m<sup>3</sup> bestimmt. An der nur ca. 7,5 km entfernten Messstelle MA086S war die Summe der Kohlenwasserstoffe hingegen völlig unauffällig. Sollte diese Kontamination in größerer Höhe geschehen sein, müsste wenigstens andeutungsweise auch in Blankenfelde-Mahlow etwas nachzuweisen sein. Eine Anfrage bei der Deutschen Flugsicherung

ergab auch keinen Hinweis auf ein mögliches Fuel Dumping. In der Nähe befindlichen Tanklager des BER wurden gleichfalls keine Aktionen ermittelt, die zu einer höheren Kohlenwasserstoff-Immission hätten führen können. Das Chromatogramm dieser Probe (Abbildung 29) unterscheidet sich völlig von dem des Kerosins und belegt deutlich, dass Kerosin nicht die Ursache dieses Messwerts sein kann, da es sich ausschließlich um Kettenlängen größer C<sub>14</sub> handelt.

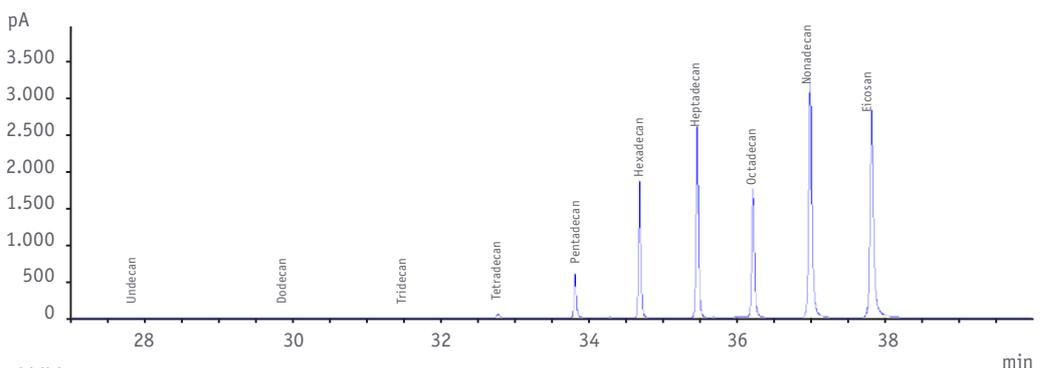


Abbildung 29

Chromatogramm (GC/FID) der Luftprobe am Messcontainer MA086S am Berliner Flughafen Berlin-Brandenburg vom 22. bis 29.10.2014

Ausschließlich langkettige Kohlenwasserstoffe von C<sub>15</sub> bis C<sub>20</sub> und das Fehlen jeglicher Isomeren- und Aromatenanteile deuten darauf hin, dass weder Diesel noch Kerosin als Ursache in Frage kommen können. Somit dürfte das Maximum der Summe der Trimethylbenzole eher mit der Bautätigkeit auf dem BER als mit dem eigentlichen Flugbetrieb zusammenhängen; eine eindeutige Quelle konnte aber nicht identifiziert werden.

Das derzeitige Luftverkehrsaufkommen am Standort Schönefeld entspricht mehr einem Regionalflughafen und ist mit der zukünftigen Entwicklung nicht vergleichbar. Bedingt durch die mehrfache Verschiebung der Inbetriebnahme liegt jedoch inzwischen ein sehr

umfangreiches Datenmaterial zur Beurteilung der Situation vor der Inbetriebnahme des neuen Großflughafens vor. Damit ist zukünftig der Einfluss des dann rapide zunehmenden Flugverkehrs sicher zu beurteilen.

#### Literatur/Quellen:

[http://www.berlin-airport.de/de/\\_dokumente/nachbarn/Immissionsschutzbericht\\_2014.pdf](http://www.berlin-airport.de/de/_dokumente/nachbarn/Immissionsschutzbericht_2014.pdf)

<http://www.berlin-airport.de/de/presse/publikationen/unternehmen/2014/2014-umweltbericht.pdf>

[http://www.lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/luft\\_2014.pdf](http://www.lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/luft_2014.pdf)

## Umsetzung der geforderten Überwachung des Trinkwassers auf eine mögliche Belastung mit radioaktiven Stoffen

Mit den 1993 herausgegebenen Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO 1993) wurde erstmals eine Empfehlung zur Begrenzung radioaktiver Stoffe im Trinkwasser zum Schutz des Verbrauchers eingeführt. Umgesetzt wurde diese in der EG-Trinkwasser-Richtlinie (EG Trinkw-RL 1998) und der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001). Für die Ermittlung der radioaktiven Belastung fehlten bislang die entsprechenden Konkretisierungen. Daher fanden weder von den Wasserversorgungsunternehmen noch von den Behörden Messungen auf gesetzlicher Basis statt. Mit der Richtlinie 2013/51/EURATOM hat die Europäische Union Festlegungen von Anforderungen zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung hinsichtlich radioaktiver Stoffe in Wasser für den menschlichen Verbrauch erlassen. Die nationale Umsetzung erfolgte mit der Trinkwasserverordnung vom

18. November 2015. Der „Leitfaden zur Untersuchung und Bewertung von Radioaktivität im Trinkwasser“ orientiert sich an der Empfehlung für die effektive Ingestions-Folgedosis (sogenannte Richtdosis) von 0,1 mSv/a.

Der vorliegende Beitrag bezieht sich nur auf die analytische Umsetzung der Trinkwasserverordnung. Maßnahmen für Wasserbetriebe und Vorgaben der Behörden werden nicht beleuchtet.

Um die Untersuchungen in einem vertretbaren Rahmen zu halten, wird auf ein zweistufiges Untersuchungsschema verwiesen. Natürliche (Uran-238- und Thorium-232-Zerfallsreihe) und künstliche Radionuklide werden entsprechend der Dosis-Relevanz (Alpha-/Beta-Strahler) analysiert und bewertet. Im ersten Schritt wird eine Reihe von Indikatorparametern analysiert (Abbildung 30).

Parameter	Parameterwert	Einheit	Herkunft	Bemerkung
Tritium	100	Bq/l	künstlich	
Radon-222	100	Bq/l	natürlich	Edelgas aus U-238-Zerfallsreihe
Richtdosis	0,10	mSv/a	natürlich	Summe aus: Ra-228, Ra-226, U-238, U-234, Pb-210 und Po-210

Abbildung 30

Natürliche und künstliche Radionuklide, die entsprechend des zweistufigen Untersuchungsschemas der TrinkwV 2001 als erstes analysiert werden

Auf weiterführende Untersuchungen künstlicher Radionuklide (zum Beispiel Cobalt-60, Cäsium-137, Strontium-90) kann verzichtet werden, wenn keine Überschreitung des Indikatornuklids Tritium feststellbar ist und

die Genehmigung der zuständigen Behörde vorliegt (vergleiche Abbildung 28). Im Weiteren wird auf die natürlichen Radionuklide aus der Uran-238- und Thorium-232-Zerfallsreihe (Abbildung 31) eingegangen.

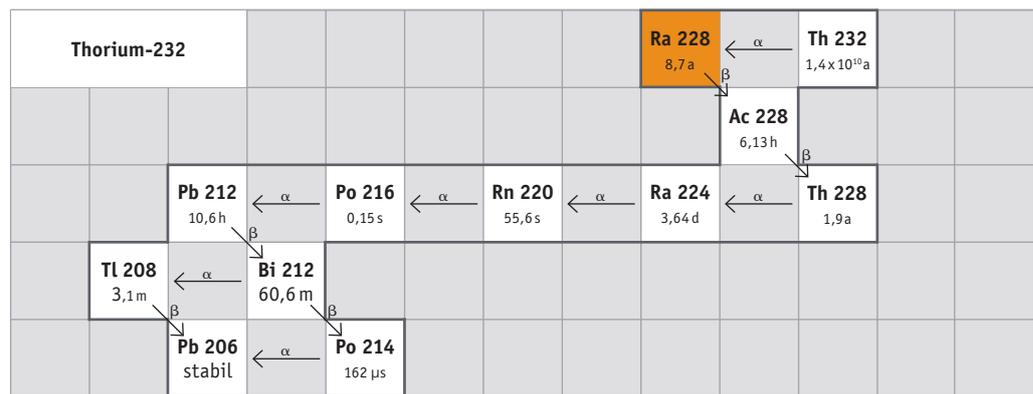
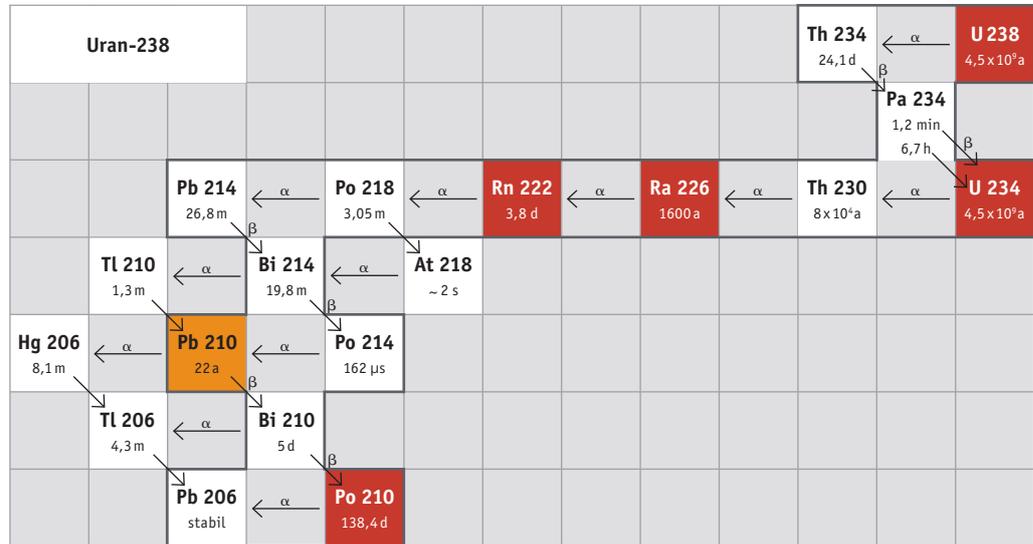


Abbildung 31  
Zerfallsreihe für Uran-238 und Thorium-232

Für eine Bewertung der Richtdosis kann die Screening-Methode, das heißt die Gesamt-Alpha-Aktivität (Cα-ges) einer natürlichen Zerfallsreihe gemessen werden. Hierbei werden nur die dosisrelevanten α-Strahler Uran-238, Radium-226, Uran-234 und Polonium-210 summarisch erfasst. Liegt der Messwert unter 0,05 Bq/l, so kann man von einer Unterschreitung des Parameterwerts der Richtdosis von 0,1 mSv/a ausgehen. Bei einer Überschreitung des Prüfwerts für die Gesamt-Alpha-Aktivität im Rahmen des Screenings muss zur Bewertung der Richtdosis hinsichtlich des vorgegebenen Parameterwerts jedes Nuklid einzeln bestimmt werden.

Ergibt ein spezieller Summenparameter der Einzelbestimmungen einen Wert ≤ 1, gilt der Prüfwert der Richtdosis von 0,1 mSv/a als ebenfalls eingehalten.

Für die Erhaltung der erforderlichen Akkreditierung sind notwendige Voraussetzungen bei der messtechnischen Umsetzung einzuhalten, die in Abbildung 30 gelistet sind.

Die Qualitätssicherung beziehungsweise Akkreditierung erfordert eine regelmäßige erfolgreiche Teilnahme an Laborvergleichsuntersuchungen (LVU). Im Zuge der messtechnischen Umsetzung der radiologischen Untersuchungen am Trinkwasser konnte das LLBB erfolgreich an Vergleichsuntersuchungen teilnehmen.

Nuklid	Messverfahren	Geforderte NWG (Bq/l)	Probenmenge (l)	Radiochemie	Akkreditierung
Tritium	LSC	10	0,01	ja	ja
Rn-222	Gammaspektrometrie	10	0,2	nein	ja
Ges. Alpha	Proportionalzähler	0,025	0,2	ja	ja
U-238	Alphaspektrometrie	0,02	0,5	ja	ja
U-234	Alphaspektrometrie	0,02	0,5	ja	ja
Ra-226	Proportionalzähler	0,04	0,1	ja	ja
Ra-228	Gammaspektrometrie	0,02	20	nein	ja
Pb-210	Proportionalzähler	0,02	1	ja	nein
Po-210	Alphaspektrometrie	0,01	1	ja	nein

LSC – Liquid Scintillation Counter

Abbildung 32

Nuklidspezifische Angaben zum Messverfahren, zur Nachweisgrenze (NWG) und zur Probenmenge sowie deren Bezug zur Akkreditierung der Strahlenmessstelle Frankfurt (Oder); Berechnung der Nachweis- und Erkennungsgrenzen Ende 2016/Anfang 2017

Eine Überwachung des Trinkwassers auf Radioaktivparameter erfolgt gemäß TrinkwV 2001 bei zentralen Wasserwerken mit Abgabemengen mehr als 10 m<sup>3</sup> je Tag sowie gegebenenfalls auch bei kleineren dezentralen Wasserwerken sowie Eigenwasserversorgungsanlagen. Umfang und Häufigkeit sowie Ausnahmeregelungen werden durch die zuständigen Behörden (Gesundheitsämter, zuständige oberste Landesbehörde) festgelegt.

Entsprechend § 15 Absatz 4 TrinkwV 2001 gehört zu einer Untersuchung des Trinkwassers immer auch die Probennahme. Die Untersuchungsstelle muss hierfür ein System der Qualitätssicherung etabliert haben, ihre Mitarbeiter regelmäßig schulen und nach den Vorgaben der DAkkS akkreditiert sein. Die Akkreditierung ist Voraussetzung für eine Zulassung eines Labors als unabhängige Trinkwasseruntersuchungsstelle durch die oberste Landesbehörde. Diese Forderung gewährleistet eine hohe und gleichbleibende Untersuchungsqualität für die empfindlichen Proben.

So ist für die Bestimmung des gasförmig vorliegenden Radon-222 eine luftblasenfreie Befüllung von Flaschen unter Ausschluss von Atmosphärenkontakt notwendig. Um eine Diffusion von Gasen durch das Flaschenmaterial auszuschließen, bestehen diese in der Regel aus Glas und sind mit speziellen Verschlüssen gasdicht zu verschließen.

Die geringe Halbwertszeit von Radon-222 (3,84 Tage) erfordert eine möglichst rasche Untersuchung nach der Beprobung im Labor. Die Analyse sollte hier spätestens zwei Tage nach der Probennahme beginnen. Die Proben für die Erfassung der Gesamt-Alpha-Aktivität müssen unmittelbar nach ihrem Eingang ins Labor entemanert (entgast) werden, da sonst das Messergebnis durch nachwachsende Radionuklide (zum Beispiel Polonium-210, Thorium-228, Radium-224) verfälscht werden kann.

Das LLBB ist als unabhängige Trinkwasseruntersuchungsstelle in Berlin und Brandenburg zugelassen und ist amtliche Untersuchungsstelle für Berlin. An vier LLBB-Standorten (Berlin, Frankfurt (Oder), Oranienburg, Kleinmachnow) sind Probennehmer für die Entnahme von Trinkwasserproben geschult und zugelassen.

In der Strahlenmessstelle Frankfurt (Oder) sind sowohl die messtechnischen Voraussetzungen (Abbildung 32) als auch die Qualität der radiologischen Untersuchungen sichergestellt. Damit leistet die Messstelle des LLBB einen gewichtigen Beitrag zur Überwachung des Trinkwassers hinsichtlich einer möglichen Belastung mit radioaktiven Stoffen und somit zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung.

**Literatur:**

AVTrinkwV vom 29.07.2015: Ausführungsvorschriften zur Durchführung der Trinkwasserverordnung, Amtsblatt von Berlin Nr. 33 vom 14.08.2015, S. 1714 ff.

EG Trinkw-RL (1998): Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 330/32 in Verbindung mit: Richtlinie (EU) 2015/1787 der Kommission vom 6. Oktober 2015 zur Änderung der Anhänge II und III der RL 98/83/EG des Rates über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

WHO – World Health Organization (1993): Guidelines for Drinking-Water Quality [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/WHS\\_WWD2010\\_guidelines\\_2010\\_6\\_en.pdf?ua=1](http://www.who.int/water_sanitation_health/WHS_WWD2010_guidelines_2010_6_en.pdf?ua=1)

TrinkwV (2001): Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459)

Richtlinie 2013/51/EURATOM vom 22.10.2013 zur Festlegung von Anforderungen an den Schutz der Gesundheit der Bevölkerung hinsichtlich radioaktiver Stoffe in Wasser für den menschlichen Gebrauch

Dritte Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 18. November 2015 (Drucksache 456/15)

Leitfaden zur Untersuchung und Bewertung von Radioaktivität im Trinkwasser, Juli 2012

## Der Tonmineralbestand von Geschiebemergeln als Indikator für seine stratigrafische Herkunft

Das Land Brandenburg wird zu 95 Prozent von eiszeitlichen Ablagerungen bedeckt. Zu diesen quartären Sedimenten (ca. 2,6 Millionen Jahre bis heute) gehören neben Sanden, Schluffen und Tonen auch Geschiebemergel, deren mineralogische Zusammensetzung seit Langem im LLBB bestimmt wird. Die mineralogische Zusammensetzung trägt unter anderem zur Erstellung von geologischen Karten bei, die zum Beispiel bei Entscheidungen zu wasser- und forstwirtschaftlichen Fragestellungen genutzt werden (Grundwassererkundungen, Baugrundgutachten etc.).

Aus Mangel an ausreichenden Befunden zur Altersbestimmung von Gesteinen mittels Fossilien sind die kartierenden Quartärgeologen Norddeutschlands häufig auf die Abgrenzung von Gesteinseinheiten mithilfe der Lithostratigrafie angewiesen. Ein wichtiges Anwendungsgebiet dafür ist die relative Altersbestimmung von Geschiebemergeln mithilfe ihres Geschiebeinhalts. Durch die petrographische Kleingeschiebeanalyse in der Fraktion 4 bis 10 mm lassen sich Geschiebemergel der Elster-, Saale- und Weichseleiszeit voneinander unterscheiden. Mit der jahrzehntelangen systematischen Anwendung der Geschiebestatistik wurden auch deren Unschärfen sowie Grenzen erkannt und nach Alternativen zur

Präzisierung und Unterstützung dieser für die Quartärkartierung unverzichtbaren Methode gesucht. Auf der Basis von detaillierten quantitativen Bestimmungen des Mineralbestands der Geschiebemergelmatrix wurden im Rahmen eines Projekts der Deutschen Forschungsgemeinschaft signifikante Differenzierungsmöglichkeiten gefunden. Diese werden seit dem Jahr 2000 für die analytische Bewertung von Geschiebemergeln im Land Brandenburg verwendet (Luckert & Thieke, 2000).

Die Hauptaufgabe im Röntgenlabor ist eine aufwendige qualitative und quantitative Bestimmung der Mineralzusammensetzung von Geschiebemergel. Von jeder Probe werden drei Teilproben mittels Röntgenphasenanalyse untersucht:

- die Gesamtprobe, an der zusätzlich auch die Haupt- und Spurenelemente durch Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) sowie der Kalkgehalt ermittelt werden,
- die Ton-/Schluff-Fraktion < 63 µm, die durch manuelle Nass-Siebung gewonnen wird,
- die Tonfraktion < 2 µm, die in Atterberg-Zylindern gewonnen wird (vergleiche Luckert & Thieke, 2000).

Von der Gesamtprobe und der Ton-/Schluff-Fraktion werden mithilfe der Röntgenfluoreszenzanalyse Pulveraufnahmen angefertigt. Es wird eine definierte Probemenge repräsentativ entnommen, in einem Mörser auf Partikel <32 µm zermahlen, abgesiebt und homogenisiert. Für die Herstellung der quantitativen Mischungen werden Probesubstanz, Nickelpulver (als innerer Standard) und Korkmehl (zur texturarmen Präparation) eingewogen, homogenisiert und in Langschlitzküvetten aus Glas geröntgt.

Für die detaillierte Bestimmung der Tonminerale müssen Texturpräparate hergestellt werden. Dazu werden an der Fraktion <2 µm die folgenden Vorbehandlungen durchgeführt:

- Entfernung des organischen Kohlenstoffs (Corg) und der Karbonate durch Wasserstoffperoxid und Essigsäure,
- Behandlung mit Magnesiumchlorid-Lösung für eine einheitliche Kationenbelegung.

Nach Herstellung der Texturpräparate auf Glasträger werden diese im lufttrockenen Zustand, nach Behandlung mit Ethylenglykol und nach Temperung bei 400°C geröntgt. Die dabei erkennbaren charakteristischen Lage- und Formveränderungen der Tonmineralreflexe erlauben eine genaue Aussage über die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Tonminerale beziehungsweise bei Tonmineralen mit Wechsellagerungsstrukturen zu Art, Anteil und Ordnungsgrad der vorhandenen Tonmineralschichten.

In der Abbildung 33 ist die Röntgentexturaufnahme der Tonfraktion <2 µm einer weichsel- und saalezeitlichen Geschiebemergelprobe (Till) nach Behandlung mit Ethylenglykol zu sehen. Anhand der Intensitätsverhältnisse bestimmter Basisreflexe der Tonminerale Kaolinit, Chlorit und Illit lassen sich saalezeitliche Geschiebemergel gut von weichselzeitlichen unterscheiden.

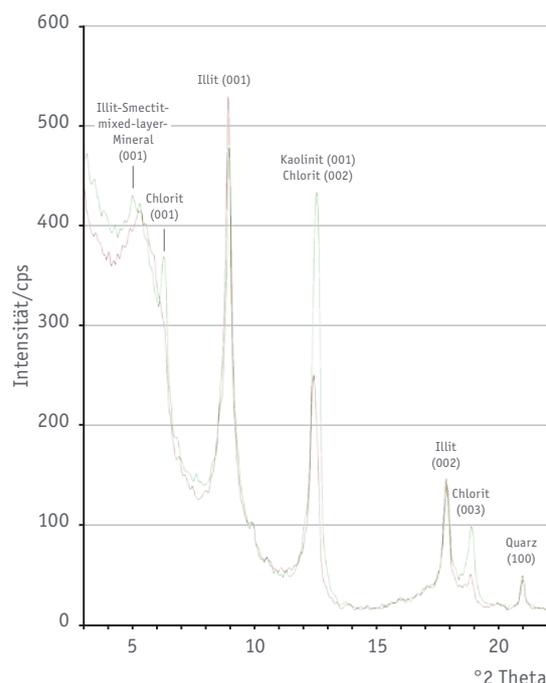
Im Jahr 2015 wurden ca. 200 Proben untersucht (das sind 600 Teilproben beziehungsweise 1.800 Röntgenaufnahmen), deren Ergebnisse unserem Hauptauftraggeber dem Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR) in Cottbus, übermittelt wurden. Außer der tabellarischen Übermittlung der Ergebnisse für die Datenbank des LBGR werden für bestimmte Analysenaufträge auch Kurzberichte mit der notwendigen analytischen und geologischen Bewertung geliefert. Damit stehen den kartierenden Quartärgeologen im Land Brandenburg neben der Geschiebestatistik auch eine genaue mineralogische und geochemische Analyse jeder Probe zur Verfügung.

#### Literatur:

Luckert, J./Thieke, H. U. (2000): Der Mineralbestand brandenburgischer Grundmoränen als lithostratigrafischer Indikator – erste Ergebnisse der Röntgenphasenanalyse der Tillmatrix <63 µm. Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 7, 1/2: S. 101 – 113

Abbildung 33  
Röntgentexturaufnahmen der Tonfraktion <2 µm einer weichsel- und saalezeitlichen Geschiebemergelprobe (Till) nach Behandlung mit Ethylenglykol

- Weichsel-Till
- Saale-Till



## Über die Schwierigkeit repräsentativer Proben bei der Untersuchung von Feststoffen

Das LLBB untersucht für Brandenburger Auftraggeber regelmäßig eine Reihe von Feststoffen auf eine Vielzahl von Parametern ihrer festen und flüssigen Phase. Die Heterogenität dieser Gemische stellt für alle Beteiligten eine tägliche Herausforderung, beginnend bei der Probennahme, der Probenvorbereitung und der Analyse dar. Sie ist adäquat zu berücksichtigen, um ein qualitativ-repräsentatives Analyseergebnis zu erzielen, dass sowohl den Ansprüchen der Auftraggeber als auch der Akkreditierung genügt.

Die Feststoffanalysen des LLBB liefern Ergebnisse, auf deren Basis unter anderem Aussagen zur Zusammensetzung, zur Belastung und zum Nährstoffstatus von Böden möglich sind. Sie sind die grundlegende Voraussetzung für Entscheidungsprozesse im Sinne des Verbraucherschutzes, der maßgeblich beim Bodenschutz beginnt! Zwei Beispiele sollen die Komplexität und den Zusammenhang zur Problematik repräsentativer Proben belegen.

### Beispiel 1

Ein Mangel an essenziellem Selen bewirkt bei Mensch und Tier eine verminderte Funktion von selenabhängigen Enzymen, die in nahezu allen Organen vorkommen. Selenabhängig sind zum Beispiel die Enzyme aus der Gruppe der Glutathionperoxidasen, die eine wichtige Rolle in der Bewältigung von oxidativem Stress spielen, und bestimmte Deiodinasen (jodentfernende Enzyme), die wichtig für die Wirkung der Schilddrüsenhormone an den Körperzellen sind. Selen gelangt in die Nahrungskette, indem es von Pflanzen aus dem Boden aufgenommen und organisch gebunden wird. Ob Böden selenarm sind, kann nur bei hinreichend genauer Beprobung der Standorte und des Bodenmaterials analysiert und bewertet werden. Wie viele Proben garantieren eine repräsentative Beprobung des Standortes? Aus welchem (durchwurzelt) Horizont wird Selen aufgenommen? Welche Pflanzen nehmen Selen präferenziell auf, welche eher nicht? Der Selengehalt der Pflanzen hängt dabei nicht nur von dessen Konzentration im Boden ab, sondern wird auch durch das gleichzeitige Vorhandensein anderer Elemente (beispielsweise Schwefel, Aluminium und Eisen) negativ beeinflusst. Darüber hinaus ist

nicht nur der Gesamtgehalt des Selens entscheidend, sondern welcher Anteil im Boden verfügbar ist.

### Beispiel 2

Abfälle sind ein notwendiges Übel des gesellschaftlichen Konsums. Sie müssen im Sinne des nachhaltigen Verbraucherschutzes sachgerecht behandelt und entsorgt werden. Um Kosten zu sparen, werden Abfälle jedoch immer wieder (vorsätzlich) mit Bodenmaterial „verdünnt“ und somit illegal entsorgt. Bei Verdachtsfällen sind Untersuchungen zur Herkunft, Art und Menge sowie zum Gefährdungspotenzial des Abfalls notwendig. Da es sich um Gemische handelt, zumeist unbekannter Zusammensetzung, gleicht die Analytik oftmals kriminalistischer Arbeit. Die den Boden verunreinigenden Bestandteile können sowohl Partikel und/oder Lösungen als auch anorganische und/oder organische Substanzen sein. Da die Analyseergebnisse beziehungsweise die daraus abgeleitete Bewertung unter Umständen auch vor Gericht standhalten muss, sind auch in diesem Fall höchste Anforderungen an die Repräsentativität des untersuchten Materials gestellt.

Vor diesem Hintergrund beleuchtet der Beitrag die Komplexität der Thematik.

Im Rahmen der Untersuchung von Feststoffen ist die Kenntnis der stofflichen Eigenschaften in Bezug auf die räumliche und zeitliche Verteilung (zum Beispiel bewegte Stoffströme im Abfallbereich) für die Qualität der Beurteilung von entscheidender Bedeutung. Im Labor erzeugte Analyseergebnisse sollen eine Rückführung auf die beprobte Grundmenge erlauben und diese nach Möglichkeit „repräsentativ“ abbilden. Als allgemeine Definition einer „repräsentativen“ Probe gilt: „Probe, deren Eigenschaften weitestgehend den Durchschnittseigenschaften der Grundmenge des Prüfgutes entspricht.“

Während bei Grundgesamtheiten bekannter Zusammensetzung belastbare Aussagen anhand eines statistisch begründeten Stichprobenumfangs möglich sind, bleibt im Bereich der Feststoffuntersuchung eine gewisse „Unschärfe“. Geschuldet ist dies der Matrix-Heterogenität und Merkmals-Inhomogenität der



Beispiele für die Heterogenität untersuchter Feststoffe: a) Bodenprofil einer Rammkernsonde aus einer Boden-Dauerbeobachtungsfläche (BDF) des Brandenburger Landesamts für Umwelt (LfU); b) Mischsubstrat einer tiefenbezogenen Beprobung. Eher vergleichbare Messergebnisse liefert die auf die Ausprägung definierter Bodenhorizonte angepasste Probenahme. c) Schüttgut (Sand), bei dem es nach der Probennahme beziehungsweise Lagerung zu einer unterschiedlich verteilten Korngrößenverteilung kommt, d) Laborprobe eines Boden-Abfall-Gemisches

Grundmengenzusammensetzung. Diese liegt im Regelfall als Mehrkomponentensystem mit variabler Zusammensetzung, Verteilung, Form und Größe der Bestandteile vor (siehe Fotos oben).

Dies gilt zum Beispiel für die Korngrößenverteilung und Eigenschaften bei Böden und insbesondere im Abfallbereich (zum Beispiel Siedlungs-, Bauabfälle oder Shredderfraktionen: vergleiche Foto d), wobei unter Umständen eine Hauptmatrix nicht identifiziert beziehungsweise ihr Anteil an der Grundmenge nicht bestimmt werden kann.

Untersuchungsparameter (Merkmalswerte) liegen in der Regel inhomogen verteilt vor, wobei der Verteilungsgrad vom Material und Merkmal abhängig ist. So kann in einem Prüfgerät ein Merkmalswert homogen, ein anderer hingegen inhomogen verteilt sein. Bei einzelnen Feststoffkomponenten sowie gasförmigen und flüssigen Phasen ist die Forderung nach „Repräsentativität“ von Proben noch annähernd erfüllbar. Hingegen werden aus Praktikabilitätsgründen und auf Grundlage empirischer Erkenntnis Materialien im Abfall- und Altlastenbereich per Definition als homogen angesehen. Dazu zählen alle flüssigen

und pumpfähigen Abfälle sowie Abfälle, deren Homogenität durch Sichtkontrolle prüfbar ist. Dies ist beispielsweise für Staub, Filterstäube aus Verbrennungsanlagen und Reaktionsprodukte aus Rauchgasreinigungsanlagen gegeben. Als heterogen gelten alle anderen Abfälle.

Die „Repräsentativität“ trifft neben der exakten Darstellung der Stoffeigenschaften auch Aussagen über die Vertrauenswürdigkeit und Zuverlässigkeit der Stoffbewertung. Im Zuge der Kontrollier- und Vergleichbarkeit müssen mögliche Fehler an Kriterien und Zahlenwerte gebunden werden. Eine statistisch-mathematische Herangehensweise muss, beginnend bei der Probenahme, Angaben über den Probennahmefehler in Abhängigkeit von der Anzahl der entnommenen Proben, der Probenmenge und der Heterogenität liefern. Zudem müssen die einzelnen Bearbeitungsschritte im Labor wie Probenverjüngung, Teilen, Mahlen, Sieben, Homogenisieren, Extrakterstellung etc. mit einer Fehlerbetrachtung begleitet werden. Der zudem auftretende Analysefehler ist in der Gesamtbilanz in der Regel zu vernachlässigen, aber am einfachsten zu belegen. Die Qualität des gemessenen Stoffwertes repräsentiert die Summe des erwarteten

Stoffbestands und der zufälligen und/oder auch systematischen Fehler von der Probenahme bis zur Datenanalyse.

Bemühungen, verschiedene Kriterien für die Repräsentativität mittels Fehlerbetrachtung bei der Probenahme, Probenvorbereitung und stofflichen Analyse festzumachen, sind eng mit der Bewertung von körnigen Schüttgütern verbunden. Dort ist festgelegt, wann ein Stoffwert als „exakt“, „genau“, „systematisch unbeeinflusst“, „richtig“, „reproduzierbar“, „zuverlässig“ und letztlich „repräsentativ“ gelten kann.

So gelten Stoffwerte als ...

... „genau“, wenn die Varianz seiner Fehler eine vorgegebene obere Schranke einhält,  
 ... „systematisch unbeeinflusst“, wenn bei seiner Bestimmung kein systematischer Fehler begangen wurde,  
 ... „richtig“, wenn der Stoffwert „genau“ und „systematisch unbeeinflusst“ ist,  
 ... „reproduzierbar“, wenn bei Wiederholung der Untersuchung statistisch identische Ergebnisse auftreten,  
 ... „exakt“, wenn er absolut sicher den wahren Stoffbestand widerspiegelt, was utopisch ist, da Fehler bei der Stoffbestimmung unvermeidlich sind.

Der schematische Zusammenhang zwischen den einzelnen Kriterien ist in Abbildung 34 dargestellt.

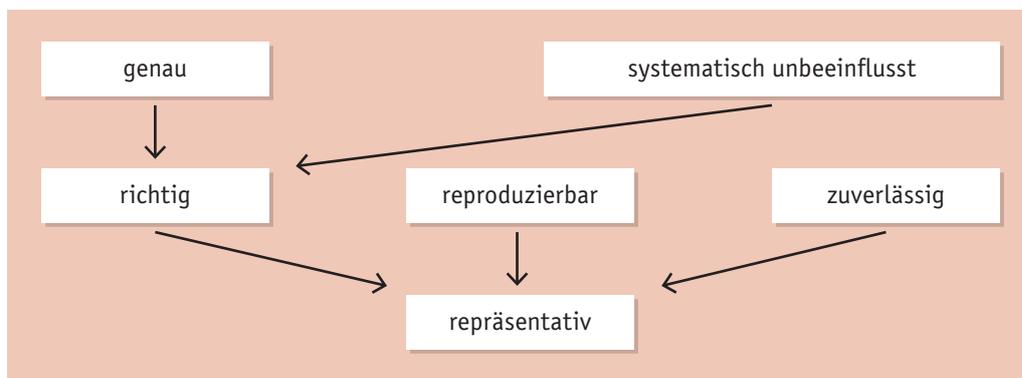


Abbildung 34  
 Schema der Eigenschaften repräsentativer Stoffdaten

Mit diesen Kriterien sind Aussagen über die Qualität jedes einzelnen Stoffwerts festgelegt. Werden in einer erweiterten Gesamtbewertung des Stoffsystems Zielstellungen, wie zum Beispiel Wiederverwertung, Deponiefähigkeit, Einhaltung von Richt- und Grenzwerten, wertgebende Eigenschaften etc. mit einbezogen, so ist auch die Zuverlässigkeit der Stoffbestimmung anhand ökonomischer Kriterien wie Kostenabschätzung und Konsequenzen bei der Fehlerbewertung zu berücksichtigen. Drückt man die Konsequenzen beziehungsweise Folgeschäden, die bei einer fehlerbehafteten Qualitätssicherung erwartet werden müssen, durch Zahlenwerte (zum Beispiel Streuungen von Mittelwerten, Fehlervarianzen, Unkosten usw.) aus, so gelangt man zum Begriff des „Risikos“. Die Eigenschaft „zuverlässig“ ist somit im Sinne des akzeptierten „Risikos“ zu verstehen. Somit

sollten Datensätze nur akzeptiert werden, wenn ein bestimmtes „Risiko“, das durch das Bewertungsverfahren und das zugrundegelegte Modell des Stoffsystems festgelegt ist, möglichst klein ist oder einen zulässigen Wert nicht überschreitet.

Der Begriff „Repräsentativität“ ist keine feste Größe, sondern beschreibt die komplexen Rahmenbedingungen unter denen die ermittelten Stoffeigenschaften als „Durchschnittseigenschaften“ der Grundmenge akzeptiert werden. Doch selbst bei genauer Kenntnis der Ausgangszusammensetzung ist eine „repräsentative“ Abbildung der Grundmenge nur mit einem erheblichen Arbeits- und Kostenaufwand denkbar. Erschwerend kommt hinzu, dass die genannten Begriffe zum Teil in der Literatur unterschiedlich definiert werden, sodass bei der Interpretation der „Repräsentativität“ Unterschiede auftreten.

Es bleibt festzustellen, dass eine vollumfänglich „repräsentative Untersuchung“, die eine Nachvollziehbarkeit der einzelnen Arbeitsschritte sowie die Rückführung auf die Grundmenge beinhaltet, mit vertretbarem Aufwand nicht möglich ist. In der Routine analytischer Feststoffuntersuchungen sollte daher allgemein von Matrix-charakterisierenden Untersuchungen gesprochen werden.

**Literatur:**

LAGA PN 98 (2004): Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall – Ad-hoc-AG Analysenmethoden, 2004

Rasemann, W. (1999): Qualitätssicherung von Stoffsystemen im Abfall- und Umweltbereich – Probennahme und Datenanalyse. Verlag für technisch-wissenschaftliche Literatur

DIN 19747 (2009): Untersuchung von Feststoffen – Probenvorbehandlung, -vorbereitung und -aufarbeitung für chemische, biologische und physikalische Untersuchungen. Beuth Verlag: 2009

## Gremienarbeit im LLBB

Viele unserer Mitarbeiter sind in den verschiedensten Gremien, Fach- und Arbeitsgruppen außerhalb des Landeslabors

wirksam aktiv. Gremienarbeit ist für uns mehr als eine Selbstverständlichkeit – wir sagen danke.

### Anders, Dr. Ludger

- 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

### Barricelli, Maria

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

### Behrend, Ralf-Joachim

- LAGA, AG Abfalluntersuchung AK PPM
- DIN, Normausschuss NAW I 2/UA 1
- Mitglied Institut für Qualitätssicherung von Stoffsystemen Freiberg e. V.

### Bergmann, Dr. Meike

- Arbeitskreis Mineralwassersachverständiger
- BVL § 64 LFGB, AG Mineralwasser-chemisch

### Bewig, Martina

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

### Bilk, Dr. Sabine

- DVG, Vorstand Fachgruppe AVID – Arbeitskreis Veterinärmedizinische Infektionsdiagnostik

### Bock, Constance

- DIN, Textilien, Leder

### Brand, Ingrid

- Monitoring Expertengruppe toxische Reaktionsprodukte
- Monitoring Expertengruppe Pflanzenschutzmittel

### Brüggemann, Nicole

- Büchi-NIR, AG Backwaren

### Buchholtz, Heinz-Volker

- BVL § 64 LFGB, AG Backwaren, AG Ballaststoffe
- DLMBK, Sachkenner im Fachausschuss 7 „Speiseeis, Honig, Puddinge/Desserts“
- GDCh, AG Lebensmittel auf Getreidebasis

### Burkhardt, Dr. Sabine

- ALTS, AG Viren
- BVL § 64 LFGB, AG Entwicklung von Methoden zur Identifizierung von mithilfe gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel, AG Lebensmittelassoziierte Viren, AG Molekularbiologische Methoden zur Pflanzen- und Tierartendifferenzierung, AG Molekularbiologische Methoden Mikroorganismen
- CEN, Arbeitsausschuss im NAL 057: Gentechnisch modifizierte Lebensmittel, Arbeitsausschuss im NAL 057: PCR zum Nachweis von Mikroorganismen, Arbeitsausschuss im NAL 057: Speziesanalytik
- European Network of GMO Laboratories

### Engelke, Moana

- DIN, AK NA 119-01-03-02-11, AK Chlorparaffine
- VDI, AG PAK in Außenluft und Deposition

### Friederich, Ulrike

- ALS, AG Diätetische Lebensmittel, Ernährungs- und Abgrenzungsfragen

### Gerhardt, Franz-Thomas

- ALTS, Vertreter der BÜp-Expertengruppe
- BVL § 64 LFGB, AG Lebensmittelallergene

### Giersch, Dr. Christina

- DIN, AA Fruchtsaft
- GDCh, AG Fruchtsäfte und fruchtsafthaltige Getränke
- NOKO, AG Getränke

### Haase, Dr. Nina

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

**Hentschel, Henry**

- Bund/Länder, AG Physikalisch-chemische Analysenverfahren zu § 7a WHG und AbwAG
- Land Brandenburg, Expertengruppe Analytik der AG W2 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission

**Hoffmann, Dr. Anja**

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

**Holland, Dr. Birgit**

- GDCh, AG Fisch und Fischerzeugnisse, AG Fleischwaren

**Hütteroth, Dr. Alexandra**

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

**Islam, Dr. Rafiqul**

- ALTS, Vertreter für Berlin und Brandenburg

**Janulik, Kathleen**

- BVL § 64 LFGB, AG Fleischerzeugnisse, UA NIR

**Jenner, Katrin**

- Monitoring Expertengruppe Tierarzneimittelrückstände

**Josefowitz, Dr. Peter**

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

**Kirst, Dr. Juliane**

- Monitoring Expertengruppe Organische Kontaminanten und migrierende Stoffe

**Klaue, Wolfgang**

- DIN, AK NA 119-01-03-02-01 Leichtflüchtige Verbindungen, AK NA 119-01-03-02-05 Pflanzenbehandlungsmittel und leichtflüchtige Verbindungen
- Land Brandenburg, AK Gebietsbezogener Immissionsschutz

**Kohlmüller, Stephan**

- VDLUFA, FG III Düngemitteluntersuchung, FG VI Futtermitteluntersuchung

**Kühne, Dr. Ulrich**

- LAWA, Vertreter Berlins und Brandenburgs im Expertenkreis Analytische Qualitätssicherung, Vertreter der LAWA im Sektor-Komitee Chemie und Umwelt der DAkkS
- Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Vertreter Berlins und Brandenburgs in der AG Analytische Qualitätssicherung

**Kutzer, Dr. Peter**

- DVG, Vorstandsmitglied, AK Veterinärmedizinische Infektionsdiagnostik

**Lagrange, Dr. Felix**

- ALTS, AG Fische und Fischerzeugnisse

**Lahrz, Thomas**

- ALMA
- AIR
- AgBB
- AK Lüftung aus Kommission Nachhaltiges Bauen und Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamts
- VDI/DIN, Kommission Reinhaltung der Luft AG Planung von Innenraumuntersuchungen, Kommission Reinhaltung der Luft AG Messung luftgetragener Partikel

**Latté, Dr. Klaus-Peter**

- Ausschuss Analytik der Homöopathischen Arzneimittelbuch-Kommission
- Gemeinsame Expertenkommission BVL/BfArM zur Einstufung von Stoffen

**Leisering, Reinhard**

- Monitoring Expertengruppe Elemente und Nitrat sowie andere anorganische Verbindungen

**Louwers, Jacobus**

- ALTS, AG Mikrobiologie

**Mielcarek, Anja**

- ALTS, AG Fleisch und Fleischerzeugnisse

**Mierse, Michael**

- BVL § 64 LFGB, AG Süßungsmittel

**Moritz, Thomas**

- ALS, AG Wein und Spirituosen

**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,  
Thüringen und Sachsen in der EFG 08
- ALS, AG Diätetische Lebensmittel,  
Ernährungs- und Abgrenzungsfragen

#### **Nüchter-Frangos, Magdalene**

- DIN, AG Bestrahlte Lebensmittel,  
AG Gewürze

#### **Pieper, Dr. Susanne**

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

#### **Poppe, Dr. Frank**

- BVL § 64 LFGB, AG Aromastoffe-Analytik

#### **Reeck, Regina**

- VDI, AG Messen organischer Verbindungen,  
AG Messen PAK in Außenluft

#### **Richter, Dr. Thomas**

- § 28b GenTG (amtliche Methodensammlung)
- Ausschuss Methodenentwicklung der  
Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft  
Gentechnik
- Mitarbeit Gentechnik LAGeSo Berlin
- Unterarbeitsgruppe Saatgutkonzept/  
Quantifizierung Brandenburg

#### **Ronczka, Dr. Stefanie**

- VDLUFA, FG VIII Umwelt- und Spuren-  
analytik

#### **Schatz, Juliane**

- VDLUFA, FG Futtermitteluntersuchung,  
AK PCR

#### **Scheibe, Dagmar**

- GDCh, AG Zusatzstoffe

#### **Schulze, Dr. Christoph**

- AK Veterinärpathologie

#### **Schwarz, Dr. Katrin**

- DIN, AA Natürliche Lebensmittelzutaten
- Expertengruppe Biersachverständiger der  
Länder

#### **Sporrer, Annika**

- ALS, AG Kosmetik
- GDCh, AG Kosmetik
- DIN, AG Kosmetik
- BVL § 64 LFGB, AG Kosmetische Mittel
- Monitoring Expertengruppe Kosmetische  
Mittel
- NOKO, AG Bedarfsgegenstände und Kosmetik

#### **Stephani, Dr. Annette**

- ALS, AG Bedarfsgegenstände
- BVL § 64 LFGB, AG Bedarfsgegenstände
- CEN, Analyseverfahren für Allergene
- DIN, Tabak und Tabakerzeugnisse
- GDCh, AG Bedarfsgegenstände,  
AG Nanomaterialien
- Monitoring Expertengruppe  
Bedarfsgegenstände

#### **Thalheim, Sabine**

- Inspektorin für Gute Laborpraxis

#### **Voigt, Dr. Michael**

- Ad-hoc-Arbeitsgruppe Ausgewählte Stoffe  
WRRL-Organozinnverbindungen

#### **Warschewske, Guido**

- EPRA für Obst und Gemüse

#### **Weißig, Julia**

- ALTS, AG Milch und Milcherzeugnisse

#### **Werner, Gabriela**

- BVL § 64 LFGB, AG Süßungsmittel
- DIN, AA Vitamine
- GDCh, AG Fruchtsäfte und fruchtsafthaltige  
Getränke

#### **Witt, Dr. Gabriele**

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

#### **Wittstatt, Dr. Ulrich**

- Berliner Tierärztliche Gesellschaft,  
Stellvertretender Vorsitzender
- BVL § 64 LFGB, AG Mikrobiologische  
Untersuchung von kosmetischen Mitteln
- Sitzung der Berliner Hygienereferenten

#### **Zoost, Christiane**

- ALS, Vertreterin für die Länder Berlin und  
Brandenburg
- DLBK, Mitglied
- GDCh, AG LM-Überwachung

## Verzeichnis der Abkürzungen

AbwAG	Abwasserabgabengesetz
AG	Arbeitsgruppe
AgBB	Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten
AIDS	Acquired Immune Deficiency Virus
AIR	Ausschuss für Innenraumrichtwerte
AK	Antikörper
AK	Arbeitskreis
ALMA	Arbeitskreis der Ländermessstellen für chemischen Arbeitsschutz
ALS	Arbeitskreis Lebensmittelchemischer Sachverständiger der Länder und des BVL
ALTS	Arbeitskreis auf dem Gebiet der Lebensmittelhygiene und Lebensmittel tierischer Herkunft tätigen Sachverständigen
AMG	Arzneimittelgesetz
AMU	Arzneimitteluntersuchungsstelle
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift

---

BAC	Benzalkoniumchlorid
BBLV	Bokeloh Bat Lyssavirus
BDF	Boden-Dauerbeobachtungs-Fläche
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BÜp	Bundesweiter Überwachungsplan
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

---

CEN	Europäisches Komitee für Normung
-----	----------------------------------

---

DAkS	Deutsche Akkreditierungsstelle
DDAC	Didecyldimethylammoniumchlorid
DEV	Droge-Extrakt-Verhältnis
DIN	Deutsches Institut für Normung
DLMBK	Deutsche Lebensmittelbuchkommission
dl-PCB	dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle
DNA	Desoxyribonukleinsäure
DPhG	Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft e. V.
DVG	Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e. V.

---

EBLV	European Bat Lyssavirus
EG	Europäische Gemeinschaft
EHEC	Enterohämorrhagische <i>Escherichia coli</i>
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
EPEC	Enteropathogene <i>Escherichia coli</i>
EPRA	Expertengruppe für Pflanzenschutzmittel-Rückstandsanalytik
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof

---

FGG Elbe	Flussgebietsgemeinschaft Elbe
----------	-------------------------------

---

GC	Gaschromatografie
GDCh	Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.
GenTG	Gesetz zur Regelung der Gentechnik
GVO	Gentechnisch veränderter Organismus

---

HIT	Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere
HIV	Humaner Immundefizienz-Virus
HPLC	Hochleistungsflüssigkeitschromatografie
<hr/>	
ICP	Induktiv gekoppeltes Plasma
IfSG	Infektionsschutzgesetz
IGRA	Interferon-Gamma-Release Assay
IRK	Innenraumlufthygiene-Kommission
<hr/>	
LAG	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Gentechnik
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAGeSo	Landesamt für Gesundheit und Soziales Berlin
LAVG	Landesamt für Arbeit, Verbraucherschutz und Gesundheit Brandenburg
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
LC	Flüssigchromatografie
LELF	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg
LFGB	Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
LLBB	Landeslabor Berlin-Brandenburg
LMIV	Lebensmittelinformationsverordnung
LUFA	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt
LUPE	Länderuntersuchungsprogramme
<hr/>	
MASGF	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie des Landes Brandenburg
MIL	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft Brandenburg
MRPL	Minimum Required Performance Limit/Mindestbestimmungsgrenze
MPG	Medizinproduktegesetz
MS	Massenspektrometrie
<hr/>	
NAL	Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte
NEM	Nahrungsergänzungsmittel
ndl-PCB	nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle
NOKO	Norddeutsche Kooperation
NRKP	Nationaler Rückstandskontrollplan
NRL	Nationales Referenzlabor
NWG	Nachweisgrenze
<hr/>	
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PBDE	Polybromierte Diphenylether
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCR	Polymerase-Kettenreaktion
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz
PPD	para-Phenylendiamin
PSM	Pflanzenschutzmittel
<hr/>	
QAV	Quartäre Ammoniumverbindungen
QMB	Qualitätsmanagementbeauftragter
<hr/>	

RABV	Rabiesvirus
RDA	Röntgenphasenanalyse
RKI	Robert Koch-Institut
RL	Richtlinie
<hr/>	
STD	Sexually Transmitted Diseases
STI	Sexually Transmitted Infections
<hr/>	
TEQ	Toxitätsäquivalent
THT	Tuberkulin-Hauttest
TOF	Time-of-Flight
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
TSE	Transmissible spongiforme Enzephalopathie
TUS	Trichinenuntersuchungsstelle
<hr/>	
USUV	Usutu-Virus
<hr/>	
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsstellen
VO	Verordnung
VorLMIEV	Vorläufige Lebensmittelinformations-Ergänzungsverordnung
VTEC	Verotoxin bildendes <i>Escherichia coli</i>
<hr/>	
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WNV	West-Nil-Virus
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
<hr/>	
ZNS	Zentralnervensystem
<hr/>	

## Impressum

Jahresbericht des Landeslabors  
Berlin-Brandenburg 2015

Herausgeber:  
Landeslabor Berlin-Brandenburg  
Öffentlichkeitsarbeit  
Invalidenstraße 60  
10557 Berlin-Mitte

Telefon: 030. 397 84 30  
Telefax: 030. 397 84 667  
E-Mail: [poststelle@landeslabor-bbb.de](mailto:poststelle@landeslabor-bbb.de)  
Internet: [www.landeslabor-bbb.de](http://www.landeslabor-bbb.de)

Gesamtredaktion:  
Dr. Mike Neumann

Textbeiträge:  
Fachbereiche der Abteilungen I bis IV

Bildnachweis:  
Landeslabor Berlin-Brandenburg  
Fotolia: Titelseite, Seiten 30, 41 und 43  
Wikipedia: Seite 30

Layout:  
d17 Corporate Media Design, Berlin  
[www.d17.de](http://www.d17.de)



