

# Jahresbericht 2017

der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits-  
und Veterinärwesen (LUA)





# Inhaltsverzeichnis

## Sachberichte über wichtige Ereignisse, Untersuchungsschwerpunkte und Untersuchungsergebnisse

Vorwort .....	5
<b>Humanmedizinische infektions-, hygiene- und umweltbezogene Diagnostik und Beratungstätigkeit</b>	
Übersicht über das Leistungsspektrum .....	6
5 Jahre Meldepflicht für multiresistente gramnegative Erreger in Sachsen.....	8
Keuchhustenwelle 2017 - Impflücken begünstigen Ansteckungen .....	10
Campylobacter, Norovirus, Pärchenegel und Co. - Nachweis von Darmpathogenen an der LUA Sachsen.....	11
Überblick über die serologische Untersuchungstätigkeit 2017 .....	13
Polio-Serologie 2017 und der neue Paragraph 50a des IfSG für „Laborcontainment und Ausrottung des Poliovirus“ .....	15
Masern-Diagnostik - schnellere Identifizierung von „Impfmasern“ mittels Real-time RT-PCR.....	16
Hepatitis E - Erregerdiagnostik und Typisierungsergebnisse 2017 (Typisierung durch Konsiliarlabor) .....	17
Hygiene der Gesundheits- und Gemeinschaftseinrichtungen, Kurorthygiene .....	18
Umweltmedizinische und umwelthygienische Untersuchungs- und Beratungstätigkeit .....	20
<b>Amtliche Lebensmitteluntersuchungen, Amtliche Futtermittelüberwachung</b>	
Übersicht über das Leistungsspektrum .....	23
Lebensmittelmikrobiologie und Lebensmittelhygiene .....	25
Mikrobiologische Hemmstofftests .....	29
Getreideerzeugnisse, Backwaren, Süßwaren, Speiseeis, Tee, Kaffee .....	30
Obst, Obsterzeugnisse, Gemüse, Gemüseerzeugnisse, Gewürze, Fertiggerichte .....	32
Getränke .....	33
Nahrungsergänzungsmittel, Lebensmittel für besondere Verbrauchergruppen, Mahlzeiteratz .....	36
Fette, Öle, Feinkost, Zusatzstoffe .....	38
Bedarfsgegenstände und kosmetische Mittel.....	40
Pestizide, Schadstoffe.....	44
Amtliche Außendienstaufgaben .....	47
<b>Veterinärmedizinische Tierseuchen- und Krankheitsdiagnostik</b>	
Übersicht über das Leistungsspektrum .....	49
Pathologische Diagnostik .....	49
Parasitologische Diagnostik .....	56
Spezielle Mikrobiologie und Mykologie.....	57
Mastitisdiagnostik .....	60
Serologie.....	62
Virologie, diagnostische Molekularbiologie.....	63
Elektronenmikroskopische Untersuchungen .....	67
Öffentlichkeitsarbeit .....	68
Abkürzungen.....	69

## Tabellarische Darstellung der Untersuchungsleistungen und Öffentlichkeitsarbeit 2017

(nur als pdf-Dokument - siehe Homepage: [www.lua.sachsen.de](http://www.lua.sachsen.de) > Publikationen > Jahresberichte)

<b>Humanmedizinische infektions-, hygiene- und umweltbezogene Diagnostik und Beratungstätigkeit</b>	
1.1: Klinische Mikrobiologie (Bakteriologie, Mykologie) - Untersuchungen .....	1
1.2: Gezielte Anforderungen zum Nachweis von MRSA und MRGN.....	1
1.3: Untersuchte Humanproben mit Nachweis von MRSA/caMRSA und MRGN.....	1
1.4: Untersuchte Humanproben mit Nachweis von Neisseria gonorrhoeae .....	1
1.5: Mykobakteriologie - Einsendungen humanmedizinischer Materialien .....	2
1.6: Mykobakteriologie - durchgeführte Untersuchungen (ohne IGRA).....	2
1.7: Erregerspektrum der angezüchteten Mykobakterien.....	2

1.8: Untersuchungen auf darmpathogene Erreger (Bakterien, Viren, Parasiten).....	3
1.9: Spektrum der nachgewiesenen darmpathogenen Erreger .....	3
1.10: Spektrum der nachgewiesenen Salmonellen-Serovare.....	4
1.11: Spektrum der nachgewiesenen Shigella-Arten.....	4
1.12: Spektrum der nachgewiesenen Campylobacter-Arten.....	4
1.13: Spektrum der nachgewiesenen Serotypen von intestinalen Escherichia coli (außer EHEC) .....	4
1.14: Spektrum der nachgewiesenen EHEC-Serovare .....	5
1.15: Spektrum der nachgewiesenen Serogruppen von Yersinia enterocolitica.....	5
1.16: Nachweis von darmpathogenen Viren .....	6
1.17: Klinische Parasitologie - Einsendungen .....	6
1.18: Ergebnisse der helminthologischen Untersuchungen .....	6
1.19: Ergebnisse der protozoologischen Untersuchungen.....	6
1.20: Virusanzucht, Virustypisierung und Neutralisationstests.....	7
1.21: Serologisch-immunologische Untersuchungen auf Virus-Antikörper und -Antigene .....	8
1.22: Serologisch-immunologische Untersuchungen auf Bakterien-Antikörper und -Antigene.....	9
1.23: Serologisch-immunologische Untersuchungen auf Parasiten-Antikörper .....	9
1.24: Untersuchungen von Asylsuchenden auf Hepatitis A, Hepatitis B, Hepatitis C, HIV-Infektionen und Syphilis in den Erstaufnahme-Einrichtungen Sachsens nach Herkunftsländern.....	10
1.25: Untersuchungen von Asylsuchenden auf anzunehmende Immunität gegenüber Masern-, Mumps-, Röteln- und Varizella-Zoster-Virus (MMRV) in den Erstaufnahme-Einrichtungen Sachsens nach Herkunftsländern.....	11
1.26: Untersuchungen mittels PCR/Molekularbiologische Untersuchungen .....	12
1.27: Untersuchungen von zentralen Trinkwasserversorgungsanlagen (ZWVA) .....	13
1.28: Beanstandungen bei zentralen Wasserversorgungsanlagen (ZWVA).....	13
1.29: Untersuchungen von EU-Badegewässerproben .....	13
1.30: Einstufung der mikrobiologischen Qualität der EU-Badegewässer in Sachsen in der Badesaison 2017 durch die Europäische Kommission .....	14
1.31: Pollenmessstation LUA Sachsen, Standort Chemnitz, Dekadenmittel der Pollenbelastung der Luft mit 8 allergologisch relevanten Pollenarten für die Pollenvorhersage im Vergleich der Jahre 2016 und 2017 .....	15
1.32: Ausgewählte hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen .....	16
1.33: Erfasste Infektionskrankheiten im Freistaat Sachsen - Jahresvergleich 2016/2017 (Datenstand: 01.03.2018).....	16
1.34: Influenza-Sentinel 2016/2017 - Aufschlüsselung der Probeneinsendungen und der positiven Influenzavirus-Genomnachweise nach territorialen Gesichtspunkten.....	18
1.35: Influenza-Sentinel 2016/2017 - Probeneinsender, Probenzahl, positive Proben und Positivenrate nach PCR-Diagnostik.....	18
1.36: Influenza-Sentinel 2016/2017 - jahreszeitlicher Verlauf (Probeneinsendungen, Influenzavirus-Nachweise (mittels PCR) und Positivenraten).....	19

#### **Amtliche Lebensmitteluntersuchung**

2.1: Übersicht über Probeneingänge und Beanstandungen.....	20
2.2: Untersuchung amtlicher Lebensmittelproben .....	22
2.3: Untersuchung von Erzeugnissen, die dem Weinrecht unterliegen .....	25
2.4: Untersuchung von Tabakerzeugnissen.....	25
2.5: Untersuchung amtlicher Bedarfsgegenständeproben .....	25
2.6: Untersuchung kosmetischer Mittel.....	25
2.7: Untersuchung ausgewählter Warengruppen, aufgeschlüsselt nach Produktgruppen .....	26
2.8: Untersuchungen von Frittierfetten .....	28
2.9: Zusatzstoffuntersuchungen in Lebensmitteln und Kosmetika.....	28
2.10: Beispiele aus der Untersuchung kosmetischer Mittel – Stabilisator in Nagelmodellagegelen .....	29
2.11: Elementanalytik: Anzahl der Proben und Beanstandungen.....	30
2.12: Untersuchungen auf Dioxine, dioxinähnliche und nicht-dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (inkl. Proben NRKP + Monitoring).....	31
2.13: Mykotoxine, ausgewählte Untersuchungsergebnisse.....	32
2.14.1: ..... Untersuchungen von Lebensmitteln auf Bestandteile aus gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP), geordnet nach untersuchter Spezies.....	33
2.14.2: ..... Untersuchungen von Lebensmitteln auf Bestandteile aus gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP), geordnet nach Warengruppen .....	33
2.15: Untersuchungen auf Allergene, aufgeschlüsselt nach Warenobergruppen .....	34
2.16: Pflanzenschutzmittel-Rückstandssituation in Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs .....	35
2.17: Beanstandete Proben aufgrund von Überschreitungen der geltenden Rückstandshöchstgehalte (RHG) gemäß Verordnung (EG) Nr. 396/2005 und Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) .....	36
2.18: Untersuchung auf ausgewählte organische Schadstoffe.....	37
2.19: Untersuchung von Lebensmitteln auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).....	37

2.20: NRKP – Anzahl der Untersuchungen in den einzelnen Stoffgruppen (nach RL 96/23/EG) für verschiedene Tierarten nach Probenahme von tierischen Erzeugnissen oder an Tieren im Erzeugerbetrieb.....	38
2.21: NRKP – Anzahl der Untersuchungen in den einzelnen Stoffgruppen (nach RL 96/23/EG) für verschiedene Tierarten nach Probenahme an Tieren im Schlachtbetrieb.....	38
2.22: Untersuchung auf pharmakologisch wirksame Stoffe in Proben aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung.....	39
2.23: Zusammenstellung von positiven Proben (MRL-Überschreitungen oder Nachweis verbotener bzw. nicht zugelassener Stoffe).....	40
2.24: Zusammenstellung von Proben mit Rückständen pharmakologisch wirksamer Stoffe, deren Konzentrationen die zulässigen Höchstwerte bzw. den MRPL nicht überschreiten.....	40
2.25: Bakteriologische Hygienekontrolluntersuchungen, Salmonellen-Serotypen in Tupferproben.....	41
2.26: Bakteriologische Fleischuntersuchung und biologischer Hemmstofftest.....	41
2.27: Salmonellenfunde und nachgewiesene Serovare in Lebensmitteln.....	42
2.28: Untersuchungen und Nachweise von <i>Listeria monocytogenes</i> in Lebensmitteln.....	42
2.29: Untersuchungen und Nachweise von <i>Campylobacter</i> in Lebensmitteln.....	43
2.30: Untersuchungen und Nachweise von humanpathogenen <i>Yersinia enterocolitica</i> in Lebensmitteln.....	43
2.31: Nationaler Rückstandskontrollplan – Biologischer Hemmstofftest.....	43
2.32: Untersuchung loser Wasserproben.....	43
2.33: Untersuchung von Lebensmitteln auf Aromastoffe.....	44
2.34: Bestimmung von Fettsäuregehalten in Lebensmitteln.....	44
2.35: Bestimmung von Cholesterolgehalten in Lebensmitteln.....	45
2.36: Chemische Untersuchungen tierischer Lebensmittel.....	45

### Veterinärmedizinische Tierseuchen- und Krankheitsdiagnostik

3.1: Sektionen.....	46
3.2: Sektionen – Trend (in Klammern Anteil Sektionsprogramm).....	47
3.3: Untersuchungen zur Überwachung und Nachweis von ausgewählten anzeigenpflichtigen Tierseuchen.....	47
3.4: Untersuchungen zur Überwachung und Nachweis von ausgewählten meldepflichtigen Tierkrankheiten.....	48
3.5: Tollwutuntersuchungen – Tierarten.....	48
3.6: Tollwut – Kontrolluntersuchungen von Füchsen.....	49
3.7: Tollwutuntersuchungen und Nachweise – Trend.....	49
3.8: TSE – Untersuchungen.....	50
3.9: TSE – Untersuchungen – Trend.....	50
3.10: Bienenkrankheiten – Trend.....	51
3.11: Parasitologie – Proben und Untersuchungen.....	51
3.12: Parasitologie – Untersuchungen und Ergebnisse.....	51
3.13: Parasitologie – ausgewählte Erregernachweise.....	54
3.14: Parasitologie der Fische – Untersuchungen und Ergebnisse.....	54
3.15: Bakteriologie, Mykologie – Probenarten, Anzahl und Untersuchungen.....	54
3.16: Untersuchungen auf Salmonellen.....	55
3.17: Ergebnisse der Salmonellentypisierung ausgewählter Tierarten.....	55
3.18: Untersuchungen auf <i>Campylobacter</i> spp. aus Kot- und Organproben.....	56
3.19: Andrologische und gynäkologische Proben und Untersuchungen.....	56
3.20: Mastitisdiagnostik – Proben und Untersuchungen nach Kategorien.....	57
3.21: Mastitisdiagnostik – Erregernachweise.....	57
3.22: Serologische Untersuchungen und Ergebnisse.....	58
3.23: Virusnachweise – Anzüchtungen.....	60
3.24: Sonstige Antigen-Nachweise (ELISA/Hämagglutination).....	60
3.25: Molekularbiologie.....	61
3.26: BVD-Virus – Untersuchungen und Ergebnisse beim Rind.....	64
3.27: BVD-Virus-Antikörper – Jungtierfenster.....	64
3.28: Blauzungenkrankheit – Untersuchungen und Ergebnisse.....	64
3.29: Blauzungenkrankheit – Trend.....	65
3.30: Aviäre Influenza – Untersuchungen und Ergebnisse.....	65
3.31: Paratuberkulose – Untersuchungen und Ergebnisse.....	65
3.32: Paratuberkulose – Trend (nur Rind).....	66
3.33: Schmallenbergvirus – Untersuchungen und Ergebnisse.....	66
3.34: Schmallenbergvirus – Trend.....	66
3.35: Klassische und Afrikanische Schweinepest – Proben bei Haus- und Wildschweinen.....	67
3.36: Klassische und Afrikanische Schweinepest – Trend.....	67
3.37: Elektronenmikroskopie – Erregernachweise.....	67

<b>Öffentlichkeitsarbeit</b>	
Publikationen .....	69
Vorträge, Lehrveranstaltungen.....	71
Sonstige Öffentlichkeitsarbeit.....	75
Mitarbeit in zentralen Gremien, Ausschüssen, Arbeitsgruppen.....	76
Ausbildung/Praktikantenbetreuung .....	78
Teilnahme an Betriebskontrollen, Vor-Ort-Begehungen .....	79
Abkürzungen.....	80

# Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit dem Bericht stellt die Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen (LUA) ausgewählte Schwerpunkte und Herausforderungen, aber auch Daten und Ergebnisse aus den Routineuntersuchungen des Jahres 2017 vor.

Der LUA als Bestandteil des öffentlichen Gesundheitsdienstes obliegt insbesondere die Untersuchung und Beurteilung von Human-, Lebensmittel- und Veterinärproben.

Das Jahr 2017 war im Veterinärbereich geprägt durch eine ungewöhnlich hohe Zahl an Nachweisen und ~ 50.000 Folgeuntersuchungen auf *Salmonella* spp. in acht Rinderbeständen. Zudem wurde entsprechend der aktuellen Entwicklung der Afrikanischen Schweinepest in Europa das Monitoring zur Früherkennung intensiviert, mehr als 5.000 Proben gingen dazu ein. Insgesamt wurden in 150 Fällen anzeigepflichtige Tierseuchen und in 425 Fällen meldepflichtige Tierkrankheiten diagnostiziert.

Im Bereich der amtlichen Lebensmitteluntersuchungen einschließlich der Bedarfsgegenstände und Kosmetika lag die Beanstandungsquote 2017 bei 16 % und somit höher als in den Vorjahren. Obwohl die Mehrzahl der Beanstandungen nicht gesundheitsgefährdend waren, bedeuten sie mehr als 3.400 Nachuntersuchungen zur Bestätigung einschließlich der Erstellung von Gutachten. Als besondere Schwerpunkte sind die Untersuchungen von rund 1.000 Proben sächsischer Weine auf Pflanzenschutzmittel und im Rahmen des „Fipronil-Geschehens“ ad hoc 200 Proben Ei und Eiprodukte auf das Akarizid Fipronil zu nennen.

Im Fachbereich Humanmedizin standen nach wie vor die Abklärung von Gastroenteritiden im Vordergrund, dazu erfolgten mehr als 20.000 Untersuchungen. Aber auch die Zahl der Tuberkulose-Untersuchungen und der positiven Nachweise ist wiederum gestiegen. Eine besondere Herausforderung war die „Keuchhustenwelle“ mit der Diagnostik von 912 Keuchhusten-Erkrankungen in 19 verschiedenen Ausbrüchen im Jahr 2017.

Kompetenzen und Fähigkeiten der LUA waren aber auch in der Routine gefragt; die überwiegend unauffälligen Befunde und negativen Ergebnisse bleiben in der Öffentlichkeit meist unsichtbar, gewährleisten jedoch die Gesundheit für Mensch und Tier.

Das komplette Leistungsspektrum der LUA einschließlich der Daten und Ergebnisse des Jahres 2017 finden Sie auf der LUA-Homepage unter [www.lua.sachsen.de](http://www.lua.sachsen.de).

Im Namen der LUA-Mitarbeiter und der an diesem Bericht Beteiligten wünsche ich eine interessante Lektüre.



Dr. Gerlinde Schneider  
Präsidentin

# Humanmedizinische infektions-, hygiene- und umweltbezogene Diagnostik und Beratungstätigkeit

## Übersicht über das Leistungsspektrum

Die Abteilung Medizinische Mikrobiologie und Hygiene umfasst am LUA-Standort Dresden die Fachgebiete, die mikrobiologische Labordiagnostik auf bakterielle, virale, parasitäre und/oder Pilz-Infektionserreger aus menschlichen Untersuchungsmaterialien durchführen sowie die wasserhygienischen mikrobiologischen und chemischen Laborbereiche. Aufgrund der Verfügbarkeit eines modernen Labors der Schutzstufe 3 kann auch mit Krankheitserregern, die ein erhöhtes Gefährdungspotenzial besitzen (also mit Keimen der Risikogruppe 3), gearbeitet werden. Am LUA-Standort Chemnitz der Abteilung sind neben der Infektionsepidemiologie und Gesundheitsberichterstattung auch die Fachgebiete angesiedelt, die umweltmedizinische und kommunalhygienische Fragestellungen sowie Themen der Hygiene der Gesundheits-, Gemeinschaftseinrichtungen und von Kurorten bearbeiten.

Die folgenden Ausführungen zum Leistungsspektrum sowie die Beiträge im Textteil stellen nur einige Haupttätigkeitsfelder vor, ohne dass sie jedoch das gesamte Arbeitsspektrum der Abteilung abbilden können.

Schwerpunktmäßig wurden in den Laboratorien am Standort Dresden folgende Untersuchungsaufgaben wahrgenommen:

- Diagnostik zum Nachweis und zur Abklärung von (Infektions-)Erregern
  - beim Auftreten bevölkerungsmedizinisch relevanter übertragbarer Krankheiten (z. B. bei Häufungen, Ausbrüchen, in Gemeinschaftseinrichtungen etc.),
  - nosokomialer Infektionen sowie mit speziellen und Multi-Resistenzen (z. B. MRSA, VRE, 3MRGN, 4MRGN),
  - sexuell übertragbarer Infektionen (STI),
  - mit bevölkerungsmedizinischer Relevanz bei Asylbewerbern,
  - im Rahmen von Sentinels (z. B. Influenza-Sentinel, Enterovirus-Surveillance),
  - mit bevölkerungsmedizinischer Relevanz bei deren neuem Auftreten oder bei deren schneller Verbreitung (emerging infectious diseases),
  - mit erhöhtem Gefährdungspotenzial (z. B. Erreger der Risikogruppe 3 wie *Mycobacterium tuberculosis*),
- Kontrolle von Trinkwasser aus zentralen Wasserversorgungsanlagen hinsichtlich bakteriologischer und chemischer Parameter,
- Kontrolle von EU-Badegewässern und „wilden Badestellen“ hinsichtlich bakteriologischer Parameter, gegebenenfalls einschließlich Blaualgen.

Nach wie vor waren im Berichtsjahr wieder infektiöse Gastroenteritiden die häufigsten gemeldeten Infektionskrankheiten in Deutschland und Sachsen, im Freistaat mit insgesamt 28.288 übermittelten Erkrankungsfällen (siehe LUA-Homepage, Tabelle 1.33). Bei den Probenmaterialien, die im Rahmen von Häufungen und Ausbrüchen von Infektionskrankheiten sowie von

infektiösen Erkrankungen in Gemeinschaftseinrichtungen wie Kindergärten, Schulen, Alten- und Pflegeheimen etc. entnommen wurden, stand daher vor allem die Abklärung infektiöser Durchfall-Erkrankungen im Vordergrund. So wurden 2017 insgesamt 20.152 Untersuchungen auf darmpathogene Bakterien, Viren oder Parasiten durchgeführt. Bei 9,7 % der Untersuchungen gelang ein Erreger-Nachweis. Damit ist die Positivenrate im Berichtsjahr gegenüber 2016 um fast 4 % angestiegen. Im Untersuchungsgut der LUA Sachsen lag 2017 die Nachweisrate bei der viralen Gastroenteritis-Erreger-Diagnostik bei 12,5 %, bei der parasitären bei 12,0 % und bei der bakteriellen bei 8,1 %. Seit Jahren haben bei den viralen Durchfall-Erregern die Noroviren (2017: 28,7 %), seit 2015 bei den bakteriellen Erregern EHEC (2017: 29,0 %) den größten prozentualen Anteil an den in der LUA Sachsen geführten Gesamt-Nachweisen (siehe LUA-Homepage, Tabelle 1.8 und Tabelle 1.9, siehe Textbeitrag „Campylobacter, Norovirus, Pärchenegel und Co. – Nachweis von Darmpathogenen an der LUA Sachsen“). Die Meldezahlen für Gesamt-Sachsen des Jahres 2017 weisen ebenfalls die Noroviren als häufigste Ursache viral bedingter Gastroenteritiden aus, die bakteriell verursachten Durchfall-Erkrankungen gehen allerdings am häufigsten auf *Campylobacter* spp. und *Clostridium difficile* zurück.

Als weiterer Tätigkeitsschwerpunkt ist die bakteriologische/serologische/molekularbiologische Diagnostik sexuell übertragbarer Infektionen (STI) und auf Hepatitis-Virus-Infektionen zu nennen. Sie wird vor allem für die AIDS/STI-Beratungsstellen der Gesundheitsämter im Rahmen ihrer Präventionsarbeit durchgeführt (siehe LUA-Homepage, Tabelle 1.21, Tabelle 1.22 und Tabelle 1.26, siehe Textbeitrag „Überblick über die serologische Untersuchungstätigkeit 2017“). *Chlamydia trachomatis*-Infektionen, die häufigsten STIs, und die Gonorrhoe sind in Deutschland bislang nur in Sachsen meldepflichtig (siehe LUA-Homepage, Tabelle 1.33), wobei im Berichtsjahr 97 *C. trachomatis*- und 21 Gonokokken-Infektionen pro 100.000 Einwohner übermittelt wurden. Die Positivenraten der 2017 in der LUA Sachsen untersuchten 5.996 Materialien auf *C. trachomatis*-DNA und 5.972 Proben auf *Neisseria gonorrhoeae*-DNA lagen bei 3,3 % und 2,4 %.

Die Tätigkeit der in den Bereichen Umweltmedizin, Kommunalhygiene, Hygiene der Gesundheitseinrichtungen, Hygiene der Gemeinschaftseinrichtungen und Kurorthygiene arbeitenden Fachgebiete war im Jahr 2017 auf folgende Schwerpunkte ausgerichtet:

- Stellungnahmen zu umwelthygienischen Problemen,
- Umweltmedizinische Expositions- und Gefährdungsabschätzung, Immissionsprobleme,
- Gesundheitsverträglichkeitsprüfungen im Rahmen von Planungs- und Genehmigungsverfahren,
- Untersuchungen im Bereich der Lufthygiene (z. B. Innenraumchemikalien, Schimmelpilze, Lüftungsproblematik in Gemeinschaftseinrichtungen),

- Umsetzung der Sächsischen Badegewässer-Verordnung, Berichterstattung zu Badegewässern gemäß EU-Richtlinie,
- Untersuchungen, Stellungnahmen und Beratungen zur Umsetzung hygienischer Anforderungen in Gesundheits- und Gemeinschaftseinrichtungen,
- Länderübergreifende Mitarbeit an der Erarbeitung von Empfehlungen und Richtlinien zum Thema Hygiene (z. B. Erstellung von Rahmenhygieneplänen),
- Beurteilung von Anträgen zur staatlichen Anerkennung als Kur-/Erholungsort aus hygienischer Sicht,
- Pollenmessstelle in Kooperation mit der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst.

An die Fachgebiete herangetragen wurden unter anderem verschiedene hygienische Fragestellungen, die oft engen Zusammenhang mit mikrobiologischen Problemen aufwiesen. Im Bereich der Umweltmedizin sei hier vor allem auf die Schimmelpilz-Problematik in Innenräumen verwiesen (siehe Textbeitrag „Umweltmedizinische und umwelthygienische Untersuchungs- und Beratungstätigkeit“), im Bereich der Hygiene auf die Problematik der Ausbreitung multiresistenter Erreger in Gesundheits- und Gemeinschaftseinrichtungen (siehe Textbeitrag „Hygiene der Gesundheits- und Gemeinschaftseinrichtungen, Kurorthygiene“). In der Kommunalhygiene und bei der Hygiene der Gemeinschaftseinrichtungen standen unter anderem Anfragen zur Bau- und Siedlungshygiene (z. B. Bauleitplanungen, natürliche Beleuchtung, Lärmbelastung, Lüftung) und zu Bauprojekt-Bewertungen verschiedenartiger Gemeinschaftseinrichtungen im Vordergrund.

Die Zusammenfassung der Meldedaten zu Infektionskrankheiten aus den regionalen sächsischen Gesundheitsämtern sowie Überprüfung, Bewertung und Weiterleitung dieser Daten und von in Sachsen erhobenen Daten zum Impfstatus von Kindern in Kindertagesstätten und Schulen an das Robert Koch-Institut (RKI) sind Aufgaben des Fachgebietes „Infektionsepidemiologie, Gesundheitsberichterstattung“. Krankheitsbezogene Analysen, epidemiologische Einschätzungen, Gesundheitsberichterstattung sowie die Weitergabe wissenschaftlicher Informationen sind weitere Tätigkeiten des Fachgebiets (siehe Textbeitrag „Keuchhustenwelle 2017: Impflücken begünstigen Ansteckungen“). Darüber hinaus war umfangreiche Beratungstätigkeit, insbesondere beim gehäuftem Auftreten von Infektionskrankheiten und im Rahmen von Erkrankungsausbrüchen zu leisten. Auch die Auswertung des Datenmaterials der Sächsischen Impfdatenbank in Kooperation mit dem Sachgebiet IT-Koordinierung gehört zum Aufgabenfeld des FG 1.6.

Auf dem neuesten wissenschaftlichen Stand gehaltene Empfehlungen zur Verhütung und Bekämpfung bestimmter epidemiologisch bedeutsamer übertragbarer Krankheiten (Herdbekämpfungsprogramme), die fachgebietsübergreifend verfasst werden, geben dem Sozialministerium, Gesundheitsämtern, Krankenhäusern und Ärzten vor Ort ein wichtiges Instrument bei ihren Anstrengungen zur Prävention in die Hand. So wurden z. B. im Berichtsjahr in Zusammenarbeit mit dem Landesverband der Ärzte und Zahnärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes das „Informations- und Belehrungsmaterial für Beschäftigte in Gemeinschaftseinrichtungen einschließlich Schulen, Merkblatt und Informationen für Eltern bzw. sonstige Sorgeberechtigte der in Gemeinschaftseinrichtungen betreuten Kinder und Jugendlichen“ überarbeitet.

Die Fachgebiete der Abteilung „Medizinische Mikrobiologie und Hygiene“ leisteten somit auf der Grundlage des Gesetzes über den Öffentlichen Gesundheitsdienst im Freistaat Sachsen wie in den vergangenen Jahren auch im Jahr 2017 eine ausgedehnte umweltmedizinische, hygienische und infektiologisch-seuchenhygienische Untersuchungs- und Beratungstätigkeit, die ergänzt wurde durch eine intensive Vortrags-, Fortbildungs- und Schulungstätigkeit sowie durch die Erstellung verschiedener Veröffentlichungen, Informationsmaterialien, Empfehlungen und Stellungnahmen.

Ein weiteres Kern-Tätigkeitsfeld war 2017 wiederum die Mitwirkung im 2010 ins Leben gerufenen MRE-Netzwerk des Freistaates Sachsen (siehe Textbeitrag „5 Jahre Meldepflicht für multiresistente gramnegative Erreger in Sachsen“). So wurde im Berichtsjahr mit den Untersuchungen der „Prävalenzstudie zum Vorkommen multiresistenter Erreger in Sachsen“ begonnen, bei der mindestens 1.500 Personen aus Krankenhäusern, Altenpflegeheimen und niedergelassenen Arztpraxen auf MRSA, VRE und 3MRGN/4MRGN gescreent werden sollen. Die für das Projekt benötigten finanziellen Mittel werden durch das SMS bereitgestellt.

Die humanmedizinische Abteilung der LUA übernimmt gemäß der „Gemeinsamen Verwaltungsvorschrift des SMS und des SMI für eine Bereitschafts- und Reaktionsplanung zur Bekämpfung außergewöhnlicher Gefahren und Schadenslagen durch Bedrohungen von Menschen mit Infektionserregern“ die epidemiologische Schlüsselfunktion für den Ansatz des Managements und der Kontrolle auf dem Gebiet der Humanmedizin. Dazu gehören die

- Interpretierung der Untersuchungsergebnisse und Erarbeitung entsprechender Schlussfolgerungen,
- Erarbeitung von speziellen Maßnahmenplänen zur Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten,
- Wissenschaftliche Beratung der Krisenstäbe Infektionsschutz der Behörden des Öffentlichen Gesundheitsdienstes.

# 5 Jahre Meldepflicht für multiresistente gramnegative Erreger in Sachsen

Problematische, klinisch bedeutsame Antibiotika-Resistenzen bei gramnegativen Stäbchenbakterien stehen in den letzten Jahren zunehmend im Fokus der öffentlichen Wahrnehmung. Es handelt sich hierbei um unterschiedliche Bakterienspezies (Familie der *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*-Komplex), die unter krankenhaushygienischen Gesichtspunkten aufgrund ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften gegenüber vier Antibiotikagruppen als multiresistente gramnegative Stäbchen klassifiziert werden. Nach der Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut zu „Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen“ wird hierfür das Resistenzverhalten gegenüber Antibiotika, die vor allem als primär bakterizide Therapeutika bei schweren Infektionen eingesetzt werden, herangezogen. Die Resistenz bzw. Nichtempfindlichkeit kann dabei drei (im Falle von 3MRGN) oder alle vier (4MRGN) für die Einstufung relevanten Antibiotikagruppen einschließen:

- Acylureidopenicilline,
- Cephalosporine der 3. und 4. Generation,
- Carbapeneme,
- Fluorchinolone.

Die Resistenzeigenschaften können durch verschiedene Mechanismen bedingt sein, epidemiologisch am bedeutsamsten sind bakterielle Enzyme, die eine Hydrolisierung des  $\beta$ -Lactam-Ringes bewirken und damit je nach Spezifität der Enzyme zur Inaktivierung verschiedener Penicilline, Cephalosporine oder auch Carbapeneme führen.  $\beta$ -Lactamasen mit erweitertem Substratspektrum (sogenannte ESBL) hydrolisieren Penicilline und Cephalosporine, die jeweiligen Erreger sind aber meist gegenüber Carbapenemen empfindlich. Eine gleichzeitig vorliegende Resistenz gegenüber Chinolonen führt dann zur Einstufung als 3MRGN. Die größte klinische und krankenhaushygienische Bedeutung kommt jedoch den Carbapenemasen zu, da diese den Therapieerfolg der vor allem in der Intensivmedizin bei schweren Infektionen eingesetzten Carbapeneme verhindern. Die genetische Information zur Synthese dieser  $\beta$ -Lactamasen liegt meist plasmidcodiert vor – ein Austausch zwischen verschiedenen gramnegativen Bakterienspezies ist daher möglich. Carbapenemase-bildende Erreger sind neben allen Betalaktam-Antibiotika meist auch gegen weitere Antibiotikaklassen wie Chinolone, Aminoglykoside und Cotrimoxazol resistent. Unabhängig von der phänotypischen Resistenz ist bei nachgewiesener Carbapenemase der Erreger für die Einordnung aus krankenhaushygienischer Sicht als 4MRGN einzustufen.

Mit der novellierten Verordnung des SMS über die Erweiterung der Meldepflicht für übertragbare Krankheiten und Krankheitserreger nach IfSG (IfSGMeldeVO) vom 16.12.2012 erfolgte in Sachsen die Einführung der namentlichen Meldepflicht für den Nachweis von *Acinetobacter* spp. und *Enterobacteriaceae* mit erworbenen Carbapenemasen oder erworbener eingeschränkter Carbapenem-Empfindlichkeit sowie von *P. aeruginosa* mit erworbenen Carbapenemasen oder gleichzeitiger phänotypischer

Resistenz gegenüber allen vier oben genannten Antibiotikaklassen. Die Meldepflicht für die diagnostizierenden Labore bezieht sich auf alle Nachweise (sowohl Infektion als auch Kolonisation).

Bundesweit besteht mit der Verordnung zur Anpassung der Meldepflichten nach dem IfSG an die epidemische Lage (IfSGMeldeAnpV) seit dem 01.05.2016 die namentliche Meldepflicht bei Nachweis von *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. mit Carbapenem-Nichtempfindlichkeit bzw. Nachweis von Carbapenemasen.

Die genannten meldepflichtigen Erreger fallen in der Routine-Empfindlichkeitsprüfung durch erhöhte minimale Hemmkonzentrationen (MHK) oder verringerte Hemmhofdurchmesser gegenüber Carbapenemen auf, die aber nicht unbedingt im resistenten Bereich liegen müssen. Bei solchen Isolaten sollte abgeklärt werden, ob eine Carbapenemase ursächlich für das auffällige Resistenzverhalten ist. An der LUA Sachsen erfolgt dies zunächst mittels phänotypischer Tests wie beispielhaft in Abbildung 1 dargestellt, bei positivem Ausfall schließt sich eine kommerzielle Multiplex-PCR auf Carbapenemase-Gene der Gruppen OXA, NDM, KPC, VIM und IMI an.

Das Nationale Referenzzentrum (NRZ) für gramnegative Krankenhauserreger an der Ruhr-Universität Bochum bietet die Abklärung des Verdachts auf Carbapenemasen durch phänotypische und molekularbiologische Methoden an. Mikrobiologische Labore aus allen Bundesländern nehmen die Möglichkeit der Einsendung entsprechend verdächtiger Isolate wahr. Auf der Grundlage dieser in den letzten Jahren stetig steigenden freiwilligen Einsendungen konnten laut Bericht des NRZ (Epid Bull 2017; 26: 229 – 233) im Jahr 2016 bei 1.426 *Enterobacteriaceae*-, 360 *P. aeruginosa*- und 431 *A. baumannii*-Isolaten Carbapenemasen nachgewiesen werden. Die am häufigsten



Abbildung 1: Phänotypische Tests zum Nachweis von Carbapenemasen  
Links: Modifizierter Hodge-Test. Der Indikatorstamm (1) wächst entlang der zu testenden Isolate (2) und (3) bogenförmig auf das Meropenem-Blättchen zu – ein Hinweis auf Carbapenemase-Bildung dieser Isolate. Isolat (4) ist Carbapenemase-negativ.

Rechts: MIC-Test für Metallo-Betalaktamasen. Diese sind durch EDTA hemmbar. Die MHK (minimale Hemmkonzentration) für Meropenem in Kombination mit EDTA (unterer Teil des Streifens, 0,125  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ) ist daher deutlich niedriger als für Meropenem allein (oberer Teil, 2  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ). Beim vorliegenden Isolat handelt es sich um einen *Acinetobacter baumannii* mit einer Metallo-Betalaktamase GIM.

nachgewiesenen Typen waren bei *Enterobacteriaceae* OXA-48, VIM-1, KPC-2 und NDM-1, bei *P. aeruginosa* dominierte VIM-2, bei *A. baumannii* OXA-23.

Im 2017 erschienenen Bericht der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wurden Resistenzsurveillance-Daten der CAESAR Länder (Central Asian and Eastern European Surveillance of Antimicrobial Resistance) mit den EARS-Net-Daten (European Antimicrobial Resistance Surveillance Network) der ECDC-Länder (European Centre for Disease Prevention and Control) 2016 verglichen. Hierbei fand sich eine endemische Verbreitung der Carbapenem-resistenten gramnegativen Erreger auf der Balkanhalbinsel, insbesondere in der Türkei und Griechenland.

Die Hauptursache für die fortschreitende Resistenzentwicklung liegt in einer zu breiten bzw. ungezielten Anwendung von Antibiotika bei Mensch und Tier. Der ökologische Druck auf die Bakterien (Selektionsdruck) trägt zur Ausbildung von Resistenzmechanismen bei, inadäquate hygienische Bedingungen können die Ausbreitung der Erreger fördern.

### Sächsische Meldedaten

Insgesamt wurden seit dem Auswertungsbeginn 2013 für den Freistaat Sachsen 2.954 Nachweise von 4MRGN-Erregern übermittelt. In ungefähr einem Viertel der Fälle (n = 773) führten die Erreger zu Infektionen, in drei Viertel der Fälle (n = 2.181) konnte eine Kolonisation festgestellt werden. In Tabelle 1 sind die gemeldeten Erreger jahresweise aufgeführt. Grundsätzlich ist ein Rückgang der Meldezahlen zu verzeichnen, der hauptsächlich durch einen Rückgang der übermittelten Nachweise für *P. aeruginosa* (um 36 % gegenüber 2013) bedingt ist (Tabelle 1, Abbildung 2).

Knapp mehr als die Hälfte (56 %) aller Betroffenen waren 65 Jahre und älter. Betrachtet man diese Altersgruppe der Senioren differenziert nach Geschlecht, so ist die Inzidenz bei Männern (52/100.000 der Altersgruppe) mehr als doppelt so hoch wie bei Frauen gleichen Alters (19/100.000 der Altersgruppe). Insgesamt stellten Frauen etwa ein und Männer zwei Drittel der Fälle. Nur 14 % der Patienten waren jünger als 45 Jahre. Die höchste altersspezifische Inzidenz im 5-Jahresmittel nach den 65 Jahre und älteren Senioren (33/100.000 der Altersgruppe) wiesen Säuglinge im ersten Lebensjahr mit 28 Fällen pro 100.000 der Altersgruppe auf (auf Neugeborenenstationen erfolgen häufiger Screening-Untersuchungen auf MRGN) gefolgt von 45- bis 64-Jährigen mit 15/100.000 auf. Bei Kindern und jungen Erwachsenen rangierten die Inzidenzen zwischen 2,2/100.000 der

Altersgruppe bei 5- bis 14-jährigen Kindern und 4,8/100.000 bei 25- bis 44-Jährigen (Abbildung 3).

Seit 2013 wurden insgesamt 42 Todesfälle durch MRGN erfasst. In 28 Fällen wurde *P. aeruginosa* als Infektionsursache nachgewiesen, acht Patienten verstarben mit Nachweis einer Infektion an *Klebsiella* spp., drei Erkrankte mit einer *Acinetobacter* spp.-Infektion. In zwei Fällen konnte *Enterobacter* spp. nachgewiesen werden und einmal *Serratia* spp.

Während im Jahr 2013 insgesamt vier Ausbrüche mit insgesamt 45 4MRGN-Fällen übermittelt wurden, war es im Jahr 2017 ein Ausbruch mit vier Fällen. Im Übermittlungszeitraum konnten insgesamt zehn Ausbrüche mit 72 Fällen registriert werden. Vier Ausbrüche waren durch *P. aeruginosa* verursacht, in je zwei Fällen konnten hier Carbapenemasen vom Typ IMP bzw. VIM nachgewiesen werden. Bei drei weiteren Ausbrüchen wurden Carbapenemase-bildende *A. baumannii* (OXA-58 bzw. VIM) registriert.

Tabelle 1: 4MRGN in Sachsen nach Erreger, 2013 – 2017

Erreger	2013	2014	2015	2016	2017	Gesamt 2013 - 2017
Gesamt	680	635	581	548	510	2.954
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	491	405	376	324	313	1.909
<i>Klebsiella</i> spp.	104	105	77	83	77	446
<i>Enterobacter</i> spp.	15	28	50	67	54	214
<i>Escherichia coli</i>	6	15	20	20	26	87
<i>Acinetobacter</i> spp.	33	51	39	34	22	179
<i>Citrobacter</i> spp.	4	4	4	7	11	30
<i>Serratia</i> spp.	2	18	7	7	3	37
<i>Enterobacteriaceae</i>		3	3		2	8
<i>Morganella</i> spp.	23	1	2	6	1	33
<i>Proteus mirabilis</i>	2	5	3		1	11

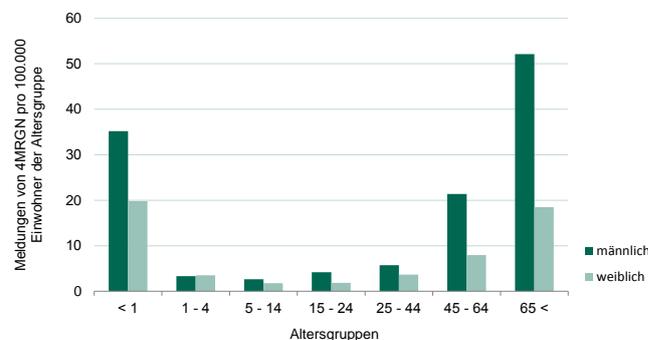


Abbildung 3: Altersverteilung 4MRGN nach Inzidenz, 5-Jahres-Mittelwert 2013 – 2017

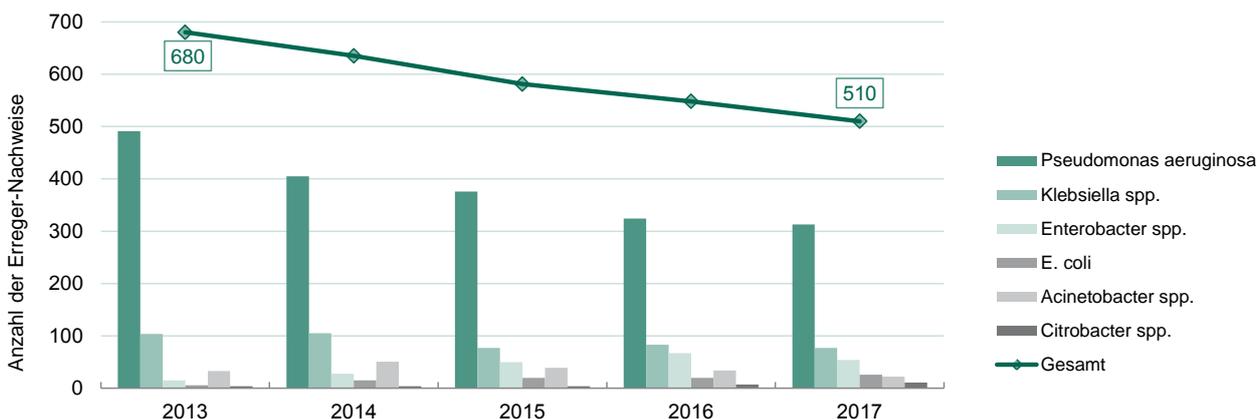


Abbildung 2: Häufigste 4MRGN in Sachsen, 2013 – 2017

# Keuchhustenwelle 2017 - Impflücken begünstigen Ansteckungen

912 Keuchhusten-Erkrankungen kamen im Jahr 2017 in Sachsen zur Meldung, was einer Inzidenz von 22,3 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner entspricht. 859 dieser Erkrankungen waren durch den Erreger *Bordetella pertussis* verursacht und somit prinzipiell impfpräventabel. 53 Fälle waren durch *Bordetella parapertussis* bedingt und deshalb nicht durch eine Impfung zu verhindern gewesen. Somit wurde fast eine Verdopplung der Meldezahlen des Vorjahres 2016 erreicht, in dem 496 Fälle übermittelt und eine Inzidenz von 12,2 pro 100.000 Einwohner errechnet wurden. Das WHO-Ziel einer Inzidenz von weniger als einer Erkrankung pro 100.000 Einwohner war in Sachsen in den Jahren 1990 - 1992 mit jeweils nur zwischen 6 und 13 gemeldeten Fällen bereits erreicht worden. Vor allem sinkende Impfquoten, aber auch der Wechsel vom Vollkeim- auf den besser verträglichen, jedoch weniger immunogenen, azellulären Impfstoff Mitte der 90er-Jahre, haben zur Folge, dass sich die Neuerkrankungsraten an Pertussis trotz angepasster Impfempfehlungen stetig auf einem hohen Niveau befinden (Abbildung 4).

Keuchhusten ist schon lange keine Kinderkrankheit mehr und tritt in allen Altersgruppen auf. Gerade in den letzten Jahren war eine Verschiebung der altersspezifischen Inzidenz in höhere Altersgruppen zu beobachten. So wurden in Sachsen im Jahr 2017 knapp 39 % aller gemeldeten Erkrankungen bei über 25-Jährigen registriert. Die höchste Fallzahl war mit 177 Erkrankten und einer Inzidenz von 109 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner in der Altersgruppe der 10- bis unter 15-Jährigen zu verzeichnen (Tabelle 2).

**Tabelle 2: Pertussis im Freistaat Sachsen 2017 nach Altersgruppen**

Alter in Jahren	Erkrankungen	%	Inzidenz <sup>1)</sup>
0 - < 1	20	2,2	54,2
1 - < 5	95	10,4	65,4
5 - < 10	143	15,7	82,0
10 - < 15	177	19,4	109,4
15 - < 25	124	13,6	39,9
25 - < 45	122	13,4	12,0
45 - < 65	154	16,9	12,7
65 und älter	77	8,4	7,5
gesamt	912	100,0	22,3

1) Erkrankungen pro 100.000 Einwohner

Im Jahr 2017 kamen in Sachsen insgesamt 19 Keuchhusten-Ausbrüche mit jeweils fünf und mehr (bis 38) Erkrankten zur

Meldung. Diese Häufungen wurden in 16 Schulen, zwei Familien und einer Kindertagesstätte registriert.

Während bei Erwachsenen oft abortive Verlaufsformen (häufig fehlgedeutet als chronische Bronchitis) auftreten, kann die Erkrankung vor allem für Säuglinge aufgrund der unter Umständen auftretenden Atemstillstände lebensbedrohlich sein. Diese vulnerable Gruppe gilt es insbesondere zu schützen. Zum Erreichen des WHO-Zieles „Verringerung übertragbarer Krankheiten – Krankheitsbekämpfung Pertussis“ ist es erforderlich, in der gesamten Bevölkerung sowohl hohe Impfquoten als auch einen ausreichenden Immunschutz zu erzielen und aufrecht zu erhalten. Deshalb empfiehlt die Sächsische Impfkommision (SIKO) neben der Standardimpfung für alle Kinder und Jugendlichen auch eine Boosterung aller Erwachsenen alle 10 Jahre. Eine Altersbegrenzung für die Pertussis-Impfung existiert nicht. Auch eine Schwangerschaft ist keine Kontraindikation für die Keuchhusten-Impfung. Im Gegenteil: Schwangere sollen vorzugsweise zwischen der 27. und 36. Schwangerschaftswoche eine Dosis Pertussis-Impfstoff erhalten, unabhängig vom Abstand zur letzten Impfung. Durch höhere Antikörpertiter (verbesserte Leihimmunität) wird die Ansteckungsgefahr der Säuglinge in den ersten Wochen nach der Geburt verringert oder der Krankheitsverlauf abgeschwächt. Sofern in den letzten Jahren keine Keuchhusten-Impfung stattgefunden hat, sollte auch Haushaltskontaktpersonen zu Säuglingen (Eltern, Geschwister, Betreuer, Großeltern) möglichst vier Wochen vor der Geburt des Kindes eine Impfdosis verabreicht werden.

Die Wirksamkeit der aktuellen Pertussis-Impfstoffe liegt bei circa 80 bis 90 %. Der Impfschutz hält etwa 5 - 10 Jahre an. Zweiterkrankungen an Keuchhusten sind generell möglich, eine Immunität nach Erkrankung besteht auch hier nur für bis zu 10 Jahre, so dass auch in diesen Fällen erneut geimpft werden muss. Von den 859 erkrankten Betroffenen in Sachsen 2017 mit dem Erregernachweis *B. pertussis* waren 655 (76 %) nicht bzw. unvollständig gegen Keuchhusten geimpft. Im Umkehrschluss bedeutet dies aber, dass knapp ein Viertel der Patienten trotz vollständigem Impfschutz erkrankte. Das ist bedauerlich und trägt nicht zur Impffreudigkeit der Bevölkerung bei.

Keuchhusten wird sich nicht ausrotten lassen. Umso wichtiger ist das Risikohandling für gefährdete Personen. Eine rechtzeitige Impfung potentieller Kontaktpersonen von Säuglingen sowie die Immunisierung der Mutter während der Schwangerschaft sind zielführend.

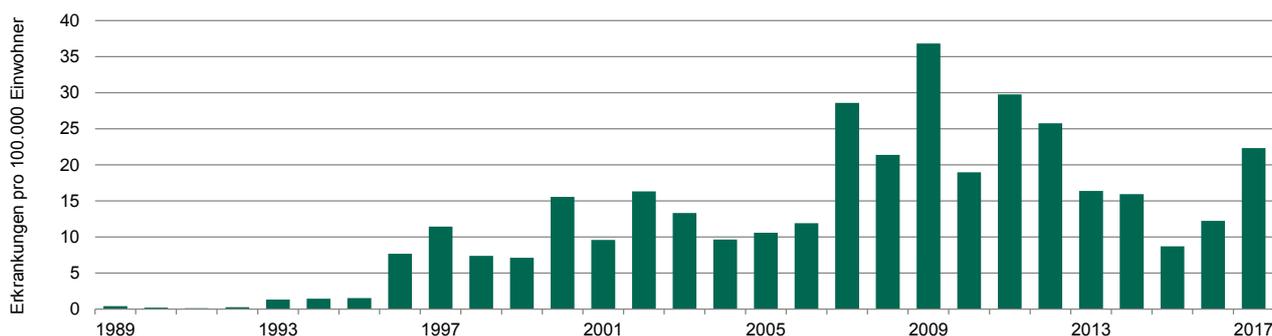


Abbildung 4: Pertussis im Freistaat Sachsen, 1989 - 2017

# Campylobacter, Norovirus, Pärchenegel und Co. - Nachweis von Darmpathogenen an der LUA Sachsen

Darmpathogene Erreger verursachen mit Abstand die meisten meldepflichtigen Erkrankungen in Deutschland und Sachsen. Die realen Erkrankungszahlen werden für die meisten Gastroenteritis-Erreger etwa 10-mal höher als gemeldet geschätzt, da im ambulanten Bereich eine mikrobiologische Diagnostik bei akuten Durchfall-Erkrankungen meist nicht erfolgt.

Für den öffentlichen Gesundheitsdienst sind darmpathogene Erreger hinsichtlich des Infektionsschutzes von besonderer Bedeutung aufgrund ihres Weiterverbreitungspotentials über kontaminierte Lebensmittel sowie auch von Mensch zu Mensch bei Mikroorganismen mit niedriger Infektionsdosis oder besonders vulnerablen Personen.

Neben Einsendungen zur Ermittlung des auslösenden Agens bei Krankheitsausbrüchen werden auch Umgebungsuntersuchungen im Umfeld Erkrankter und Nachkontrollen an die LUA Sachsen gesandt, wobei Personen, die im Lebensmittelbereich tätig sind oder Gemeinschaftseinrichtungen besuchen, besondere Beachtung erfahren.

In Sachsen werden aktuell alle Asylsuchenden aus Sub-Sahara-Afrika im Rahmen der Erstaufnahme-Untersuchung auf eine Infektion mit Helminthen des Darms und der Darmanhangorgane untersucht. Grund dafür ist die hohe Prävalenz der Schistosomiasis in dieser Population.

Im Jahr 2017 wurden durch die Gesundheitsämter, die Justizvollzugsanstalten (JVA) und die Zentrale Ausländerbehörde (ZAB) 6.401 Stuhlproben an die LUA Sachsen zur Untersuchung auf Gastroenteritis-Erreger bzw. intestinale Wurminfektionen eingesandt. Das Spektrum der nachgewiesenen darmpathogenen Erreger findet sich in Tabelle 3 (Details siehe LUA-Homepage, Tabelle 1.8 und Tabelle 1.9)

## Bakteriologische Diagnostik

Im Berichtsjahr wurden 12.385 Untersuchungen auf bakterielle Enteritis-Erreger durchgeführt.

Salmonellen, Shigellen, *Campylobacter* spp., *Yersinia* spp., darmpathogene *Escherichia coli*, Vibrionen sowie die Lebensmittelvergifter *Bacillus cereus* und enterotoxinbildende *Staphylococcus aureus* wurden auf Selektivnährmedien kultiviert und biochemisch oder mittels MALDI-TOF-MS (Matrix Assisted Laser Desorption Ionization – Time of Flight Mass Spectrometry) identifiziert. Gegebenenfalls erfolgte eine weitere serologische Differenzierung sowie der phänotypische oder molekularbiologische Nachweis von Virulenzmerkmalen.

Die erregertypischen Toxine von *Clostridium difficile* und dem Lebensmittelvergifter *Clostridium perfringens* wurden mittels Enzym-Immuno-Assay (EIA) nachgewiesen.

Die Untersuchung auf enterohämorrhagische *E. coli* (EHEC) umfasst bei einem positiven Nachweis von Shigatoxin in der Stuhlprobe (EIA) eine molekularbiologische Bestätigung mittels stx1- und/oder stx2-Gennachweis durch die PCR. Bei einem positiven Ergebnis wurde angestrebt, den Erreger anzuzüchten und hinsichtlich seiner Antigeneigenschaften und seiner Virulenzmerkmale zu charakterisieren. Der O-Serotyp, der Shigatoxintyp sowie das Vorliegen oder Fehlen des eae-Gens für die Bildung von Intimin ermöglichen eine gewisse Risikoabschätzung. Schwere Verläufe und Komplikationen wie das Hämolytisch-Urämische

Syndrom (HUS) sind stark mit dem gleichzeitigen Vorliegen des stx2- und des eae-Gens bei einem EHEC-Isolat assoziiert.

Wie im Vorjahr war die EHEC-Diagnostik die am häufigsten angeforderte bakteriologische Stuhluntersuchung. Die Positivenrate lag bei 16,7 % (567/3.396), das entsprach 29,0 % aller nachgewiesenen Darmpathogene an der LUA Sachsen. Viele Untersuchungen waren Nachkontrollen bei Personen, für die das zuständige Gesundheitsamt aufgrund der EHEC-Ausscheidung ein Tätigkeits- oder Besuchsverbot verhängt hatte. Bei 65,3 % (79 von 121) der EHEC-Erstnachweise konnte der EHEC-Stamm angezüchtet und im NRZ für Salmonellen und andere bakterielle Enteritis-Erreger charakterisiert werden. Davon wurden 27,8 % der Serogruppe O91 und 19,0 % der Serogruppe O103 zugeordnet, alle anderen Serogruppen waren deutlich seltener vertreten. Von 79 isolierten EHEC-Stämmen bildeten 69,6 % ausschließlich Shigatoxin 1 und 30,4 % Shigatoxin 2 (mit oder ohne Shigatoxin 1). Bei 32,9 % wurde das eae-Gen (Intimin) nachgewiesen, bei 6,3 % lag die Kombination von stx2- und eae-Gennachweis vor (Tabelle 3 und LUA-Homepage, Tabelle 1.14).

Tabelle 3: Spektrum der nachgewiesenen darmpathogenen Erreger im Jahr 2017

Erreger	Anzahl der Nachweise	Nachweise in % zur Anzahl der durchgeführten Untersuchungen	Nachweise in % zur Gesamtzahl der nachgewiesenen darmpathogenen Erreger
Noroviren	560	34,5	28,7
Enterohämorrhagische Escherichia coli (EHEC)	567	16,7	29,0
Salmonella spp.	279	10,6	14,3
intestinale Helminthen	205	19,6	10,5
Campylobacter spp.	82	5,3	4,2
Rotaviren	70	5,7	3,6
Giardia lamblia	69	11,0	3,5
Astroviren	35	2,7	1,8
Shigella spp.	21	0,8	1,1
Adenoviren	19	1,5	1,0
Yersinia enterocolitica	23	2,5	0,8
Darmpathogene Escherichia coli (außer EHEC)	14	1,8	0,7
Clostridium difficile (Toxine A+B)	10	5,0	0,5
Staphylococcus aureus, enterotoxinbildend	2	3,3	0,1
Cryptosporidium spp.	3	2,9	0,2
Entamoeba histolytica	0	0,0	0,0
Clostridium perfringens (Enterotoxin)	0	0,0	0,0
Bacillus cereus	0	0,0	0,0
Gesamtzahl der nachgewiesenen darmpathogenen Erreger	1.959	9,7	100,0

Insgesamt 2.638 Stuhlproben wurden auf Salmonellen untersucht, die Positivenrate lag bei 10,6 % (279). Die Serovare Salmonella Enteritidis und Salmonella Typhimurium wurden mit

44,4 % (124) und 44,1 % (123) etwa gleich häufig nachgewiesen. Es wurden 17 weitere Serovare identifiziert mit Nachweisraten zwischen 1,4 % und 0,4 % (Tabelle 3 und LUA-Homepage, Tabelle 1.10).

Ein größerer Krankheitsausbruch ereignete sich bei Kunden einer Bäckerei. Mindestens 29 Personen erkrankten mit einer akuten Gastroenteritis, acht Personen wurden hospitalisiert, bei 27 erfolgte der Nachweis von *S. Enteritidis*. Dem Ausbruch zugeordnete *Salmonella*-Isolate von 4 Patienten sowie aus Kuchenkrümeln der Bäckerei und aus Sockentupferproben des zuliefernden Legehennenbetriebes wurden durch die LUA Sachsen zur weiteren Analyse an das NRZ in Wernigerode gesandt. Die durchgeführte Genomsequenzierung und bioinformatische Analyse wies auf einen epidemiologischen Zusammenhang der Isolate hin.

*Campylobacter* spp. sind bundesweit und in Sachsen die am häufigsten gemeldeten bakteriellen Enteritis-Erreger. 2017 wurden sie an der LUA Sachsen in 82 von 1.555 (5,3 %) Stuhlproben nachgewiesen, in 90,2 % handelte es sich um *Campylobacter jejuni* und in 9,8 % um *Campylobacter coli* (Tabelle 3 und LUA-Homepage, Tabelle 1.12).

Im Berichtsjahr ereignete sich ein Ausbruch durch *C. jejuni* in einer Schulklasse nach Besuch einer Rohmilchtankstelle. An der LUA Sachsen wurde in diesem Zusammenhang sowohl in drei Patientenproben als auch im angeschuldigten Lebensmittel (Rohmilch) *C. jejuni* nachgewiesen, die Isolate wurden zur Typisierung an das NRZ und das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) gesandt und aufgrund der Ergebnisse der Genomsequenzierung als zusammengehörig gewertet.

Für *C. difficile*, *Yersinia enterocolitica*, darmpathogene *E. coli* außer EHEC und *Shigella* spp. lagen die Nachweisraten bei 5,0 %, 2,5 %, 1,8 % bzw 0,8 % (Tabelle 3 und LUA-Homepage, Tabelle 1.11, Tabelle 1.13 und Tabelle 1.15).

### Parasitologische Diagnostik

2017 wurden an der LUA Sachsen 2.304 Untersuchungen auf parasitologische Enteritis-Erreger durchgeführt.

Die Diagnostik auf intestinale Helminthen erfolgte mittels Mikroskopie einer Stuhlanreicherung (SAF-Methode) und bzw. oder zweier Stuhlausstriche nach Kato-Katz. In 19,6 % (205/1.045) der Proben wurden Wurmeier, Würmer oder Wurmbestandteile gefunden, in mehreren Proben wurden Doppel- oder sogar Dreifachnachweise geführt. Es wurden überwiegend Asylsuchende aus Afrika untersucht, die Proben wurden durch die Zentrale Ausländerbehörde (ZAB) und über die Gesundheitsämter eingesandt.



Abbildung 5: Enterobius vermicularis (Madenwurm)

In 11,7 % (122/1.045) der Proben wurden Eier von *Schistosoma mansoni* nachgewiesen, dem Pärchenegel, Erreger der Darmbilharziose. Diese komplikationsträchtige Infektionskrankheit ist nach Schätzungen der WHO weltweit jährlich für 300.000 Todesfälle verantwortlich, die meisten davon in Sub-Sahara-Afrika. Durch eine frühzeitige Diagnose und Therapie können irreversible Organschäden durch die Infektion vermieden werden. *Hymenolepis nana*, der Zwergbandwurm, wurde in 4,1 % (43/1.045) der Proben detektiert. *H. nana* kann von Mensch zu Mensch übertragen werden, deshalb ist auch hier eine umgehende Therapie angezeigt.

Insgesamt wurden Eier von 14 verschiedenen Helminthenarten identifiziert. In Deutschland kommt der Madenwurm *Enterobius vermicularis* am häufigsten vor und wird vor allem bei Kindern nachgewiesen. Er wurde in 1,0 % (10/1.045) der Untersuchungen gefunden (Abbildung 1 und 2, Tabelle 3 und LUA-Homepage, Tabelle 1.17 und Tabelle 1.18).

Es wurden zudem 1.259 Untersuchungen auf intestinale Protozoen mittels EIA durchgeführt. Bei der Cryptosporidien-Diagnostik wurde zusätzlich ein Präparat (modifizierte Ziehl-Neelsen-Färbung) mikroskopiert. *Giardia lamblia*-Zysten fielen häufig auch in der SAF-Anreicherung im Rahmen der Helminthen-Diagnostik auf. Die Positivenraten der *G. lamblia*- und Cryptosporidien-Diagnostik lagen bei 11,0 % bzw 2,7 %. *Entamoeba histolytica* wurde nicht nachgewiesen (Tabelle 3 und LUA-Homepage, Tabelle 1.17 und Tabelle 1.19).

### Virologische Diagnostik

Auf virale Enteritis-Erreger wurden 5.463 Untersuchungen angefordert. Der Nachweis von Noroviren erfolgte mittels molekularbiologischer Methoden (RT-PCR). Adeno-, Astro- und Rotaviren wurden durch Antigen-Nachweis im EIA detektiert.

In 684 Stuhlproben wurden darmpathogene Viren gefunden. Die höchste Positivenrate gab es mit 34,5 % (560/1.625) bei der Untersuchung auf Noroviren, gefolgt von Rotaviren, Astroviren und Adenoviren mit 5,7 %, 2,7 % und 1,5 %. Wie in den Vorjahren wurden die Nachweise überwiegend im Rahmen von Krankheitsausbrüchen in Alten- und Pflegeheimen sowie Kindertageseinrichtungen geführt (Tabelle 3 und LUA-Homepage, Tabelle 1.16).

Im Berichtsjahr waren erstmals seit vielen Jahren nicht Noroviren, sondern EHEC die am häufigsten nachgewiesenen Gastroenteritis-Erreger im Untersuchungsgut der LUA Sachsen. Dies war vor allem auf einen Anstieg der Positivenrate bei EHEC-Untersuchungen von 6,6 % (249/3.749) im Jahr 2016 auf 16,7 % (567/3.396) im Berichtsjahr zurückzuführen.



Abbildung 6: Enterobius vermicularis, weiblich mit Eiern

# Überblick über die serologische Untersuchungstätigkeit 2017

Schwerpunkte der serologischen Diagnostik im Fachgebiet 1.2 (Serologie, Virologie) bildeten auch 2017 die Antikörper-Bestimmungen von impfpräventablen Erkrankungen sowie Untersuchungen auf HIV, Hepatitis-Viren und Syphilis.

Die detaillierte Darstellung der Untersuchungszahlen sowie einen Überblick vom gesamten serologischen Untersuchungsspektrum des Fachgebietes im Berichtsjahr 2017 geben die Tabellen 1.21 bis 1.25, die auf der LUA-Homepage einsehbar sind.

Im Berichtsjahr 2017 wurden insgesamt 16.503 humane Serumproben in 74.568 Einzelanalysen untersucht. Die serologischen Untersuchungen erfolgten im Jahr 2017 zu 57,4 % für Einrichtungen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes sowie zu 5,1 % für Justizvollzugsanstalten und Landespolizeidirektionen. Mit einem Anteil von 37,5 % erfolgten im Jahr 2017 die serologischen Untersuchungen von Asylbewerbern gemäß dem Erlass zum Vollzug der VwV Asylbewerbergesundheitsbetreuung vom 29.07.2015 im Rahmen der ärztlichen Erstuntersuchung durch die Zentrale Ausländerbehörde Sachsens (ZAB) bzw. im Bedarfsfall als weiterführende serologische Labordiagnostik im Auftrag des jeweils örtlich zuständigen Gesundheitsamtes.

Im Ganzen wurden im Berichtsjahr 5.922 asylbedingte Serumproben registriert. Das bedeutet ein Rückgang von nahezu 40 % gegenüber dem Vorjahr (2016: 9.682). Circa 85 % der asylbedingten Serumproben (4.995/5.922) in 2017 wurden im Rahmen der Erstuntersuchung von Asylsuchenden auf die serologischen Parameter Hepatitis A-IgM-Antikörper (HAV-IgM-AK) und Hepatitis Bs-Antigen (HBs-Ag) untersucht. Ebenso waren die Immuntiter für Masern, Mumps, Röteln und Varizellen (MMRV-Titer) zu bestimmen. In Einzelfällen wurde das serologische Routinespektrum um zusätzliche Untersuchungsanforderungen erweitert. Dies diente zur Ermittlung bzw. zum Ausschluss von Infektionskrankheiten oder von übertragbaren Krankheitserregern, wie zum Beispiel der Ausschluss von HIV-Infektion, Hepatitis C-Virus (HCV-Antikörper) und Syphilis.

Neben den Untersuchungsproben aus den Erstuntersuchungsstellen (EU) wurden im Berichtsjahr 2017 weitere 927 asylbedingte Serumproben im Fachgebiet registriert. Im Vergleich zum Vorjahr ist diese Probenzahl um fast das Fünffache gestiegen (2016: 189 Seren). Dazu zählen insbesondere auch Serumproben von Unbegleiteten minderjährigen Ausländern (UMA). Das angeforderte Untersuchungsspektrum für UMA war auch im Berichtsjahr nicht standardisiert, sondern immer eine Einzelfallentscheidung des jeweils örtlich zuständigen Gesundheitsamtes. Es wurden je UMA im Durchschnitt 10 - 12 verschiedene serologische Untersuchungsparameter angefordert.

Die detaillierte Darstellung der Untersuchungszahlen und Ergebnisse der serologischen Diagnostik von Asylbewerberproben auf HAV-IgM-AK, HBs-Ag, HCV-Antikörper, HIV-Infektion und Syphilis nach den verschiedenen Herkunftsländern der Asylsuchenden kann auf der LUA-Homepage (Tabelle 1.24) abgerufen werden.

## HIV-Infektion

Untersuchungen zum Nachweis von Antikörpern gegen HIV wurden im Berichtsjahr bei insgesamt 7.307 Blutproben durch-

geführt. Die Untersuchungsproben kamen von den AIDS/STI-Beratungsstellen, der ZAB, den Justizvollzugsanstalten und den Landespolizeidirektionen. Dabei dominierten die Einsendungen der AIDS/STI-Beratungsstellen mit circa 93,6 % (6.836 Seren). 48 Serumproben zur HIV-Diagnostik wurden von Asylsuchenden registriert.

Im Berichtsjahr zeigten insgesamt 7.206 Serumproben (98,6 % der untersuchten Seren) ein negatives Ergebnis im HIV-Screening-Test (Antigen-Antikörper-Kombinationstest). Die positiven (reaktiven) Proben (101 von 7.307) wurden zusätzlich in einem Antikörper-basierten Bestätigungstest mittels Immunoblot-Verfahren geprüft. Es konnten 53 Proben als positiv für HIV-1 bestätigt werden. Dies entspricht einer Gesamt-Positivenrate von 0,72 % (53/7.307). Ersteinsendungen mit Nachweis von HIV-Antikörpern stammten im Berichtsjahr von 52 Personen (patienten-bezogene Positivenrate: 0,71 %; 2016: 50 Neudiagnosen). Die Untersuchungen für die ZAB erbrachten eine Positivenrate von 10,4 % (5 bestätigt-positive Proben von insgesamt 48 Einsendungen). Bei 4 Asylbegehrenden wurde eine HIV-1-Infektion diagnostiziert (patienten-bezogene Positivenrate: 8,5 % (4 von 47)).

## Syphilis

Der Antikörper-Nachweis gegen *Treponema pallidum* ist wichtiger Bestandteil der Syphilis-Diagnostik. Die Serodiagnostik im Fachgebiet basiert auf einer Stufendiagnostik mit Such- und mehreren Ergänzungstests.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 3.684 Serumproben für die Syphilis-Serologie registriert. Haupteinsender waren – wie auch bei der HIV-Serologie – die AIDS/STI-Beratungsstellen der Gesundheitsämter. Insgesamt 29 Serumproben stammten von Asylsuchenden.

Im Untersuchungsgut von 2017 betrug die Positivenrate der Antikörper-Nachweise gegen *T. pallidum* 13,9 %. Bei 72 der 3.684 eingesandten Serumproben (2,0 %) konnte eine akute, behandlungsbedürftige Syphilis nachgewiesen werden. Dazu zählte ein Patient mit Migrationshintergrund.

Doppelinfektionen mit HIV und *T. pallidum* wurden in 12 Fällen beobachtet.



Abbildung 7: Vollautomatisierte serologische Infektionsdiagnostik von HIV und Hepatitis-Viren

## Virushepatitis

Eine wesentliche Aufgabe im Rahmen der serologischen Hepatitis-Diagnostik ist vor allem die Beurteilung der Infektiosität bei Probanden mit nachgewiesener Hepatitis A-, B- und C-Virusinfektion.

Durch eine Impfung kann eine Infektion mit dem **Hepatitis A-Virus (HAV)** wirksam verhindert werden. Ist der Immunstatus nicht bekannt, sind bei einem Erkrankungsgeschehen Umgebungsuntersuchungen notwendig.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 4.032 Bestimmungen von HAV-IgG-Antikörpern (Anti-HAV-IgG) durchgeführt. Die Probeneinsendungen kamen zu circa 95 % (3.832 Serumproben) aus Einrichtungen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes. Es wurde eine Hepatitis-A-Immunität (Anti-HAV-IgG) von 61,3 % ermittelt (2.348/3.832).

Bei entsprechender Klinik ist der Nachweis von Anti-HAV-IgM im Serum beweisend für eine frische HAV-Infektion. In 674 Fällen wurde zusätzlich eine Bestimmung der HAV-IgM-Antikörper (Anti-HAV-IgM) angefordert. In keiner dieser untersuchten Proben war Anti-HAV-IgM nachweisbar.

Die im Rahmen der 2017 routinemäßig durchgeführten Anti-HAV-IgM-Untersuchungen für Asylsuchende umfassten insgesamt 4.881 Bestimmungen. HAV-IgM-Antikörper wurden in 5 Proben (0,1 %) nachgewiesen. Bei 29 untersuchten Seren (0,6 %) ergab die Analyse ein grenzwertiges Ergebnis für Anti-HAV-IgM. In diesen Fällen wurden serologische Verlaufskontrollen bzw. der Nachweis von HAV-RNA mittels PCR empfohlen. Für 199 Serumproben wurde bei Asylsuchenden zusätzlich die Untersuchung auf HAV-IgG-Antikörper angefordert. Die Hepatitis A-Immunität (Anti-HAV-IgG) lag bei 92,5 % (184 von 199 Serumproben).

Eine chronische **Hepatitis B-Virus (HBV)**-Infektion wurde im Berichtsjahr bei insgesamt 156 Personen ermittelt. In 123 Fällen waren Asylbegehrende betroffen (2,5 % der 4.938 eingesandten Proben).

Die Auswertung der Laborergebnisse ergab im Berichtsjahr in 4 Fällen den Nachweis einer akuten HBV-Infektion. Betroffen waren 2 Asylsuchende sowie jeweils ein Patient aus dem Öffentlichen Gesundheitsdienst bzw. aus einer Justizvollzugsanstalt.

Die **Hepatitis C-Virus (HCV)**-Infektion wird vor allem durch Blutprodukte übertragen. Wie in den Vorjahren betrafen die Untersuchungsanforderungen mit 96,5 % der Einsendungen im Wesentlichen Serumproben aus den AIDS/STI-Sprechstunden der Gesundheitsämter, von Justizvollzugsanstalten und Landespolizeidirektionen sowie Kontrolluntersuchungen von medizinischem Personal nach Nadelstichverletzungen nach der „Anti-D-Prophylaxe 1978/79“. Der Probenumfang für diese Anforderungen umfasste im Berichtsjahr 3.983 Seren. Zusätzlich wurden insgesamt 143 Serumproben von Asylsuchenden überprüft.

Die serologische Labordiagnostik einer HCV-Infektion basiert gemäß klinischer Leitlinien auf der Bestimmung von Antikörpern gegen HCV (Anti-HCV). Positive (reaktive) Proben werden zusätzlich in einem Antikörper-basierten-Ergänzungstest (Immunoblot-Verfahren) geprüft. Bei Verdacht auf eine HCV-Infektion wird der direkte Nachweis von HCV-RNA mittels PCR-Verfahren empfohlen.

Im Berichtsjahr wurde in 88 Fällen das positive Anti-HCV-Ergebnis mittels Immunoblot bestätigt. Dies entspricht einer Positivenrate von 2,1 % (88/4.126).

Bei alleiniger Betrachtung der asylbedingten HCV-Untersuchungen in 2017 ergibt sich eine Anti-HCV-Positivenrate von 15,4 % (22 positiv bestätigte Fälle von 143 untersuchten Proben). Dabei kamen 14 der für Anti-HCV positiv getesteten Personen aus Georgien.

Das **Hepatitis E-Virus (HEV)** ist weltweit der häufigste virale Auslöser einer akuten Hepatitis (WHO 2017). Die serologische Labordiagnose einer akuten HEV-Infektion basiert im Fachgebiet auf der getrennten Bestimmung von IgG- und IgM-Antikörpern mittels ELISA und Immunoblot.

Im Berichtsjahr 2017 wurden insgesamt 678 HEV-Antikörper-Untersuchungen durchgeführt. Bei 59 Patienten wurden HEV-IgM-Antikörper nachgewiesen. Die Positivenrate von 8,7 % (59/678) lag dabei deutlich über dem Vorjahreswert von 4,7 % (2016: 35/750).

## Immunstatus-Bestimmungen gegen Mumps-, Masern-, Röteln- und Varizella-Zoster-Virus (MMRV)

Die durchschnittlichen Seroprävalenzen von IgG-Antikörpern gegen MMRV bei den im Jahr 2017 analysierten Serumproben von Asylbewerbern lagen – wie auch im Vorjahr – bei allen Parametern über 84 %.

Die Tabelle 1.25 (siehe LUA-Homepage) zeigt eine Zusammenfassung der Untersuchungszahlen und Immunitätsraten der untersuchten Asylbewerber gegen MMRV nach den verschiedenen Herkunftsländern.

# Polio-Serologie 2017 und der neue Paragraph 50a des IfSG für „Laborcontainment und Ausrottung des Poliovirus“

Zum Routinespektrum des Fachgebietes 1.2 (Serologie, Virologie) zählt seit Jahren die Polio-Serologie. Die serologischen Untersuchungen werden von Gesundheitsämtern ausschließlich zur diagnostischen Abklärung des Immunstatus gegen Poliomyelitis (Polio) angefordert. Methode der Wahl ist der Polio-Mikroneutralisationstest (Polio-NT) gemäß den Empfehlungen der WHO. Die Patientenserum werden auf typenspezifische, protektive Antikörper gegen Polioviren geprüft. Im Berichtsjahr 2017 wurden insgesamt 929 Serumproben mittels Polio-NT untersucht.

Beim Polio-NT werden Zellkulturen und attenuierte Polio-(Sabin)-Impfstämme eingesetzt. Verschiedene Verdünnungsstufen des Patientenserums werden zusammen mit einer definierten Dosis je attenuiertem Polio-(Sabin)-Impfstamm und humanen Zellen inkubiert. Im Patientenserum vorhandene Polio-spezifische Antikörper können die durch die Polio-Impfviren induzierte Zerstörung der humanen Zellen inhibieren. Es wird die höchste Verdünnungsstufe des Patientenserums ermittelt, bei der die humanen Zellen vor der viralen Zerstörung noch geschützt sind. Die Laborergebnisse werden je Poliovirus-Typ als Serum-Endverdünnung angegeben. Laut Vorgaben des Nationalen Referenzzentrums für Poliomyelitis und Enteroviren liegt der Schutzwert für alle Polio-Typen bei einer Serum-Endverdünnung von 1:8.

Seit August 2016 wird im Fachgebiet 1.2 der Polio-NT nur noch für die Poliovirus-Typen 1 und 3 vorgenommen. Antikörperbestimmungen gegen Poliovirus Typ 2 werden dagegen nicht mehr durchgeführt. Der Wegfall dieser Untersuchungen steht im Zusammenhang mit dem Laborcontainment von Polioviren im Rahmen des fortgeschrittenen globalen Polioeradikationsprozesses.

Im Jahr 1988 initiierte die WHO ein Programm zur globalen Eradikation der Poliomyelitis, die Globale Polioeradikationsinitiative (GPEI). Inzwischen konnte die Zirkulation der Polio-Wildviren weltweit stark zurückgedrängt werden. Polio-Wildviren Typ 2 und 3 sind seit Jahren weltweit nicht mehr nachweisbar.

Die Europäische Region wurde von der WHO bereits im Juni 2002 als poliofrei zertifiziert. Deutschland und andere europäische Mitgliedstaaten der WHO haben sich verpflichtet, alle erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um die erreichte Poliofreiheit in ihrem Verantwortungsbereich zu überwachen und zu erhalten. In diesem Zusammenhang gewinnt das Laborcontainment von Polioviren gemäß dem Global Action Plan III (GAP III) der WHO zunehmend an Bedeutung und ist eine wichtige Maßnahme zur Erreichung einer weltweiten Zertifizierung der Poliofreiheit. Schließlich können mikrobiologische und andere Labore, die Polioviren und/oder potenziell Poliovirus-haltige Materialien (PIM) lagern bzw. verwenden, als mögliche Infektionsquelle eine Gefahr darstellen.

Der WHO-Strategieplan GAP III sieht eine typenspezifische Polio-Eradikation vor, beginnend mit dem Polio-Wildvirus Typ 2 (WPV2). Im September 2015 erklärte die WHO die globale Ausrottung von WPV2. Gemäß GAP III ist seit dem 01.08.2016 der

Besitz von allen Polioviren Typ 2 außerhalb von speziell zertifizierten Einrichtungen untersagt. Daher ist seit diesem Zeitpunkt der Polio-NT nur noch für die Poliovirus-Typen 1 und 3 zulässig.

In Deutschland erhielt das Laborcontainment mit der Erweiterung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) vom 25.07.2017 durch den neuen Paragraphen 50a („Laborcontainment und Ausrottung des Poliovirus“) eine gesetzliche Grundlage. Demnach ist der Besitz von Polioviren oder von PIM bei der zuständigen Behörde anzeigepflichtig. Dabei sind die Angaben, wie Name der Einrichtung, der verantwortlichen Personen, Art und Menge der Poliovirus-Stämme bzw. des PIM, in Eigenverantwortung der Labore regelmäßig zu aktualisieren. Von der zuständigen Behörde werden die Daten unverzüglich der obersten Landesbehörde und von dort an die Nationale Kommission für die Polioeradikation am Robert Koch-Institut weitergeleitet.

Darüber hinaus ermächtigt der neue Paragraph das Bundesgesundheitsministerium, das Laborcontainment auf die Poliovirus-Typen 1 bzw. 3 auszuweiten, sobald eine entsprechende Empfehlung der WHO vorliegt. Dies könnte voraussichtlich 2019 für Polioviren vom Typ 3 der Fall sein.

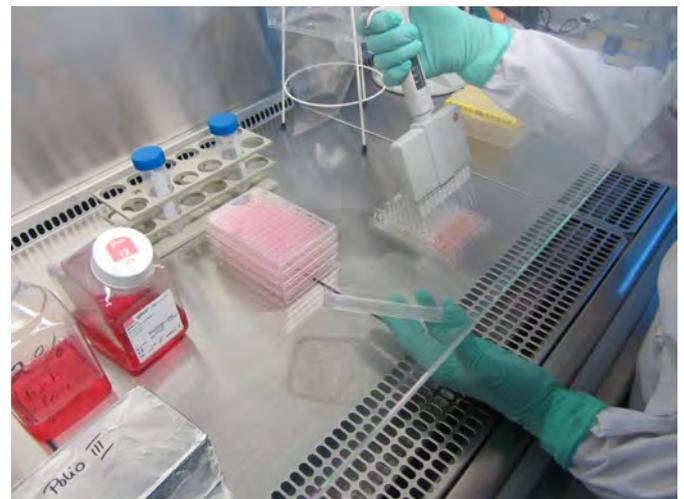


Abbildung 8: Untersuchungsansatz zur Bestimmung von Polio-Antikörpern mit dem Neutralisationstest

# Masern-Diagnostik - schnellere Identifizierung von „Impfmasern“ mittels Real-time RT-PCR

Masern sind eine hochkontagiöse Viruserkrankung, die nur den Menschen betrifft und schwerwiegende (bakterielle Superinfektionen wie z. B. Otitis media, Bronchitis und Pneumonie; postinfektiöse Enzephalitis) und sogar tödliche Folgen (subakute sklerosierende Panenzephalitis) für die Erkrankten haben kann. Fast jeder Ungeschützte erkrankt nach Kontakt mit einer an Masern erkrankten Person selbst. Schutz bietet die zweifache Masern-Impfung. Dabei handelt es sich um einen Lebendimpfstoff, der auch als Postexpositionsprophylaxe geeignet ist. Dieser kann, wenn er innerhalb von 72 Stunden nach Exposition verabreicht wird, eine Masern-Erkrankung verhindern oder abmildern.

Bei ca. 5 % der geimpften Personen treten nach 8 - 12 Tagen als Impfreaktion die sogenannten „Impfmasern“ auf [1]. Sie gehen mit Fieber (38 - 39°C), einem flüchtigen Exanthem und leicht entzündlichen Symptomen im Nasen-Rachen-Raum und den oberen Atemwegen einher. Damit sind sie nur schwer von einem echten Masernfall zu unterscheiden.

Masern-Impfstoffe enthalten attenuierte, lebende Masern-Impfviren. Diese sind von Wildtyp-Masernviren abgeleitet, aufgrund von Mutationen ist ihre Pathogenität abgeschwächt oder sie haben sie verloren. Diese genetischen Veränderungen können genutzt werden, um zwischen Impfviren und Wildviren zu unterscheiden. Roy et al. publizierten 2017 einen Real-time RT-PCR-Assay, der spezifisch ist für Masernviren des Genotyps A, zu dem die verschiedenen Masern-Impfstämme zählen [2]. Damit ist eine schnelle Identifizierung von „Impfmasern“ auf molekularer Ebene ohne zeitaufwendige Sequenzierung möglich.

Da es bei einer Masern-Erkrankung wichtig ist, schnell zwischen einer Impfreaktion und einer Infektion mit Wildviren zu unterscheiden, um über antiepidemische Maßnahmen wie Isolierung des Erkrankten, Suche nach ungeimpften Kontaktpersonen, Möglichkeiten der Postexpositionsprophylaxe zu entscheiden, wurde zur Unterstützung der Mitarbeiter der Gesundheitsämter diese PCR im Fachgebiet 1.3 (Molekularbiologie) etabliert.

Roy et al. haben mit dem von ihnen entwickelten Assay fünf verschiedene Impfstämme (AIK-C, CAM-70, Edmonston-Zagreb, Moraten, Shanghai-191) überprüft. Im Rahmen der Methodenvalidierung wurde dieser Assay im PCR-Labor der LUA Sachsen erfolgreich zum Nachweis der Impfstämme „Enders Edmonston“ und „Schwarz“ angewendet (Abbildung 9).

Diese Methode wird nicht bei allen zur Masern-Diagnostik eingesandten Proben – geeignete Materialien sind Rachenabstrich und Urin – angewendet, sondern nur bei Verdacht auf „Impfmasern“. Dies sollte in den entsprechenden Fällen vom Einsender auf dem Untersuchungsantrag vermerkt werden. Positive Proben werden zur Untermauerung der Ergebnisse an das Nationale Referenzzentrum für Masern, Mumps, Röteln am RKI zur Genotypisierung weitergeleitet.

## Quellen:

- [1] Mankertz, A. Beantwortung der Frage: Infektion mit Wildvirus oder Impfvirus. *Epid Bull* 2017; 22: 201-203
- [2] Roy, F.; Mendoza, L.; Hiebert, J.; McNall, R. J.; Bankamp, B.; Connolly, S.; Lüdde, A.; Friedrich, N.; Mankertz, A.; Rota, P. A.; Severini, A. Rapid Identification of Measles Virus Vaccine Genotype by Real-Time PCR. *J Clin Microbiol* 2017; 55: 735-743

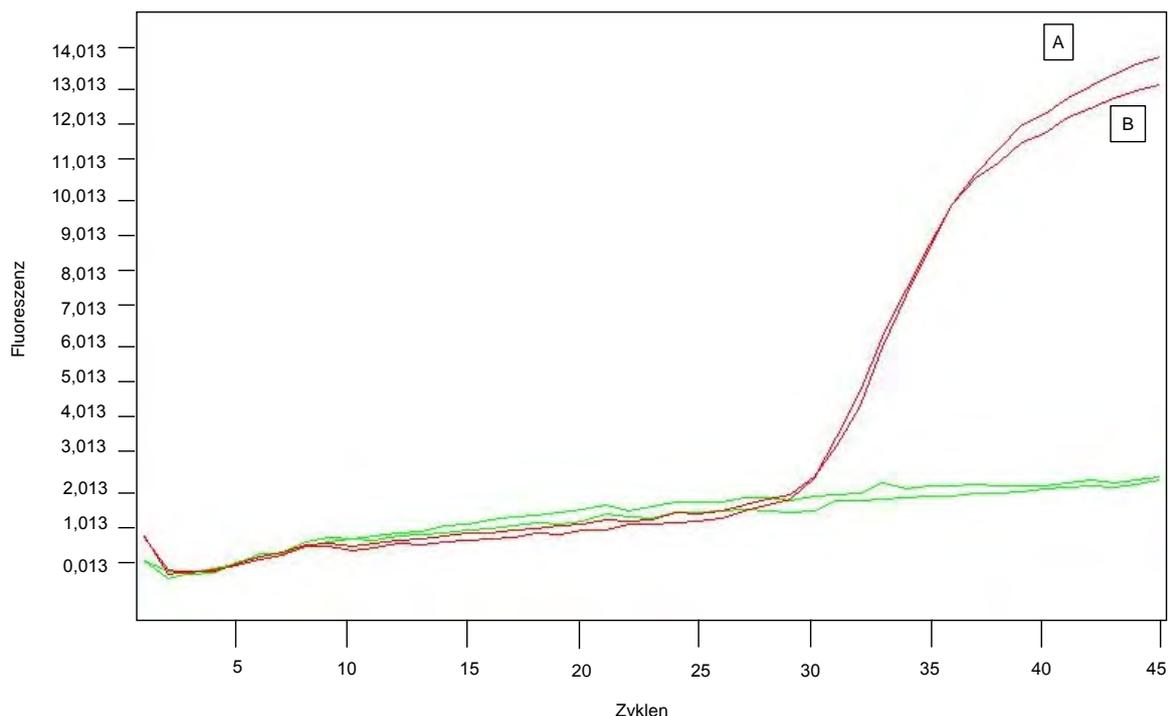


Abbildung 9: Amplifikationskurven der Impfstämme „Enders Edmonston“ [A] und „Schwarz“ [B] auf einem Light Cycler 480 II

# Hepatitis E - Erregerdiagnostik und Typisierungsergebnisse 2017 (Typisierung durch Konsiliarlabor)

Hepatitis E-Viren sind einzelsträngige RNA-Viren, die sowohl beim Menschen als auch verschiedenen Tierarten nachgewiesen wurden. Relevant für den Menschen sind dabei die Orthohepeviren A, zu denen unter anderem vier humanpathogene Genotypen (HEV-1 bis HEV-4) zählen. Diese Genotypen zeigen eine unterschiedliche geographische Verbreitung. Genotyp 1 und 2 kommen nur beim Menschen vor, sind in Asien und Afrika endemisch, werden fäkal oral meist über kontaminiertes (Trink-) Wasser übertragen und in Deutschland vereinzelt bei Reiserückkehrern diagnostiziert. Der Genotyp 3 ist in Deutschland sowie mehreren europäischen Ländern endemisch und kommt, wie der Genotyp 4, außer beim Menschen unter anderem auch bei Schweinen und Wildschweinen vor. Als Infektionsquelle spielen kontaminierte Lebensmittel, vor allem Fleischprodukte, die roh oder nicht durchgegart verzehrt wurden, eine Rolle. [1]

Die im Fachgebiet 1.3 (Molekularbiologie) etablierte Real-time RT-PCR basiert auf dem Nachweis eines Abschnittes der ORF3-Region des HEV-Genoms und erfasst die Genotypen 1 bis 4 [2]. Geeignete Materialien für diese Untersuchung stellen Blut und Stuhl dar. Der Nachweis von HEV-RNA in diesen Materialien beweist eine frische HEV-Infektion.

Unterschiedliche Fragestellungen können eine Einsendung begründen, wie z. B.:

- unklarer Ikterus, vor allem nach Aufenthalt in Endemiegebieten für Hepatitis E,
- positive IgM-Befunde bei nicht eindeutiger oder fehlender Symptomatik, z. B. im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen,
- Verdacht auf autochthone Infektion (Zoonose).

Im Berichtsjahr 2017 wurden 843 Proben zur molekularbiologischen Diagnostik von Hepatitis E eingesendet (siehe LUA-Homepage, Tabelle 1.26). In 39 Proben (4,6 %) wurde HEV-RNA nachgewiesen (Abbildung 10). Eine Analyse war bei 8 Proben (1 %) aufgrund von Inhibitoren, wie z. B. komplexen Polysacchariden und Gallen Salzen in Stuhlproben sowie Immunoglobulin G und Lactoferrin in Blutproben, nicht möglich.

Im Falle eines Nachweises von HEV-RNA wurde und wird die Probe zur Genotypisierung ans Konsiliarlabor Hepatitis-A-Virus

(HAV) und Hepatitis-E-Virus (HEV) in Regensburg weitergeleitet. Dies betraf im Berichtsjahr Proben von 29 Erkrankten (je eine Probe pro Erkrankungsfall). Unter diesen waren deutlich mehr Männer als Frauen (72 % zu 28 %), circa drei Viertel der Personen waren 50 Jahre oder älter. Dies entspricht dem bundesweiten Trend [3]. Diese Erkrankungsfälle waren nicht auf eine Region in Sachsen begrenzt, sondern betrafen fast alle Landkreise (LK) Sachsens: Erzgebirgskreis, LK Bautzen, LK Görlitz, LK Leipzig, LK Meißen, LK Mittelsachsen, LK Sächsische Schweiz-Osterzgebirge und Voigtlandkreis.

In 25 Proben wurden Hepatitis E-Viren des Genotyps 3, der auf eine zoonotische Infektion hinweist, nachgewiesen. Vier Proben konnten nicht sequenziert werden. Grund dafür war vermutlich die geringe Viruslast in diesen Proben.

In 17 Fällen, damit am häufigsten, wurde der Subtyp HEV-3c nachgewiesen, in fünf der Subtyp HEV-3e und in einem Fall der Subtyp HEV-3i (Abbildung 10). In zwei Fällen war eine Subtypisierung nicht möglich. Auch 2016 war HEV-3c der dominierende Subtyp in den zur Typisierung ans Konsiliarlabor gesandten Proben. Lediglich in einer der 14 Proben wurde 2016 ein anderer Subtyp, HEV-3f, nachgewiesen. In verschiedenen Studien sind diese (HEV-3c, -3e, -3f, -3i) und weitere Subtypen (HEV-3a, HEV-3h) in Deutschland in Schweinen, Wildschweinen und/oder anderen Wildtieren nachgewiesen worden [4, 5, 6], was die Vermutung einer zoonotischen Übertragung des Hepatitis E-Virus für diese 25 Fälle unterstützt.

Wir bedanken uns bei Herrn PD Dr. Wenzel und Kollegen aus dem Konsiliarlabor am Universitätsklinikum Regensburg für die Typisierungen und die Übermittlung der Ergebnisse.

## Quellen:

- [1] Arbeitskreis Blut des Bundesministeriums für Gesundheit. Stellungnahmen des AK Blut. Hepatitis-E-Virus. Bundesgesundhbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 2008; 58: 198-218
- [2] Jothikumar, N., Cromeans, T. L.; Robertson, B. H.; Meng, X. J.; Hill, V. R. A broadly reactive one-step real-time RT-PCR assay for rapid and sensitive detection of hepatitis E virus. J Virol Methods 2006; 131: 65-71
- [3] Robert Koch-Institut. Hepatitis E – RKI-Ratgeber für Ärzte. 2015. ([https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_HepatitisE.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HepatitisE.html))
- [4] Schielke, A.; Sachs, K.; Lierz, M.; Appel, B.; Jansen, A.; John, R. Detection of hepatitis E virus in wild boars of rural and urban regions in Germany and whole genome characterization of an endemic strain. Virology Journal 2009; 6: 58
- [5] Vina-Rodriguez, A.; Schlosser, J.; Becher, D.; Kaden, V.; Groschup, M. H.; Eiden, M. Hepatitis E Virus Genotype 3 Diversity: Phylogenetic Analysis and Presence of Subtype 3b in Wild Boar in Europe. Viruses 2015; 7: 2704-2726
- [6] Wenzel, J. J.; Preiss, J.; Schemmerer, M.; Huber, B.; Plentz, A.; Jilg, W. Detection of hepatitis E virus (HEV) from porcine livers in Southeastern Germany and high sequence homology to human HEV isolates. J Clin Virol 2011; 52: 50-54

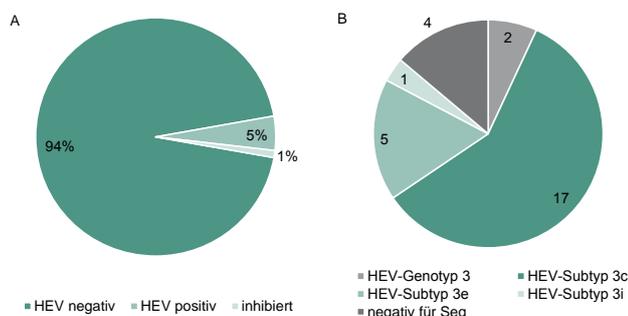


Abbildung 10: Anteil negativer, positiver und inhiibierter Proben an der Zahl der Einsendungen zur Hepatitis E-Diagnostik im Jahr 2017 (A), Auswertung der Typisierungsergebnisse der im Jahr 2017 ans Konsiliarlabor Hepatitis-A-Virus (HAV) und Hepatitis-E-Virus (HEV) versandten Proben (B)

# Hygiene der Gesundheits- und Gemeinschaftseinrichtungen, Kurorthygiene

## Beratungs- und Untersuchungstätigkeit

Auch 2017 war die Thematik multiresistente bakterielle Erreger (MRE) ein wesentlicher Schwerpunkt in der Arbeit des Fachgebietes „Hygiene der Gesundheitseinrichtungen, Hygiene der Gemeinschaftseinrichtungen, Kurorthygiene“. Neben der Beratungstätigkeit für die Gesundheitsämter bei konkreten Fragestellungen beinhaltete dies insbesondere die aktive Unterstützung regionaler Netzwerke, beispielsweise mit Vorträgen zu Fortbildungsveranstaltungen in den Kreisen Nordsachsen, Mittelsachsen und Bautzen.

Fortgeführt wurde der fachliche Austausch mit den Gesundheitsämtern innerhalb der „AG Krankenhaushygiene“ am LUA-Standort Chemnitz. Diese dient dazu, die Aufgaben des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD) in Fragen der infektionshygienischen Überwachung von Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen abzustimmen und zu koordinieren. Ebenfalls der besseren Abstimmung zu verschiedensten Themen der Krankenhaushygiene diente der 2017 weitergeführte fachliche Austausch der LUA Sachsen mit den Hygienefachkräften der vier Sächsischen Krankenhäuser für Psychiatrie und Neurologie.

Ein Thema war weiterhin die Verfügbarkeit von Krankenhaushygienikern in den Kliniken des Freistaates Sachsen. Mit der Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI) „Kapazitätsumfang für die Betreuung von Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen durch Krankenhaushygieniker“ existiert seit 2016 eine Grundlage zur Berechnung des Betreuungsbedarfs. Diese Empfehlung enthält auch Aussagen zur Qualifikation der Krankenhaushygieniker. Demnach sollen diese Tätigkeiten vorrangig von Fachärzten für Hygiene und Umweltmedizin bzw. für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie wahrgenommen werden. Dies gilt insbesondere für Kliniken der Maximalversorgung und Universitätskliniken sowie für die externe Betreuung von Krankenhäusern. Wie es gelingen kann, mehr Fachärzte für Hygiene und Umweltmedizin in Sachsen auszubilden, war Gegenstand einer Beratung im Januar 2017 im SMS mit Beteiligung der Sächsischen Landesärztekammer, der beiden sächsischen Universitätskliniken und der LUA Sachsen. In Letzterer werden derzeit 3 Ärztinnen auf diesem Gebiet weitergebildet.

Darüber hinaus beteiligte sich das Fachgebiet im ersten Halbjahr 2017 an der Fortführung des Ende des Vorjahres begonnenen 6. Amtsarzturses des Freistaates Sachsen mit 27 Unterrichtseinheiten zur Hygiene der Gesundheitseinrichtungen, Hygiene der Gemeinschaftseinrichtungen, Hygiene in Fußpflege-, Kosmetik-, Piercing- und Tattoo-Einrichtungen sowie zur Bestattungshygiene und Kurorthygiene.

Auch die Vermittlung von Sachkenntnissen nach Sächsischer Hygiene-Verordnung (SächsHygVO) als Voraussetzung zum Betreiben von Piercing-, Tattoo-, Fußpflege- oder Kosmetikstudios unter anderem auf den Gebieten Anatomie, Mikrobiologie, Hygiene und Instrumentenaufbereitung wurde mit 2 Kursen an

jeweils 2 Tagen im Auftrag des Gesundheitsamtes Meißen fortgesetzt.

Im Auftrag der Gesundheitsämter erhielt die LUA Sachsen wiederum zahlreiche Bauprojekte von Gesundheits- und Gemeinschaftseinrichtungen zur fachlichen Bearbeitung und Stellungnahme. Schwerpunkt des Fachgebietes sind die räumliche Ausstattung sowie die Beurteilung von Funktionsabläufen und Hygieneplänen. Die Bereiche Siedlungshygiene und Tageslichtbeleuchtung sowie Innenraumlufthygiene fallen dabei in die Zuständigkeit des Fachgebietes Umweltmedizin, Kommunalhygiene und sind somit vielfach Gegenstand gemeinsamer Projektbeurteilungen. Im Berichtsjahr wurden insgesamt 27 Bauprojekte zu Neu-, Um- und Teilersatzneubauten von Krankenhäusern, Rehabilitations-Einrichtungen, Altenpflegeeinrichtungen (Heime, Wohngruppen, Tagespflege) sowie Arztpraxen (insbesondere für ambulantes Operieren), physiotherapeutische Praxen, Kindereinrichtungen und Schulen beurteilt.

Die operativen Tätigkeiten der Mitarbeiter des Fachgebietes beinhalten die fachliche Unterstützung der Gesundheitsämter im Rahmen ihrer infektionshygienischen Überwachungsaufgaben nach IfSG, einschließlich verschiedener Probenahmen und Messungen (siehe auch Kapitel Öffentlichkeitsarbeit). Schwerpunkte waren im Berichtsjahr wiederum Krankenhäuser, Arzt- und Zahnarztpraxen sowie Altenpflegeheime und nicht selbstbestimmte Wohngruppen für ältere pflegebedürftige Menschen sowie ambulante Pflegedienste. Weiterhin wurde die LUA Sachsen in eine Ermittlung gehäufter Nachweise Vancomycin-resistenter Enterokokken (VRE) in einem Krankenhaus einbezogen.

Einen Schwerpunkt stellte 2017 das Thema Wohngruppen für ältere pflegebedürftige Menschen dar, die als Alternative zur „klassischen“ stationären Betreuungsform in Heimen in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen haben. Seit Oktober 2014 gibt es in Sachsen mit dem Sächsischen Betreuungs- und Wohnqualitätsgesetz (SächsBeWoG) und der Verordnung des SMS zur Durchführung des Sächsischen Betreuungs- und Wohnqualitätsgesetzes (SächsBeWoGDVO) eine entsprechende Rechtsgrundlage für diese neuen Wohn- und Betreuungskonzepte.

Auf Initiative einiger Gesundheitsämter, des SMS und der LUA Sachsen konnte im Januar 2017 ein erster „Runder Tisch“ zum Thema Wohngruppen (WGs) im SMS stattfinden. Damit war es möglich, mit allen wichtigen Akteuren (SMS, Kommunaler Sozialverband Sachsen/Heimaufsicht, Medizinischer Dienst der Krankenversicherung Sachsen, Gesundheitsämter und LUA Sachsen) die Probleme und Herausforderungen dieser Betreuungsform zu besprechen, um die Kooperation und Information aller Akteure künftig zu verbessern. Seitens des ÖGD wurden die Hygieneschwerpunkte verdeutlicht, die insbesondere in Intensivpflege-Wohngruppen von essentieller Bedeutung sind.

Wichtig ist unter anderem die Unterscheidung zwischen selbstbestimmten und nicht selbstbestimmten WGs. Bei nicht selbst-

bestimmten WGs ist für Bewohner und Angehörige die freie Auswahl eines Pflegedienstes nicht möglich. Daher werden diese durch die Heimaufsicht als stationäre Einrichtungen („Heimcharakter“) eingestuft und können dann auch durch die Gesundheitsämter nach § 36 IfSG infektionshygienisch überwacht werden. Gerade aber bei selbstbestimmten Wohngruppen und Bewohnern mit hohem Pflegebedarf (z. B. Intensivpflege-WGs mit Beatmung) ist es aus Sicht des ÖGD als problematisch anzusehen, wenn den Ämtern keine Möglichkeit der routinemäßigen infektionshygienischen Überwachung gegeben ist. Mit der Novellierung des § 36 IfSG im Jahre 2017 ist nunmehr neben der Überwachung voll- oder teilstationärer Einrichtungen zur Betreuung und Unterbringung älterer, behinderter oder pflegebedürftiger Menschen auch die Überwachung der ambulanten Pflegedienste und Unternehmen, die diesen Einrichtungen vergleichbare Dienstleistungen anbieten, bundesweit gesetzlich geregelt. Inwiefern sich dadurch die Möglichkeiten der Überwachung zumindest einzelner selbstbestimmter WGs verändern, gilt es durch die Fortführung des Dialogs der beteiligten Institutionen zu beurteilen.

Erwähnung finden soll abschließend noch die Mitarbeit der LUA Sachsen im „Länder-Arbeitskreis zur Erstellung von Rahmenhygieneplänen nach §§ 23 und 36 IfSG“ seit dessen Gründung im Jahr 2000 sowie die Übernahme der Koordinationsaufgaben im Arbeitskreis durch den Vertreter Sachsens seit 2004. In den letzten Jahren wurden einige der vorhandenen Rahmenhygienepläne novelliert. Im Berichtsjahr 2017 betraf dies den Abschluss der Novellierung des Rahmenhygieneplans für Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen sowie den Beginn der Novellierung des Rahmenhygieneplanes für Dialyseeinrichtungen. Die Veröffentlichung der Pläne erfolgt im Internet unter [www.uminfo.de/rahmenhygieneplaene-lak.html](http://www.uminfo.de/rahmenhygieneplaene-lak.html) bzw. anschließend auch auf der LUA-Homepage. Bei Bedarf werden hier auch Anpassungen in Form einer sächsischen Fassung vorgenommen (siehe beispielsweise die Rahmenhygienepläne für Alten- und Pflegeheime bzw. Ambulante Pflegedienste).

### Laboruntersuchungen

Die Labordiagnostik am Standort Chemnitz beinhaltet die gesamte Palette hygienisch-mikrobiologischer Untersuchungen. Diese Laboruntersuchungen werden im Rahmen der operativen Tätigkeit durch physikalische Methoden wie Luftpartikelzäh-



Abbildung 11: Überprüfung der thermischen Desinfektionsleistung eines Reinigungs- und Desinfektionsgerätes für Steckbecken mittels Temperaturdatenloggern

lungen, Raumklima-, Luftströmungs- und Schallmessungen ergänzt. Der Einsatz von Temperaturdatenloggern gewann bei der Überprüfung von Desinfektionsverfahren für Medizinprodukte bzw. Wäsche weiter an Bedeutung, was im Vergleich der Untersuchungszahlen deutlich wird (2016: 504 Verfahren, 2017: 648 Verfahren; Abbildung 11).

Alle Untersuchungen wurden im Auftrag der Gesundheitsämter durchgeführt und betrafen hauptsächlich Probenahmen und Messungen in Krankenhäusern, Arztpraxen sowie Altenpflegeheimen. Ferner wurden auch hygienische Probenmaterialien für sächsische Justizvollzugsanstalten untersucht.

Tabelle 1.32 (siehe LUA-Homepage) gibt eine Übersicht ausgewählter hygienischer Untersuchungen (mikrobiologische Untersuchungen und Messungen mit Temperaturdatenloggern) in Gesundheits- und Gemeinschaftseinrichtungen im Berichtsjahr.

### Mitwirkung bei der staatlichen Anerkennung von Kur- und Erholungsorten

Als Mitglied des Landesbeirates für Kur- und Erholungsorte am Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) obliegt der LUA Sachsen die Beurteilung der Voraussetzungen der Antrag auf staatliche Anerkennung stellenden Orte im Bereich Hygiene.

Im Berichtsjahr wurden einige noch ausstehende Wiederholungsprüfungen nach § 3a SächsKurG (Sächsisches Kurortegesetz) bereits anerkannter Orte durchgeführt, deren Prädikatisierung mindestens 10 Jahre zurückliegt.

Es handelte sich 2017 um folgende Städte/Gemeinden:

- Bad Muskau (Ort mit Moorkurbetrieb, Kreis Görlitz),
- Seiffen (Erholungsort, Erzgebirgskreis),
- Dahlen/OT Schmannewitz (Erholungsort, Kreis Nordsachsen).

Verglichen mit dem Vorjahr ist dies eine deutlich geringere Anzahl an Verfahren. 2016 stand mit 15 Anträgen ein Großteil der Wiederholungsprüfungen an.

Alle zu beurteilenden Anträge wurden von der LUA Sachsen in den zuständigen Fragestellungen der Hygiene zusammenfassend als positiv bewertet, wengleich, wie auch in den meisten anderen bereits begutachteten Orten, in Teilbereichen Richtwertüberschreitungen für Lärm durch den Straßenverkehr festzustellen waren. Die Beurteilung der Schallimmissionen ist somit ein wesentlicher Teil der Hygienebewertung.

Die zunächst erforderlichen Lärmvorbeurteilungen erfolgten für die straßen- und schienenverkehrsbedingten Schallimmissionen in bewährter Weise in Kooperation mit dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG). Für keinen der drei Orte war ein weiterführendes Schallimmissionsgutachten zur vollständigen Einschätzung notwendig.

# Umweltmedizinische und umwelthygienische Untersuchungs- und Beratungstätigkeit

Die Themen Gesundheits- und Verbraucherschutz weisen inhaltlich und aufgabenbezogen enge Beziehungen zum Umweltschutz auf. Die Schnittstellen zwischen diesen Ressorts stehen im Mittelpunkt der Aktivitäten des Fachgebietes „Umweltmedizin, Kommunalhygiene“, dessen Aufgabe darin besteht, die im Freistaat tätigen Gesundheitsbehörden sowie andere öffentliche Stellen und Fachbehörden im Bezugsbereich Umwelt und Gesundheit zu beraten und gegebenenfalls mit Untersuchungen und Stellungnahmen zu unterstützen.

Das Fachgebiet „Umweltmedizin, Kommunalhygiene“ verfügt über einen modernen akkreditierten Analytik- und Laborbereich, mit welchem sowohl ein breites Spektrum von Luftschadstoffen (sogenannte flüchtige organische Verbindungen, Abkürzung: VOC für Volatile Organic Compounds), als auch Schimmelpilze im Innenraumbereich untersucht und beurteilt werden können. Damit gehört die LUA zu den wenigen behördlichen Institutionen in Sachsen, die sich mit innenraumlufthygienischen Problemen befasst und die anderen Behörden des Freistaates Sachsen die Möglichkeit des Rückgriffs auf gezielte Untersuchungen zur Schadstoff- und Schimmelpilzbelastung in „sensiblen“ öffentlichen Aufenthaltsbereichen bietet (z. B. in Kita-Gruppenräumen, Klassenräumen). Die innenraumbezogene Beratungs- und Untersuchungstätigkeit umfasste im Berichtsjahr 2017 insgesamt 240 Anfragen bzw. Anliegen mit einem Hygiene- und/oder Beschwerdenbezug. Davon wurden 116 Sachverhalte einer komplexen Innenraumanalyse auf Schadstoff- und/oder Schimmelbelastungen durch die LUA unterzogen (einschließlich Ortsbesichtigung und Probenahme). Zusätzlich wurden 2017 dem Schimmelpilzlabor insgesamt 6.688 Proben direkt aus den kommunalen Gesundheitsämtern zur Untersuchung eingesandt.

Ein zweiter Schwerpunkt in diesem Fachgebiet sind die Prüfung von Gesundheitsbelangen im Rahmen von öffentlichen Bauvorhaben sowie kommunal bedeutsamer Anlagen- und Raumplanungen (z. B. Planung von Schul-/Kindergartenbauten, Beteiligung an immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren, Beteiligung an Bauleitplanungen, Regionalplanungen oder ähnliches). Die Beteiligung der LUA an solchen Planungsvorhaben resultiert überwiegend aus Anfragen bzw. Beratungsanliegen aus den kommunalen Gesundheitsämtern, die auf der Grundlage einschlägiger Gesetze (z. B. § 4 Baugesetzbuch) als Träger öffentlicher Belange von den verfahrensführenden Planungsbehörden im Bedarfsfall um eine Prüfung bestimmter Gesundheitsaspekte ersucht werden. Von Seiten der Gesundheitsbehörden ist auf der Grundlage des Gesetzes über den Öffentlichen Gesundheitsdienst im Freistaat Sachsen (SächsGDG) eine Mitwirkung ebenfalls dann vorgesehen, wenn die betreffenden Planungsvorhaben für die Gesundheit von Bedeutung sind (§ 7 SächsGDG).

Es wurden im Berichtsjahr 2017 insgesamt 154 fernmündliche und schriftliche Anfragen zu speziellen Gesundheitsbelangen aus den Bereichen Bau-, Siedlungs- und Kommunalhygiene für die Gesundheitsämter und andere Behörden bearbeitet. In 63 Fällen handelte es sich um ausführliche schriftliche Stellung-

nahmen im Rahmen von Vollzugsaufgaben (z. B. Beteiligung an öffentlichen Bauplanungen, Raumplanungsverfahren oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren) sowie um schriftliche Fachberatungen für Behörden zu Fragen des Schutzes vor gesundheitsgefährdenden Umwelteinflüssen.

Ein weiteres zum Fachgebiet gehörendes Aufgabenfeld befasst sich mit der systematischen Beobachtung und Auswertung der allergie-auslösenden Baum- und Pflanzenpollen in der Außenluft. Hierfür wird am Standort Chemnitz der LUA eine Pollenmessstelle – bestehend aus einer Pollenfalle im Außenbereich (Abbildung 12) und einem Laborbereich für die Analysen – betrieben.

Die Pollenmessstelle an der LUA Sachsen ist Teil eines deutschlandweiten Pollenmessnetzes und Polleninformationsdienstes, der von der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID) des Allergie-Zentrums der Charité in Berlin organisiert und koordiniert wird. Die allergenen Pollen zählen in hiesigen Regionen unbestritten zu den gesundheitlich bedeutsamsten Luftinhaltsstoffen (am stärksten allergie-auslösend sind in Deutschland die Pollen von Hasel, Erle, Esche, Birke, Gräser, Roggen, Beifuß und vom Beifußblättrigen Traubenkraut). Der Pollenflug wird von der LUA mit Hilfe der unten abgebildeten Pollenfalle ganzjährig jeden Tag erfasst und lichtmikroskopisch quantitativ und qualitativ analysiert. Aus den Ergebnissen werden vom PID jeweils regionalspezifische Pollenfluginformationen erstellt (<http://www.pollenstiftung.de>). Die Tabelle 1.31 im Anhang dieses Jahresberichtes beinhaltet die Daten zum Pollenflug an der Messstation der LUA Chemnitz in der Pollensaison 2017 einschließlich einer Einstufung, wie intensiv die jeweilige Pollenbelastung aus allergologischer Sicht jeweils einzuschätzen war (schwach, mäßig oder stark). Eine ausführliche aktuelle Einschätzung zur Situation mit Funden von Pollen des Neophyten „*Ambrosia artemisiifolia*“ an der Pollenmessstelle Chemnitz findet sich in der LUA-Mitteilung Nr. 3/2017 (<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/29236>).



Abbildung 12: Burkard-Pollenfalle

## Flüchtige Organische Verbindungen in der Innenraumluft

Der Terminus „Flüchtige Organische Verbindungen (VOC)“ gilt in der Raumlufthygiene als etablierter Sammelbegriff für circa 250 potenziell in die Raumluft ausgasende chemische Substanzen (überwiegend Ausgasungen aus Bauprodukten, wie z. B. Lösemittel aus Klebern, Lacken, Farben, Holzwerkstoffen, Fußbodenbelägen und vieles mehr), die mittels moderner gaschromatographischer Analysetechnik nach den Normen VDI-RL 2100 Bl. 2 und DIN EN ISO 16000-5 qualitativ und quantitativ bestimmt werden können. Im Berichtsjahr 2017 wurden insgesamt 45 Amtshilfeersuchen auf derartige Raumlufthanalysen an das Fachgebiet herangetragen, was die Untersuchung von 87 Räumen nach sich zog. In 24 Innenräumen (27 %) wurden Überschreitungen des empfohlenen Zielwertes für die VOC-Gesamtbelastung der Luft festgestellt. Etwa die Hälfte (51 %) der Innenräume wies für einzelne chemische Substanzen Überschreitungen von umweltmedizinisch begründeten Richtwerten auf, bei denen vorsorglich entsprechende Maßnahmen zur Ursachenermittlung und -beseitigung angezeigt waren.

Da allen an die LUA gerichteten Untersuchungsanträgen spezielle Anlässe (meist Geruchsbeschwerden, Hygienemängel oder ähnliches) zugrunde liegen, sind die genannten Überschreitungsanteile nicht für die Gesamtsituation in sächsischen Gemeinschaftseinrichtungen repräsentativ. Sie liefern jedoch wichtige Informationen, wo entsprechende Defizite in der Raumlufthygiene liegen und welche Schwerpunkte für präventive raumlufthygienische Maßnahmen sich daraus ergeben.

Zu den aktuellen Problemen, mit denen sich verschiedene Gesundheitsämter im Rahmen ihrer Inspektionstätigkeit in den letzten Jahren auffällig häufig auseinandersetzen mussten, zählten auch im Berichtsjahr 2017 wieder teerähnliche Geruchswahrnehmungen oder anderweitige chemische Fremdgerüche, die sich nach einer Kontrollanalyse jeweils als ein „handfestes Naphthalinproblem“ erwiesen hatten.

Detektiert man heute im Baubereich Naphthalin und dessen Begleitsubstanzen (sogenannte Naphthalin-ähnliche Verbindungen), so resultiert diese Problematik fast ausschließlich aus der früheren Verwendung von Bauprodukten auf Steinkohleteerbasis, in denen Naphthalin und weitere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) als Begleitstoffe enthalten sind. Teer kann herstellungsbedingt bis zu 10 % Naphthalin sowie weitere dieser PAK im zum Teil einstelligen Prozentbereich enthalten.



Abbildung 13: Sanierung eines in der Tiefe mit Teer abgedichteten Fußbodens (Quelle: Ingenieurbüro Schubach, Großpösna)

Der Einsatz von Teerprodukten im Baubereich ist in Deutschland mittlerweile verboten. Als Altlast trifft man vor allem in Gebäuden, die vor 1990 errichtet wurden, bis heute noch viele dieser Produkte auf Teerbasis an. Teerhaltige Bau- und Werkstoffe wurden früher vielfach unter anderem als Parkettkleber, Abdichtungs- und Isoliermaterial, Feuchtesperren sowie in Form von Dachpappen und Anstrichen eingesetzt (Abbildung 13).

Im Jahr 2017 erreichte der Anteil von Positivbefunden (das heißt Naphthalinkonzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze von  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mit 61 % der untersuchten Objekte den bisher höchsten Stand. In insgesamt 21 untersuchten Räumen wurde der vom Ausschuss für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes festgelegte vorsorgebezogene Richtwert (RW) I von  $10 \mu\text{g m}^{-3}$  nicht eingehalten. Bei fünf dieser Räume wurde zudem der gefährdungsbezogene Richtwert II von  $30 \mu\text{g m}^{-3}$  teilweise deutlich überschritten. Der höchste gemessene Wert wurde in einem Gruppenraum einer Kindertageseinrichtung mit über  $111 \mu\text{g m}^{-3}$  festgestellt, was einer circa 4fachen Überschreitung des RW II entspricht. Aufgrund des ermittelten Belastungsniveaus waren zeitnahe differenzierte Ursachenermittlungen sowie zielgerichtete Maßnahmen zur Expositionsminimierung bzw. Sanierung erforderlich. In allen betroffenen Objekten mit Richtwertüberschreitung fanden die ermittelnden Bausachverständigen jeweils die oben genannten alten teerhaltigen Materialien in den Fußböden oder in den Dachbereichen als Quelle für die Luftbelastung. In der Ausgabe 1/2018 der „LUA-Mitteilungen“ (<https://www.lua.sachsen.de/15896.html>) wird diese Thematik vor dem Hintergrund der von uns seit einigen Jahren beobachteten Zunahme derartiger Probleme ausführlich dargestellt.

## Hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen in der Innenraumluft

Schimmelbefall in Innenräumen oder auch der Verdacht auf das Vorliegen eines Schimmelproblems in nicht einseharen Bereichen bzw. infolge von Feuchteereignissen ist nach wie vor eine häufig an die Gesundheitsämter herangetragene Problemstellung. Dabei werden schwerpunktmäßig im Zuge ihrer Überwachungspflicht die im § 8 des SächsGDG aufgeführten überwachungspflichtigen Einrichtungen und andere Kindereinrichtungen und Sportstätten von den Gesundheitsämtern begangen.

Schimmelbefall ist zweifellos ein hygienisches Problem, das nicht nur die Bausubstanz des betroffenen Gebäudes beeinträchtigt. Auch zwischen dem Vorkommen einzelner Schimmelpilze bzw. erhöhter Schimmelpilzbelastungen im Innenraum und dem Auftreten von Gesundheitsbeschwerden kann ein Zusammenhang als gesichert hergestellt werden. Bevölkerungsbezogene Studien untermauern, dass Menschen, welche sich in schimmelbelasteten Innenräumen aufhalten, einem erhöhten Risiko verschiedener Atemwegserkrankungen ausgesetzt sind. Auch wenn eine Ursache-Wirkungsbeziehung nicht festgelegt wird, bestehen bei erhöhter Schimmelbelastung ausreichend Hinweise für die Verschlechterung verschiedener Symptome (z. B. Asthma). Diese Zusammenhänge zur gesundheitlichen Relevanz von Schimmelproblemen in Innenräumen werden auch im neu überarbeiteten „Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden“ des Umweltbundesamtes vom November 2017 zusammenfassend dargestellt.

Ein besonderes Hauptaugenmerk der Gesundheitsämter sind nach wie vor Untersuchungen in sensibel genutzten Einrichtungen, besonders in Kindertagesstätten und Schulen. Insgesamt wurden im Labor des Fachgebietes „Umweltmedizin, Kommunalhygiene“ im letzten Jahr 6.688 Proben erfasst, was gegenüber dem Vorjahr einen Anstieg um rund 1.000 Laboruntersuchungen bedeutet. Ein leichter Anstieg im Vergleich zum Vorjahr ist bei der Anzahl der beprobten Schulen und Jugendeinrichtungen zu verzeichnen. Hatte die LUA Sachsen 2016 60 derartige Objekte untersucht, wurden im Berichtsjahr 2017 aus 77 Jugendeinrichtungen – vorwiegend Schulen – Proben in das umweltmykologische Labor gesandt. Die Anzahl der untersuchten Kindertagesstätten war im Vergleich zum Vorjahr allerdings etwas geringer. Sowohl bei den Untersuchungen der Gesundheitsämter als auch im Rahmen von Untersuchungen der LUA Sachsen haben sich in den letzten beiden Jahren neben einer Bestimmung und Auswertung mittels Kultivierung der verschiedenen Proben auch Methoden der direkten Auswertungen durch mikroskopische Verfahren im Labor etabliert. Dazu zählen bei speziellen Fragestellungen die Bestimmung der Gesamtpilzsporenzahl in Luftproben und die mikroskopische Untersuchung von Materialeinsendungen.

Für Begehungen und weiterführende Untersuchungen bzw. auch bei Untersuchungen zur Dokumentation unauffälliger Verhältnisse nach Schimmelsanierungen wurde das Fachgebiet in 19 Fällen um messtechnische Unterstützung durch die Gesundheitsämter gebeten. Im Vordergrund der Fragestellungen standen Probennahmen im Zusammenhang mit einer Raumluftuntersuchung zur Bestimmung der Schimmelbelastung bei unklaren baulichen Verhältnissen und dem Verdacht auf verdeckten Befall bzw. es erfolgten Mehrfachuntersuchungen nach Schadereignissen oder im Rahmen einer Sanierungsbegleitung. Technische Lüftungseinrichtungen können bei unzureichender Wartung oder technischer Ausstattung, ungünstiger Standortauswahl, Defekten und Problemkonstruktionen mit einem erhöhten Feuchteanfall ebenfalls zur Kontaminationsquelle mit Schimmelpilzen für die Raumluft werden. Damit verbunden sind oft auch geruchliche Wahrnehmungen und Beschwerden der Raumnutzer. Für 42 Liegenschaften des Freistaates selbst bzw. der Kommunen wurden im Jahr 2017 die turnusgemäßen bzw. anlassbezogenen (nach Nutzerbeschwerden) Hygienekontrollen der raumlufttechnischen Anlagen entsprechend der Vorgaben des VDI durchgeführt.

### Badegewässerhygiene

In Umsetzung der Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung bzw. deren Entsprechung in der Sächsischen Badegewässer-Verordnung (SächsBadegewVO) vom 15.04.2008 werden in der LUA Sachsen die Laboruntersuchungen zur hygienisch-mikrobiologischen Wasserqualität und die gesetzlich vorgeschriebenen Berichts- und Auswertepflichten für den jährlichen Badewasserbericht der Europäischen Union realisiert.

Im Berichtsjahr 2017 wurden 31 Badeseen und Talsperren im Freistaat Sachsen entsprechend dieser Vorgaben untersucht. Für zwei weitere gemeldete EU-Badegewässer im Landkreis Bautzen blieb, wie auch schon in den Vorjahren, die Untersuchungspflicht aufgrund bergbaulicher Sanierung ausgesetzt. Ein kontinuierlicher Badebetrieb und die damit verbundenen regelmäßigen Untersuchungen konnten an diesen Badestellen nicht

gewährleistet werden. Die Einstufung der Badegewässerqualität entsprechend den Vorgaben der oben genannten Richtlinie basiert auf einer langfristigen statistischen Auswertung der aktuellen Untersuchungsergebnisse einschließlich der zurückliegenden drei Jahre für die beiden hygienisch-mikrobiologischen Überwachungsparameter *Escherichia coli* und Intestinale Entero kokken. Einzelne Überschreitungen bzw. Belastungsspitzen in den mikrobiologischen Untersuchungsparametern fließen in die Langzeitbewertung ein und werden nicht noch einmal separat ausgewertet. Auch die auf den Internetseiten der Gesundheitsämter bzw. in den regionalen Medien regelmäßig veröffentlichten Hinweise zu Sichttiefenbeschränkungen durch Cyanobakterien- bzw. auch Grünalgenentwicklungen werden in dem von der EU vorgegebenen Auswerteverfahren bei der Einstufung der Gewässer nicht berücksichtigt.

Für die Gewässer im Freistaat Sachsen zeichnet sich in Auswertung der Untersuchungsergebnisse auch für das Jahr 2017 wieder eine zumeist positive Tendenz ab. Allerdings muss erstmals in Sachsen seit Einführung des neuen Berichtsverfahrens 2008 für ein EU-Badegewässer im Landkreis Bautzen festgestellt werden, dass dieser See den Anforderungen für eine nach EU-Richtlinie noch „ausreichende“ mikrobiologische Qualität nicht mehr erfüllt. Die Blaue Adria im Landkreis Bautzen ist seit 2004 als EU-Badegewässer gemeldet. In den letzten Jahren mussten bei den turnusgemäßen Kontrollen immer wieder zum Teil extrem hohe Überschreitungen bei dem Fäkalindikatorkeim *E. coli* festgestellt werden, was zu einer kontinuierlichen Herabstufung des qualitativen Zustandes führte. Im Jahr 2017 wurde z. B. am 06.06.2017 mit einem Nachweis von 6.581 KBE/100ml *E. coli* der Vorsorgewert für Einzelwerte von 1.800 KBE/100ml (Umsetzungserlass zur SächsBadegewVO) um mehr als das Dreifache überschritten. Allein im letzten Jahr wurden bei sechs Untersuchungen am Gewässer zwei Überschreitungen gezählt, welche in die Berichtsdateien für den EU-Badegewässerbericht einfließen. Nach statistischer Auswertung der mikrobiologischen Ergebnisse der letzten vier Jahre kann für den Badesee für 2017 nur noch ein „mangelhafter“ qualitativer Zustand entsprechend den Kriterien der EU-Badegewässerrichtlinie bescheinigt werden. Die Überschreitungen waren, soweit es sich aus den vorliegenden Ergebnissen ableiten lässt, kurzfristige Ereignisse. Die sofort nach Vorliegen der Ergebnisse genommenen Nachproben waren immer unauffällig. Ein konkretes Ereignis als Ursache für die wiederholten mikrobiellen Probleme konnte bisher nicht eingegrenzt werden.

Mit der Veröffentlichung dieser Einstufung durch die EU muss entsprechend eines Durchführungsbeschlusses der Kommission von 2011 zur Information der Badegäste die Einstufung mit der im Durchführungsbeschluss vorgegebenen Symbolik „Mangelhafte Badegewässerqualität“ auch vor Ort gekennzeichnet werden. Weiterhin müssen angemessene Bewirtschaftungsmaßnahmen insbesondere zum Schutz der Badegäste vor diesen Verschmutzungen bis hin zu einem Abraten vom Baden entsprechend dem Artikel 5 der SächsBadegewVO veranlasst werden. Die Qualitätseinstufung der EU-Badegewässer für das Berichtsjahr 2017 befindet sich im Tabellenteil des Jahresberichtes (siehe LUA-Homepage, Tabelle 1.30).

# Amtliche Lebensmitteluntersuchungen

## Amtliche Futtermittelüberwachung

### Übersicht über das Leistungsspektrum

In den Fachgebieten der beiden Abteilungen „Amtliche Lebensmitteluntersuchungen“ der LUA Sachsen in Dresden und Chemnitz konnten auch 2017 wieder die in Abstimmung mit den Lebensmittelüberwachungsämtern (LÜVÄ) eingesandten Proben zielgerichtet und risikobasiert untersucht und beurteilt werden. Dem Probenplan entsprechend wurden insgesamt 21.534 Proben (Lebensmittel einschließlich Wein, kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände (BG)) bearbeitet. Davon wurden 3.442 beanstandet. Dies entspricht einer Beanstandungsquote von 16,0 %. Bei weiteren 1.830 Proben wurden Befundmitteilungen erstellt. Zumeist lag hier der Verdacht auf Nichteinhaltung von Hygienevorschriften vor, wobei die abschließende Bewertung durch die örtlichen Behörden erfolgt.

Die detaillierte Auflistung der Beanstandungsgründe bezogen auf die jeweiligen Warengruppen ist in den Tabellen 2.1 bis 2.7 (siehe LUA-Homepage) dargestellt.

Die Beanstandungsquote ist somit im Vergleich zum Vorjahr nochmals angestiegen (2016: 14,9 %). In den Jahren 2012 und 2013 lag sie noch bei jeweils 12,3 %, 2014 bei 12,2 % und 2015 bei 14,3 %.

Wie in den vergangenen Jahren auch sind bei den Beanstandungsquoten der einzelnen Warengruppen große Unterschiede zu verzeichnen. Diese reichen von 3 % bei Milchproben bis zu 60,8 % bei Diätischen Lebensmitteln. Der Anstieg der Beanstandungsquote auf 16,0 % im letzten Jahr führte dazu, dass sich die Anzahl an Warengruppen mit mehr als 20 % beanstandeter Proben deutlich erhöhte. Insgesamt wurden in 20 Warengruppen (Vorjahr: 14) derartig hohe Quoten erreicht (Abbildung 1). Unangefochten an der Spitze stehen, wie so oft in den vergangenen Jahren, Diätetische Lebensmittel (60,8 %) und Nahrungsergänzungsmittel (54,0 %). Mit deutlichem Abstand folgen Säuglings- und Kleinkindernahrung (32,6 %), Honige (31,4 %) und Würzmittel (31,2 %). Wurstwaren, Spirituosen, Speiseeis, Süßwaren, Fertiggerichte, Zusatzstoffe und Tabak sind hinzugekommen. Lediglich Suppen und Soßen fielen im Jahr 2017 wieder unter die 20 %-Marke. Über Gründe dieser Entwicklung wird in den entsprechenden Abschnitten berichtet.

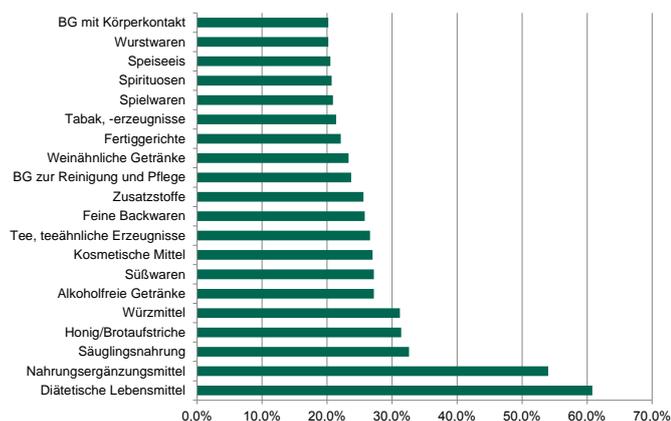


Abbildung 1: Beanstandungsquoten für ausgewählte Warengruppen

Der überwiegende Teil der Beanstandungen bei Lebensmitteln und Kosmetika gründet sich auf irreführende oder nicht vorschriftsmäßige Kennzeichnung. Dies trifft vor allem auch für die Warengruppen mit den höchsten Beanstandungszahlen zu. Wie im Vorjahr stehen Verstöße gegen die Vorgaben der seit dem 13.12.2014 geltenden Lebensmittelinformationsverordnung im Mittelpunkt, hinzu kommen unzulässige nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben und insbesondere bei Nahrungsergänzungsmitteln irreführende Wirkungsversprechen. Immer mehr in den Fokus rücken dabei auch Informationen, die über das Internet bereitgestellt werden. Nicht zu vernachlässigen sind auch Verstöße gegen das Zusatzstoffrecht in Form von fehlender Kenntlichmachung bzw. unzulässiger Verwendung von Zusatzstoffen. Schließlich stellte die fehlende oder fehlerhafte Angabe von Allergenen bei loser Abgabe von Lebensmitteln einen weiteren Schwerpunkt bei den Beanstandungen dar. Bei Bedarfsgegenständen mit Lebensmittel- bzw. Körperkontakt waren neben stofflichen Mängeln ebenfalls Kennzeichnungsmängel Hauptgründe für Beanstandungen.

Großes mediales Interesse fand im letzten Jahr das Thema „Fipronil in Eiern und Eiprodukten“, verursacht durch den illegalen Einsatz des Akarizids Fipronil zur Bekämpfung der Roten Vogelmilbe bei Legehennen. Auch die LUA Sachsen beteiligte sich durch die Untersuchung einer Vielzahl von Proben im Rahmen verschiedener Programme an der Aufklärung des Geschehens (siehe Abschnitt „Pestizide/Schadstoffe“). Bereits im letzten Jahresbericht nahm das Thema „Pflanzenschutzmittelrückstände in sächsischen Weinen“, verursacht durch den illegalen Einsatz des Pflanzenschutzmittels Dimethoat, breiten Raum ein. Die Änderung der Sächsischen Durchführungsverordnung zum Weinrecht gewährleistete im Jahr 2017 eine praktisch lückenlose Überwachung der sächsischen Qualitäts- und Prädikatsweine im Rahmen der amtlichen Qualitätsweinprüfung durch die obligatorische Untersuchung an der LUA Sachsen, wobei (für die Erzeuger kostenneutral) alle Erzeugnisse auch auf Pflanzenschutzmittel (PSM) untersucht wurden. Wie bereits im Vorjahr wurde zudem ein Landesüberwachungsprogramm (LÜP) bezüglich PSM-Rückständen in sächsischen Landweinen durchgeführt (siehe Abschnitt „Amtliche Außendienstaufgaben“).

Als gesundheitsschädlich/gesundheitsgefährdend wurden 61 Proben (57 Lebensmittel, 4 kosmetische Mittel) beurteilt. Dies entspricht circa 0,28 % aller untersuchten Proben und liegt somit im Bereich der letzten Jahre (jeweils 0,2 % - 0,3 %). Bei den Lebensmittelproben war der Nachweis pathogener Keime die Hauptursache. Bei tierischen Lebensmitteln waren vor allem Hackfleisch, Käse und Räucherfisch betroffen. Nachgewiesen wurden *Listeria monocytogenes* (> 100 KbE/g) in Käse (8), Hackfleisch (3) und Räucherfisch (2); Salmonellen in Hackfleisch (12) und Rohwurst (1) sowie VTEC in Hackfleisch (11). Aber auch nichttierische Lebensmittel können krankmachende Keime bzw. deren Toxine enthalten. So wurden im Zusammenhang mit Erkrankungsgeschehen in einer Probe Feine Backwaren Salmonel-

len und in einer Probe Nudelsalat Staphylokokken-Enterotoxin nachgewiesen. Weiterhin wurden in Feinkostsalaten in 2 Proben hohe Gehalte an *Listeria monocytogenes* und in einer Probe enterotoxinbildende Staphylokokken nachgewiesen. Hohe Gehalte an Aluminium in 2 Proben Matchatee, Verunreinigung mit tropanalkaloidhaltigen Bestandteilen in einer Probe Klettenwurzelttee, hohe Gehalte an Schwermetallen in mehreren Proben von Nahrungsergänzungsmitteln sowie der Nachweis von scharfkantigen Fremdkörpern führten ebenfalls zur Beurteilung als gesundheitsschädlich.

Bei Kosmetika waren hier wiederum Tätowiermittel aufgrund hoher Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) (2 Proben) und sensibilisierendem Nickel (2 Proben) zu beanstanden. Als nicht zum Verzehr geeignet aufgrund von mikrobiologischer Kontamination, vielfach kombiniert mit Verderbnis, wurden 140 Lebensmittel beurteilt. 86 weitere Proben mussten aus anderen Gründen als verzehrungsungeeignet beurteilt werden. Dies entspricht nur etwa 1 % aller untersuchten Proben.

An dieser Stelle soll und muss aber deutlich herausgestellt werden: Die Sicherheit der Lebensmittel, Bedarfsgegenstände und Kosmetika ist trotz des Anstiegs der Beanstandungen nicht gesunken. Die weit überwiegende Zahl nicht rechtskonformer Proben weisen Mängel in der Kennzeichnung und Aufmachung auf; die Verbraucher werden also nicht vollständig, fehlerhaft oder irreführend über das Produkt informiert. Gesundheitliche Relevanz hat dies in der Regel nicht. Ausgewählte Schwerpunkte der Untersuchungstätigkeit werden in den folgenden Abschnitten vorgestellt.

Um auch zukünftig die sich stetig steigenden Anforderungen an die Untersuchungstätigkeit erfüllen zu können, ist eine moderne und leistungsfähige apparative Ausstattung der Laboratorien erforderlich. So wurde im Jahr 2017 der Gerätepark der LUA beispielsweise um ein HPLC- und ein GC-System für die Rückstandsanalytik von pharmakologisch wirksamen Stoffen sowie ein LC-GC-System für die Mineralölanalytik erweitert. Auf analytischem Gebiet sind im vergangenen Jahr eine Vielzahl neuer Untersuchungsverfahren etabliert worden. Zu nennen sind hier stellvertretend:

- Etablierung der Mineralölanalytik mittels LC-GC-Kopplung,
- Etablierung der Weinanalytik mittels FT-IR Spektrometrie,
- Erweiterung des Wirkungsspektrums in der PSM-Analytik und der Analytik von Pharmakologisch wirksamen Stoffen (PWS),
- Bestimmung von PAK in pflanzlichen Matrices,
- Erweiterung des Tier- und Pflanzenarten- sowie des Allergennachweises mittels PCR,
- Erweiterung des Einsatzbereiches des MALDI-TOF zur Identifizierung von Mikroorganismen.

Die Abteilungen der amtlichen Lebensmitteluntersuchung beteiligten sich auch im Jahr 2017 an Bundes- und Landesüberwachungsprogrammen. So wurden im Rahmen des Bundesweiten Überwachungsplanes (BÜp) mehr als 200 Proben in 11 Einzelprogrammen, im Rahmen des Monitorings einschließlich des Projektmonitorings etwa 475 Proben und im Rahmen des Zoonosemonitorings mehr als 200 Lebensmittelproben untersucht. Landesweite Überwachungsprogramme fanden unter anderem zu den Themen „Dimethoat und weitere PSM in sächsischem Landwein“, „Kontrolle der Hygiene bei der Abgabe von

Rohmilch“, „Hygienepraxis beim Betrieb von Getränkeschankanlagen für Bier“, „Cadmium in pflanzlichen Lebensmitteln aus Sachsen“, „Kontrolle von Lebensmitteln auf Dioxine, Furane und dl-PCB“ sowie „Kontrolle pflanzlicher Lebensmittel auf PSM-Rückstände“ statt. Weitere Untersuchungsschwerpunkte im Rahmen von Überwachungsprogrammen waren die Allergen-kennzeichnung bei Lebensmitteln, Kontrollen auf gentechnisch veränderte Organismen, die Untersuchung loser Wasserproben, Gehalte an PAK und Mykotoxinen in Lebensmitteln sowie der Nachweis von PSM einschließlich Glyphosat in Brauermalz/-gerste. Weitergeführt wurde das LÜP zur „Kontrolle der Guten Herstellungspraxis und rechtskonformen Fertigung von Lebensmittelkontaktmaterialien“ im Rahmen von Betriebskontrollen. Gemeinsam mit Vertretern der örtlichen Überwachungsbehörden und der Landesdirektion fanden darüber hinaus Teamkontrollen in kosmetischen Unternehmen (Schwerpunkt: Prüfung einer Checkliste zur bundesweit einheitlichen Risikobewertung) statt.

Für spezielle Untersuchungen wird weiterhin die Zusammenarbeit mit den Untersuchungseinrichtungen in Thüringen und in Sachsen-Anhalt im Rahmen der mitteldeutschen Kooperation genutzt. Vor allem im Bereich der pharmakologisch wirksamen Stoffe mit ihrem breiten Wirkungsspektrum ist diese Zusammenarbeit von eminenter Bedeutung. Aber auch beim Nachweis von Pflanzenschutzmitteln, Lebensmittelallergenen sowie gentechnisch veränderten Organismen, bei der Untersuchung von kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen sowie beim Bestrahlungs- und Tierartennachweis findet eine intensive Zusammenarbeit statt, wobei die Einarbeitung und Durchführung von aufwendigen Analysemethoden in den Arbeitsgruppen zwischen den drei Bundesländern abgestimmt wird.

Mit erheblichem zeitlichem und personellem Aufwand wurden erneut sachverständige Stellungnahmen zu vielfältigen Fragestellungen für das Sächsische Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz (SMS) erarbeitet. Dies betraf sowohl Kommentierungen von Gesetzesentwürfen als auch Antworten auf Fachfragen und Anfragen von Landtagsabgeordneten sowie die Lieferung von diversen Untersuchungsdaten.

Das Personal der LUA wendete wiederum einen nicht unbedeutlichen Zeitanteil für die Ausbildung von Lebensmittelchemikern im Rahmen des dritten Prüfungsabschnittes, für die Ausbildung von Chemielaboranten, für die Weiterbildung von Tierärzten und für die Durchführung verschiedenster Praktika auf. So schlossen 10 Praktikanten der Lebensmittelchemie das praktische Jahr mit der zweiten Staatsprüfung zum(r) „Staatlich geprüften Lebensmittelchemiker(in)“ ab. Im Oktober nahmen 10 neue Praktikanten diese Ausbildung auf, wobei ein dreimonatiges Betriebspraktikum in die Ausbildung integriert wurde.

Nicht zuletzt ist auf die engagierte Mitarbeit der Sachverständigen in zentralen Gremien und Arbeitsgruppen zu verweisen. Mit dieser Tätigkeit ist zum einen immer eine positive Außenwirkung der Landesuntersuchungsanstalt verbunden. Zum anderen leistet diese Tätigkeit einen unverzichtbaren Beitrag zur notwendigen fachlichen Weiterbildung. Wissenschaftlicher Erfahrungsaustausch in diesen Gruppen und intensive Fachdiskussionen mit Kollegen aus anderen Bundesländern haben einen unschätzbaren Wert für die tägliche Arbeit und sind nicht zu ersetzen. Eine entsprechende Übersicht ist im Abschnitt Öffentlichkeitsarbeit im Tabellenteil (siehe LUA-Homepage) enthalten.

# Lebensmittelmikrobiologie und Lebensmittelhygiene

Verbraucher erwarten zu Recht trotz weiterer Globalisierung des Handels sichere Lebensmittel auf dem Markt. Bei einem Großteil der Konsumenten steht das Wort „sicher“ dabei insbesondere für gesundheitlich unbedenkliche Produkte. Im Rahmen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes besitzt die mikrobiologische und molekularbiologische Untersuchung von Lebensmitteln zum Nachweis von Krankheits- und Verderbniserregern deshalb einen hohen Stellenwert. Neben diesem rein gesundheitlichen Aspekt ist aber auch der Schutz vor Irreführung und Täuschung von nicht unerheblicher Wichtigkeit für den Verbraucher. Molekularbiologische Untersuchungen zur Tierartbestimmung, zum Nachweis von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) und Allergenen sowie chemisch-analytische Untersuchungen zur Überprüfung von Inhaltsstoffen und nährwertbezogenen Angaben sind deshalb ebenfalls von enormer Bedeutung im Rahmen der amtlichen Lebensmitteluntersuchung.

Unterschiedliche Programme auf EU-, Bundes- und Landesebene werden zur Minimierung der Kontamination von Lebensmitteln mit Mikroorganismen bzw. zur Aufdeckung von Eintragswegen von pathogenen Keimen in die Lebensmittelkette durchgeführt. Neben dem im Jahre 2017 fortgesetzten Zoonosemonitoring – Schwerpunkte lagen hier beim Nachweis von *Campylobacter* bei Masthähnchen, dem Nachweis von pathogenen Keimen bei Fleisch und Hackfleisch von Rind, Schwein, Geflügel und Wild bei Proben aus dem Einzelhandel sowie dem Nachweis von Noro- und Hepatitis-Viren bei Tiefkühl (TK)-Himbeeren – nahm die LUA Sachsen auch an allen drei Programmen im Rahmen des von Bundesüberwachungsprogrammen zur Untersuchung von Lebensmitteln auf Mikroorganismen teil. Im Detail befassten sich diese mit der mikrobiologischen Qualität von fleischhaltigen Feinkostsalaten aus handwerklicher Produktion, der mikrobiologischen Untersuchung von Desserts oder Milchkisern mit frischen oder aufgetauten TK-Früchten und dem Nachweis von pathogenen Mikroorganismen in gemüsehaltigen und/oder obsthaltigen, nicht pasteurisierten Smoothies. Landesüberwachungsprogramme mit mikrobiologischem Hintergrund befassten sich mit der Kontrolle der Hygiene bei der Abgabe von Rohmilch (LÜP 2), der Hygienepaxis beim Betrieb von Getränkeschankanlagen für Bier (LÜP 4) und dem mikrobiologischen Status von Wasserspendern, Mundeis und Kanisterwasser (LÜP 8).

## Hackfleisch

Hackfleisch und Zubereitungen daraus erfreuen sich in Deutschland nach wie vor großer Beliebtheit und werden gern verzehrt. Die Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse des Deutschen Lebensmittelbuches beschreiben die allgemeine Verkehrsauffassung über die Zusammensetzung und die sonstige Beschaffenheit der erfassten Produkte und bringen die hiernach zutreffende verkehrsübliche Bezeichnung des Lebensmittels im Sinne der Lebensmittel-Informationsverordnung (LMIV) zum Ausdruck. Hackfleisch und daraus hergestellte Erzeugnisse werden in den Leitsätzen unter der LS-Ziffer 2.507 „Erzeugnisse aus gewolftem und ähnlich zerkleinertem Fleisch“ aufgeführt. Hackfleisch stellt einen Oberbegriff für zerkleinerte, rohe Skelettmuskulatur dar und kann aus Fleisch von verschiedenen Tierarten hergestellt werden. In den Leitsätzen werden vier Arten von Hackfleisch beschrieben.

Schabefleisch, Beefsteakhack, Tatar wird aus sehnen- und fettgewebearmen Rindfleisch hergestellt und ist zum Rohverzehr bestimmt. An Schabefleisch werden die höchsten Anforderungen an die Zusammensetzung bezüglich BEFFE und BEFFEFE gestellt. Dies ist bereits optisch sichtbar, da Schabefleisch nahezu keine sichtbaren Sehnen- oder Fettbestandteile aufweist, die anderen Sorten hingegen mehr oder weniger stark rot-weiß gemustert sind. Rinderhackfleisch, Rindergehacktes, Rindergewiegtes wird aus grob entsehtem Rindfleisch, Schweinehackfleisch, Schweinemett, Schweinegehacktes, Schweinegewiegtes aus grob entfettetem Schweinefleisch und Gemischtes Hackfleisch Halb und Halb aus den beiden zuletzt genannten Fleischsorten hergestellt. Alle Hackfleischvarianten enthalten üblicherweise keine weiteren Zutaten, können aber auch „zubereitet“ sein, wobei nur Salz, Zwiebeln und Gewürze Verwendung finden. Die Ausnahme bildet hier das Schabefleisch, bei dem neben würzenden Beigaben auch Eigelb zugegeben werden kann. Am bekanntesten unter den zubereiteten Hackfleischarten ist Hackepeter, Thüringer Mett (Abbildung 2). Wichtig ist, dass Hackfleisch, welches zum Verzehr in durchgegartem Zustand bestimmt ist, eindeutig als solches kenntlich gemacht werden muss, z. B. durch einen Zusatz „zum Braten“. Bei Gemischtem Hackfleisch liegen die Anteile von Rind- und Schweinefleisch zwischen 45 und 55 %, Abweichungen davon müssen ebenfalls kenntlich gemacht werden.

Bezüglich der Kennzeichnung vorverpackter Ware greifen die Vorgaben der VO (EU) Nr. 1169/2011 (LMIV). Neben den allgemeinen Pflichtangaben gelten für Hackfleisch/Faschiertes spezielle Maßgaben. So sind in Anhang VI Teil B der LMIV Anforderungen an die Zusammensetzung von Hackfleischsorten hinsichtlich Fettgehalt und dem Verhältnis Kollagen/Fleischeiweiß aufgeführt. In der Etikettierung müssen die Angaben „Fettgehalt geringer als ...“ sowie „Verhältnis Kollagen/Fleischeiweiß geringer als ...“ vorhanden sein. Seit dem 01.04.2015 ist der Kennzeichnung gemäß Artikel 26 der LMIV für Fleisch, welches verpackt an den Endverbraucher abgegeben wird, eine Herkunftsangabe beizufügen, falls ohne diese Angabe eine Irreführung der Verbraucher über das tatsächliche Ursprungsland oder den tatsächlichen Herkunftsort des Lebensmittels möglich wäre. Dies betrifft nach Anhang XI Fleisch von Schweinen, Schafen,



Abbildung 2: Hackepeter

Ziegen oder Hausgeflügel, jeweils frisch, gekühlt oder gefroren. Auch Hackfleisch ist von dieser Regelung betroffen. Die Art und Weise der Herkunftsangabe ist in der DVO (EU) Nr. 1337/2013 geregelt.

Hackfleisch zählt aufgrund des häufigen Rohverzehrs zu den Risikolebensmitteln. Viele lebensmittelassoziierte Erkrankungen des Menschen sind auf den Verzehr von nicht erhitztem Hackfleisch bzw. –zubereitungen zurückzuführen. Bedeutsam sind Salmonellen, Campylobacter, VTEC, Yersinien und Listerien, aber auch Viren und Parasiten kommen in Betracht. Aufgrund des hohen Zerkleinerungsgrades gehören Hackfleisch und daraus hergestellte Erzeugnisse zudem zu den leicht verderblichen Lebensmitteln, die Angabe eines Verbrauchsdatums ist demzufolge erforderlich.

Leider mussten auch 2017 Hackfleischproben wegen des Nachweises von pathogenen Keimen als gesundheitsschädlich beanstandet werden. Dabei handelte es sich insgesamt um 23 Proben. Bei einer untersuchten Probenzahl von circa 1.500 Proben entspricht dies allerdings lediglich einem Anteil von rund 1,5 %. Wegen Verderbs musste im letzten Jahr nur eine Probe beanstandet werden. Dies ist ein sehr erfreuliches Ergebnis, zeugt es doch von einem verbesserten Hygieneverständnis bei den Herstellern und Lieferanten. Die Untersuchungsergebnisse weisen auf eine entsprechende Rohstoffauswahl bei der Herstellung und die Einhaltung der Kühlketten hin.

Weitere 48 Proben, vor allem Hackepeter (8,6 %), mussten allerdings wegen des Nachweises von humanpathogenen *Yersinia enterocolitica* als zum Verzehr ungeeignet beurteilt werden. Sechs Proben wurden aus verschiedenen Gründen als wertgemindert beurteilt, Ursachen waren hauptsächlich sensorische Abweichungen, aber auch ein Wasserzusatz. Die Verwendung des nicht zugelassenen Farbstoffes Echtes Karmin musste ebenfalls beanstandet werden. Hinzu kommen Beanstandungen wegen allgemeinen Kennzeichnungsmängeln sowie auch irreführender Kennzeichnung in insgesamt 31 Fällen. Schwerpunkte stellen hier fehlende Angaben zur Tierart bzw. zur Zubereitung dar. Dazu kommen fehlende Nährwertkennzeichnungen, fehlende oder mangelhafte Herkunftsangaben des Fleisches, Mängel bei der Schriftgrößengestaltung sowie eine unzureichende Deklaration von tiefgefrorenen Lebensmitteln.

### Milch ab Hof

Rohmilch wird zunehmend von vielen Verbrauchern als besonders gesund eingeschätzt, vor allem im Vergleich zu wärmebehandelter Milch, denn gerade naturbelassene, unbehandelte Nahrungsmittel erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. In Zeiten der wachsenden medialen Möglichkeiten wird insbesondere durch das Internet eine Vielzahl an Vorzügen präsentiert, welche Rohmilch gegenüber wärmebehandelter Milch aufweisen soll. Die ausgelobten positiven Merkmale reichen von verbesserten sensorischen Eigenschaften über gesundheitsfördernde Effekte bis hin zu einem verminderten Allergierisiko. Demgegenüber stehen jedoch Risiken, die bei vielen Verbrauchern nicht bekannt sind oder gar ignoriert werden: Rohmilch bildet eine hervorragende Wachstums- sowie Vermehrungsgrundlage für Bakterien. Neben Verderbniskeimen können auch gesundheitsschädliche Erreger wie z. B. Salmonellen, Campylobacter und Verotoxinbildende *E. coli* in Milch vorkommen. Ursächlich gelangen die erwähnten Mikroorganismen in den meisten Fällen aufgrund

ungenügender Melkhygiene aus der Umgebung in die Milch. Allerdings lässt sich selbst bei bester Stall- und Melkhygiene eine derartige Kontamination nicht immer völlig vermeiden.

Gemäß Anhang I Nr. 4.1 der VO (EG) 853/2004 ist „Rohmilch“ das unveränderte Gemelk von Nutztieren, welches nicht über 40 °C erhitzt und keiner Behandlung mit ähnlicher Wirkung unterzogen wurde. Mittels Anhang I Teil A der VO (EG) 852/2004 sowie Anhang III Abschnitt IX Kapitel I bis III der VO (EG) 853/2004 werden Vorgaben, unter anderem für die Gewinnung von Rohmilch, gemacht.

Üblicherweise wird Rohmilch in der Weiterverarbeitung einem Wärmebehandlungsprozess zugeführt, es sei denn, es werden spezielle Produkte, wie z. B. Rohmilchkäse, daraus hergestellt. Rohmilch wird in Deutschland nicht roh an den Verbraucher abgegeben, denn gemäß § 17 Abs. 1 TierLMHV besteht ein Abgabeverbot von Rohmilch und Rohrahm an den Verbraucher. Mit der „Vorzugsmilch“ sowie der „Milch-ab-Hof“ bestehen allerdings zwei Ausnahmen. Die „Milch-ab-Hof“ wird dabei zunehmend auch in Sachsen über sogenannte Milchtankstellen an den Verbraucher gebracht. Die Konsumenten können auf diese Weise die Rohmilch zeitlich und personell unabhängig abseits der Hofläden erwerben.

Die „Milch-ab-Hof“-Abgabe ist über die Vorgaben des § 17 Abs. 4 TierLMHV geregelt. Demnach darf die unmittelbare Abgabe von „Milch-ab-Hof“ an den Verbraucher nur stattfinden, wenn die Abgabe im Erzeugungsbetrieb erfolgt, die Rohmilch im eigenen Betrieb gewonnen und behandelt sowie am Tag der Abgabe oder am Tag zuvor erzeugt worden ist und eine vorherige Anzeige bei der zuständigen Behörde stattfand. Weiterhin muss zwingend an der Abgabestelle der Hinweis „Rohmilch, vor Verzehr abkochen“ gut sichtbar und gut lesbar vorhanden sein (Abbildung 3). Das Abkochen der Milch tötet die möglicherweise in der Rohmilch enthaltenen pathogenen Mikroorganismen zweifelsfrei ab.

An der LUA Sachsen wurden im Jahr 2017 insgesamt 158 Rohmilchproben von Kühen untersucht. Dabei handelte es sich um 88 Proben Rohmilch zur Weiterverarbeitung (Tankmilch) und um 70 Proben „Milch-ab-Hof“.

Die 88 Proben Tankmilch wurden zum Großteil mikrobiologisch untersucht (n = 56). Des Weiteren erfolgten Untersuchungen hinsichtlich des Gehalts an Dioxinen (n = 16), Mykotoxinen



Abbildung 3: Hinweisschild

(n = 11), Pestiziden (n = 7) und auch antimikrobiell wirksamen Substanzen (n = 4). Keine der 88 Proben Tankmilch musste beanstandet werden. Insbesondere ist hervorzuheben, dass es keinen einzigen auffälligen Befund hinsichtlich Dioxinen, Pestiziden, Mykotoxinen oder antimikrobiell wirksamen Substanzen gab. Lediglich in 10 Fällen mussten aufgrund mikrobiologischer Auffälligkeiten Befundmitteilungen angefertigt werden. Jeweils 1x konnten *Campylobacter* sowie Verotoxin-bildende *E. coli* nachgewiesen werden. Häufiger waren erhöhte Gehalte an aeroben mesophilen Keimen (n = 6) oder ein erhöhter Zellzahlgehalt (n = 4) Ursache für die Abweichung. In zwei Fällen waren beide Parameter gleichzeitig erhöht. Gemäß der Kriterien für Rohmilch und Kolostrum nach Anhang III Abschnitt IX Kapitel I Teil III Nr. 3a VO (EG) Nr. 853/2004 sollte der Gehalt an aerober mesophiler Keimzahl nicht über 100.000 KbE pro ml Milch liegen und der Zellzahlgehalt nicht mehr als 400.000 somatische Zellen pro ml Milch betragen.

Diese Beurteilungskriterien werden auch für „Milch-ab-Hof“ herangezogen. Die Proben wurden in 41 Fällen im Rahmen des LÜP 2 entnommen, wohingegen 26 Proben als Plan- und 3 als Verdachtsproben eingesendet wurden. Das LÜP 2 wurde 2017 durchgeführt, um einen Überblick über die in Sachsen vorhandenen „Milch-ab-Hof“-Abgabestellen, zumeist Milchtankstellen genannt, zu gewinnen. Von den 70 im Jahr 2017 an der LUA Sachsen zur Untersuchung eingegangenen „Milch-ab-Hof“-Proben waren 21 (~ 30 %) wegen mikrobiologisch abweichender Untersuchungsergebnisse auffällig. Hauptsächlich waren dafür der Nachweis pathogener Keime sowie erhöhte Gehalte (n = 5) der aeroben mesophilen Keime verantwortlich. Zwar wurden in keiner der Proben Salmonellen nachgewiesen, jedoch konnten Verotoxin-bildende *E. coli* (n = 5) sowie *Listeria monocytogenes* (n = 4) qualitativ nachgewiesen werden. Darüber hinaus wurden *Campylobacter* spp. in 6 Fällen nachgewiesen. Von diesen 6 positiven Nachweisen stammten drei von einer Milchtankstelle, welche aufgrund von Erkrankungen mit Nachweis von *Campylobacter* im Focus der Überwachung stand. Lediglich 2 Proben wiesen einen erhöhten Zellzahlgehalt auf. Eine dieser Proben zeigte des Weiteren einen erhöhten Gehalt an koagulase-positiven Staphylokokken, *E. coli* sowie aerober mesophiler Keimzahl.

Wie die Untersuchungsergebnisse der LUA Sachsen im Jahr 2017 zeigen, sind pathogene Erreger in der Rohmilch oft nachweisbar. Insbesondere *Campylobacter* stehen dabei immer wieder im Mittelpunkt, wie Berichte über entsprechende Erkrankungsausbrüche in einigen Bundesländern zeigen. Auch in Sachsen war in den Jahren 2016/2017 ein vermehrtes Auftreten von Erkrankungen an *Campylobacteriose*, die im Zusammenhang mit dem Verzehr von Rohmilch standen, zu beobachten. Ursächlich verantwortlich ist in diesem Zusammenhang die unzureichende oder nicht durchgeführte Erhitzung der Rohmilch vor dem Verzehr. Dies unterstreicht nachdrücklich die Notwendigkeit, Milch vor Verzehr abzukochen.

### Molekularbiologische Untersuchung von Lebensmitteln

Das molekularbiologische Untersuchungsspektrum umfasst verschiedene Methoden zum Nachweis von Allergenen, gentechnisch veränderten Organismen und zur Pflanzen- und Tierartdifferenzierung sowie von pathogenen Mikroorganismen (Viren, Bakterien) in Lebensmitteln.

Aufgrund der geringen Anzahl positiver Spurenfunde von gentechnisch veränderten Lebensmitteln wurde die Anzahl unter-



Abbildung 4: Papayafrucht zur Untersuchung auf GVO

suchter unauffälliger Planproben in diesem Bereich reduziert. Parallel hat die Anzahl in der EU zugelassener GVO zugenommen. Für eine effiziente GVO-Analytik werden zunächst die Proben auf genetische Veränderungen (Elemente) untersucht, welche in einer Vielzahl genetisch veränderter Organismen vorkommen (z. B. der Blumenkohlmosaikviruspromotor P35S). Anschließend werden positive Funde mit spezifischeren Verfahren (konstrukt- oder eventspezifisch) näher charakterisiert mit dem Ziel, das enthaltene Event nachzuweisen und zu bestimmen. In der LUA Sachsen wurde die Detektionswahrscheinlichkeit durch zusätzliche Untersuchung auf sogenannte im klassischen Screening negative Events (z. B. gv-Mais VCO-01981-5) mit eventspezifischen Methoden erhöht. Außerdem wurden die verwendeten Prüfverfahren aktualisiert, unter anderem wurden konventionelle Verfahren zum Nachweis von gentechnisch veränderten Papayas durch real-time PCR's ersetzt (Abbildung 4).

Von 178 untersuchten Proben wurden nur in 9 Proben Spuren zugelassener GVO in Mengen unter 0,1 % nachgewiesen (z. B. gv-Soja GTS-40-3-2, gv-Soja MON89788, gv-Soja A2704). Auffällig war besonders eine Verdachtsprobe eines Getreideerzeugnisses vietnamesischer Herkunft, in welcher Spuren der zugelassenen gentechnisch veränderten Maislinien Bt11, TC 1507, MON88017, NK603, GA21 und MON-89034 sowie Spuren der zugelassenen Sojabohnenlinien GTS 40-3-2, MON87701 und MON-89788 gefunden wurden. Zur Klärung der Frage, ob es sich noch um eine zufällige oder technisch nicht vermeidbare Kontamination des Erzeugnisses mit gentechnisch veränderten Sojabohnen während der Herstellung der vorliegenden Probe oder des Transportes der verwendeten Ausgangsstoffe handelt, wurde eine Kontrolle im Herstellerbetrieb empfohlen.

Im Rahmen der Überprüfung der Allergenkennzeichnung von Lebensmitteln wurden 532 Proben mit molekularbiologischen und immunchemischen Methoden auf die allergenen Zutaten Gluten, Ei, Erdnuss, Soja, Milch, Schalenfrüchte, Sellerie, Senf, Sesam, Lupine, Krustentiere und Fisch geprüft.

In 173 Proben wurden Allergene gemäß Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) Anhang II nachgewiesen, die nicht ent-

sprechend gekennzeichnet waren. Die Beanstandungen betrafen überwiegend als lose Ware in Verkehr gebrachte Proben. Im Rahmen der Pflanzenartendifferenzierung enthielten von 9 Proben Wasabizubereitungen 3 Proben keine oder nur geringe Spuren von Wasabi-DNA. Diese Proben wurden als irreführend beanstandet.

Für die molekularbiologische Tierartendifferenzierung wurden neue spezifischere real-time PCR-Verfahren für die Tierarten Rotwild, Damwild, Reh und Gans eingeführt. Weiterhin wurden multiplexe real-time PCR-Verfahren zum gleichzeitigen parallelen Nachweis von Rind/Schwein/Huhn/Pute; Rind/Schaf/Ziege sowie Rind/Wasserbüffel etabliert. Beanstandungen betrafen in diesem Bereich z. B. nicht deklarierte Tierarten in Döner, Schafskäse aus Kuhmilch, Verwendung von Schweinefleisch z. B. in Gulasch, Beefsteak, Steak, Pferdebockwurst, Kalbfleisch-Leberwurst oder Wildschweinbratwurst ohne Wildschwein, Ragout Fin ohne Rind bzw. Wildsalami ohne Kennzeichnung vom Rind. Für die Identifizierung von Fischarten durch PCR und Sequenzierung wurde die Zusammenarbeit mit dem Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz im Rahmen der Länderkooperation fortgesetzt.

Die untersuchten Proben waren mit Ausnahme einer als Steinbeißer bezeichneten Probe, bei der es sich um die Fischart Lump handelte, nicht zu beanstanden.

#### Chemische Untersuchung tierischer Lebensmittel

Im Jahr 2017 erfolgte bei 1.141 tierischen Lebensmitteln eine chemische Untersuchung auf Inhalts- und Zusatzstoffe. 298 Proben (26,1 %) wurden beanstandet, zu 121 weiteren Proben wurden Befundmitteilungen bzw. Hinweise erstellt. Somit wurden bei 36,7 % der zur chemischen Untersuchung vorgelegten Proben Teilgutachten, Befundmitteilungen bzw. Hinweise verfasst.

Wie in den Vorjahren erfolgte ein Großteil der Beanstandungen bei Fleisch- und Wursterzeugnissen. Neben allgemeinen Kennzeichnungsmängeln oder nicht korrekter Bezeichnungen stimmten hier zusätzlich Angaben im Zutatenverzeichnis oder die mengenmäßigen Angaben von Zutaten nicht mit den Analyseergebnissen überein. Auffällig war erneut die mitunter fehlende Aufführung von mitverarbeitetem Bindegewebe, Wasser oder Speck im Zutatenverzeichnis bzw. die fehlende bzw. nicht in der Reihenfolge korrekte Aufführung von Zutaten im Zutatenverzeichnis. Dazu kamen Beanstandungen wegen fehlender Kenntlichmachung von Zusätzen wie z. B. Wasser oder Pflanzenöl in Verbindung mit der Bezeichnung und fehlende Tierartverweise in der Bezeichnung.

35 Beanstandungen erfolgten im Zusammenhang mit einem erhöhten Verhältnis von Wasser:Eiweiß oder Fett:Eiweiß bzw. zu niedrigen Gehalten an BEFFE oder BEFFE oder einem zu niedrigen Fleischeiweißgehalt im fettfreien Anteil bei Kochpökelwaren. 4 Rohschinken wurden als zu nass beanstandet. In 3 Erzeugnissen wurden dafür nicht zugelassene Farbstoffe nachgewiesen. Höchstmengenüberschreitungen wurden in 2 Erzeugnissen bei Phosphatzusätzen und je einer Probe bei Glutaminsäure und Nitrit festgestellt. Überhöhte Kochsalzgehalte wurden in einer Blutwurst mit 3,5 % und in 3 Rohschinken mit 7,4 bis 10,6 % gefunden. In 54 Fällen fehlte die Kenntlichmachung von Zusatzstoffen (Phosphate, Nitritpökelsalz, Farbstoff).



Abbildung 5: gegarte auffällige Thunfischproben

Beantragungsschwerpunkt bei Fisch und Fischerzeugnissen waren ebenfalls nicht korrekte Kennzeichnungen oder in 18 Fällen nicht zutreffende Nährwertangaben. In 2 Proben Fischfilet (Kabeljau bzw. Rotbarsch) wurden erhöhte TVB-N-Werte festgestellt. In 2 Proben Pangasiusfilet, einer Probe Rotbarschfilet und in einer Probe Zanderfilet wurden deutlich erhöhte Wasser:Eiweiß-Verhältnisse ermittelt, die auf einen nicht deklarierten Wasserzusatz schließen lassen. Fehlende oder nicht korrekte Kenntlichmachung von Allergenen wurde 3x beanstandet. Auffällig war eine Probe Räucherforelle mit einem Nitritgehalt von 14 mg/kg Natriumnitrit. In 2 Erzeugnissen wurde ein unzulässiger Zusatz an Cyclamat beanstandet. In 3 Proben Thunfischfilet wurden Restnitratgehalte zwischen 9 - 16 mg/kg Natriumnitrat festgestellt. Diese Proben waren auch bei der Kochprobe von einer ähnlich umgeröteten Beschaffenheit, wie sie gepökelte Fleischerzeugnisse aufweisen (Abbildung 5).

Der überwiegende Teil der Beanstandungen bei Milch, Milcherzeugnissen und Käse erfolgte wie in den Vorjahren im Zusammenhang mit der Kennzeichnung allgemein bzw. den speziellen Kennzeichnungsvorschriften nach Käse-VO oder Milcherzeugnisse-VO bzw. der Nährwertkennzeichnung. In 2 Milcherzeugnissen wurden unzulässige Gehalte an Süßungsmitteln festgestellt. 2 Erzeugnisse wiesen einen zu geringen Fettgehalt auf. 4 Käseproben wurden im Zusammenhang mit ihrer Bezeichnung beanstandet, da es sich nicht um Schafskäse, „Feta“ bzw. um Käse handelte. Weitere Beanstandungen erfolgten im Zusammenhang mit Fettgehaltsbestimmungen in der Trockenmasse, dem Wassergehalt in der fettfreien Käsemasse und der Nichteinhaltung von Mindestgehalten bei Standarderzeugnissen. Bei Feinkostsalaten mit tierischen Bestandteilen erfolgten 14 Beanstandungen bzw. Befundmitteilungen. Neben allgemeinen Kennzeichnungsmängeln wurde 6x die fehlende Kenntlichmachung von Süßungsmitteln bzw. Konservierungsstoffen beanstandet.

Bei einer Probe Omega-Eier war ein „Mega“ Gehalt an Omega-fettsäuren ausgelobt, die erforderlichen zugehörigen Nährwertangaben fehlten jedoch.

# Mikrobiologische Hemmstofftests

## .... in Fleisch

Für die stichprobenweise Screening-Untersuchung geschlachteter Tiere auf Antibiotikarückstände wird in Deutschland zumeist der biologische Hemmstofftest oder auch Drei-Platten-Test (DPT) eingesetzt. Damit können vor allem Antibiotika-Rückstände einfach und schnell erfasst werden. Bildet sich beim biologischen Hemmstofftest ein so genannter Hemmhof von mehr als 1 mm (fraglich und positiv getestete Proben), werden diese Proben chemisch mittels leistungsfähiger Verfahren (LC-MS/MS) nachuntersucht, um genaue Aussagen zu Art und Gehalt enthaltener Antibiotikarückstände treffen zu können.

An der LUA Sachsen wurden in den Jahren 2012 – 2017 insgesamt 4.302 Proben mittels biologischem Hemmstofftest untersucht, davon im Berichtsjahr 744. Dabei lag der Anteil an positiven Proben in den letzten Jahren immer unter 1 % (Tabelle 1). Die ältesten und bis heute am häufigsten genutzten Hemmstofftests basieren auf der Inhibition des Wachstums ausgewählter Testkeime in Petrischalen. Dabei wird die zu untersuchende Probe auf einen mit dem Testkeim beimpften Agar verbracht. Eine Kontamination der Probe äußert sich nach Bebrütung durch das fehlende Wachstum des Testkeims um die Probe. Je nach Wirkstoff und Antibiotika-Konzentration kann dieser Hemmhof unterschiedlich ausgeprägt sein. Als Testkeime werden dabei unter anderem *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Geobacillus stearothermophilus* und *Kocuria rhizophila* eingesetzt. Die Wachstumsbedingungen umfassen je nach verwendetem Testsystem pH-Bereiche von pH 6 – pH 8 und Temperaturen von 30 – 55 °C bei einer Inkubationsdauer von 14 – 24 Stunden.

In Deutschland wird in der Routinediagnostik der unter Punkt 9.3 in Anlage 4 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift Lebensmittelhygiene (AWV LmH) beschriebene 3-Platten-Test (Testkeim: *Bacillus subtilis* BGA, inkubiert bei 30 °C, pH-Werte 6 sowie 7,2 und 8) eingesetzt.

Dieser Test ist relativ günstig und einfach durchzuführen, ermöglicht also einen hohen Probendurchsatz. Nachteilig ist allerdings dessen mangelnde Sensitivität bei der Detektion von verschiedenen Gruppen von Antibiotika sowie das Auftreten von falsch-positiven Ergebnissen. Insbesondere der sensitive Nachweis von Antibiotika-Rückständen aus der Gruppe der Aminoglycoside und Chinolone, aber auch der Sulfonamide und Tetracycline ist mit dem derzeit genutzten Verfahren nicht immer möglich. In vielen europäischen Laboren hat sich deshalb inzwischen der Fünfplatten-Test (Testkeim *B. stearothermophilus*) durchgesetzt.

Für Deutschland hat das BVL bereits 2015 eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt, um die bekannten Leistungsdefizite hinsichtlich der falsch-negativen als auch der falsch-positiven Testergebnisse zu optimieren (BVL 2015 Endbericht zum Monitoring Dreiplattenhemmstofftest).

## ..... in Milch

Bei der Untersuchung von Milch zum Nachweis von Hemmstoffen und Tierarzneimittelrückständen ist der Brillantschwarz-Reduktionstest (BRT) weit verbreitet. Der BRT hat sich international als anerkannte Standardmethode etabliert und findet nicht nur bei der Milch-Gütebezahlung zum Nachweis von Hemmstoffen

in der Sammelmilch seine Anwendung (BRT-Hemmstofftest), sondern auch zur Qualitätssicherung sowie zur Untersuchung von Käseemilch und Milch zur Herstellung von fermentierten Milchprodukten als Suchverfahren zum Nachweis von Antiinfektiva in Milch (BRT MRL-Suchtest bzw. BRT hi-sense, [http://www.aim-bayern.de/html/km\\_produkte\\_leistungen.html](http://www.aim-bayern.de/html/km_produkte_leistungen.html)).

Grundlage für die verschiedenen Testsysteme ist die Entscheidung der Kommission 91/180/EWG, deren Anforderungen sich auch in den Methoden der Amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach §64 LFGB niederschlagen (L 01.01-5 BRT Hemmstofftest sowie L 01.00-11 BRT MRL-Suchtest und BRT hi-sense).

Der BRT-Hemmstofftest zeichnet sich durch eine besonders hohe Sensitivität gegenüber  $\beta$ -Lactam-Antibiotika-Rückständen aus. Die durch die EU festgelegten Rückstandshöchstmengen (MRLs) für  $\beta$ -Lactam-Antibiotika werden sicher erfasst. Der BRT MRL-Suchtest ist ein modifizierter BRT, der sich durch eine gesteigerte Sensitivität gegenüber verschiedenen Antibiotika und Sulfonamiden auszeichnet. Der Test erfasst neben den festgelegten Höchstmengen (MRL) für  $\beta$ -Lactam-Antibiotika auch Substanzen aus der Gruppe der Sulfonamide, der Makrolide und der Aminoglycoside auf MRL-Niveau. Weitere Substanzgruppen werden ebenfalls sensitiver als im BRT-Hemmstofftest nachgewiesen. Der BRT hi-sense zeichnet sich durch eine besonders hohe Sensitivität gegenüber einer Vielzahl von Tierarzneimitteln aus. Die durch die EU festgelegten Rückstandshöchstmengen (MRLs) für z. B.  $\beta$ -Lactam-Antibiotika, Tetrazykline, Sulfonamide, Macrolide und Aminoglycoside werden sicher erfasst.

Als Testkeim der BRT-Systeme wird *Bacillus stearothermophilus* eingesetzt. In der Milch vorhandene Hemmstoffe (Antibiotika) verringern oder verhindern die Stoffwechselaktivität und somit die Vermehrung des Testkeimes. Zur Messung der Stoffwechselaktivität wird dem Testsystem als Indikator Brillantschwarz zugesetzt. Die wachsende Testkultur reduziert den Indikator, was sich in einer wahrnehmbaren Farbveränderung von blau nach gelb widerspiegelt.

An der LUA Sachsen wurden in den Jahren 2012 – 2017 insgesamt 603 Proben Rohmilch mittels BRT MRL-Suchtest untersucht, davon im Berichtsjahr 123. Während dieses Zeitraumes wurde in lediglich 2 Fällen ein positives Testergebnis erzielt, welches im Rahmen der chemischen Nachuntersuchung auch bestätigt werden konnte. In beiden Fällen handelte es sich um den Nachweis von Benzylpenicillin (Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht biologischer Hemmstofftest und BRT MRL-Suchtest im Zeitraum 2012 – 2017

	biologischer Hemmstofftest		BRT MRL-Suchtest	
	Anzahl / Anzahl positiv	Bestätigung LC-MS/MS	Anzahl / Anzahl positiv	Bestätigung LC-MS/MS
2012	424 / 1	0	124 / 0	
2013	758 / 6	5	113 / 1	1
2014	840 / 6	6	87 / 0	
2015	785 / 1	1	90 / 1	1
2016	751 / 5	3	66 / 0	
2017	744 / 6	2	123 / 0	

# Getreideerzeugnisse, Backwaren, Süßwaren, Speiseeis, Tee, Kaffee

Im Berichtszeitraum wurden von 3.832 eingereichten Lebensmittelproben 781 Proben beanstandet. Die Beanstandungsquote ging somit im Berichtszeitraum auf 20,4 % (2016: 15,8 %) signifikant nach oben.

Spitzenreiter mit einer Beanstandungsquote von 31,4 % ist die Warengruppe Honig, süße und nicht süße Brotaufstriche. Dicht gefolgt von den Feinen Backwaren, Tee und teeähnliche Erzeugnisse und den Süßwaren mit jeweils mehr als 25 % Beanstandungsquote. Im Vergleich zum Vorjahr stieg die Quote hier jeweils um etwa 10 %. Ebenfalls auf einem hohen Beanstandungsniveau von circa 15 - 20 % bewegen sich die Warengruppen Schokolade, Getreideerzeugnisse, Kaffee, Brot und Kleingebäck, Teigwaren und Speiseeis. Auch in diesen Gruppen ist eine deutliche Zunahme an Beanstandungen zu verzeichnen. Die Hauptbeanstandungsgründe betrafen im Jahr 2017 analog zu 2016 erneut Mängel in der Kennzeichnung allgemein sowie irreführende Angaben, unzutreffende Nährwertdeklarationen und nicht zugelassene oder unzutreffende nährwert- und gesundheitsbezogene Aussagen. Immer mehr in den Fokus rücken hierbei Informationen, welche über das Internet bereitgestellt werden, seien es Pflichtangaben oder auch Auslobungen und Bewerbungen. Häufig treten auch Probleme bei der Umsetzung der Vorgaben bezüglich der Angabe allergener Zutaten bei nicht vorverpackten Lebensmitteln auf. Zudem genügen oftmals freiwillig bereitgestellte Informationen, wie beispielsweise Zutatenverzeichnisse oder Nährwertdeklarationen, auf sogenannten Produktinformationsblättern ebenfalls nicht den Maßgaben der LMIV.

Die Zahl der Proben, die im Sinne des Art. 14 Abs. 2 Buchst. b der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 als nicht zum Verzehr geeignet beurteilt wurden, lag mit 19 Beanstandungen auf dem Vorjahresniveau. Derartige Beanstandungen betrafen insbesondere Beschwerdeproben (9 Proben). Ursachen waren unter anderem abweichende Sensorik, Fremdkörper und Schädlingsbefall.

Lediglich 4 Proben wurden als gesundheitsschädlich nach Art. 14 Abs. 2 Buchst. a der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 eingestuft. Dabei konnten im Nachgang zu einem Erkrankungsgeschehen in einer Probe diverser Kuchenreste Salmonellen nachgewiesen werden. In einer weiteren Beschwerdeprobe infolge einer Erkrankung wurden in Klettenwurzeltee tropanalkaloidhaltige Fremdbestandteile – Belladonnawurzel (*Belladonnae Radix* – Stamm pflanze *Atropa belladonna*) – nachgewiesen. Zu den Tropanalkaloide zählen unter anderem Atropin und Scopolamin. Bekannte Vergiftungserscheinungen, sind die Beschleunigung der Herzfrequenz, eine Beschleunigung der Erregungsweiterleitung am Herz, eine Weitstellung der Pupillen, Erschlaffung der glatten Muskulatur und eine verminderte Sehfähigkeit.

Wachsender Beliebtheit erfreut sich im Bereich der Teeerzeugnisse aktuell unter anderem Matcha-Grüntee, bei dem es sich um ein Pulver aus speziellen Sorten japanischen Grüntees mit spezifischen Anbaumethoden handelt. Dieses wird sowohl als Teeaufguss als auch vermischt mit anderen Lebensmitteln wie z. B. Smoothies, Shakes und verschiedenen Backwaren verzehrt. Die Besonderheit dieser Teezubereitung liegt darin, dass das Pulver nicht abfiltriert oder dekantiert wird, sondern mit dem Aufguss zusammen verzehrt wird. Aufgrund dieses kompletten

Verzehrs wird die deutlich erhöhte Aufnahme vermeintlich positiver Inhaltsstoffe intensiv beworben. Allerdings wird auch die Kehrseite deutlich: es werden damit auch unerwünschte Stoffe in Gänze aufgenommen. So wurden 2 Proben Matcha-Tee aufgrund ihres Aluminium-Gehaltes als gesundheitsschädlich eingestuft. In den Proben wurde ein Aluminium-Gehalt von jeweils fast 1.800 mg/kg Teepulver nachgewiesen.

Einen Grenzwert für Aluminium in Tee gibt es nicht. Zur Beurteilung des Gehaltes wurde der von der EFSA veröffentlichte TWI-Wert (tolerably weekly intake) für Aluminium in Höhe von 1 mg/kg Körpergewicht herangezogen. Bereits bei einer Verzehrsmenge von täglich knapp 5 g Teepulver – dies entspricht etwa 3 Portionen Matcha-Tee oder weniger in Verbindung mit weiteren Produkten – schöpft ein Erwachsener (60 kg) den TWI-Wert vollständig aus. Zudem wird Aluminium auch über weitere Produkte aufgenommen, so dass bei Matcha-Konsumenten mit einer deutlichen Überschreitung des TWI-Wertes über einen längeren Zeitraum zu rechnen ist.

## Honig – Die Süße mit der Heilkraft?

Bereits in der Bibel wurde der Honig als Synonym für das Paradies dargestellt, im Alten Testament sprach man „vom süßen Gold als Quelle der Unsterblichkeit“. Heute hingegen steht die Bedeutung als Lebensmittel im Vordergrund. Dafür stellen in Deutschland jährlich circa 130.000 Imker, die rund eine Million Bienenvölker bewirtschaften, 25.000 – 30.000 Tonnen Honig bereit. Daraus ergibt sich ein Mindestverkaufswert von 150 Millionen Euro, wodurch die Biene nach Rind, Schwein und Huhn als viertwichtigstes Nutztier gehandelt wird. Mit einem Pro-Kopf-Verbrauch von 1,0 kg pro Jahr liegt Deutschland zudem an der Spitze des Honigkonsums. Dabei werden circa 80 % des verbrauchten Honigs aus Asien, Lateinamerika (vor allem Argentinien) und Europa importiert. Der Export in vor allem EU-Länder ist mit 20.000 Tonnen weitaus geringer.

Neben der Bedeutung des Honigs als Lebensmittel wird über seine Verwendung in der Medizin und Kosmetik aufgrund möglicher antibakterieller sowie antioxidativer Effekte seit langem diskutiert. So wurde dem Honig bereits zu Aristoteles eine antibakterielle und heilende Wirkung zugeschrieben, wo er aufgrund seines osmotischen Effekts zur Konservierung eingesetzt wurde. Die bekannteste Wirkung ist dabei der Wundheilung zuzuschreiben, die auf eine Hemmung des Bakterienwachstums zurückgeführt wird. Ursachen sind hier vielseitig und teilweise noch nicht ausreichend wissenschaftlich spezifiziert. Als mögliche Ursachen für die potentiell antibakterielle Wirkung des Honigs wird das Zusammenspiel verschiedener Faktoren gehandelt. So sind vor allem der hohe Zuckergehalt, der Wasserstoffperoxidgehalt sowie andere „nicht-peroxidische“ Inhaltsstoffe (unter anderem Polyphenole, Methylglyoxal (MGO), Peptide und Proteine) als antibakteriell wirksame Hemmstoffe des Honigs beschrieben. Zudem ist unklar, welche Honige (im allgemeinen Sortenhonige) verstärkte Gehalte solcher Verbindungen aufweisen und dadurch eine potentiell antimikrobielle Wirkung aufweisen.

Diese Datenlage gibt für viele Lebensmittelunternehmer bzw. Imker Anlass, ihre eigenen Sortenhonige mit gesundheitsbezogenen Auslobungen zu bewerben. Lebensmittelrechtlich gibt es

jedoch, ungeachtet veröffentlichter wissenschaftlicher Studien, klare Vorgaben, inwieweit solche Angaben zulässig sind.

### Honig allgemein

Im Berichtszeitraum wurden 136 Honige bzw. Mischungen aus Honig mit anderen Lebensmitteln an der LUA Sachsen untersucht. Dabei umfasste das Probenspektrum 48 Sortenhonige, 84 Mischhonige und 4 Mischungen aus Honig und anderen Lebensmitteln (Erdbeere, Chilli, Kakaobohnen und Holunder).

Die Beanstandungsquote betrug insgesamt 33 %. Hierbei erfolgte der Großteil der Beanstandungen (43 Proben) aufgrund diverser Kennzeichnungsmängel. Weitere Beanstandungen erfolgten aufgrund eines zu hohen Wassergehaltes, da der Grenzwert gemäß Honigverordnung von max. 20 % Wasser in diesen Fällen überschritten war. Honige mit hohem Wassergehalt laufen besonders leicht Gefahr, in Gärung überzugehen. Bei der Gärung werden durch Hefen die Zucker in Alkohol und Kohlendioxid umgesetzt. Durch diese biochemischen Vorgänge verändern sich auch die Aromastoffe. Auslösung und Intensität der Gärung sind abhängig von der Menge der Hefesporen, der Lagertemperatur und dem Wassergehalt. Je trockener ein Honig ist, umso besser ist er konserviert. Je niedriger die Temperatur, umso weniger aktiv sind die Hefen. Hefesporen sind in Honigen immer vorhanden, nur die Menge kann sehr stark schwanken.

Ein weiterer Honig wies drei wirksame Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf. Dabei überschritt der nachgewiesene, insektizide Wirkstoff Acetamiprid den geltenden Rückstandshöchstgehalt der Verordnung (EG) Nr. 396/2005. Im Rahmen der kennzeichnungsrechtlichen Beanstandungen zeichnete sich ein Zuwachs von gesundheitsbezogenen Auslobungen ab. Hier handelte es sich meist um nicht zugelassene Angaben, mit denen ein direkter Gesundheitsbezug zum Lebensmittel Honig hergestellt werden sollte.

### Honig im Zusammenhang mit gesundheitsbezogenen Angaben

Gesundheitsbezogene Angaben („Health Claims“) bzw. die Bewerbung von Lebensmitteln mit gesundheitlichen Vorteilen ist EU-weit durch die Verordnung (EG) Nr. 1924/2006 (die sogenannte Health Claims-Verordnung) geregelt.

Hiernach ist eine gesundheitsbezogene Angabe definiert als jede Angabe, mit der erklärt, suggeriert oder auch nur mittelbar zum Ausdruck gebracht wird, dass ein Zusammenhang zwischen einer Lebensmittelkategorie, einem Lebensmittel oder einem seiner Bestandteile einerseits und der Gesundheit andererseits besteht.

Gesundheitsbezogene Angaben sind nur nach erfolgreichem Durchlaufen eines Zulassungsverfahrens erlaubt. Die gesundheitsbezogenen Angaben dürfen nicht falsch oder irreführend sein und müssen vom aufmerksamen, durchschnittlichen Verbraucher verstanden werden. Die Angaben müssen sich auf allgemein akzeptierte wissenschaftliche Daten stützen und durch diese abgesichert sein. Die Substanz, die Gegenstand der Angabe ist, muss im Endprodukt in einer ausreichenden Menge vorhanden und in einer vom Körper verwertbaren Form verfügbar bzw. im umgekehrten Fall nicht vorhanden oder ausreichend reduziert sein. Die für die behauptete ernährungsphysiologische Wirkung erforderliche Menge muss durch den Verzehr einer vernünftigerweise anzunehmenden Menge des Lebensmittels bereitgestellt werden. Angaben bezüglich der Verringerung eines Krankheitsrisikos und solche, die sich auf die Entwicklung und Gesundheit von Kindern beziehen, dürfen erst nach Zulassung

verwendet werden. Andere gesundheitsbezogene Angaben (unter anderem Angaben, die sich auf die Rolle eines Nährstoffs oder eines anderen Stoffs beziehen) sind nach der Zulassung in eine von der Europäischen Kommission erstellten Positivliste aufgenommen worden. Sie können, sofern das Lebensmittel die jeweils geltenden Voraussetzungen erfüllt, allgemein verwendet werden. Alle nicht zugelassenen Health Claims sind danach seit dem 14. Dezember 2012 auf Lebensmittelverpackungen verboten. Alle zugelassenen Angaben sind im EU-weiten Unionsregister für jedermann zugänglich ([http://ec.europa.eu/food/safety/labelling\\_nutrition/claims/register/public/?event=register.home](http://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims/register/public/?event=register.home)).

Zu Honig wurden bei der EU-Kommission diverse gesundheitsbezogene Angaben beantragt. Thematisiert wurde hier neben einer hals- und rachenraumberuhigenden Wirkung vor allem die zuvor ausgeführte antioxidative als auch antimikrobielle Aktivität des Honigs. Alle beantragten Health Claims wurden von der EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) negativ hinsichtlich eines Wirkzusammenhangs zwischen dem Lebensmittel Honig und der Gesundheit bewertet. Grund hierfür ist die nicht ausreichende Datenlage bezüglich der beschriebenen Wirkungen oder häufig auch eine zu unspezifische Charakterisierung des betreffenden Lebensmittels. Die EU-Kommission hat nach Beurteilung dieser wissenschaftlichen Stellungnahmen folglich keine gesundheitsbezogene Angabe in das Unionsregister für zugelassene Angaben aufgenommen.

Folglich sind aktuell alle Auslobungen mit Gesundheitsbezug auf Honigverpackungen oder auch im Rahmen der in Verbindung stehenden Internetpräsenz zu beanstanden. Häufig getätigte und aktuell nicht zugelassene Auslobungen auf Honigen sind beispielhaft:

- „[...] bekannt für seine Eigenschaft das Immunsystem zu stärken“,
- „[...] enthält Inhaltsstoffe, die der Körper für seinen Stoffwechsel benötigt“,
- „Zur Unterstützung gegen Erkältungen und Bronchitis, Entzündungen in Mund und Rachen, Magen- und Darmbeschwerden, bei leichten Verbrennungen, als Hausmittel gegen Pickel, für eine schnelle Wundheilung und vieles mehr“,
- „Reines Naturprodukt zur Stärkung der Abwehrkräfte und Behandlung von Infektionen, kann antiseptisch, antioxidativ und wundheilend wirken“.

Auffällig bei der Beurteilung von Honigen war im Berichtszeitraum auch, dass vor allem Manukahonige zunehmend in einen gesundheitlichen Wirkzusammenhang gesetzt wurden (Abbildung 6).

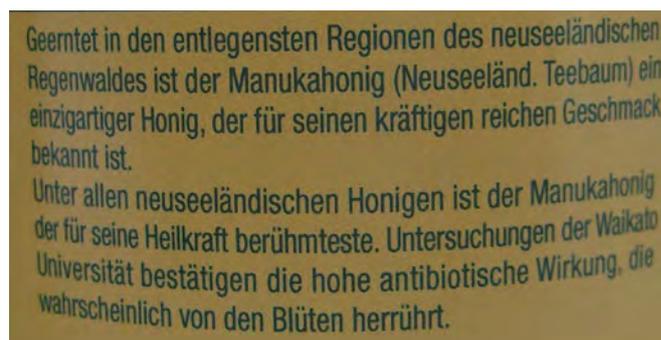


Abbildung 6: Manuka-Honige mit gesundheitsbezogener Werbung

### Exkurs Manukahonig

Manukahonige (Abbildung 7) weisen im Vergleich zu anderen Honigen eine sehr hohe, nichtperoxidische antibakterielle Wirksamkeit auf, welche besonders von dem Glucose-Abbauprodukt Methylglyoxal (MGO), aber auch durch weitere, noch unbekanntere Verbindungen, hervorgerufen wird. Aufgrund dieser potentiellen Wirkung, des seltenen Vorkommens des Manukabaumes und dem hierdurch bedingten ausschließlichen Import aus Neuseeland sind Manukahonige mit 6 bis 25 Euro pro 100 g Honig im höheren Preissegment angesiedelt und dementsprechend ein mögliches Ziel im Rahmen des Lebensmittelbetrugs („Food Fraud“ genannt).

Ein solcher Lebensmittelbetrug ist vor allem aufgrund des parallelen Vorkommens von Kanukapflanzen in Neuseeland möglich. Der hieraus gewonnene Kanukahonig ähnelt dem Manukahonig hinsichtlich der Pollen und der sensorischen Eigenschaften stark. Kanukahonig weist jedoch im Gegensatz zum Manukahonig keine so hohe antimikrobielle Aktivität, unter anderem bedingt durch den geringeren Methylglyoxalgehalt, auf. Betrüger fügen so dem Kanukahonig Methylglyoxal als Chemikalie zu und bringen ihn als Manukahonig in Verkehr, betrügen somit den Verbraucher hinsichtlich der Beschaffenheit des Honigs. Durch eine solche vorsätzliche Täuschung wird ein finanzieller oder wirtschaftlicher Vorteil erlangt. Im Gegensatz zu Verletzungen

des Lebensmittelrechts, welche von der amtlichen Lebensmittelüberwachung durch ein Bußgeldverfahren geahndet werden, kann Lebensmittelbetrug ein Straftatbestand sein, welcher von den Strafverfolgungsbehörden (Staatsanwaltschaft, Polizei und Zollverwaltung) in Zusammenarbeit mit den Lebensmittelüberwachungsbehörden verfolgt wird.

Aufgrund dieses Sachverhaltes soll auch an der LUA Sachsen eine Methode zum Nachweis eines solchen Lebensmittelbetruges etabliert werden. Mittels LC-MS/MS soll die charakteristische Zusammensetzung an Polyphenolen (3-Phenylmilchsäure, 2'-Methoxyacetophenon, 2'-Methoxybenzoesäure und 4-Hydroxyphenylmilchsäure) sowie der Methylglyoxalgehalt der betreffenden Honige analysiert werden, um somit Rückschlüsse auf die Echtheit der Manukahonige treffen zu können.



Abbildung 7: Manukahonige

## Obst, Obsterzeugnisse, Gemüse, Gemüseerzeugnisse, Gewürze, Fertiggerichte

Im Jahr 2017 wurden 3.993 Proben aus den Produktgruppen Suppen, Soßen, Hülsenfrüchte, Schalenobst, Ölsamen, Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse, Frischgemüse, Gemüseerzeugnisse, Pilze, Pilzerzeugnisse, Frischobst, Obsterzeugnisse, Konfitüren, Marmeladen und Gelees, Fertiggerichte und zubereitete Speisen sowie Gewürze und Würzmittel untersucht. Dabei waren 563 Proben zu beanstanden, was einem Anteil von 14,1 % entspricht. Damit ist die Beanstandungsrate im Vergleich zum Vorjahr (2016: 12,3 %) angestiegen.

Hauptbeanstandungsgrund waren mit 406 Beanstandungen auch 2017 wieder Kennzeichnungsmängel. Hier ist insbesondere die Beanstandung einer fehlenden oder fehlerhaften Nährwertdeklaration zu nennen. Die Nährwertdeklaration ist seit dem 13.12.2016 für alle vorverpackten Lebensmittel – bis auf wenige Ausnahmen – verpflichtend.

Eine Probe „Nudelsalat und Beefsteak“ wurde als Verdachtsprobe im Zusammenhang mit einem Erkrankungsgeschehen entnommen, bei dem sieben Personen von Durchfall und Erbrechen betroffen waren. Im Rahmen der mikrobiologischen Untersuchungen wurde für die Teilprobe Nudelsalat ein erhöhter Gehalt an aeroben mesophilen Mikroorganismen, an *Escherichia coli*, an *Enterobacteriaceae* sowie an koagulase-positiven *S. aureus* festgestellt. Darüber hinaus konnten in 25 g dieser Teilprobe mittels eines immunchemischen Untersuchungsverfahrens Staphylokokken-Enterotoxine festgestellt werden. Diese Probe wurde als gesundheitsschädlich beurteilt. Ebenfalls als gesundheitsschädlich wurden eine Probe Borschtsch (Suppenspezialität nach russischer Art) und eine Probe „Linsen-Eintopf mit Würstchen“ beurteilt. Beide Proben wurden als Verbraucherbeschwerde zur Untersuchung eingereicht. In dem Linseneintopf befanden

sich zwei Keramiksplitter mit einer Größe von circa 7 x 4 mm und 6 x 5 mm und einer grünen, glänzenden Glasur. Die Splitter waren unregelmäßig geformt, spitz und scharfkantig. Auch in der Probe Borschtsch befand sich ein circa 6 x 2 mm großer, unregelmäßig geformter, durchsichtiger, farbloser, scharfkantiger Fremdkörper aus Glas (Splitter).

Von den 1.129 auf Pflanzenschutzmittel untersuchten Proben waren 21 Proben aufgrund der Überschreitung von Rückstandshöchstgehalten zu beanstanden. Dabei handelte es sich um 3 Proben chinesisches Gemüse, je 2 Proben Fenchel (Gemüse) und Champignons sowie je eine Probe Möhren, Lollo Bionda, weiße Bohnen, Äpfel, getrocknete Morcheln, Auberginen, Kopfsalat, Mangustane, Sultaninen, Bockshornkleebblätter und gemahltem Kardamom, Chili, Pfeffer und Paprika. Außerdem waren 12 Proben aufgrund unzulässiger Pflanzenschutzmittelanwendung zu beanstanden (siehe Abschnitt „Pestizide“). Der festgesetzte Höchstgehalt an Nitrat wurde im Jahr 2017 bei drei Proben (Rucola, Kopfsalat und Blattspinat) überschritten.

Die im Anhang der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für getrocknete Gewürze festgelegten Höchstgehalte für Benzo(a)pyren und für die Summe von Benzo(a)pyren, Benz(a)anthracen, Chrysen und Benzo(b)fluoranthren wurden bei einer Probe Paprika gemahlen und einer Probe schwarzem Pfeffer überschritten. Außerdem wurden 15 Proben beanstandet, weil technologisch wirksame Zusatzstoffe für den entsprechenden Verwendungszweck entweder nicht zugelassen oder die festgelegte Höchstmenge überschritten war.

Als irreführend gekennzeichnet wurden im Berichtszeitraum bei den oben genannten Warengruppen 99 Proben beanstandet,

dabei entfielen allein 38 Proben auf die Produktgruppe „Fertiggerichte“, worauf im Folgenden näher eingegangen wird.

### Tierartbestimmung in Fertiggerichten

Die Tierartbestimmung mittels Protein- und DNA-Nachweis ist ein Untersuchungsschwerpunkt, um Verbrauchertäuschung durch falsche Angabe der Tierart aufzudecken. Für in Deutschland hergestellte Fleischerzeugnisse ist in den Leitsätzen für Fleisch und Fleischerzeugnisse die allgemeine Verkehrsauffassung für eine Vielzahl von Lebensmitteln beschrieben. Leitsätze dienen somit als Schutz vor Täuschung, denn sie stellen dar, welche Produktqualität Verbraucher bei Verwendung einer bestimmten Bezeichnung üblicherweise erwarten dürfen, also was der redlichen Herstellungspraxis und der berechtigten Verbrauchererwartung entspricht.

Im Jahr 2017 wurden an der Landesuntersuchungsanstalt 38 Proben aus dem Bereich „Fertiggerichte“ aufgrund irreführender Bezeichnung beanstandet. So wurde z. B. bei zwei Proben „Ragout fin“ nur Hühnerfleisch nachgewiesen. Die Bezeichnung „Würzfleisch“ wäre hier leitsatzkonform. „Hackbeefsteak“ darf nur aus Rindfleisch hergestellt werden. Bei drei Proben wurde neben Rindfleisch auch Schweinefleisch festgestellt. Wird bei „Gulasch“ oder auch „Gulaschsuppe“ Fleisch anderer Tierarten als Rind verwendet, so muss dies in unmittelbarer Wortverbindung mit der Bezeichnung angegeben werden. Von den 11 untersuchten Proben mussten 5 Proben aus der Gastronomie beanstandet werden, da teilweise oder ausschließlich Schweinefleisch verarbeitet wurde.

Der vergleichsweise hohe Anteil der als irreführend bezeichneten Fleischerzeugnisse geht auf die Untersuchung von „Döner Kebab“ zurück (Abbildung 8). Seit 2002 ist die allgemeine Verkehrsauffassung von Döner Kebab in den Leitsätzen für Fleisch und Fleischerzeugnisse des Deutschen Lebensmittelbuches beschrieben. Nach den Leitsätzen besteht Döner Kebab üblicherweise aus Rind- und/oder Schaffleisch. 15 als „Döner Kebab“, „Döner“ oder „Döner Teller“ bezeichnete Proben entsprachen diesen Anforderungen nicht, da neben Rindfleisch auch Puten-, Hühner- und/oder Schweinefleisch nachgewiesen wurde. Ein „Döner Kebab“ kann auch unter Verwendung von Fleisch an-

derer Tierarten, wie z. B. Pute oder Huhn, hergestellt werden. Dies muss aber in Verbindung mit der Bezeichnung kenntlich gemacht werden. Die Verwendung von Schweinefleisch zur Herstellung einer dem islamischen Kulturkreis zuzurechnenden Spezialität verbietet sich von selbst, weshalb Döner Kebab durch Schweinefleischzusatz zu einem „Aliud“ (lateinisch: alius; etwas anderes) wird und eine andere Bezeichnung tragen muss. Für Drehspieße aus Schweinefleisch gibt es die Bezeichnung „Gyros“, eine aus Griechenland stammende Spezialität.

Die Mehrzahl der Imbissbetriebe, die Döner Kebab anbieten, beziehen die Drehspieße von spezialisierten Herstellern. Dabei ist festzustellen, dass der vom Hersteller angebrachten Etikettierung die Abweichungen von der Verkehrsauffassung – wie beispielsweise Bindemittel, Pflanzeneiweiß, Trinkwasser, ein erhöhter Hackfleischanteil oder eine Verwendung anderer Tierarten als Rind/Schaf – zu entnehmen sind. Auf den Originaletiketten der Hersteller sind diese Erzeugnisse korrekt als „Hackfleischdrehspieße“ oder „Drehspieße nach Döner- Kebab-Art“ bezeichnet. Eine Weitergabe dieser Informationen an den Endverbraucher findet jedoch häufig nicht statt. Derartige Produkte, die von der allgemeinen Verkehrsauffassung abweichen, dürfen nicht als „Döner“ bezeichnet werden.



Abbildung 8: Döner Kebab

## Getränke

Im Jahr 2017 wurden 1.666 Getränkeproben zur Untersuchung vorgestellt, davon wurden 281 Proben beanstandet. Die Warengruppe mit der höchsten Beanstandungsquote sind wiederum die alkoholfreien Erfrischungsgetränke (27,2 %). Danach schließen sich die Warengruppen der weinähnlichen Getränke, Spirituosen, Biere und Fruchtsäfte an. Beanstandungsquoten unter 15 % sind bei Mineral-, Quell- und Tafelwasser, weinhaltigen Getränken und Wein zu verzeichnen. Schwerpunkt der Beanstandungen stellen wie immer Kennzeichnungsmängel dar. Am Beispiel der Smoothies soll in diesem Jahr die Untersuchungsbreite bis hin zur Kennzeichnungsbeurteilung, einschließlich der Werbung im Internet, dargestellt werden. Ein weiterer Abschnitt beleuchtet die Qualität der Trinkwasserversorgung in mobilen Verkaufseinrichtungen und Imbissständen. Derartige Trinkwasserproben fallen in den Zuständigkeitsbereich der Lebensmittelüberwachung, die Untersuchung und Beurteilung ist im Bereich Getränke angesiedelt.

### Smoothies – der neue Trend unter der Lupe

Smoothies sind das Trendgetränk der letzten Jahre: viel Obst und Gemüse, komprimiert in einer Flasche und, ganz dem Convenience-Gedanken entsprechend, einfach zum Trinken. Smoothies bestehen in der Regel aus pürierten Früchten und Fruchtsaft. Der Name „Smoothie“ leitet sich aus dem englischen Wort „smooth“ her, was beschreibend für die Konsistenz und das Mundgefühl der Getränke mit sämig, geschmeidig und weich steht. Oft enthalten Smoothies auch Gemüse oder sogenannte Superfoods. Unter Superfoods werden besonders nährstoffreiche Lebensmittel verstanden. Während anfangs vorrangig exotische Superfoods wie Gojibeere, Acai, Chia oder Matcha, im Fokus standen, werden auch einheimische Superfoods wie Heidelbeere, Grünkohl oder Leinsamen wieder entdeckt. Im Jahr 2017 wurden die Smoothies in Bezug auf ihre Kennzeichnung, mikrobiologische Qualität und chemische Zusammensetzung unter die Lupe genommen (Abbildung 9).



Abbildung 9: Auswahl am Smoothie-Sortiment

Smoothies stehen sinnbildlich für eine gesunde und moderne Ernährung. Allerdings sollte der Verbraucher Auslobungen besonders kritisch gegenüber stehen. Auf den Internet-Seiten der Hersteller, auf denen sich vor allem die junge Generation informiert, findet die hauptsächliche Bewerbung dieser Produkte statt. Gerade wenn sogenannte Superfoods enthalten sind, werden diese oft mit nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben beworben. So werden Inhaltsstoffe von Zutaten ausgelobt, obwohl die Zutat im Produkt in verschwindend geringer Menge enthalten ist. Im Sinne der Verordnung über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben muss von dem beworbenen Inhaltsstoff aber eine Menge im Produkt enthalten sein, von der auszugehen ist, dass sie eine positive ernährungsbezogene oder physiologische Wirkung hat. Beispielsweise wurde bei einem Smoothie für die Zutat Matcha der hohe Gehalt an Antioxidantien, Vitaminen, Mineralstoffen und die Wirkung auf den Stoffwechsel beworben. Letztendlich enthielt das Produkt allerdings nur 0,1 % Matcha. Auch im Zuge des Detox-Trends werden Smoothies gern mit entgiftenden Eigenschaften beworben. Zum derzeitigen Stand sind aufgrund der unzureichenden wissenschaftlichen Datenlage noch keine gesundheitsbezogenen Angaben zum Entgiften zugelassen worden. Im Berichtsjahr wurden 38 Smoothies bezüglich ihrer Kennzeichnung geprüft, wovon einige Produkte auch mehrfach zur Untersuchung vorgestellt wurden. Bei drei Produkten wurden unzulässige nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben festgestellt.

Hygiene spielt bei frisch hergestellten Smoothies aus gastronomischen Einrichtungen wie Bars, Kaffees, Bistros oder Kantinen eine wichtige Rolle. Die frischen Smoothies sind aufgrund der fehlenden Wärmebehandlung zwar besonders vitamin- und nährstoffreich, allerdings ist auch Aufmerksamkeit bezüglich der mikrobiologischen Qualität geboten. Hier ist ein hohes Maß an Sachverstand beim Gastronom bezüglich der Reinigung der Früchte und des Gemüses, der Hygiene der Küchenutensilien und der anschließenden kühlen Lagerung von vorbereiteten Smoothies gefragt. Im Jahr 2017 wurden elf frische Smoothies aus gastronomischen Einrichtungen auf pathogene Keime untersucht. In nur einem Fall wurde ein Gehalt an Listerien festgestellt, der allerdings noch nicht als kritisch zu beurteilen war. Die anderen zehn Proben waren bezüglich pathogener Keime unauffällig. Dies zeigt, dass der Großteil der Gastronomen sein Handwerk versteht. Ebenso wurden sechs pasteurisierte Smoothies auf pathogene Keime untersucht, wobei ein Smoothie mit einem neuartigen Hochdruckverfahren behandelt wurde. Je nach Art

des Produktes und der Pasteurisation sind die Smoothies entweder gekühlt oder ungekühlt in den Geschäften zu finden. Hier waren die mikrobiologischen Werte unauffällig.

Während zu Beginn der Smoothie-Ära diese hauptsächlich aus Obst bestanden, geht der Trend nun weiter zu den grünen Smoothies. Ursächlich hierfür ist, dass der klassische Obst-Smoothie sehr viel Zucker enthält und von der Zucker- und Kalorienbilanz einer Cola gleichzusetzen ist. Bei den grünen Smoothies wird ein Teil durch Gemüse ersetzt. Beliebt sind hier Mischungen mit Spinat, Gurke, Grünkohl oder Rucola. Abhängig vom Gemüseanteil sind diese deutlich kalorienärmer. In den meisten grünen Smoothies beträgt der Gemüseanteil um die 20 %, da dies sensorisch vom Verbraucher gut akzeptiert wird. Es gibt aber auch Produkte mit deutlich höheren Gemüseanteilen. Die grünen Smoothies standen im Jahr 2017 im Fokus der Untersuchung. Abhängig vom Gemüseanteil und dem verwendeten Gemüse kann durch die grünen Smoothies ein relativ hoher Gemüseanteil verzehrt werden, der den Verzehr durch eine normale Ernährung deutlich übersteigt. Durch den Verzehr von großen Mengen an ungekochtem Gemüse wie Spinat, Mangold, Grünkohl oder Rhabarber können hohe Konzentrationen von natürlichen, gesundheitlich bedenklichen Inhaltsstoffen wie Nitrat und Oxalsäure aufgenommen werden. Oxalsäure kann bei hoher Aufnahme zur Bildung von Blasen- und Nierensteinen führen. Nitrat kann im Körper zu Nitrit reduziert werden, welches Ausgangsprodukt für die Bildung von krebserregenden N-Nitrosaminen ist. Gesetzliche Höchstmengen bestehen für Smoothies nicht, allerdings sind in der VO (EG) Nr. 1881/2006 Nitrat-Höchstmengen für bestimmte Gemüse wie Spinat, Rucola und Salat genannt. Im Berichtsjahr wurden insgesamt 26 grüne Smoothies auf Nitrat untersucht. Die Werte lagen im Bereich von 19,0 - 228,9 mg/l (Mittelwert 84,5 mg/l). Durch die WHO wurde eine duldbare tägliche Aufnahmemenge (ADI-„acceptable daily intake“) von 3,7 mg/kg Körpergewicht abgeleitet. Bei einer Person mit 70 kg Körpergewicht entspräche dies einer Nitratmenge von 259 mg pro Tag, die ohne Risiken täglich aufgenommen werden kann. Aufgrund der üblichen Verzehrsmenge von 250 ml Smoothie leisten grüne Smoothies zwar einen Beitrag zur Nitrataufnahme, diese ist aber als unkritisch zu betrachten. Oxalsäure wurde in 25 grünen Smoothies untersucht. Hier wurden Gehalte im Bereich von 3,5 - 283,1 mg/l (Mittelwert 85,5 mg/l) festgestellt. Die Oxalsäure-Gehalte der Smoothies sind somit als gering einzuschätzen. Ursächlich hierfür ist, dass der Großteil der grünen Smoothies aus oxalsäurearmen Früchten besteht.

Zusammenfassend können Smoothies die Ernährung sinnvoll ergänzen. Im Rahmen der im Berichtsjahr durchgeführten Untersuchungen konnte den Produkten eine gute mikrobiologische und chemische Qualität zugesprochen werden. Nur den Werbeversprechen sollte der Verbraucher kritisch gegenüber stehen. Denn ein Zaubersant sind auch die Smoothies nicht.

### Lebensmittelhygiene – Trinkwasserversorgung in mobilen Verkaufseinrichtungen und Imbissständen

Mobile Verkaufseinrichtungen oder Imbissstände, die oft auf Märkten, Festen oder in der Nähe von Parkplätzen oder Einkaufszentren anzutreffen sind, führen fast immer Trinkwasser zum Zubereiten von Lebensmitteln, zur Reinigung von Küchengeräten oder zum Händewaschen mit. Das Trinkwasser wird in der Regel am Firmensitz, im privaten Haushalt oder an einer

nahegelegenen Trinkwasserentnahmestelle gezapft und in verschiedener Art und Weise in den mobilen Einheiten bereitgestellt. Die Art der Bereitstellung reicht vom einfachen Eimer mit Deckel bis zur Kanisterwasserpumpanlage.

Rechtlich gesehen handelt es sich bei den vorgestellten Wässern um Trinkwasser im Sinne von § 3 Nr. 1 b) der Trinkwasserverordnung (TVO). Sofern die vorhandene Wasseranlage nicht als „mobile Versorgungsanlage“ im Sinne von § 3 Nr.2 d) TVO einzustufen ist – wovon auszugehen ist – endet mit der Entnahme des Wassers aus dem zentralen Trinkwassernetz der Geltungsbereich der TVO (§ 8 Nr.1 TVO). Danach richten sich die Anforderungen für das entnommene Wasser nach den einschlägigen lebensmittelrechtlichen Bestimmungen.

Sogenannte „Kanisterwässer“ werden von den sächsischen Lebensmittelüberwachungs- und Veterinärämtern seit Jahren schwerpunktmäßig beprobt und an der LUA Sachsen untersucht und beurteilt. Im Jahr 2017 wurden 42 Proben zur Untersuchung vorgestellt.

Kanisterwässer werden vorrangig mikrobiologisch untersucht. In der VO (EG) Nr. 852/2004 werden Anforderungen für ortsveränderliche bzw. nichtständige Betriebsstätten sowie an die Wasserversorgung festgelegt. Danach muss das Wasser der Trinkwassernorm entsprechen. Ausnahmen sind jedoch möglich.

Von den insgesamt 42 Proben wurden 35 Wässer mikrobiologisch nach den Vorschriften der TVO untersucht. 21 Proben (60 %) entsprachen nicht den Anforderungen der TVO. Die hohe Quote an abweichenden Proben wird seit vielen Jahren beobachtet. Ist ein Lebensmittelunternehmer erst einmal in den Fokus geraten, folgen Auflagen und Nachproben, bis die Wasserqualität stimmt. Doch es gibt unendlich viele mobile Verkaufseinrichtungen und Imbissstände mit scheinbar wenig hygienebewussten Betreibern.

Ein Blick auf die Art der ermittelten Keime zeigt, dass vor allem erhöhte Koloniezahlen bei 36 °C (20 Proben), gefolgt von coliformen Bakterien (10 Proben) dominieren (Abbildung 10). Derartige Befunde sollten den Lebensmittelunternehmer wachrütteln. Sie deuten auf ein hohes Verkeimungspotenzial des Wasserbehälters bzw. der Wasseranlage hin und sollten zu regelmäßigen gründlichen Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen und täglichem Wasserwechsel führen. Die Funde von *E. Coli* (1 Probe) und Enterokokken (3 Proben) sind dagegen deutlich geringer, jedoch um ein Vielfaches kritischer zu bewerten, da hier eine fäkale Kontamination möglich ist. Krankheitserreger können dann nicht mehr ausgeschlossen werden. Diese Keime gelangen vor

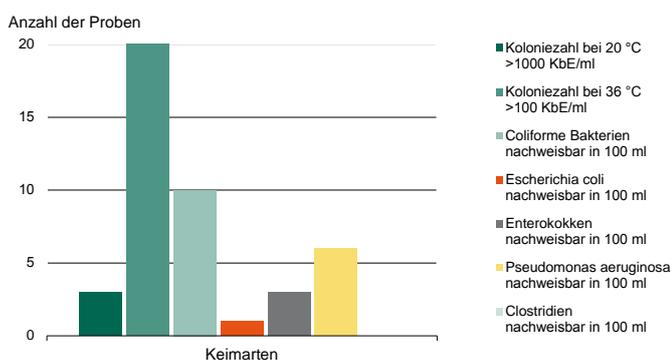


Abbildung 10: Keimartenverteilung bei den abweichenden Kanisterwasserproben im Jahr 2017

allem durch die Um- und Abfüllung und dem damit verbundenen händischen Kontakt in die Kanisterwässer. Ebenfalls kritisch ist der Nachweis von *Pseudomonas aeruginosa* (6 Proben) zu bewerten. Der typische „Wasserreservoir“-Keim ist ein fakultativ pathogenes Bakterium. Von besonderer Relevanz ist, dass er beim Kontakt mit vorgeschädigter Haut zum Teil schwer verlaufende, eitrige Wundinfektionen verursacht. Der Keim gilt damit als einer der wichtigsten durch Wasser übertragenen Erreger von Krankenhausinfektionen, wobei häufig eine hohe Antibiotikaresistenz besteht.

Nicht jede mikrobiologisch auffällige Probe wurde auch tatsächlich beanstandet. Formalrechtlich beanstandet wurden Nachweise eindeutiger Fäkalindikatoren und des fakultativ pathogenen Keims *Pseudomonas aeruginosa* bei 9 Proben. Die restlichen 12 Proben wurden mit Hygienehinweisen belegt.

Mit einem schlechten Untersuchungsbefund vor Augen wird so mancher Lebensmittelunternehmer zum Desinfektionsmittel greifen, doch falsch angewendet lauert das nächste Problem. So wurden 2017 auch 7 Kanisterwässer auf Desinfektionsmittel und Desinfektionsmittelnebenprodukte geprüft. Im Fokus standen dabei Trihalogenmethane, Bromat, Chlorit, Chlorat, freies Chlor, Chlordioxid, Ozon und Silber. Die rechtlichen Regelungen hierzu sind diffus. Strittig ist, ob und mit welchen Stoffen Kanisterwässer desinfiziert werden dürfen. Für Trinkwasser, welches sich noch im Geltungsbereich der TVO befindet, ist die UBA (Umweltbundesamt)-Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung maßgebend. Speziell im Teil I c der Liste werden die Stoffe Calciumhypochlorit, Chlor, Chlordioxid, Natriumhypochlorit und Ozon zur Desinfektion von Trinkwasser zugelassen. Unter anderem werden auch zulässige Konzentrationen nach Abschluss der Aufbereitung und Höchstwerte für Nebenprodukte festgelegt. Diese Liste hat für Trinkwasser außerhalb des Geltungsbereichs der TVO, damit für Kanisterwässer, keine Relevanz. Für Kanisterwässer wäre zunächst auf die zusatzstoffrechtlichen Regelungen in der VO (EG) 1333/2008 zu verweisen. Stoffe zur Trinkwasserdesinfektion sind jedoch im Anhang II der VO (EG) 1333/2008 an keiner Stelle als Lebensmittelzusatzstoff zugelassen. Fraglich ist, inwieweit § 6a in Verbindung mit Anlage 6a ZZuV noch rechtswirksam ist. Die Vorschrift regelt den Zusatz von Zusatzstoffen für Trinkwasser im lebensmittelrechtlichen Bereich. Dort sind aber nur Silber (E 174), Silberchlorid, Silbersulfat, Natriumsilberchloridkomplex und Silbernitrat zur Konservierung von Trinkwasser bei nicht systematischem Gebrauch zugelassen. Beachtenswert könnten in diesem Zusammenhang auch die Bestimmungen der Biozidverordnung (EU) 528/2012 sein. Nach Biozidverordnung sind Wasserstoffperoxid, Peressigsäure, Natriumhypochlorit, Calciumhypochlorit und Chlor zur Trinkwasserdesinfektion zugelassen. Bei der Beurteilung der Proben musste dieser Punkt leider offen bleiben. Zulässig ist jedoch in jedem Fall die Desinfektion der Behältnisse und Anlagen, sofern diese vor Benutzung wieder ausreichend klargespült werden.

Unter Verweis auf Anlage 2 Teil II TVO, die UBA-Liste und Anlage 6a ZZuV wurden von keiner Probe Höchstkonzentrationen an Desinfektionsmitteln und Desinfektionsmittelnebenprodukten überschritten. Aus gesundheitlicher Sicht besteht damit kein Grund zur Besorgnis.

# Nahrungsergänzungsmittel, Lebensmittel für besondere Verbrauchergruppen, Mahlzeiteratz

## Nahrungsergänzungsmittel

Im Jahr 2017 wurden 228 Nahrungsergänzungsmittel und 11 Ergänzungsnahrungen zur Untersuchung und Beurteilung eingereicht. 129 Proben (54 %) entsprachen nicht den rechtlichen Vorgaben. Darüber hinaus wurde bei 24 weiteren Proben auf das Aussprechen einer formellen Beanstandung verzichtet, aber über das Vorliegen von geringfügigen Abweichungen in der Kennzeichnung und Bewerbung schriftlich hingewiesen. 2017 wurden fünf Proben aufgrund ihrer hohen Blei- und Aluminiumgehalte als nicht sichere Lebensmittel beurteilt. Eine Probe Gerstengras wies eine Höchstwertüberschreitung an einem Pestizid auf. Abweichungen zwischen analytisch ermittelten und deklarierten Gehalten an Nährstoffen und sonstigen ernährungsphysiologisch relevanten Inhaltsstoffen wurden in 15 Fällen festgestellt. Vier als Nahrungsergänzungsmittel vertriebene Produkte wurden vom Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) als nicht zugelassene Arzneimittel eingestuft. Die meisten Beanstandungen werden jedoch nach wie vor aufgrund irreführender oder unzulässiger Bewerbung der Produkte ausgesprochen, wobei vor allem die Angaben in den verschiedenen Online-Shops, aber auch auf den Internetseiten der Produktverantwortlichen, Anlass zur Kritik geben.

Die nachfolgende Tabelle 2 gibt eine grobe Übersicht über die eingereichten Proben sowie deren Anteil an ausgesprochenen Beanstandungen.

Tabelle 2: Probenübersicht mit Beanstandungsquoten

Produktgruppe	Probenanzahl/davon Beanstandungen	Prozentualer Anteil an Gesamtprobenzahl/Gesamtbeanstandungszahl
Vitamin-Mineralstoff-Produkte	131/54	54,8 %/41,9 %
Produkte mit sekundären Pflanzenstoffen	45/33	18,8 %/25,6 %
Omega-3-Fettsäure-Präparate	19/5	8,0 %/3,9 %
Eiweiß- bzw. Aminosäureprodukte	9/9	3,8 %/7,0 %
Sonstige	35/28	14,6 %/21,7 %

## Vermarktung von Zeolith-Klinoptilolith im Spannungsfeld Lebensmittel – Medizinprodukt

„Im Jahre 1756 fand der schwedische Baron Axel F. Cronstedt einen Namen für eine Gruppe von Mineralien, die zu brodeln beginnen, wenn sie stark genug erhitzt werden, gerade so, als würden sie siedend. Deshalb nannte er sie Zeolithe – „siedende Steine“. Bisher sind etwa 40 solcher natürlich vorkommender Zeolithe bekannt, ...“. Natürliche Zeolithe sind aus Vulkangestein bzw. tuffhaltigen Ablagerungen entstanden und gehören zur Gruppe der kristallinen (Alumo-)Silikate. Zeolithe bestehen aus einer mikroporösen Gerüststruktur aus  $\text{AlO}_4^-$ - und  $\text{SiO}_4^-$ -Tetraedern, die je nach Strukturtyp eine Struktur aus gleichförmigen Poren und/oder Kanälen ergeben, in denen Stoffe adsorbiert werden können. In der Natur ist dort in der Regel Wasser adsorbiert, das durch Erhitzen aus den Poren entfernt werden kann,

ohne dass sich die Zeolithstruktur ändert. Zeolithe haben eine anionische Gerüstladung. An der inneren und äußeren Oberfläche befinden sich daher bei aluminiumhaltigen Zeolithen Kationen. In wasserhaltigen Zeolithen liegen diese Kationen häufig in gelöster Form in den Kanalsystemen der Zeolithe vor, sind also relativ leicht zugänglich und damit austauschbar. Übliche Kationen sind  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  und  $\text{Mg}^{2+}$ .

Klinoptilolith ist eines der am häufigsten vorkommenden natürlichen Zeolithe (Abbildung 11). Chemisch gesehen handelt es sich um wasserhaltige Alumosilikate, die als verbindende Kationen Calcium, Kalium bzw. Natrium aufweisen. Klinoptilolith kommt häufig als tafeliges Kristall vor und weist eine käfigartige Struktur auf. Die negativen Ladungen der Gerüsteinheiten werden hier insbesondere durch Kalzium, Magnesium, Natrium, Kalium und Eisen ausgeglichen. Die genannten Ionen können leicht durch andere Substanzen, beispielsweise Schwermetalle und Ammoniumionen, verdrängt werden (Kationenaustausch), wodurch sich eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten ergibt.

So wird Klinoptilolith z. B. als Ionenaustauscher, Katalysator, Adsorptionsmittel, zur Wasseraufbereitung und als Zusatz im Viehfutter eingesetzt. Die hohe Ionenaustauschkapazität soll aber auch für den menschlichen Körper von großem Nutzen sein. Entsprechend gibt es zahlreiche Anbieter von Zeolith-Klinoptilolith, die ihre Produkte als Medizinprodukte, Nahrungsergänzungsmittel oder Lebensmittel eigener Art anbieten. In der Regel werden die Präparate dahingehend beworben, dass sie durch die Ausleitung von Schwermetallen (z. B. Blei, Cadmium, Quecksilber) zur Entgiftung des Darms und der Entlastung der Leber und Niere beitragen (Detox-Produkte). Des Weiteren



Abbildung 11: Klinoptilolith-Na aus Rodalquilar, Almería, Andalusien, Spanien (Sichtfeld 2,5 mm) (Quelle: von Christian Rewitzer, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14865894>)

wird oftmals die Möglichkeit zur Bindung von Mykotoxinen und auch von Histamin herausgestellt, außerdem soll Klinoptilolith das Immunsystem stärken können. Laut Werbeaussagen hilft es auch dabei, den Wasser-, Mineralstoff- und Säure-Basen-Haushalt zu regulieren und den Stoffwechsel anzukurbeln.

Während verschiedene Hersteller für ihre Zeolith-Klinoptilolith-Präparate eine Zulassung für die Vermarktung als Medizinprodukt haben und diese damit rechtmäßig im Verkehr sind, trifft Letzteres für das Inverkehrbringen als Lebensmittel nicht zu. Bei Klinoptilolith handelt es sich um ein neuartiges Lebensmittel bzw. eine neuartige Lebensmittelzutat, für das keine Zulassung vorliegt. 2004 wurde für Clinoptilolite (Klinoptilolith) bei der Kommission ein Novel Food-Antrag nach Art. 4 der VO (EG) Nr. 258/97 gestellt, der jedoch im Ergebnis der Erstprüfung durch die FSA (Food Standard Agency, UK) aufgrund unzureichender Daten zur Sicherheit abgelehnt wurde. Demzufolge dürfen derartige Produkte weder als Nahrungsergänzungsmittel noch als Lebensmittel eigener Art vermarktet werden.

Diesem Verbot stehen zahlreiche Angebote – vor allem über das Internet – gegenüber. Häufig ist diesen Seiten nicht ohne Weiteres zu entnehmen, welchem Rechtsrahmen die angebotenen Präparate unterliegen, da dazu keine klaren Angaben gemacht werden. In vielen Fällen wird auch über eingebettete Disclaimer darauf hingewiesen, dass Zeolith-Klinoptilolith in der EU nicht als Lebensmittel verkehrsfähig ist. Dies ändert aber nichts daran, dass unter bestimmten Umständen eine Einstufung und Beurteilung als Lebensmittel erfolgen kann. Oft werden entweder direkt durch den Produktverantwortlichen, über ihm zuzuordnende Einträge in sozialen Netzwerken, oder über direkt zugängliche Kundenbewertungen Angaben darüber gemacht, dass das Produkt zur Anwendung am Menschen gedacht ist. Liegt in solchen Fällen für das in Rede stehende Produkt keine Zulassung als Medizinprodukt vor, qualifizieren alle Angaben, die mit einer oralen Aufnahme in Verbindung stehen, das Produkt als Lebensmittel im Sinne der BasisVO.

Im Berichtszeitraum wurden der LUA mehrere Proben vorgelegt, die Zeolith-Klinoptilolith ausschließlich oder in Kombination mit Bentonit enthielten. Die in Rede stehenden Produkte wurden – wie oben dargelegt – aufgrund der Aufmachung, Bewerbung und zugehöriger Kundenrezensionen als Lebensmittel eingestuft und beurteilt. Im Rahmen der chemisch-analytischen Untersuchung wurden die Gehalte verschiedener Mineralstoffe und toxischer Elemente bestimmt. Alle Präparate wiesen auffällig hohe Bleigehalte auf (9,7 bis 19,4 mg/kg) auf. Während für Nahrungsergänzungsmittel in der VO (EG) Nr. 1881/2006 ein Höchstwert von 3,0 mg/kg festgelegt ist, gibt es für Lebensmittel eigener Art keine entsprechenden Vorgaben. Eine Beurteilung ist daher nur über toxikologische Daten (hier über Benchmark-Dosen) möglich. In diesem Zusammenhang ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass bei dieser Betrachtung keine Unterscheidung zwischen Gesamt- und magensäurelöslichem Bleigehalt erfolgt, da in der oben genannten VO eine derartige Differenzierung nicht vorgesehen ist. In zwei Proben wurden Überschreitungen von Benchmark-Dosen festgestellt und die Produkte somit als nicht sichere Lebensmittel beurteilt. Diese Beurteilung ergab sich auch bei Betrachtung des Aluminiumgehaltes. Da es für Aluminium keine Höchstmengenregelungen gibt, erfolgt hier die toxikologische Bewertung der Aluminiumaufnahme unter Zugrundelegung der tolerierbaren wöchentlichen Aufnahme

(tolerably weekly intake – TWI) von 1 mg/kg Körpergewicht. Es wurden sowohl die Gesamtaufnahme an Aluminium als auch die Aufnahme des biologisch verfügbaren Aluminiumanteils, der mittels Magensäuresimulanzlösung extrahiert worden ist, betrachtet. In den vorgelegten Produkten wurden Aluminiumgehalte von 2,9 bis 4,6 % ermittelt, wobei der bioverfügbare Anteil zwischen 0,3 und 1,1 % lag. Der TWI-Wert für Aluminium wurde bei allen Produkten – zum Großteil mehrfach – überschritten. Über das unrechtmäßige Inverkehrbringen von nicht zugelassenen und nicht sicheren Lebensmitteln hinaus wurden die Proben aufgrund der Verwendung von unzulässigen krankheits- und gesundheitsbezogenen Angaben beanstandet. Zudem waren alle Produkte nicht nach den Vorgaben der VO (EU) Nr. 1169/2011 gekennzeichnet.

Da für die hier angesprochenen Präparate inzwischen jeweils eine Zulassung als Medizinprodukt erteilt wurde, müssen die Produkte nunmehr in einem neuen Rechtsrahmen beurteilt werden. Aus unserer Sicht ist die Frage, wie der im magensauren Milieu in ionischer Form vorliegende Gehalt an Aluminium toxikologisch zu bewerten ist, nach wie vor nicht abschließend geklärt. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat sich bereits 2008 intensiv mit der Sicherheit von Aluminium aus der Nahrungsaufnahme befasst und den oben genannten TWI abgeleitet (EFSA Journal (2008) 754, 1-34). Dass angesichts der ohnehin vorhandenen Belastung mit Aluminium in der Bevölkerung eine Minimierung jedes vermeidbaren, zusätzlichen Eintrags angestrebt werden sollte, ist auf europäischer Ebene z. B. daran erkennbar, dass im Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 Bentonit, Ca-Al-Silikat, Al-Silikat aus der Liste zugelassener Lebensmittel-Zusatzstoffe gestrichen wurden.

### Lebensmittel für besondere Verbrauchergruppen und Mahlzeigersatz

Lebensmittel für spezielle Verbrauchergruppen (ehemals diätetische Lebensmittel) sind seit dem 20.07.2016 durch die Verordnung (EU) Nr. 609/2013 geregelt. Darin sind allgemeine Zusammensetzungs- und Informationsanforderungen für Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder, Tagesrationen für gewichtskontrollierende Ernährung und Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke festgelegt. Dagegen unterliegen Produkte, die als Mahlzeigersatz für eine gewichtskontrollierende Ernährung in den Verkehr gebracht werden und früher ebenfalls über die Diätverordnung geregelt waren, nunmehr den allgemeinen lebensmittelrechtlichen Vorschriften sowie dem Regelungsbebereich der Verordnung (EG) Nr. 1924/2006 über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben.

Im Berichtsjahr 2017 wurden insgesamt 255 Proben dieser Produktkategorien zur Untersuchung und Beurteilung eingereicht. Davon wurden 117 Proben (46 %) beanstandet und so die Quote vom Vorjahr nur geringfügig unterschritten (48 %). Mehr als die Hälfte der eingereichten Proben (135 Proben; 53 %) entfielen auf Lebensmittel, die für Säuglinge und Kleinkinder bestimmt sind. Davon wurden insgesamt 44 Proben (33 %) beanstandet, circa 15 % weniger als 2016. Dagegen hat sich die Beanstandungsquote der 78 Mahlzeiten und Tagesrationen für eine gewichtskontrollierende Ernährung im Vergleich zum Vorjahr von 61 % auf 71 % erhöht.

Bei diesen Lebensmittelkategorien betreffen die festgestellten Abweichungen im Gegensatz zu den Beanstandungsgründen bei Lebensmitteln für besondere medizinische Zwecke meist Kenn-

zeichnungsmängel und nur in Ausnahmefällen Abweichungen von rechtlich vorgeschriebenen Zusammensetzungsanforderungen. Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke, auch als bilanzierte Diäten bezeichnet, waren zwar mit 30 Proben (12 %) verhältnismäßig gering vertreten, aufgrund ihres außergewöhn-

lichen Anwendungsbereiches – unter ärztlicher Aufsicht zu verwendende Lebensmittel zum Diätmanagement von Patienten – nehmen sie aber eine Sonderstellung ein, auch aufgrund ihres vergleichsweise hohen Beurteilungsaufwandes.

## Fette, Öle, Feinkost, Zusatzstoffe

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 1.328 Proben aus den Produktgruppen Fette, Öle, Feinkost und Zusatzstoffe eingereicht 163 bzw. 12,3 % davon wurden beanstandet (Vorjahr 124 bzw. 9,7 %).

Für die Erzeugnisgruppen ist im Einzelnen folgendes an Sachverhalten und Auffälligkeiten anzumerken:

### Frittierfett – immer ein heißes Thema

Frittieren ist ein Garprozess, bei dem wasserhaltige Lebensmittel bei Temperaturen von 140 – 180 °C vollständig in Speiseöl oder -fett eintauchen. Dabei bildet sich zunächst innerhalb weniger Sekunden eine dünne Kruste. Das im Lebensmittel gebundene Wasser wird infolge der Verdunstung in der Randzone nach und nach aus dem Inneren an die Randschicht transportiert und schließlich an das umgebende Öl abgegeben. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, steigt die Temperatur im Inneren des frittierten Gutes auf über 100 °C an. Es beginnt die Ausbildung des typischen Frittieraromas und -geschmacks sowie der goldgelben Farbe.

Im Zuge des Garprozesses kommt es aber auch immer zu unerwünschten stofflichen Veränderungen. Durch Oxidations- und Polymerisationsreaktionen entstehen sehr heterogene Mischungen verschiedener polarer, cyclischer und aromatischer Verbindungen sowie Polymere von Triglyceriden. Die Qualität des Frittiermediums und infolge dessen auch des Frittiergutes wird dabei negativ beeinflusst. Mit zunehmender Nutzungszeit reichern sich diese Reaktionsprodukte im Frittiermedium an und führen letztlich zu dessen Verderb.

Bei der Beurteilung von Frittierfetten und -ölen steht die Sensorik stets im Vordergrund. Diese wird im erwärmten Zustand (circa 35 °C) durchgeführt, da Geschmacksabweichungen in diesem Temperaturbereich am ehesten feststellbar sind. Anhand von Aussehen, Geruch und Geschmack wird beurteilt, ob ein Frittierfett zum Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 b) in Verbindung mit Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 (Lebensmittel-Basisverordnung) ist. Zusätzlich dienen einige chemisch-physikalische Parameter zur Objektivierung des sensorischen Befunds. Diese wurden vom Arbeitskreis Lebensmittelchemischer Sachverständiger (ALS) festgelegt.

Weist das Frittierfett eindeutige Geruchs- und Geschmacks-mängel auf – z. B. stark brandig, stark kratzend, ranzig, bitter, seifig – und wird dies gegebenenfalls durch weitere analytische Kriterien objektiviert, gilt es als verdorben. Verdorbene Frittierfette sind nach der Lebensmittel-Basisverordnung als nicht sichere Lebensmittel anzusehen und dürfen gewerbsmäßig nicht in den Verkehr gebracht werden. Gleiches gilt für die in diesem Fett frittierten Lebensmittel.

Frittierfette, die an der LUA zur Untersuchung eingehen, werden zunächst von mehreren Sachverständigen auf ihre sensorische Beschaffenheit geprüft. Um weitere Anhaltspunkte zur Verzehrbarkeit zu erhalten, wird das Frittierfett anschließend auf die polaren Anteile, den Rauchpunkt, die Rauchpunktdifferenz zum ungebrauchten Fett und die Säurezahl untersucht. Zudem werden verschiedene Schnelltests – z. B. Fri-Test, Oxitest, Schnelltest auf polare Anteile – durchgeführt, um die Belastung des Frittierfettes abzuschätzen. Im Ergebnis zeigt beispielsweise der Fri-Test, ob das in Frage stehende Fett „gut“, „noch gut“ oder „auszutauschen“ ist. Zum Teil werden solche Schnelltests bereits von den Frittierfettnutzern selbst verwendet.

In den letzten Jahren gingen circa 60 – 70 Proben Frittierfette und -öle zur Untersuchung ein. Dabei wird stets das gebrauchte Frittierfett mit dem ungebrauchten Originalfett verglichen (Abbildung 12).

Im vergangenen Jahr wurden von 70 eingegangenen Proben 4 Frittierfette aufgrund abweichender Sensorik als „nicht zum Verzehr geeignet“ beurteilt. Das entspricht einer Beanstandungsquote von 6 %. Bei weiteren 11 Proben, welche sensorisch (noch) akzeptabel waren, ergaben sich Überschreitungen der vom ALS definierten Grenzen für chemisch-physikalische Parameter. Insgesamt war damit circa jede fünfte Probe (21 %) auffällig. Die Zahlen des letzten Jahres bestätigen bei leichtem Rückgang die Daten der Jahre zuvor. Seit 2010 liegt die Anzahl an auffälligen Proben im Bereich von 20 – 30 %. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass Frittierfette risikoorientiert entnommen werden. Das heißt, vor allem länger gebrauchte bzw. auffällige Proben werden zur Untersuchung eingereicht.

In Sachsen verwendete Frittierfette und -öle sind somit nach wie vor häufig von unzureichender Beschaffenheit. Jedes fünfte Frittierfett weist entweder eine schlechte chemisch-physikalische,



Abbildung 12: Ungebrauchtes (links) und gebrauchtes (rechts) Frittierfett

aber noch akzeptable sensorische Qualität auf oder ergibt eine deutlich abweichende Sensorik und ist damit nicht zum Verzehr geeignet. Dies zeigt, dass die Verwender von Frittierfetten noch nicht hinreichend über die Problemfelder des Frittierens und die richtige Prozessführung aufgeklärt sind. Daher müssen Imbisse, Gaststätten, Bäckereien und Großkantinen auch weiterhin beprobt werden. Im Tabellenteil (siehe LUA-Homepage, Tabelle 2.08) findet sich eine Aufstellung der Betriebsarten, aus denen die Frittierfettproben entnommen wurden.

Bei sonstigen Fetten und Ölen dominieren Kennzeichnungsmängel allgemeiner Art. Daneben waren irreführende Angaben, unzutreffende Nährwertdeklarationen und gehäuft falsche Aussagen in Bezug auf die Gesundheit (health claims) zu belangen. Bei vier Ölen wurden auffällige Werte bei Qualitätsparametern wie Säurezahl und Peroxidzahl festgestellt. Die Öle wurden als wertgemindert und im Falle von Olivenöl als irreführend beurteilt. Ein Sesamöl überschreitet die Grenzwerte für Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Bei **Butter/Buttererzeugnissen** sind im vergangenen Jahr wiederum nur wenige auffällige Proben zu verzeichnen gewesen.

Feinkosterzeugnisse wurden wieder sehr umfangreich sowohl als verpackte als auch als lose Ware mit insgesamt 875 Proben untersucht. Die Beanstandungsquote lag bei 12,7 % und war somit höher als im Vorjahreszeitraum (9,9 %). Es dominierten einerseits die Mängel in der Kennzeichnung verpackter Ware hinsichtlich der Anforderungen nach Artikel 9 und 10 der LMIV (71 Fälle) sowie andererseits eine nicht erfolgte oder fehlerhafte Kenntlichmachung von Zusatzstoffen (22 Fälle) als auch fehlende Allergenkennzeichnung (11 Fälle) vor allem bei nicht verpackter Ware. Nach Auswertung von 7 Proben mit angegebener Nährwertdeklaration ergaben sich nach den durchgeführten Analysen vor allem bei Fettwerten erhebliche Abweichungen im Vergleich zu den jeweils deklarierten Werten. Dieser Sachverhalt stellt bei Überschreitung der zur Zeit europaweit empfohlenen Toleranzen (Leitfaden der Europäischen Kommission Dezember 2012) eine Irreführung des Verbrauchers nach § 11 Abs. 1 Nr. 1 LFGB in Verbindung mit Artikel 7 Abs. 1 LMIV dar und wurde dementsprechend beurteilt. Im Ergebnis der mikrobiologischen Prüfung ergaben sich in 42 Proben – fast ausschließlich von Feinkostsalaten – auffällige mikrobiologische Befunde (Hygienemängel), welche als Befundmitteilung an das jeweilige LÜVA gesandt wurden. Nur in 3 Fällen mussten Feinkostsalatproben aufgrund des Nachweises von pathogenen Keimen als gesundheitsschädlich im Sinne von Artikel 14 Abs. 1 Nr. 2a) BasisVO beurteilt werden. In 3 weiteren Fällen waren Feinkostsalatproben aufgrund von abfälliger sensorischer Beschaffenheit als nicht zum Verzehr geeignet gemäß Artikel 14 Abs. 2b) der BasisVO zu beurteilen. In diesem Sinne war ebenfalls ein Krautsalat zur Beigabe für Dönererzeugnisse zu beurteilen, welcher kleinere Schnipsel einer Kunststoffolie enthielt. In 2 Fällen konnte die Verwendung von Zusatzstoffen nachgewiesen werden, welche gemäß VO (EG) Nr. 1333/2008 für diese Erzeugnisgruppe nicht zulässig sind. So wurde ein Frühlingssalat mit Cyclamat gesüßt und in einem zweiten Fall ein Algensalat mit dem gelben Farbstoff E 102 (Tartrazin) und dem blauen Farbstoff E 133 (Brillantblau CFC) zur Erzielung einer sattgrünen Färbung versetzt. Bei 2 weiteren Proben Remoulade bzw. Mayonnaise wurden die Kriterien bezüglich des Mindestfettgehaltes nicht eingehalten.

Im Jahr 2017 wurden im Fachgebiet mehr als 1.800 Proben auf **Zusatzstoff** untersucht. Insgesamt 23 Produkte wurden wegen Höchstmengeüberschreitungen bzw. Verwendung nicht zugelassener Zusatzstoffe beanstandet. Zu den insgesamt hohen Beanstandungsquoten bei Zusatzstoffenuntersuchungen führen jedoch in erster Linie Abweichungen von den speziellen Kennzeichnungsvorschriften nach EU-Recht. Die Beurteilung der Kenntlichmachung bei loser Ware erfolgt über die immer noch gültige Zusatzstoffzulassungsverordnung.

Im Rahmen der lebensmittelchemischen Untersuchung von **Farbstoffen** wurden im Jahr 2017 insgesamt 841 Proben mit einer Beanstandungsquote von rund 9 % untersucht. Es werden dabei sowohl künstliche als auch natürliche Farbstoffe im Fachgebiet analysiert. Im Untersuchungsfokus standen besonders die sogenannten Azofarbstoffe. Zu ihnen zählen unter anderem E102 (Tartrazin), E110 (Gelborange S) sowie E124 (Cochenillerot A). Diese speziellen Farbstoffe stehen im Verdacht, die Aktivität und Aufmerksamkeit bei Kindern zu beeinträchtigen, weshalb Produkte mit diesen Farbstoffen einen verpflichtenden Warnhinweis tragen müssen.

Bei der Untersuchung der **Süßungsmittel** waren im Jahr 2017 etwa 6 % der 485 analysierten Proben zu beanstanden. Zu den Süßungsmitteln zählen unter anderem E950 (Acesulfam K), E952 (Cyclamat) und E954 (Saccharin). Auch die sogenannten Zuckeraustauschstoffe (Polyole), wie z. B. E967 (Xylit), werden in der VO (EG) Nr. 1333/2008 unter den Süßungsmitteln subsumiert. Von 88 darauf untersuchten Proben war dabei jedoch keine auffällig.

Am häufigsten wird die Verwendung von **Konservierungsstoffen** im Rahmen der Überwachung von Zusatzstoffen in Lebensmitteln überprüft. Über 1.200 Proben wurden 2017 auf verschiedene konservierende Zusatzstoffe im Fachgebiet untersucht. Beanstandet wurden hier mit einer Quote von rund 2 % unter anderem fehlende Kennzeichnung und Kenntlichmachung sowie die Überschreitung von zulässigen Höchstmengen und Nichtzulässigkeit in bestimmten Lebensmitteln. Zu den umfänglich eingesetzten Konservierungsstoffen zählen die Sorbinsäure – Sorbate (E200 – E203) und die Benzoesäure – Benzoate (E210 – E213). Im Tabellenteil (siehe LUA-Homepage, Tabelle 2.9) sind die Untersuchungszahlen für Zusatzstoffe zusammengefasst.

Bei den **Hilfs- und Zusatzstoffen als Reinsubstanzen** (ZEB 56/57) wurden im Jahr 2017 insgesamt 91 Proben untersucht. Das Untersuchungsspektrum umfasst neben der Kennzeichnung auch mikrobielle Parameter sowie die Einhaltung der Reinheitskriterien gemäß den Vorgaben der VO (EU) Nr. 231/2012. Aufgrund von Kennzeichnungsmängeln mussten 17,6 % der Proben beanstandet werden. Eine Probe Lebensmittelfarbe war zudem wegen ihrer mikrobiellen Beschaffenheit auffällig und wurde entsprechend beurteilt.

# Bedarfsgegenstände und kosmetische Mittel

Die Aktivitäten im Bereich **Bedarfsgegenstände und kosmetische Mittel** im Berichtszeitraum lassen sich in folgende wesentliche Schwerpunkte untergliedern:

- Weiterführung des Landesüberwachungsprogramms (LÜP) zur Kontrolle der Guten Herstellungspraxis und rechtskonformen Fertigung von Lebensmittelkontaktmaterialien im Rahmen von Betriebskontrollen sowie weitere Teamkontrollen von lokalen Betrieben,
- Teamkontrollen zur Prüfung einer Checkliste zur bundesweit einheitlichen Risikobeurteilung von Kosmetikbetrieben, initiiert vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW sowie Betriebskontrollen zur Unterstützung der Kontrolltätigkeit vor Ort,
- Analytische Untersuchung und Beurteilung von Plan-, Verdachts- und Beschwerdeproben, Konsolidierung und spezifische Erweiterung bereits bestehender Analysemethoden,
- Kommentierung von Gesetzgebungsinitiativen, Aus- und Weiterbildung.

Schwerpunkte im Untersuchungsbereich **Bedarfsgegenstände** sind vor allem solche mit Lebensmittelkontakt (598 Proben, Beanstandungsquote 20,2 %), Gegenstände mit nicht nur vorübergehendem Körperkontakt (224 Proben, Beanstandungsquote 18,8 %), Spielwaren und Scherzartikel (86 Proben, Beanstandungsquote 20,9 %) sowie Reinigungs- und Pflegemittel für den häuslichen Bedarf und Mittel und Gegenstände zur Geruchsverbesserung (93 Proben, Beanstandungsquote 23,7 %).

Von den insgesamt 1.001 Proben wurden 11,6 % aufgrund von Kennzeichnungsmängeln beanstandet. Stoffliche Mängel waren bei 10,6 % der Proben Grund der Beanstandung. Für 114 Proben wurden Befundmitteilungen übermittelt, in denen auf geringere Mängel, Substanzgehalte im oberen Grenzwertbereich, das Agieren im rechtlichen Graubereich, die Notwendigkeit der Prüfung der Eigenkontrollen oder die Prüfung eines Sachverhalts in einem anderen Zuständigkeitsbereich (z. B. Chemikalien- oder Marktüberwachung) hingewiesen wurde.

Für den Untersuchungsbereich **Kosmetische Mittel** wurden im Berichtsjahr insgesamt 759 Proben eingereicht, davon waren 205 (27,0 %) zu beanstanden. Bei weiteren 30 Proben wurde über Befundmitteilungen auf bestehende Mängel hingewiesen. Die Beanstandungsrate bleibt somit im Vergleich zum Vorjahr unverändert hoch.

Wie in den vergangenen Jahren beruht der Großteil der Beanstandungen bei 126 Proben (62 %) auf fehlerhaften Kennzeichnungen der kosmetischen Erzeugnisse. Die Beurteilung weiterer 54 Proben (26 %) beruht auf irreführenden Werbeaussagen auf den Verpackungen und/oder Werbeprospekten bzw. auf den Internetseiten der Hersteller. Eine Überschreitung gesetzlich vorgeschriebener Höchstkonzentrationen oder die Anwesenheit verbotener Stoffe wurde bei 11 % der untersuchten Proben festgestellt.

Weiterhin wurden 4 Produkte eines amerikanischen Herstellers von in Summe 17 untersuchten Tätowiermitteln als gesundheitsschädlich im Sinne von § 26 Nr. 1 LFGB beurteilt. Zwei Proben, basierend auf dem schwarzen Farbstoff Carbon Black, wiesen einen Summengehalt an polyzyklischen aromatischen

Kohlenwasserstoffen (PAK) von mehr als 40 mg/kg auf und überschritten damit deutlich den vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfohlenen Orientierungs(Grenz)wert von 0,5 mg/kg. Zwei weitere farbige Tätowiermittel fielen insbesondere aufgrund ihrer hohen Gehalte an sensibilisierendem Nickel (> 80 mg/kg) auf.

## (Schwer-)Metalllässigkeit von Keramikgegenständen

Lebensmittelbedarfsgegenstände aus Keramik sind weit verbreitet. Sie werden größtenteils für die Zubereitung und für den Verzehr von Speisen verwendet. Keramikprodukte sind zunächst porös und nehmen deshalb Feuchtigkeit auf, was für die meisten küchentechnischen Anwendungen unerwünscht ist. Durch Aufbringen einer Glasur wird die Oberfläche der Keramik wasserundurchlässig. Daneben dient die Glasur auch zur farblichen Gestaltung der Gegenstände. Als farbgebende Bestandteile für Glasuren haben sich Metalloxide als gut geeignet erwiesen, da diese hitzebeständig sind und somit auch nach dem Glasurbrand ihre Farbintensität beibehalten. Bekannt ist zum Beispiel die blaue Farbe durch Kobaltoxid, Grün kann durch Chromoxid, Weiß durch Zinkoxid und Gelb- sowie Rottöne können durch Cadmiumverbindungen erzielt werden. Bleioxid wird der Glasur beigemischt, um die Schmelztemperatur des Siliziumdioxids, dem Hauptbestandteil der Glasur, zu senken.

Bei Kontakt mit sauren Lebensmitteln können Metallionen aufgrund elektrochemischer Vorgänge aus den Glasuren freigesetzt und an das Lebensmittel abgegeben werden. Nach Artikel 3 der VO (EG) Nr. 1935/2004 sind Gegenstände nach guter Herstellungspraxis so herzustellen, dass sie unter den normalen oder vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Bestandteile auf Lebensmittel in Mengen abgeben, die geeignet sind, die menschliche Gesundheit zu gefährden oder eine unvermeidbare Veränderung der Zusammensetzung der Lebensmittel herbeizuführen.

Die toxische Wirkung von Blei ist seit langem bekannt. Akute Vergiftungen treten selten auf, allerdings wirkt Blei auf das zentrale Nerven- sowie Hormonsystem. Eine erhöhte Bleiexposition im Kindesalter (Beeinträchtigung der Gehirnentwicklung) kann daher zu Langzeiteffekten bis hinein ins Erwachsenenalter führen. Eine Schwellendosis, unterhalb derer keine Effekte zu beobachten sind, kann nicht festgelegt werden (Stellungnahme BfR Nr. 023/2005; EFSA Journal 2010; 8(4):1570 [151 pp.]).

Auch Cadmium ist seit langem als toxikologisch bedenkliches Schwermetall bekannt und entsprechend der Verordnung (EG) 1272/2008 (CLP-Verordnung) als krebserregend der Kategorie 1B klassifiziert. Diese Kategorie gilt für Stoffe, die aufgrund von Nachweisen bei Tieren als wahrscheinlich krebserregend für den Menschen gelten. Bereits geringe Aufnahmemengen können negative Effekte auf die Leber haben. Cadmium ist zudem nierentoxisch und fördert die Demineralisierung der Knochen, entweder direkt oder indirekt über eine Nierenfunktionsstörung (Stellungnahme BfR Nr. 023/2005; EFSA Journal 2011; 9(2):1975. [19 pp.]).

Kobalt ist ein essentielles Spurenelement für den Menschen und besitzt eine vergleichsweise geringe akute Toxizität. Allerdings wirken sich erhöhte Dosen ebenfalls negativ auf den Organismus aus. Deshalb gelten aus Gründen des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes Kobaltübergänge, die über

das technisch vermeidbare Maß hinausgehen, als unerwünscht (RIVM report 711701 025, März 2001).

Schwermetallhaltige Glasuren dürfen prinzipiell verwendet werden. Erhöhte Stoffübergänge sind nicht zu erwarten, sofern der Glasurbrand technisch sachgerecht durchgeführt wird.

Rechtsverbindliche Grenzwerte bestehen gegenwärtig nur für die Blei- und Cadmiümlässigkeit. Diese sind jedoch so hoch angesetzt, dass sie weder dem technischen Stand noch den aktuellen toxikologischen Bewertungen genügen. Bereits seit einigen Jahren wird auf europäischer Ebene eine erhebliche Absenkung der Grenzwerte angestrebt. Außerdem sollen Grenzwerte für weitere Elemente wie zum Beispiel Kobalt hinzugefügt werden.

Im Jahr 2017 wurden an der LUA Sachsen insgesamt 46 Keramikgegenstände wie Teller, Tassen und Müslischalen auf ihre Metalllössigkeit untersucht. Dabei handelte es sich sowohl um industriell hergestellte Ware als auch um regionale Handwerkskunst. Metallübergänge in 4%ige Essigsäure, die als Simulanz für saure Lebensmittel im Sinne einer Nachbildung der ungünstigsten Kontaktbedingungen für Migrationsprüfungen verwendet wird, konnten bei insgesamt 28 Proben festgestellt werden. Neben Blei und Cadmium wurden unter anderem Übergänge an Aluminium, Chrom, Eisen, Kupfer, Nickel und Zink beobachtet. Bei 23 Proben wurden die Elementkonzentrationen im Prüfsimulanz als toxikologisch unbedenklich eingestuft. Drei Keramikproben waren auffällig hinsichtlich ihrer Bleilössigkeit und zwei weitere Keramikproben waren auffällig hinsichtlich ihrer Blei- und Cadmiümlössigkeit. Die gesetzlich vorgeschriebenen Höchstmengen wurden zwar eingehalten, die nach aktuellen toxikologischen Erkenntnissen abgeleiteten Höchstmengen jedoch deutlich überschritten. Bemerkenswert hierbei ist, dass es sich bei den insgesamt fünf auffälligen Proben jeweils um Keramikgegenstände mit besonders bunt gestalteten Dekoren handelte, die hinsichtlich ihrer Motive sowie ihrem Design vorzugsweise Kinder und Jugendliche ansprechen.

### Phosphat-Flammschutzmittel in Baby-Badebüchern

Baby-Badebücher sind praktische Bilderbücher für Babys und Kleinkinder (Abbildung 13). Sicher auch aufgrund ihrer Machart, sie sind unter anderem leicht, weich, gut zu reinigen, gut zu greifen und farbenfroh, erfreuen sie sich offenbar einer sehr großen Vielfalt. Dass sie ausschließlich in der Badewanne genutzt werden, ist weder bestimmungsgemäß noch vorhersehbar. In den meisten Fällen bestehen diese aus Kunststoff gefertigten



Abbildung 13: Vielfalt an Babybadebüchern

Büchlein aus bedruckten Folien aus Ethylen-Vinylacetat-Copolymer (EVA), die mit einer dünnen, geschäumten Polyurethan-einlage (PUR) gepolstert werden.

Insbesondere im Bausektor, der Möbelherstellung sowie in der Automobilindustrie werden technische Polyurethane benötigt, die flammenhemmende Eigenschaften aufweisen. Flammschutzmittel sollen Brände einschränken, verlangsamen oder verhindern. Während ihre Einsatzberechtigung in den oben genannten Industriebereichen sicher nicht hinterfragt werden muss, sieht dies für den Bereich der Spielwaren anders aus, da die toxikologischen Eigenschaften einiger Flammschutzmittel kritisch zu bewerten sind. Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP) und Tris[2-chlor-1-(chlormethyl)ethyl]phosphat (TDCP) werden beispielsweise nach der VO (EG) 1272/2008 als krebserregend der Kategorie 2 eingestuft. In diese Kategorie werden Stoffe eingeordnet, für die ein ernst zu nehmender Verdacht hinsichtlich einer krebserregenden Wirkung beim Menschen vorliegt. Dieser stützt sich auf Studien an Mensch und/oder Tier. Für TCEP besteht zusätzlich eine Einstufung als reproduktionstoxische Substanz der Kategorie 1 B. Hier werden Stoffe zugeordnet, die aufgrund tierexperimenteller Studien mit deutlichen Nachweisen für eine Beeinträchtigung der Sexualfunktion und Fruchtbarkeit sowie der Entwicklung als wahrscheinlich reproduktionstoxisch für den Menschen betrachtet werden müssen.

Mit der Richtlinie 2014/79/EU wurde die Problematik kritisch zu bewertender Flammschutzmittel in den Inhalten der europäischen Spielzeugrichtlinie 2009/48/EU berücksichtigt, indem die Substanzen TCEP, TDCP und Tris (2-chlor-1-methylethyl)phosphat (TCPP) jeweils mit einem Gehaltgrenzwert von 5 mg/kg in Anhang II Anlage C der Richtlinie aufgenommen wurden. Seit dem 21. Dezember 2015 gelten nunmehr diese spezifischen Grenzwerte für Spielzeug, das zur Verwendung durch Kinder unter 36 Monaten bestimmt ist bzw. in anderem Spielzeug, das dazu bestimmt ist, in den Mund genommen zu werden.

In diesem Zusammenhang bleibt zu erwähnen, dass die aus EVA bestehende Außenfolie nach hiesigen Untersuchungen keine Barriere für Stoffübergänge für die im PUR vorhandenen Phosphat-Flammschutzmittel darstellt. Entsprechend sind bei dem zu erwartenden intensiven Körper- sowie Mundschleimhautkontakt die genannten Substanzen für die kleinen Verbraucher potentiell zugänglich.

Aufgrund der hohen Beanstandungsrate von 60 % im Jahr 2016, die möglicherweise daraus resultierte, dass sich noch Restbestände flammenschutzmittelhaltiger Produkte aus 2015 am Markt befanden, wurden im Jahr 2017 Baby-Badebücher verstärkt zur Untersuchung angefordert. Von den zehn entnommenen Proben war diesmal nur ein Produkt zu beanstanden, dieses jedoch mit Gehalten von mehr als 9000 mg/kg TCPP und 200 mg/kg TDCP im PUR bzw. fast 600 mg/kg TCPP und 20 mg/kg TDCP in der Folie.

Aufgrund der Prüfergebnisse für die Jahre 2016 und 2017 sind vertiefte Untersuchungen entsprechender Produkte auch weiterhin vorgesehen.

### Werbeaussagen bei kosmetischen Mitteln – Alles nur Maschen, Märchen und Banalitäten?

Irreführende Werbeaussagen auf Verpackungen, Prospekten und/oder Websites der Hersteller führten im Berichtsjahr neben einfachen Kennzeichnungsmängeln am häufigsten zu Bean-

standungen. Bei der Beurteilung von Werbeaussagen sind einerseits die Vorgaben des Art. 20 Abs. 1 der EU-Kosmetik-VO und andererseits die Kriterien der VO (EU) Nr. 655/2013 (Claims-VO) maßgeblich. Das heißt, bei der Kennzeichnung, der Bereitstellung auf dem Markt und der Werbung für kosmetische Mittel dürfen keine Texte, Bezeichnungen, Warenzeichen, Abbildungen und andere bildhafte oder nicht bildhafte Zeichen verwendet werden, die Merkmale oder Funktionen vortäuschen, die die betreffenden Erzeugnisse nicht besitzen. Weiterhin müssen Formulierungen von Werbeaussagen in Bezug auf kosmetische Mittel die gemeinsamen Kriterien in Anhang I der Claims-VO erfüllen und mit der Dokumentation zum Nachweis der für das kosmetische Mittel angepriesenen Wirkung in Einklang stehen.

Irreführend sind nach den Kriterien der Claims-VO unter anderem Werbeaussagen bezüglich der Einhaltung von Rechtsvorschriften. So sind Aussagen, die die Vorstellung vermitteln, dass ein Produkt einen bestimmten (oder) besonderen Nutzen hat, der jedoch nur in der Erfüllung der rechtlichen Mindestanforderungen besteht, unzulässig. Gleiches gilt für Werbeaussagen, denen zufolge ein Produkt von einer zuständigen Behörde innerhalb der EU zugelassen oder genehmigt wurde. In 3,7 % der beanstandeten Werbeaussagen wurde dieses Kriterium nicht eingehalten.

Das Kriterium der Wahrheitstreue verbietet Werbung mit irrelevanten oder unvollständigen Informationen. Wird beispielsweise in einer Werbeaussage für ein Produkt behauptet, dass es einen bestimmten Bestandteil enthält, muss dieser gezielt vorhanden sein. Außerdem dürfen Werbeaussagen, die sich auf die Eigenschaften eines bestimmten Bestandteils beziehen, nicht den Eindruck erwecken, dass das Endprodukt dieselben Eigenschaften hat, wenn dies nicht der Fall ist. In mehr als der Hälfte der beanstandeten Werbeaussagen (55,6 %) nahmen es die Hersteller mit der Wahrheit nicht so genau. Am häufigsten versprachen sie aufbauende, pflegende oder schützende Wirkungen von Vitaminen, die mit Hilfe der vorhandenen analytischen Methoden höchstens in Spuren, aber keinesfalls in wirksamen Konzentrationen nachweisbar waren.

Ein weiteres, wesentliches Kriterium ist die Belegbarkeit. Werbeaussagen über kosmetische Mittel – ob explizit oder implizit – müssen durch hinreichende und überprüfbare Nachweise (nach Stand von Wissenschaft und Technik) belegt werden, wobei die Beweiskraft der Nachweise bzw. Belege mit der Art der getätigten Werbeaussage in Einklang stehen muss. Ausgenommen sind eindeutig übertriebene Behauptungen, die vom Verbraucher nicht wörtlich genommen werden. Die meisten Hersteller kosmetischer Mittel begegnen diesem Kriterium, indem die der beworbenen Wirkung zugrunde liegende Prüfung mittels Fußnote genauer erklärt wird. In einem Fall wies der Hersteller sogar explizit darauf hin, dass die „Wirkung nicht ausreichend wissenschaftlich belegt.“ sei.

Unredliche Werbeaussagen werden als irreführend beurteilt, wenn sie bezüglich der Darstellungen zur Wirkung eines Produkts über das hinausgehen, was die vorhandenen Nachweise belegen oder wenn sie bewusst Informationsdefizite oder Fehlinformationen der Verbraucher ausnutzen, indem sie dem betreffenden Produkt eine besondere Eigenschaft zusprechen, obwohl ähnliche Produkte dieselben Eigenschaften aufweisen. Weiterhin stark im Trend liegt die Bewerbung von Produkten als „konservierungsmittelfrei“. In 10 % der Fälle wurden auch Pro-

dukte entsprechend beworben, die aufgrund ihrer Zusammensetzung gar keiner Konservierung bedürfen, wie z. B. Badesalze oder Pflegeöle. Durch die konkrete Bewerbung dieser selbstverständlichen Eigenschaft wird der in dieser Hinsicht uninformierte Verbraucher in seiner Auffassung, Konservierungsmittel seien pauschal „schlecht“, gestärkt und über die vermeintliche Konservierungsmittelfreiheit nicht ausreichend aufgeklärt.

Das Kriterium der Lauterkeit verbietet Werbeaussagen, die nicht objektiv sind und Wettbewerber und/oder Bestandteile, die rechtmäßig in kosmetischen Mitteln verwendet werden dürfen, herabsetzen. Aussagen über kosmetische Mittel dürfen außerdem nicht zu Verwechslungen mit Produkten von Wettbewerbern führen. Häufig wird vor allem auf den Internetseiten der Hersteller sehr deutlich auf den bewussten „Verzicht umstrittener Inhaltsstoffe“ wie Parabene, Polyethylenglykol (PEG)‘s oder andere Rohstoffe verwiesen. Vor allem, wenn es sich dabei um zugelassene und/oder üblicherweise verwendete Inhaltsstoffe handelt, widerspricht die Bewerbung dem Kriterium der Lauterkeit. Etwa ein Fünftel der beanstandeten Werbeaussagen verstieß gegen diesen Grundsatz.

Werbeaussagen sind ein unmittelbarer Bestandteil der Produkte und müssen nach dem letzten Kriterium der Claims-VO Informationen enthalten, die es dem durchschnittlichen Endverbraucher und ggf. der angesprochenen Zielgruppe ermöglichen, eine fundierte Kaufentscheidung zu treffen. Sie sind daher klar, präzise, relevant und verständlich zu formulieren.

Ein über den Internethandel bezogenes Haarfärbeprodukt wurde sowohl auf der Verkaufsseite des Internethändlers als auch auf der Website des Herstellers vordergründig als natürliches Haarfärbemittel beschrieben. Durch Aussagen wie „Die enthaltenen Farbpigmente sind reine Pflanzenextrakte!“ oder „... färbt ... die äußere Schuppenschicht des Haares und es wird nicht wie bei chemischen Haarfarben aufgebrochen“ wurde bewusst der Eindruck vermittelt, es handle sich bei diesem Produkt um ein rein pflanzliches Haarfärbemittel. Auch die Produktaufmachung verstärkte diesen Eindruck. Lediglich anhand der Liste der Bestandteile war erkennbar, dass das Produkt typische Oxidationshaarfärbestoffe enthielt. Diese konnten außerdem in wirksamen Konzentrationen nachgewiesen werden. Besonders kritisch wurde die Gesamtaufmachung des Produktes beurteilt, da der Eindruck eines natürlichen Haarfärbemittels speziell Verbraucher, die eine bekannte Allergie gegen bestimmte oxidative Haarfarbstoffe wie z. B. p-Phenylendiamin haben oder aber diese Stoffe ablehnen und sich bewusst für Naturhaarfärbemittel entscheiden, anspricht. Über die tatsächliche Färbewirkung auf Basis der enthaltenen oxidativen Haarfarbstoffe wurde der Kaufinteressent über die Verkaufsseite des Internethändlers nicht informiert, weshalb eine fundierte Kaufentscheidung nicht getroffen werden konnte.

### **Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in verbrauchernahen Produkten**

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind Substanzen, die bei unvollständiger Verbrennung von organischem Material entstehen und z. B. auch natürliche Bestandteile von Kohle, Ruß und Erdöl sind. Durch die Verwendung PAK-haltiger Weichmacheröle bzw. Ruße zur Erzielung bestimmter funktioneller Eigenschaften oder Färbungen, aber auch durch verunreinigte Rohstoffe, können diese Verbindungen in verbrauchernahen Produkten enthalten sein.

Für die an der LUA Sachsen zu untersuchenden verbraucher-nahen Produkte stehen insbesondere Spielzeug, Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt, Tätowiermittel und Aktivkohle enthaltende Kosmetika im Fokus der Untersuchungen, wobei Letztere bisher unauffällig waren.

PAK besitzen ein hohes Potenzial, bei entsprechendem Körperkontakt über die Haut aufgenommen zu werden. Beim Tätowieren werden Farbstoffe mit Hilfe einer Nadel direkt in die mittlere Hautschicht eingebracht, um dort für eine anhaltende Färbung möglichst dauerhaft in den Fibroblasten eingelagert zu werden. Für beide Expositionswege wird angenommen, dass die Substanzen im Körper verfügbar werden und hinsichtlich ihrer Toxikologie aktiv sein können.

Seit langem weiß man, dass viele PAK Tumore auslösen können. Für einige Substanzen kann aufgrund des genotoxischen Wirkmechanismus kein sicherer unterer Schwellenwert für eine fehlende Wirkung angegeben werden. Auch mutagene Effekte sind nicht ausgeschlossen (Stellungnahme BfR Nr. 051/2009).

Hinsichtlich der rechtlichen Beurteilung sind für Bedarfsgegenstände die Vorgaben der VO (EG) Nr. 1907/2006 zu beachten. Dem für notwendig erachteten Schutzniveau gegenüber der Exposition nach VO (EG) 1272/2008 als krebserregend der Kategorie 1 B eingestufte PAK wurde Rechnung getragen, indem für die acht PAK Benzo(a)pyren, Benzo(e)pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(j)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren und Dibenz(a,h)anthracen gemäß Titel VIII Kapitel 1 Artikel 67 Abs. 1 i. V. m. Anhang XVII Nr. 50 Abs. 5 der REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 das Inverkehrbringen von Erzeugnissen für die allgemeine Öffentlichkeit verboten wurde, wenn einer der Bestandteile aus Kunststoff oder Gummi, der bei normaler oder vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung unmittelbar, länger oder wiederholt für kurze Zeit mit der menschlichen Haut in Berührung kommt, mehr als 1 mg/kg eines der aufgeführten PAK enthält. Für Spielzeug, einschließlich Aktivitätsspielzeug, und Artikel für Säuglinge und Kleinkinder gilt gemäß Nr. 50 Abs. 6 ein Grenzwert von 0,5 mg/kg.

Für Tätowiermittel sollten sich die als technisch unvermeidbar anzusehenden Gehalte an PAK an den in der Resolution „ResAP(2008)1 on requirements and criteria for the safety of tattoos and permanent make-up“ des Europarates empfohlenen Werten von 0,5 mg/kg (Summe aller PAK) bzw. 5 µg/kg für Benzo[a]pyren (BaP) orientieren. Tätowiermittel, die diese Ge-

halte überschreiten, stellen aus Sicht des BfR eine ernste Gefahr im Sinne von Artikel 12 Richtlinie 2001/95/EG (RAPEX) dar (Stellungnahme BfR Nr. 044/2011).

Im Berichtszeitraum wurden 27 Spielzeugproben hinsichtlich ihrer Gehalte an PAK untersucht. Auffällig war hier eine Verdachtsprobe Luftballons, die zwar keine der oben genannten gemäß VO (EG) Nr. 1907/2006 geregelten Substanzen enthielt, dafür jedoch sowohl sensorisch als auch analytisch mit einem Gehalt von mehr als 360 mg/kg Naphthalin im Ballonmaterial auffiel. Naphthalin ist lt. VO (EG) 1272/2008 als krebserregend der Kategorie 2 eingestuft. In diese Kategorie werden Stoffe eingestuft, für die ein ernst zu nehmender Verdacht hinsichtlich einer krebserregenden Wirkung beim Menschen vorliegt. Dieser stützt sich auf Studien an Mensch und/oder Tier.

Die Beurteilung der Probe erfolgte gemäß § 10 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 der 2. ProdSV, wonach Spielzeug nur auf dem Markt bereitgestellt werden darf, wenn es, einschließlich der darin enthaltenen chemischen Stoffe, bei bestimmungsgemäßer oder vorhersehbarer Verwendung und unter Berücksichtigung des Verhaltens von Kindern die Sicherheit oder Gesundheit der Benutzer oder Dritter nicht gefährdet.

Für 71 Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt wurden Untersuchungen hinsichtlich ihrer PAK-Gehalte durchgeführt. Besonders auffällig waren hier 3 Proben, wobei 2 Produkte (Werkzeug, Stiefel) aufgrund der Überschreitung der gemäß VO (EG) Nr. 1907/2006 mit Grenzwert geregelten Substanzen beanstandet wurden. Im Material des Stiefelschafts wurden beispielsweise sieben der acht oben angeführten potentiell krebserregenden PAK mit Gehalten von 7 bis 75 mg/kg analysiert, der Summengehalt aller quantifizierten PAK betrug mehr als 1 g/kg.

Für die weiterhin auffällige Probe, ebenfalls Stiefel, wurde ein hoher Naphthalingehalt in den potentiell längerfristig mit der Haut in Kontakt kommenden Materialien bestimmt. Die Beurteilung erfolgte gemäß Abschnitt 2 § 3 Abs. 2 ProdSG, wonach Produkte nur auf dem Markt bereitgestellt werden dürfen, wenn sie bei bestimmungsgemäßer oder vorhersehbarer Verwendung Sicherheit und Gesundheit von Personen nicht gefährden.

Aufgrund der weiterhin andauernden Beliebtheit permanenter Tattoos stehen diese jährlich auch in Bezug auf die PAK-Problematik im Probenplan der LUA Sachsen (Abbildung 14). 2017 wurden 7 der insgesamt 17 Proben hinsichtlich PAK analysiert. Für 2 Proben erfolgte aufgrund hoher Summengehalte, wie im Eingangstext bereits erwähnt, eine Beurteilung als gesundheitsschädlich im Sinne von § 26 Nr. 1 LFGB. Als krebserregend der Kategorien 1 und 2 eingestufte PAK waren dabei im Bereich von 0,2 – 4,9 mg/kg nachweisbar.



Abbildung 14: Tätowierfarben

# Pestizide, Schadstoffe

## Pflanzenschutzmittel-Rückstände in Lebensmitteln

Im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung wurden im Berichtszeitraum insgesamt 1.474 Lebensmittelproben, davon 1.383 pflanzlichen und 91 tierischen Ursprungs, auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände untersucht. Der größte Probenanteil (55,7 %) entfiel auf Frischobst und Frischgemüse. Die Proben wurden sowohl in Filialen des Groß- und Einzelhandels als auch auf Wochenmärkten und direkt in Erzeuger- bzw. verarbeitenden Betrieben entnommen.

Pflanzenschutzmittel (PSM) werden vor und nach der Ernte pflanzlicher Erzeugnisse hauptsächlich zum Schutz gegen Pilz- und Schädlingsbefall eingesetzt. Trotz vorschriftsmäßiger Anwendung sind Rückstände chemischer Pflanzenschutzmittel in den Erzeugnissen unvermeidbar. Zum Schutz von Mensch und Natur verbietet der Gesetzgeber das Inverkehrbringen von Erzeugnissen, deren Rückstandsgelalte die EU-weit geltenden Höchstgelalte überschreiten.

Über belastetes Futter und Wasser gelangen Pflanzenschutzmittel auch in den Organismus landwirtschaftlicher Nutztiere und werden dort abgebaut, so dass Rückstände kaum nachweisbar sind. Vereinzelt sind allerdings noch Spuren der seit mehr als dreißig Jahren verbotenen persistenten, chlororganischen Wirkstoffe bestimmbar, die sich aufgrund ihrer guten Fettlöslichkeit innerhalb der Nahrungskette Pflanze - Tier - Mensch anreichern. Die ermittelte Belastungssituation der untersuchten Proben pflanzlichen und tierischen Ursprungs ist in Tabelle 2.16 (siehe LUA-Homepage) abgebildet. Die Proben mit gesicherten Überschreitungen der geltenden Rückstandshöchstgelalte sind in Tabelle 2.17 (siehe LUA-Homepage) zusammengestellt. Außerdem werden die Ergebnisse der amtlichen Untersuchungen auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände in Lebensmitteln im Pestizidreport Sachsen auf den Internetseiten des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales und Verbraucherschutz veröffentlicht (<http://www.gesunde.sachsen.de/Pestizidreport/>).

Rückstandsuntersuchungen dienen nicht nur dem Ziel, die Einhaltung der geltenden Höchstgelalte zu kontrollieren, sondern auch eventuelle unzulässige Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln festzustellen. Nicht alle EU-weit genehmigten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe sind auch in Deutschland zugelassen. Die deutsche Zulassungsbehörde ist das Bundesinstitut für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Es legt ebenfalls die Anwendungsgebiete (Kultur/Schadorganismus) sowie Wartezeiten zwischen letzter Anwendung und Ernte fest. Im Berichtszeitraum wurden in insgesamt 13 Proben Pflanzenschutzmittel-Rückstände bestimmt, die auf eine eventuelle unzulässige Anwendung hinweisen. Der Gesetzgeber verbietet das Inverkehrbringen von Lebensmitteln mit Pflanzenschutzmitteln, die nicht zugelassen sind oder die bei den Lebensmitteln oder deren Ausgangsstoffen nicht angewendet werden dürfen.

## ... in Obst und Gemüse

Insgesamt wurden 412 Proben Frischobst und 409 Proben Frischgemüse untersucht. Der Probenanteil von Erzeugnissen aus ökologischem Anbau betrug 7,9 % (39 Gemüse-, 26 Obstproben). Von Erzeugern aus Deutschland stammten 415 (50,5 %) Proben, davon 225 von sächsischen Erzeugern.

Rückstandsfrei waren 339 (41,3 %) Proben einschließlich der Öko-Proben, das heißt, es wurden keine Pflanzenschutzmittel-

Rückstände oberhalb der analytischen Bestimmungsgrenze festgestellt. Sprossgemüse wie Blumenkohl, Broccoli, Fenchel, Spargel und Zwiebel enthielt mit 84,4 % den höchsten Anteil rückstandsfreier Proben. Frischobst war häufiger mit Pflanzenschutzmittel-Rückständen belastet als Frischgemüse - in den untersuchten Obstproben wurden 906 mal und in den Gemüseproben nur 425 mal Rückstände bestimmt.

Rückstände oberhalb der geltenden Höchstgelalte enthielten 12 (1,5 %) Proben. Die in einer Probe „Japanese Celery Can nuoc“ (auch als Wassersellerie bekannt, deren Blätter und Stängel als Gemüse vor allem in der asiatischen Küche verwendet werden) festgestellte Höchstgelaltsüberschreitung des EU-weit verbotenen Wirkstoffs Propargit führte ebenfalls zu einer Überschreitung des toxikologischen Grenzwertes für die einmalige oder kurzzeitige Aufnahme. Da eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch den Verzehr des derartig belasteten Lebensmittels nicht auszuschließen war, wurde eine Informationsmeldung in das Schnellwarnsystem für Lebensmittel und Futtermittel (RASFF) der Europäischen Kommission eingestellt.

## ... in sächsischen Keltertrauben

Im Berichtszeitraum wurden auch 30 Proben Keltertrauben von sächsischen Erzeugern untersucht. Die Proben fielen durch ihren hohen Anteil an Mehrfachrückständen auf. Abbildung 15 zeigt das Spektrum der in den Proben bestimmten Wirkstoffe und deren Häufigkeitsverteilung. Mit einer Ausnahme (Insektizid Tebufenozid) handelt es sich ausschließlich um Fungizide (Wirkstoffe gegen schädlichen Pilzbefall). Mehr als die Hälfte der Proben enthielten Rückstände der Wirkstoffe Dimethomorph, Pyrimethanil, Fenhexamid, Fludioxonil und Cyprodinil. Es wurden weder Rückstands-Höchstgelaltsüberschreitungen noch Rückstände von im Weinbau nicht zugelassenen Pflanzenschutzmitteln festgestellt.

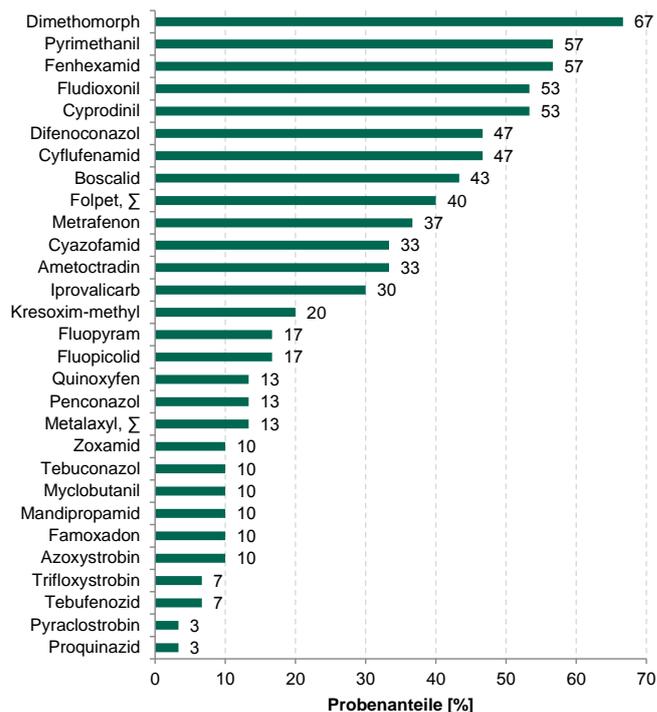


Abbildung 15: Häufigkeitsverteilung der Wirkstoffe in sächsischen Keltertrauben

## Fipronil in Eiern und Eiprodukten

Als die belgischen Behörden am 20. Juli 2017 endlich die anderen Mitgliedstaaten über das RASFF von dem Vorkommen zum Teil bedenklich hoher Gehalte des Akarizids Fipronil in Hühnereiern und Geflügelfleisch informierten, musste einem Sachverständigen der amtlichen Lebensmitteluntersuchung schnell klarwerden, dass es sich bei diesem Geschehen nicht um einen Einzelfall handeln konnte. Dafür waren schon zu viele Unternehmen betroffen und Ermittlungen dauerten bereits zu lange an. Nach vorliegenden Erkenntnissen war Fipronil illegalerweise und über einen längeren Zeitraum zur Bekämpfung der Roten Vogelmilbe bei Legehennen eingesetzt worden.

### Rechtliche Einordnung

Fipronil ist ein Breitspektrum-Insektizid und Akarizid. Es wird unter anderem gegen Flöhe, Läuse, Zecken, Schaben und Milben eingesetzt. Bei Fipronil handelt es sich um einen nach der VO (EG) Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln bis 30.09.2017 genehmigten Pflanzenschutzmittelwirkstoff. Die Genehmigung sah vor, dass es nur für die Anwendung als Insektizid zur Saatgutbehandlung zugelassen werden durfte. Im Unterschied zu den Niederlanden und Belgien ist in Deutschland kein Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff Fipronil durch das BVL zugelassen. Eine Anwendung an lebensmittelliefernden Tieren (Nutztieren) ist weder in Belgien, den Niederlanden noch in Deutschland zulässig. Allgemein bekannt ist die Substanz sicherlich aus dem Heimtierbereich, beispielsweise als Bestandteil von Halsbändern für Katzen.

Gemäß VO (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs gelten für Fipronil in tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln vergleichsweise niedrige Rückstandshöchstgehalte, die nicht überschritten werden dürfen. Es liegt in der Natur des europäischen Pestizidrechts, dass die Eintragsquelle eines Pestizidwirkstoffs für dessen lebensmittelrechtliche Beurteilung keine Rolle spielt. Auch wenn Fipronil wie im aktuellen Geschehen nicht in Form eines Pflanzenschutzmittels angewendet wurde, sind nach Europäischem Recht trotzdem die Vorschriften der VO (EG) Nr. 396/2005 einschlägig.

### Lebensmittelrechtliche Beurteilung

Gemäß Artikel 18 Abs. 1 der VO (EG) Nr. 396/2005 dürfen Lebens- und Futtermittel keine Pestizidrückstände enthalten, die die festgesetzten Rückstandshöchstgehalte überschreiten. Nach § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 des LFGB ist es weiterhin verboten, Lebensmittel in den Verkehr zu bringen, die die Rückstandshöchstgehalte nicht einhalten. Der Rückstandshöchstgehalt für Fipronil in Eiern liegt derzeit bei 0,005 mg/kg und bezieht sich auf frisches Vollei ohne Schale. Für verarbeitete und/oder zusammengesetzte Lebens- oder Futtermittel (z. B. Eipulver, Mayonnaise) gilt der Rückstandshöchstgehalt ebenfalls, wobei nach Artikel 20 der Verordnung durch die Verarbeitung und/oder das Mischen bewirkte Veränderungen der Pestizidrückstandsgehalte zu berücksichtigen sind. Im Rahmen des aktuellen Fipronilgeschehens haben sich die Lebensmittelüberwachungsbehörden auf Verarbeitungsfaktoren geeinigt, mit denen Fipronilgehalte in verarbeiteten Produkten auf Frische umgerechnet werden können. Fipronilrückstände sind im Zuge der Lebensmittelverarbeitung weitestgehend stabil und konzentrieren sich beispielsweise bei der Herstellung von Eipulvern im getrockneten Endprodukt auf. Aufgrund seiner lipophilen Eigenschaften befindet sich Fipronil so gut wie vollständig im Eidotter.

Gemäß Artikel 19 der VO (EG) Nr. 396/2005 ist es verboten, Erzeugnisse (z. B. Hühnereier), bei denen ein Pestizidrückstandshöchstgehalt (z. B. für Fipronil) überschritten ist, im Hinblick auf ihr Inverkehrbringen als Lebensmittel zu verarbeiten und/oder zu Verdünnungszwecken mit dem gleichen Erzeugnis oder mit anderen Erzeugnissen zu mischen. Wie sieht es jedoch mit der Verkehrsfähigkeit derart verarbeiteter Lebensmittel aus, wenn der Rückstand darin soweit verdünnt ist, dass er analytisch nicht mehr nachweisbar ist? Daran scheiden sich die Geister, da Artikel 19 zwar ein Verarbeitungs- und Verschneidungsverbot ausspricht, jedoch nicht explizit die Verkehrsfähigkeit der daraus resultierenden Produkte regelt. Die Fragestellung ist von grundsätzlicher Bedeutung, da es in der Praxis wahrscheinlich relativ häufig vorkommen wird, dass eine Rohware mit Höchstgehaltsüberschreitung in Unkenntnis der Lage durch den Lebensmittelunternehmer weiterverarbeitet wird und sich erst im Nachhinein herausstellt, dass sie nicht hätte weiterverarbeitet werden dürfen. Im Sinne des Artikel 20 der Verordnung muss die Berücksichtigung der durch die Verarbeitung oder das Mischen bewirkten Veränderung der Pestizidrückstandsgehalte in jedem denkbaren Falle zu dem Ergebnis kommen, dass aus einer nicht verkehrsfähigen Rohware kein verkehrsfähiges weiterverarbeitetes Produkt entstehen kann.

Der Höchstgehalt für Hühnereier wurde zum 01.01.2017 von 0,015 mg/kg auf 0,005 mg/kg abgesenkt. Eiprodukte, die vor diesem Datum produziert wurden (z. B. Volleipulver), dürfen ab dem 01.01.2017 nicht mehr in den Verkehr gebracht werden, wenn sie den strengeren Höchstgehalt nicht einhalten.

### Analytik von Fipronil in Lebensmitteln

Fipronil ist im typischen Pestizidrückstandslabor der amtlichen Lebensmitteluntersuchung bei weitem keine unbekannt Substanz. Erfasst werden dabei sowohl die Muttersubstanz (Fipronil) als auch der Metabolit Fipronilsulfon, der sich hinsichtlich seiner Toxizität nicht von der Muttersubstanz unterscheidet. Die seit Jahrzehnten etablierte sogenannte DFG S19-Methode erlaubt die Bestimmung von Fipronil in tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln mittels Gaschromatographie – allerdings mit erheblichem Zeitaufwand. Im Hinblick auf ein stark erhöhtes Probenaufkommen bei Bekanntwerden des Fipronilskandals stellte sich heraus, dass auch die allseits beliebte und einfach durchzuführende QuEChERS-Methode geeignet ist, Fipronilrückstände mittels LC-MS/MS sehr empfindlich zu bestimmen. Allerdings erzielt die QuEChERS-Methode nur einen vergleichsweise geringen Aufreinigungseffekt, was langfristig zu einer hohen Belastung der empfindlichen Messsysteme führen kann. Die an der LUA in Zusammenarbeit mit der TU Dresden entwickelte Hildmann-Methode erlaubt die simultane Bestimmung von über 170 Pestiziden in Hühnereiern, unter anderem von Fipronil, mit geringem manuellen Aufwand bei dokumentiert hohem Aufreinigungseffekt (J. Chromatogr. A 1403 (2015) 1-20). Damit kann der Probendurchsatz im Vergleich zur klassischen DFG S19-Methode deutlich gesteigert werden, ohne empfindliche Messsysteme übermäßig zu belasten. Die Hildmann-Methode befindet sich derzeit auf dem Weg der Standardisierung und wurde durch das BVL im Rahmen des Fipronilgeschehens den amtlichen Laboren als eine Alternativmethode zur Anwendung empfohlen.

### Untersuchungsprogramme

Aufgrund des zeitlichen Ausmaßes des Fipronilgeschehens war zu klären, inwieweit durch den längerfristigen Verzehr von mit

Fipronil belasteten Eiprodukten ein chronisches Risiko für die menschliche Gesundheit zu befürchten war. Dazu wurde in Deutschland ein Sonderprogramm im Rahmen des Bundesweiten Überwachungsplans aufgelegt, in dem die amtlichen Labore der Länder kurzfristig die Untersuchung einer Vielzahl von Proben eihaltiger Lebensmittel (z. B. Eipulver, pasteurisiertes Flüssigei, Eierteigwaren, Eierlikör) auf Fipronil übernommen haben. Dafür mussten sehr niedrige analytische Bestimmungsgrenzen erreicht werden, um auch noch Proben mit niedrigem Eigengehalt sachgerecht untersuchen zu können. Die Untersuchungsergebnisse sollten in eine verfeinerte Risikobewertung des BfR in Bezug auf eine chronische Exposition gegenüber Fipronil einfließen. Auch im Rahmen des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP) wurden Anpassungen vorgenommen und so unter anderem das Untersuchungsspektrum um Fipronil erweitert. Im Jahr 2018 soll Fipronil fester Bestandteil des Untersuchungsspektrums im NRKP und auch im Nationalen Lebensmittel-Monitoring werden. Hervorzuheben ist ein freiwilliges ad-hoc-Programm auf europäischer Ebene, das von einer Recherche hinsichtlich eventuell zur Milbenbekämpfung in Legehennenställen einsetzbaren Mitteln ausgeht. Daraus resultiert eine Liste mit 12 empfohlenen Substanzen, die mutmaßlich missbräuchlich als Akarizide angewendet wurden und eine Liste mit weiteren Pflanzenschutzmittel- und anderen -wirkstoffen, die auch in den Bereich der pharmakologisch wirksamen Stoffe und der Biozide eingeordnet werden. Damit weist das auf europäischer Ebene entwickelte Programm ein wesentlich breiteres Untersuchungsspektrum als die nationalen Sofortprogramme auf.

An der LUA Sachsen wurden im Jahr 2017 insgesamt 154 Proben von Eiern, Eiprodukten (z. B. Volleipulver) und anderen eihaltigen Lebensmitteln von Geflügel auf Fipronil und weitere Akarizide untersucht. Davon stammten 46 Proben aus dem NRKP einschließlich 20 Proben aus dem ad-hoc-Programm. Bei insgesamt 3 Proben war der gesetzliche Rückstandshöchstgehalt auch unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit überschritten.

### Risikobewertung

Fipronil wurde im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung im Hinblick auf seine Genehmigung als Bestandteil von Pflanzenschutzmitteln umfassend toxikologisch bewertet. Es weist eine relativ hohe akute Toxizität auf, wenn es oral oder über die Haut aufgenommen oder inhaliert wird. Im Tierversuch an Ratten, Mäusen, Hunden und Kaninchen wirkt Fipronil toxisch auf das Nervensystem, wobei diese Effekte bei erwachsenen Tieren reversibel sind. Bei Ratten wird Neurotoxizität bei den Nachkommen dosisabhängig beobachtet, wenn die Muttertiere den Stoff aufgenommen haben. Darüber hinaus werden toxische Lebereffekte in Ratten und Mäusen beobachtet. Fipronil ist nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand nicht als mutagen und nicht als kanzerogen eingestuft (aktualisierte FAQ des BfR vom 15. August 2017).

In seiner gesundheitlichen Bewertung der in Belgien nachgewiesenen Einzeldaten von Fipronilgehalten in Lebensmitteln tierischen Ursprungs wurde durch das BfR als „Worst Case“ mit dem höchsten gemessenen Wert der Gehalte an Fipronil in Eiern (1,2 mg Fipronil pro kg Ei) gerechnet. Auf der Grundlage dieses Gehalts und der gesundheitlichen Referenzwerte kommt das BfR zu dem Schluss, dass sich bei Berücksichtigung europäischer Verzehrdaten (EFSA-Modell) für Kinder eine Überschreitung der akuten Referenzdosis (ARfD) durch Hühnereier ergibt. Bei der Verzehrsmenge wurden sowohl verarbeitete als auch unverarbeitete Erzeugnisse berücksichtigt. Auf Grundlage

der verfügbaren Expositionsmodelle wurde eine Fipronilkonzentration von 0,72 mg/kg in Hühnereiern als maximale Konzentration abgeleitet, bei der für keine Verbrauchergruppe ein akutes gesundheitliches Risiko besteht, da die ARfD nicht überschritten wird (Stellungnahme BfR Nr. 016/2017). Die ARfD ist definiert als diejenige Substanzmenge pro kg Körpergewicht, die über die Nahrung mit einer Mahlzeit oder innerhalb eines Tages ohne ein erkennbares gesundheitliches Risiko für Verbraucherinnen und Verbraucher aufgenommen werden kann.

Daten aus Deutschland zu Gehalten von Fipronil erreichten Werte bis zu 0,45 mg/kg in Eiern. Nach dieser Datenlage ist nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Gefährdung der betrachteten Verbrauchergruppen, einschließlich Kinder, unwahrscheinlich. Legt man die europäischen Verzehrdaten zugrunde, ergibt sich für die betrachteten Verbrauchergruppen, einschließlich Kinder, eine Ausschöpfung der ARfD von bis zu 62 % (Mitteilung BfR Nr. 017/2017).

Durch das BfR wurde außerdem für verschiedene Expositionsszenarien und Lebensmittel eine Modellrechnung durchgeführt, die Rückschlüsse auf den maximal tolerablen täglichen Verzehr eihaltiger Lebensmittel ermöglicht, ohne dass ein akutes gesundheitliches Risiko zu erwarten ist. Selbst bei Annahme des höchsten in Belgien gemessenen Gehalts (1,2 mg/kg Ei) könnten Kinder noch 120 g Biskuit oder 250 g Eierteigwaren verzehren, ohne dass ein akutes gesundheitliches Risiko zu befürchten ist (Mitteilung BfR Nr. 019/2017).

Nach aktuellem Kenntnisstand musste jedoch davon ausgegangen werden, dass illegale Anwendungen von Fipronil-haltigen Mitteln offenbar über einen längeren Zeitraum erfolgt sind. Daher wurde durch das BfR ein längerfristiger Verzehr von Fipronil-haltigen Lebensmitteln bei der Risikobewertung berücksichtigt. Basierend auf deutschen und europäischen Verzehrdaten ergibt die Bewertung unter Berücksichtigung sehr konservativer Annahmen für keine der betrachteten Verbrauchergruppen eine Überschreitung des ADI-Wertes durch den Verzehr von Fipronil-haltigen Hühnereiern und Hühnerfleisch, inklusive aller daraus zubereiteten Lebensmittel (Mitteilung BfR Nr. 023/2017). ADI steht für „acceptable daily intake“ (duldbare tägliche Aufnahmemenge) und gibt die Menge eines Stoffes an, die eine Verbraucherin oder ein Verbraucher täglich und ein Leben lang ohne erkennbares Gesundheitsrisiko aufnehmen kann.

### Ausblick

Das aktuelle Fipronilgeschehen hat eine Debatte über die Funktionsfähigkeit der Meldesysteme ausgelöst, mit denen sich die zuständigen Behörden über länderübergreifende Vorkommnisse auf dem Gebiet der amtlichen Lebens- und Futtermittelüberwachung informieren. Da die belgischen Behörden anfangs offenbar kein ernstes Risiko für die menschliche Gesundheit sahen, hatten sie die anderen Mitgliedstaaten zunächst nicht über das RASFF informiert. Stattdessen nutzten sie das sogenannte AAC-System zur behördeninternen Amtshilfe, um sich bilateral mit den Niederlanden auszutauschen. Da angesichts der höchsten gemessenen Fipronilgehalte jedoch ein gesundheitliches Risiko für Kinder möglich war, bestand zu einem gegebenen Zeitpunkt eine gesetzliche Verpflichtung der zuständigen Behörden, eine Notifizierung im RASFF vorzunehmen, was schließlich am 20. Juli 2017 auch erfolgt ist. Daraus ist der Vorschlag entstanden, die vorhandenen Meldesysteme besser zu vernetzen. Das Vorhaben wird derzeit auf europäischer Ebene zwischen der Europäischen Kommission und den Mitgliedstaaten diskutiert und mit hoher Wahrscheinlichkeit umgesetzt.

# Amtliche Außendienstaufgaben

## Futtermittelüberwachung

Die amtliche Futtermittelüberwachung Sachsen ist für die Überwachung der etwa 6.000 hiesigen Futtermittelunternehmer (überwiegend Landwirtschaftsbetriebe) zuständig. Auf Basis der jährlich aktualisierten Risikoeinstufung wurden im Berichtsjahr 1.211 dieser Betriebe durch die zuständigen Außendienstmitarbeiter kontrolliert (Inspektionen) und dabei 917 amtliche Proben entnommen, die vertragsgemäß an der Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) analysiert wurden. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse sowie der Vollzug der amtlichen Maßnahmen liegen in der Hand der Innendienstmitarbeiter der LUA.

Im zurückliegenden Jahr galt es wiederum, auf zahlreiche unerwartete Ereignisse aufgrund unter anderem von eigenen Analyseergebnissen, Meldungen im iRASFF-System (Online-Portal des RASFF) sowie Mitteilungen anderer Kontrollbehörden schnell und fachlich fundiert zu reagieren. Oberstes Ziel ist dabei stets die Gewährleistung der Futtermittelsicherheit, vor allem durch eine vollständige Aufklärung der Vertriebswege und der Warenströme. Aber auch der Schutz des Verbrauchers vor Irreführung und Täuschung (beispielsweise bei irreführenden Kennzeichnungen und Werbungen von Heimtierfuttermitteln) spielt eine zunehmende Rolle.

Aus der Vielzahl der zu bearbeitenden Vorgänge seien beispielhaft Funde von Salmonellen in Sojaextraktionsschrot sowie rohem Heimtierfutter, Höchstgehaltsüberschreitungen von Blei und Dioxin in Hundefutter, von Selen in Ergänzungsfutter für Rinder sowie in Katzenfutter, von Ambrosia-Samen in Sittichfutter, unzulässige Fipronilgehalte in Volleipulver aus den Niederlanden (siehe Beitrag „Pestizide/Schadstoffe“) sowie Verschleppungen von Kokzidiostatika in Ergänzungsfutter für Masthühner genannt. Diese vergleichsweise wenigen Fälle sind aber nicht zu verallgemeinern; die allermeisten Futtermittel sind rechtskonform und nicht zu beanstanden.

Neben den eigentlichen Kontrollaufgaben sind die Mitarbeiter der Futtermittelüberwachung in zahlreichen, teils interdisziplinären und überregionalen Arbeitsgruppen und Gremien vertreten. Im Folgenden soll exemplarisch die Arbeit des Landesarbeitskreises (LAK) „Futter und Fütterung“ des Freistaates Sachsen dargestellt werden, an dem Mitarbeiter des Fachgebietes „Amtliche Außendienstaufgaben“ seit jeher aktiv mitwirken. Unterschiedliche Lehrmeinungen und Verkaufsphilosophien im Bereich der Fütterungsberatung, nicht einheitliche Untersuchungsmethoden bei (nicht amtlichen) Futtermittelanalysen, immer umfangreichere rechtliche Anforderungen sowie sehr stark beeinflussende Ereignisse, wie z. B. Hochwasser, BSE- oder Dioxin-Ereignisse und andere echte oder vermeintliche „Skandale“, werfen für den Landwirt immer mehr Fragen auf. Um bei diesen Themen eine Harmonisierung zu erreichen und eine neutrale und fachkompetente Beratung der Landwirte zu erzielen, wurde 1995 dieser Landesarbeitskreis gegründet. Dieser widmet sich vorrangig folgenden Arbeitsschwerpunkten:

1. Untersuchung und Bewertung von Futtermitteln  
Harmonisierung von Futtermittelanalysestandards, Durchführung von Ringanalysen, Bewertung von mykologischen und mykotoxikologischen Befunden, Eignung und

Wertung von Stoffwechselbefunden für die Reflexion des Fütterungserfolges, ausgewogene Mineralstoffversorgung, Futterwert von Nebenprodukten und andere

2. Futtermittelkunde  
Harmonisierung von Ausbildungsinhalten zum Thema Futter und Fütterung in den Bildungseinrichtungen Mitteldeutschland
3. Spezialthemen  
Bearbeitung von Themen wie der ökologischen Fütterung, Fragen zum Futtermittelrecht sowie den amtlichen Futtermittelkontrollen sowie
4. Außerordentliche Ereignisse  
Feststellung von Konsequenzen im Bereich der Fütterung aus speziellen Ereignissen wie z. B. der BSE-Problematik, Dioxingehalten, der Hochwasserproblematik oder auch des Einsatzes von GVO-freien Sojaprodukten hinsichtlich der Futtermittelversorgung und auch der rechtlichen Konsequenzen.

Aktuell besteht der Arbeitskreis aus 30 Mitgliedern. Neben den öffentlichen Einrichtungen (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft und Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen (amtliche Futtermittelkontrolle) und den Universitäten/Hochschulen Leipzig und MLU Halle sowie der HTW Dresden) sind dies Vertreter des LKV/LKS Lichtenwalde, der Sächsischen TSK, des Albrecht-Daniel-Thaer-Institutes Leipzig, der Südzucker AG, der BAG Budissa Agroservice GmbH, der BioCheck GmbH sowie 9 Industrievertreter des Deutschen Verbandes für Tiernahrung e. V. Auch die benachbarten Bundesländer Sachsen-Anhalt und Thüringen sind durch Fütterungsreferenten vertreten.

Zu Beginn jeder Veranstaltung findet ein Austausch zur aktuellen Situation von Futter und Fütterung im Freistaat statt. Jedes Mitglied des Arbeitskreises ist aufgefordert, hier seine Sicht zu äußern und sich zu positionieren. Bei besonderen Anlässen trifft sich der Kreis ad hoc, um Empfehlungen zu formulieren. In Erinnerung sind insbesondere Beratungen zu den Konsequenzen für die sächsische Tierernährung nach der BSE-Krise, nach den Hochwasserereignissen 2002 und 2013 oder bei witterungsbedingten Ertragsausfällen. Die Ergebnisse dieser Beratungen werden zeitnah publiziert.

Aktuelle Themen sind z. B. die Witterungssituation und daraus folgend die Futterlage in Sachsen, Anforderungen des Handels an die GVO- sowie glyphosatfreie Fütterung, Änderungen im Futtermittelrecht hinsichtlich der Zulassung von Zusatzstoffen sowie der Überarbeitung der Kontrollverordnung. Des Weiteren liegt der Aufgabenschwerpunkt momentan in der Erarbeitung von gemeinsamen Empfehlungen des LAK, die anschließend veröffentlicht werden. Hier findet man Empfehlungen zu folgenden Punkten:

- Futtermittelbewertung beim Wiederkäuer,
- Futtermittelbewertung beim Schwein und Geflügel,
- Futtermittelbewertung beim Pferd,
- Futtermittelrechtswissen für Landwirte,
- Wirtschaftliche Bewertung von Futter und Fütterung.

Darüber hinaus gibt es während der Beratungen verschiedene Fachvorträge, wie z. B.

- Projekte zur Schweineernährung der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt,
- Projekte zur Rinderernährung der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft,
- Vorstellung des Forschungsprojektes „Greentech“,
- Aktuelle Verfahren der Kälberfütterung,
- Ermittlung von Erzeugungskosten von Futtermitteln.

### Der Weinskandal „geht in die nächste Runde“

Der Leser wird sich an den „Skandal“ um die mit Pflanzenschutzmittelrückständen (PSM) belasteten sächsischen Weine erinnern, der bereits im letzten Jahresbericht breiten Raum einnahm. Auch im Berichtszeitraum sorgte diese Thematik für große politische und mediale Aufmerksamkeit.

Um eine praktisch lückenlose Überwachung der sächsischen Weine zu gewährleisten, sind aufgrund der Änderung der entsprechenden Landesverordnung seit September 2016 sämtliche Qualitäts- und Prädikatsweine im Rahmen des Verfahrens der amtlichen Qualitätsweinprüfung obligatorisch an der LUA Sachsen zu untersuchen, wobei (für die Erzeuger kostenneutral) alle Erzeugnisse auch auf PSM untersucht werden. In diesem Zusammenhang wurden im zurückliegenden Jahr 846 Weine vorstellig. Dies bedeutete einen erheblichen zusätzlichen Arbeitsaufwand für die betroffenen Mitarbeiter, beginnend von der Probenregistrierung über die analytischen Untersuchungen im Labor bis hin zur Befunderstellung und Rechnungslegung. Lediglich bei 2 Weinen wurden abermals unzulässige PSM-Wirkstoffe (Iprodion, Dimoxystrobin) oberhalb der Bestimmungsgrenze analysiert, das heißt, circa 99,8 % der Weine waren hinsichtlich ihrer PSM-Gehalte nicht zu beanstanden. Sozusagen als „Beifang“ dieser umfassenden Qualitätsweinuntersuchungen wurden auch einige wenige Erzeugnisse aus anderen Gründen auffällig (überangereichert, oxidativ, fehlfarben, Essig- sowie Schwefelstich, ferner Kennzeichnungsfehler, z. B. unzutreffende Geschmackangaben), so dass die präventive Bedeutung dieser Untersuchungen deutlich wird.

Wie bereits im Vorjahr wurde zudem ein Landesüberwachungsprogramm bezüglich PSM-Rückständen in sächsischen Landweinen (die der oben genannte Qualitätsweinprüfung nicht unterliegen) ins Leben gerufen. Es wurden 52 sächsische Landweine durch den Weinkontrolleur in den Betrieben entnommen. Im Ergebnis der Untersuchungen musste kein einziger dieser Weine hinsichtlich seiner PSM-Gehalte beanstandet werden. Allerdings war auch hier eine Überanreicherung (Erhöhung der Alkoholausbeute durch Zuckerzusatz vor der Gärung über die zulässige Spanne hinaus) festzustellen und acht formale Kennzeichnungsmängel wurden eruiert.

# Veterinärmedizinische Tierseuchen- und Krankheitsdiagnostik

## Übersicht über das Leistungsspektrum

Der Bereich der Veterinärmedizinischen Tierseuchen- und Krankheitsdiagnostik der LUA Sachsen hat die Aufgabe, die durch EU- oder nationale Gesetze, Rechtsverordnungen, Verwaltungsvorschriften und Erlasse des SMS festgelegten labor-diagnostischen Untersuchungen zur Bekämpfung und Überwachung der Seuchenfreiheit von anzeigepflichtige Tierseuchen und meldepflichtige Tierkrankheiten insbesondere bei landwirtschaftlichen Nutztieren durchzuführen. Weiterhin erfolgen Untersuchungen zur Überwachung und Feststellung von Infektionen mit Zoonoseerregern im Rahmen der AVV (Allgemeine Verwaltungsvorschrift) Zoonosemonitoring in der Lebensmittelkette bei landwirtschaftlichen Nutztieren, bei Wildtieren sowie Heim- und Haustieren. In Zusammenarbeit mit der Sächsischen Tierseuchenkasse (TSK) werden Untersuchungen im Rahmen der festgelegten Programme und Projekte sowie Untersuchungen im Rahmen der amtlichen Attestierungen für den Handel mit Nutztieren durchgeführt. Auch bei tierschutzrelevanten Fragestellungen ist die LUA fachlicher Ansprechpartner der Lebensmittelüberwachungs- und Veterinärämter (LÜVA) und steht für diagnostische Abklärungsuntersuchungen zur Verfügung.

Die diagnostischen Ergebnisse dienen der schnellen und zielgerichteten Einleitung geeigneter therapeutischer und prophylaktischer Maßnahmen bei erkrankten Tieren in den betroffenen Betrieben und Beständen. Gleichzeitig bilden sie die Grundlage für die Berichterstattung an das Land, den Bund und die EU und liefern damit wichtige Fakten zur korrekten Einschätzung und Bewertung der Tiergesundheit und der Verbreitung von Zoonoseerregern in Sachsen.

Das Berichtsjahr hatte aus diagnostischer Sicht zahlreiche „Höhepunkte“. Zeitgleich zu den Anforderungen, die im Rahmen des bislang größten Ausbruchsgeschehens von Geflügelpest in Sachsen zu verzeichnen war (beginnend im November 2016 bis April 2017), erfolgten zahlreiche Feststellungen von Rindersalmonellose über das gesamte Jahr verteilt, so dass sich im Ver-

gleich zum Vorjahr die Anzahl der Proben im Zuge der amtlichen Abklärungs- und Überwachungsuntersuchungen verfünffachte (2016: ca. 11.000 Proben, 2017: fast 50.000 Proben). Auch Untersuchungen zur Abklärung der anzeigepflichtigen Amerikanischen Faulbrut bei Bienen haben zugenommen. Hier kam es erneut zu zahlreichen Ausbrüchen in Sachsen, die häufig erst sehr spät erkannt wurden und entsprechende aufwändige Umgebungsuntersuchungen erforderten. Die Folgen der Ausbrüche von beiden Erkrankungen sind auch 2018 noch anhand der Probenzahlen zu spüren. Ab Mitte des Jahres musste durch die weitere Ausbreitung der Afrikanischen Schweinepest (ASP), ausgehend von Osteuropa über das Baltikum und Ostpolen westwärts nach Rumänien, Tschechien und die Gegend um Warschau, die Risikolage neu bewertet werden. Die zur Überwachung eingesandten Proben insbesondere von Wildschweinen haben sich gegenüber dem Vorjahr nahezu verdoppelt. Es bedarf angesichts der epidemiologischen Lage weiterhin bei allen Beteiligten der erhöhten Aufmerksamkeit, um einen Erstausbruch möglichst schnell zu erkennen und geeignete Maßnahmen zur Eindämmung durchzuführen. Nur Dank der oft über das normale Maß hinausgehenden Einsatzbereitschaft und dem außergewöhnlichen Engagement der Mitarbeiter konnte im Berichtsjahr der große Probendurchsatz bewältigt werden.

Die nachfolgenden Ausführungen aus den diagnostischen Laboren geben einen Überblick über die im Berichtsjahr getätigten vielfältigen diagnostischen Leistungen in den Bereichen Pathologie, Parasitologie, Mikrobiologie, Virologie, Serologie, Molekularbiologie und Elektronenmikroskopie. Hinzu kommen Serviceleistungen im Bereich der zentralen Nährmedienherstellung und -überwachung für alle Bereiche der LUA. Ausgewählte diagnostische Schwerpunkte werden ebenso wie Besonderheiten, Zusammenfassungen und diagnostische Neuerungen dargestellt. Eine Gesamtübersicht der Proben- und Untersuchungszahlen finden Sie im Tabellenteil, der auf der LUA-Homepage veröffentlicht ist.

## Pathologische Diagnostik

Die Untersuchung von Tierkörpern dient der Feststellung der Krankheits- und Todesursache. Dabei stellt das Erkennen von Tierseuchen-, Tierkrankheits- und Zoonoseerregern einen Aufgabenschwerpunkt dar. Im Rahmen der Sektionen werden Proben verschiedener Organe für weitergehende Untersuchungen entnommen. Der Pathologe entscheidet, welche speziellen Untersuchungen sich an die Sektion des Tierkörpers anschließen. Dabei sind neben den Sektionsergebnissen auch vorberichtliche epidemiologische Angaben zu berücksichtigen. Zu den zur Verfügung stehenden weiterführenden Untersuchungen zählen unter anderem die feingewebliche Untersuchung (Histologie), Bakteriologie, Virologie und Molekularbiologie, Parasitologie, Serologie, Elektronenmikroskopie, Mykologie. Der Pathologie

kommt somit eine Weichenstellerfunktion bei der Tierseuchen- und Krankheitsdiagnostik zu.

### Sektionsprogramm

Um Landwirten und landwirtschaftlichen Unternehmen den Zugang zu Großtiersektionen an den Standorten Leipzig und Dresden zu erleichtern, haben das damalige Sächsische Staatsministerium für Soziales (SMS) und die Sächsische Tierseuchenkasse am 12.11.2007 ein Programm zur diagnostischen Abklärung von Tierverlusten bei Pferden, Rindern, Schweinen, Schafen und Ziegen verabschiedet. Beim Vergleich der Einsendungszahlen 2017 mit denen der Vorjahre ist zu berücksichtigen, dass aus rechtlichen Gründen sogenannte „Große Unternehmen“ von der

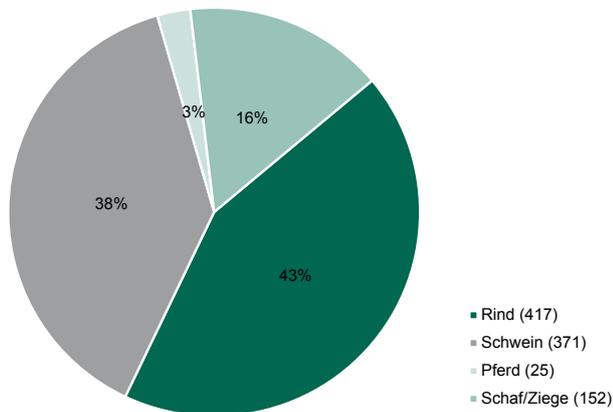


Abbildung 1: Sektionsprogramm - Proben nach Tierarten

Teilnahme am Sektionsprogramm ausgeschlossen waren. Im Folgenden werden nur die im Rahmen des Sektionsprogramms eingesandten Tiere betrachtet. Im Jahr 2017 wurden insgesamt 965 Pferde, Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen an der LUA Sachsen untersucht (siehe Abbildung 1), davon wurden 456 Tiere von der Tierkörperbeseitigung Sachsen mit dem Spezialfahrzeug angeliefert.

Von den 965 eingesandten Tieren waren 417 Rinder, 371 Schweine, 25 Pferde, 152 Schafe und Ziegen.

Für jedes seziierte Tier werden nach Abschluss der Untersuchungen eine oder mehrere Diagnosen gestellt. Insgesamt konnten den 965 obduzierten Tieren 1.901 Hauptdiagnosen zugeordnet werden.

Im Jahr 2017 wurden 26 anzeigepflichtige Tierseuchen (26x Salmonellose Rind) und 49 meldepflichtige Tierkrankheiten diagnostiziert. Auch bei den 58 meldepflichtigen Erkrankungen dominierten die Salmonellosen (33x Schwein und 10x Schaf). Hinzu kamen 13 Listeriosen (1x Rind, 8x Schaf, 4x Ziege) und je einmal Paratuberkulose und Maedi/Visna beim Schaf.

### Sektionen Schwein

Zur Abklärung anzeigepflichtiger Tierseuchen, meldepflichtiger Tierkrankheiten sowie Zoonosen und sonstiger Erkrankungen wurden im Jahr 2017 insgesamt 371 Tierkörper pathologisch-anatomisch untersucht. Anzeigepflichtige Tierseuchen wurden im Berichtszeitraum nicht festgestellt, insbesondere konnte, wie auch in den Vorjahren, die Freiheit von unter anderem Afrikanischer Schweinepest, Klassischer Schweinepest, Aujeszkyscher Krankheit und Brucellose in allen Einsendungen bestätigt werden.



Abbildung 2: Lunge vom Schwein - eitrig-abszedierende und chronische katarrhalisch-eitrige Pneumonie

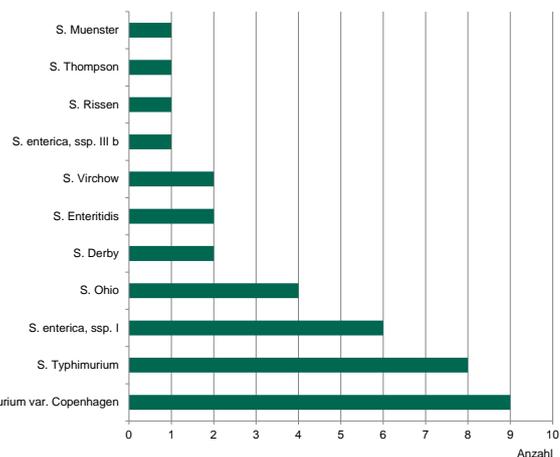


Abbildung 3: Salmonellenisolierungen beim Schwein (Sektionsprogramm) - Serovar-Verteilung

Das Spektrum der Diagnosen war wiederum breit gefächert, nennenswerte Veränderungen in Art und Häufigkeit der Erkrankungen gegenüber den Vorjahren waren nicht zu beobachten. Nach wie vor bilden Erkrankungen des Atmungstraktes/schwere letale Lungenentzündungen einen diagnostischen Schwerpunkt im Sektionsgut von Schweinen (Abbildung 2). Hervorgerufen werden diese überwiegend durch bakterielle Erreger wie *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, Streptokokken und *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Einen zweiten Schwerpunkt bilden die Infektionserkrankungen des Verdauungstraktes, vor allem die durch pathogene *E. coli*-Stämme hervorgerufenen Krankheits- und Verlustgeschehen. Gemäß der „Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten“ sind Salmonelleninfektionen beim Schwein meldepflichtig. Salmonelleninfektionen konnten im Sektionsgut bei 33 Tieren festgestellt werden (circa 8,9 % der Einsendungen). In Abbildung 3 sind die isolierten Salmonellen-Serovare (zum Teil Mehrfachisolierungen) im Einzelnen aufgeführt. Die Aufstellung zeigt, dass neben den schweinetypischen Serovaren wie *S. Typhimurium* var. *Copenhagen* und *S. Typhimurium* auch zahlreiche andere Salmonellen nachgewiesen werden konnten.

### Fütterungsassoziierte Aortenruptur bei Mastschweinen - Fallbericht

Zwei übersandte Läuferschweine (männlich, 28,5 kg und weiblich, 30 kg) waren laut Vorbericht plötzlich und ohne vorherige Erkrankungsanzeichen verendet. Bei der Sektion zeigten beide Tiere einen guten Pflege- und Ernährungszustand. Bis auf das Herz waren die Organe unverändert, der Magen-Darm-Trakt mit physiologischem Inhalt gefüllt. Der Hauptbefund lag bei den Schweinen im Bereich des Herzens. Beide Herzen waren stark kontrahiert und blass, in den Herzbeuteln fanden sich jeweils große Mengen geronnenen Blutes. Die Ursache hierfür war eine akute und vollständige Wandruptur im Bereich der Aorta, kurz nach Austritt aus dem Herzen. Bei einem Schwein zeigten sich zudem innerhalb der Wandschichten in der Umgebung der Ruptur größere Blutungen. Das ausgetretene Blut war vollständig in die Herzbeutel abgeflossen, in der Brusthöhle befand sich kein freies Blut.

Histologisch konnten neben den akuten Blutungen im Bereich der Ruptur (Abbildung 4) bei einem Tier eine geringgradige neutrophile Infiltration, beim zweiten Tier eine mittelgradige eitrig-katarrhalische Infiltration der Intima (Abbildung 5) mit fokal geringgradiger,

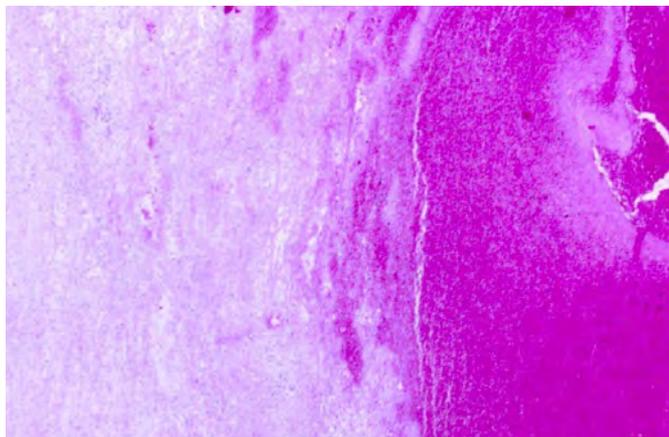


Abbildung 4: Aorta, Schwein, HE-Färbung, akute Massenblutung in der Umgebung der Rupturstelle

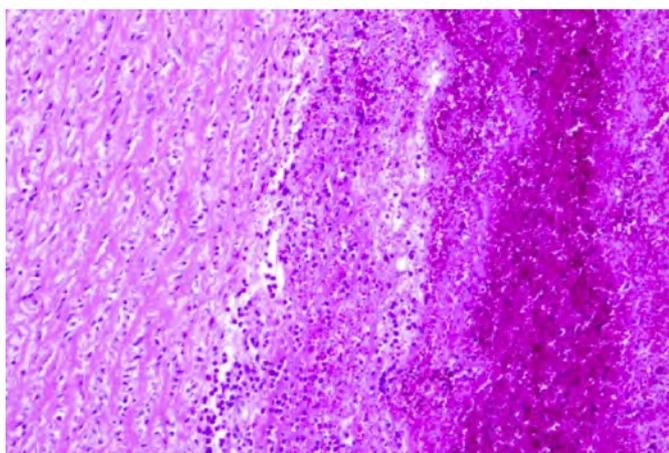


Abbildung 5: Aorta, Schwein, HE-Färbung, akute Massenblutung und leichte neutrophile Infiltration in der Umgebung der Rupturstelle

irregulärer Granulationsgewebsbildung nachgewiesen werden. Weiterführende bakteriologische und virologische Untersuchungen verliefen mit negativem Ergebnis.

Eine eingeleitete Bestimmung der Konzentration von verschiedenen Elementen mittels ICP-MS ergab stark erniedrigte Kupferwerte. Diese lagen bei 0,55 bzw. 0,65 mg/kg FS (Lebern) und 1,89 bzw. 2,05 mg/kg FS (Nieren). Eigene gemessene Medianwerte beim Schwein liegen bei circa 8,8 mg/kg FS. Damit kann von einem deutlichen Kupfermangel ausgegangen werden, der in der Literatur auch als Ursache für Aortenrupturen bei Schweinen beschrieben wird.

Im Zuge der Diagnostik wurden die Haltungsbedingungen der Tiere beim Besitzer erfragt. In der Kleinsthaltung werden neben einigen Rindern eine Muttersau mit ihren Ferkeln in einem seit vielen Jahren genutzten privaten Stall gehalten. Ein Teil der Ferkel wird nach dem Absetzen verkauft, ein Teil zur Eigennutzung gemästet. Die Fütterung (Milch, Grünfutter, Rübenblätter, Mais, Maissilage und anderes) erfolgte ohne Zufütterung von Mineral- oder Ergänzungsfutter. Die Besitzer halten nach eigenen Angaben schon lange einzelne Schweine in dieser Form, solche Verluste sind bisher nicht aufgetreten. In Absprache mit dem Tierarzt soll zukünftig eine zusätzliche Mineralstoffversorgung erfolgen. Eine Überprüfung der Gewebekonzentrationen nach einem angemessenen Zeitraum wird angestrebt.

## Sektionen Rind

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 458 Tierkörper (davon 417 über das Sektionsprogramm) von Rindern pathologisch-anatomisch untersucht. Die Verteilung der Tierkörper auf die Gewichtsklassen ist in Tabelle 1 dargestellt. Im Vergleich zu den Vorjahren wurden 2017 vermehrt Tiere > 150 kg zur Sektion eingesandt.

Tabelle 1: Rindersektionen – Anzahl und Verteilung auf Gewichtsklassen

	2013	2014	2015	2016	2017
Organe, Gewebe	7	13	7	10	4
Feten	226	301	286	248	233
Säuger (< 80kg)	256	180	238	183	195
Kälber (80 - 150kg)	20	22	30	40	24
Rinder (> 150kg)	235	211	190	181	239

In 26 Fällen wurde die anzeigepflichtige Tierseuche Salmonellose diagnostiziert. Aus der Häufigkeit der Fälle auf die Verbreitung im Freistaat zu schließen ist nicht korrekt, weil die Einsendungszahlen nicht repräsentativ sind. Allein 16 Nachweise betrafen Sektionstiere aus einem Bestand. Aufgrund der erheblichen klinischen Erkrankungen wurde in diesem Betrieb nach der Feststellung der Salmonellose die Untersuchung aller verendeten Tiere amtlich angeordnet. Über einen Zeitraum von 149 Tagen in der zweiten Jahreshälfte gelangten insgesamt 72 Tierkörper zur Untersuchung. Das bedeutet, dass durchschnittlich jeden zweiten Tag ein Tier in dem Bestand verendet ist. Insgesamt wurden für den Betrieb 192 Diagnosen (42 unterschiedliche Einzeldiagnosen) gestellt. Darüber hinaus wurden Hinweise zum Pflege- und Ernährungszustand gegeben. Mit den zahlreichen Untersuchungsbefunden kann der Betrieb gezielt die Gesundheitsprobleme benennen und Lösungsstrategien mit dem Gesundheitsdienst der Tierseuchenkasse entwickeln. Bei den 233 untersuchten Feten wurden in 44 Fällen (18 %) Infektionen nachgewiesen, am häufigsten *Tryperella pyogenes*, in 6 Fällen *Salmonella* sp. und je einmal *Listeria monocytogenes*, *Neospora caninum* sowie das Schmallenbergvirus. Die Diagnosehäufigkeiten für die Tierkörper sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Rindersektionen – ausgewählte Diagnosen nach Alter und betroffenem Organsystem (Häufigkeit in Prozent)

Organsystem	Säuger (< 80 kg)	Kalb (80 - 150 kg)	Rind (> 150 kg)
Darm	65	46	35
Atemwege	28	38	17
Stoffwechsel- u. Leber	--	--	23
Urogenitaltrakt	--	--	15
Milchdrüse	--	--	14

## Sektionen Schaf und Ziege

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 111 Schafe und 41 Ziegen im Rahmen des Sektionsprogramms seziiert. Bei beiden Tierarten waren Endoparasitosen mit über der Hälfte der insgesamt gestellten Hauptdiagnosen (Schaf 50,4 %, Ziegen 63,4 %) die häufigste Todesursache. Dabei gingen chronische Endoparasitosen durch Darmwürmer (Abbildung 6) häufig mit einem stark redu-

zierten Ernährungszustand einher. Wie in den Vorjahren auch stellten Infektionen mit dem gedrehten Magenwurm (*Haemonchus contortus*) einen Schwerpunkt innerhalb der Endoparasitosen beim Schaf dar. Dieser blutsaugende Wurm führt durch fortwährenden Blutverlust und damit einhergehendem Sauerstoffmangel zu schweren Leberschäden und relativ plötzlichen Todesfällen. Bei Endoparasitosen und insbesondere der Hämonchose führt allein die Sektion in Verbindung mit einer obligatorischen parasitologischen Untersuchung zu einer schnellen und eindeutigen Diagnosestellung mit der Möglichkeit einer daraus resultierenden zügigen Bestandsbehandlung.

### Sektionen Pferd

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 36 Pferde (davon 25 im Rahmen des Sektionsprogramms) zur Sektion eingesandt. Einen Schwerpunkt bei den Hauptdiagnosen bildete bei je 7 Tieren Infektionen des Atemtraktes (in der Regel Pneumonie) sowie Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes. Hier wurden unter anderem Magenrupturen, Darmverschlingungen und Anschoppungen (siehe Abbildung 7) diagnostiziert. Bei je 2 Tieren wurden Salmonellen und Listerien nachgewiesen, die der Meldepflicht unterliegen. Weitere Befunde waren Eibenvergiftungen (2), Tumore (2), Traumen (3) und Myopathien.

Bei den Sektionstieren wurden auch Proben für das „Projekt der Sächsischen Tierseuchenkasse zur Verbreitung von Infektionen mit Equinen Herpesviren EHV 2 + 5 in sächsischen Pferdebeständen mit Hinblick auf die Beteiligung an chronischen Atemwegserkrankungen“ gewonnen. Von 27 Tieren wurden Proben aus der Nase (Tupfer) und der Lunge (Organmaterial) genommen. Im Nasentupfer wurde 11-mal das Equine Herpesvirus 2 und 14-mal das Equine Herpesvirus 5 nachgewiesen; in der Lunge 3-mal das EHV2 und 5-mal das EHV5.

### Sektionen Geflügel

Ausgehend vom Geflügelpestgeschehen bei Wildvögeln im Jahr 2016 wurden im Berichtsjahr zur Überwachung und Ausschluss verendetes/erkranktes Nutzgeflügel und gehaltene Vögel untersucht. Lediglich in einer Putenhaltung im Landkreis Nordsachsen sowie in zwei Einrichtungen mit gehaltenen Vögeln (Stadt Dresden, Landkreis Bautzen) konnte hochpathogenes Aviäres Influenzavirus vom Typ H5N8 nachgewiesen werden. Eine Übersicht und weitere Details zu den durchgeführten Untersuchungen bei Nutzgeflügel, gehaltenen Vögeln und Wildvögeln ist im Teil „Virologie, diagnostische Molekularbiologie“ dargestellt sowie im Tabellenteil (siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.30).

Bei verendeten Tauben gab es zum Jahresende (Mitte November bis Mitte Dezember) auffällig viele Nachweise von Reoviridae (Virusanzucht aus Organmaterial, Elektronenmikroskopie, siehe Abbildung 9). Meist handelte es sich um Tauben, die auf einer Geflügelausstellung waren und wenige Tage später verendeten. Die Lebern dieser Tiere waren blutgestaut, vergrößert und in einigen Fällen beige-braun marmoriert. Histopathologisch fanden sich eine Hepatitis mit mononukleärer, entzündlicher Infiltration, Degeneration und Nekrose der Hepatozyten und Nephritis mit geringgradiger, gemischtzelliger, entzündlicher Infiltration (siehe Abbildung 8). In Zusammenarbeit mit dem Institut für Virologie der Veterinärmedizinischen Fakultät Leipzig konnte durch weitere Typisierung mittels PCR eine Infektion mit Rotaviren in 6 von 7 ausgewählten Fällen nachgewiesen werden.

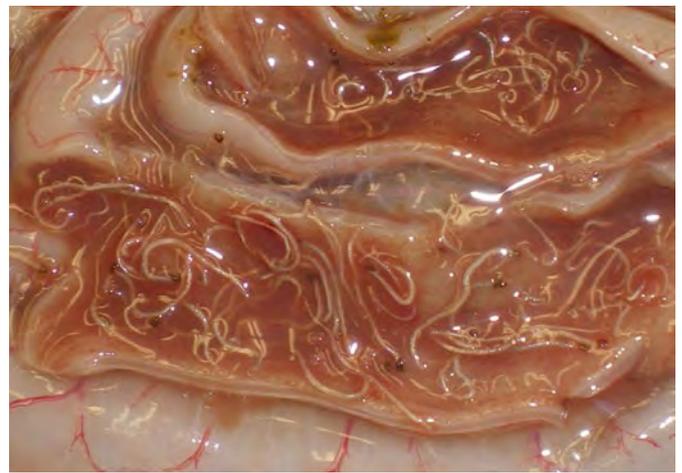


Abbildung 6: Magen-Darm-Würmer im Darm eines Schafes



Abbildung 7: Sektion Pferd - Sandanschoppung im Kolon, generalisierte gastrointestinale Stase; Verdacht auf Neuropathie

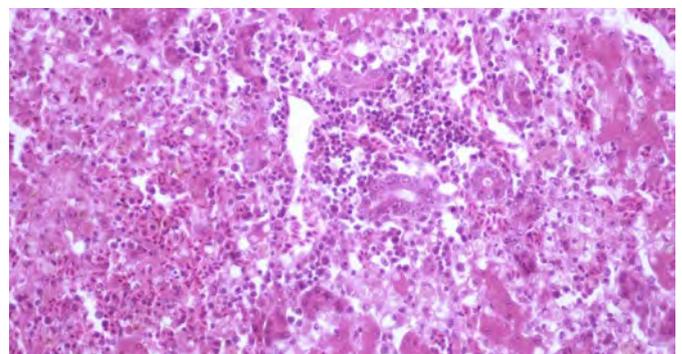


Abbildung 8: Taube, Leber, HE-Färbung, 20fache Vergrößerung: hochgradige Leberzelldegeneration und monozytäre Hepatitis

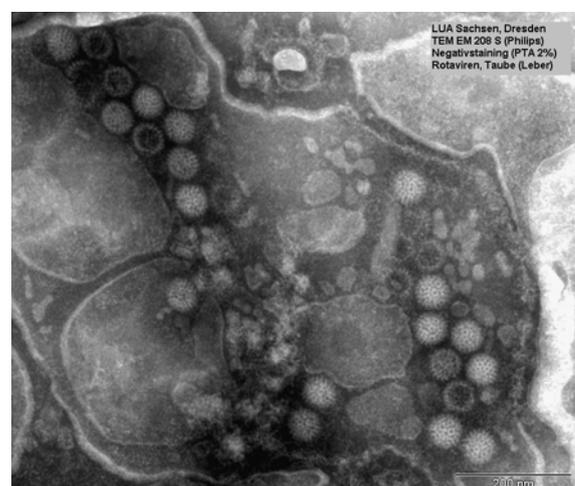


Abbildung 9: Taube, Leber - Elektronenmikroskopische Untersuchung, Negativkontrastierung, Reoviren, Genus Rotavirus

### Bienenkrankheiten

2017 wurden 6.340 Proben von Bienen/Bienenvölkern untersucht. Das ist der mit Abstand höchste Wert in den letzten 10 Jahren (siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.10, Bienenkrankheiten – Trend). Der überwiegende Teil waren Proben zur Untersuchung auf Amerikanische Faulbrut, insbesondere Futterkranzproben. Amerikanische Faulbrut (AFB) wurde 2017 in Sachsen 18-mal amtlich festgestellt. Häufungen gab es in den Kreisen Dresden, Bautzen sowie Sächsische Schweiz/Osterzgebirge (Abbildung 10).

Im Jahr davor lagen die Schwerpunkte ebenfalls im Stadtgebiet von Dresden sowie in den Kreisen Görlitz und Nordsachsen. Aufgrund der Häufung von Faulbrutfällen in der Landeshauptstadt wurde vom zuständigen Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt eine Amtstierärztliche Allgemeinverfügung zur Festlegung eines verdächtigen Gebietes nach § 3 Bieneenseuchenverordnung in Bezug auf die Amerikanische Faulbrut erlassen und in diesem Zusammenhang die Untersuchung von insbesondere Wintergemüll-Proben angeordnet. Im Zeitraum vom 20.12.2016 bis 06.04.2017 wurden 470 Gemüll-Sammelproben untersucht. Diese Proben repräsentierten 1.759 Völker und stammten von 293 Imkern. 16 Sammelproben von 5 Imkern konnten als *Paenibacillus larvae*-positiv detektiert werden. Diese Ergebnisse



Abbildung 10: Ausbrüche Amerikanische Faulbrut der Bienen in Sachsen 2017 (Quelle: TSN)



Abbildung 11.: Untersuchungen von Futterkranzproben auf Amerikanische Faulbrut - Probenvorbereitung

hatten die Errichtung von 3 weiteren Sperrbezirken zur Folge, da die positiven Befunde durch Futterkranzproben und klinische Untersuchungen bestätigt werden konnten. In diesem Zusammenhang wird erneut die Frage diskutiert, ob Gemülluntersuchungen geeignet sind, positive Völker zu erkennen und sich damit für Monitoringuntersuchungen zur Überwachung der AFB-Situation in Sachsen eignen. Vorteile für die Praxis und das Untersuchungslabor wären insbesondere die Nutzung des Winters für die Diagnostik sowie einfache Probenahme. Ungeachtet dessen ist ein Monitoring mittels Futterkranzproben für Sachsen nach wie vor anzustreben. Neben der Untersuchung amtlicher Proben wurde im Berichtszeitraum eine nicht unerhebliche Zahl an Futterkranzproben durch die Imker selbst eingesandt. Derartige „Eigenkontrollen“ waren mehrfach erster Hinweis für ein Faulbrutgeschehen in einem Gebiet.

Der Befall der Bienenvölker mit *Varroa destructor* ist ein unverändert großes Problem für die Imker. Die in diesem Zusammenhang untersuchten Proben sind zahlenmäßig nicht repräsentativ für die Befallssituation in Sachsen. Auffallend in 2017 war, dass der Befall der Völker mit Varroamilben bereits im späten Frühjahr/frühen Sommer relativ hoch war und bereits im Herbst schon Varroa-bedingte Völkerverluste zu verzeichnen waren. Mitarbeiter der LUA Sachsen waren traditionell auch 2017 an der Aus- und Weiterbildung von Bienensachverständigen sowie an den von der Sächsischen Tierseuchenkasse initiierten Schulungsveranstaltungen für Imker als Referenten beteiligt.

### Fischkrankheiten

2017 wurden 290 Fische zur pathologisch-anatomischen Untersuchung eingeliefert, geringfügig mehr als 2016 (269). Der deutlich überwiegende Teil der untersuchten Fische, 201 Tiere (69,3 %), stammte aus Nutzfischhaltungen (siehe Abbildung 12), darunter waren 142 Karpfen, 17 Regenbogenforellen, 9 Saiblinge, 21 Flussbarsche, 9 Zander, 3 Graskarpfen. Aus freien Gewässern wurden 2017 insgesamt 25 Wildfische (Bachforellen, Plötzen und andere) zur Abklärung von Fischsterben eingesandt. Aus dem Zierfischbereich gelangten 64 Tiere zur Sektion.

Der weitaus größere Teil der Proben wurde, wie auch in den vorangegangenen Jahren, ausschließlich zur virologischen, bakteriologischen, parasitologischen und/oder histologischen Untersuchung eingesandt. Insgesamt stieg das Probenaufkommen im Vergleich zum Vorjahr auf 120 %. Sowohl im Sektionsgut als auch in den ausschließlich zur virologischen Untersuchung eingesandten Proben konnten 2017 bei Salmoniden keine Erreger

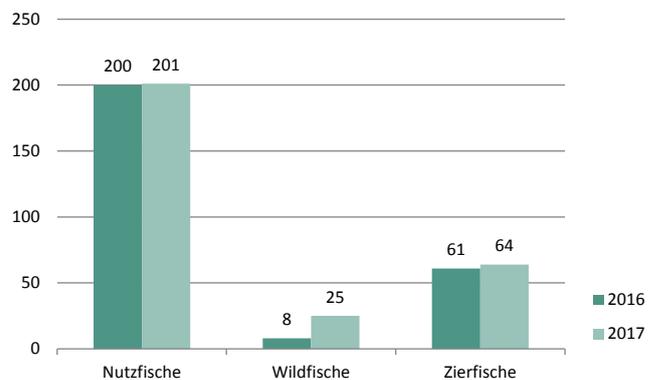


Abbildung 12: Vergleich der Herkunft der zur Sektion eingesandten Fische 2016 und 2017



Abbildung 13: Saprolegniabefall und Flossestrahlennekrose bei einem Zander aus einer Kreislaufanlage.

anzeigepflichtiger Fischseuchen nachgewiesen werden. Dagegen gab es bei Karpfen und Koi deutlich mehr KHV-Nachweise als 2016. Eine Übersicht gibt die Tabelle 3.3 im Anhang (siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.3). Desweiteren gelang der Nachweis von Frühjahrsvirämie (SVC) und Koi Sleepy Disease (KSD) bei Karpfen und Koi. Die Genomnachweise für das Carp Edema Virus (CEV), das als Auslöser der KSD gilt, werden seit 01.01.2017 an der LUA durchgeführt.

Ein zunehmender Teil des Untersuchungsgutes stammt aus Kreislaufanlagen. 2017 kamen vor allem Zander und Europäische Flussbarsche zur Einsendung, aber auch Ostseeschnäpel und Organmaterial von Garnelen wurden untersucht. Alle erhobenen Befunde, insbesondere Kiemennekrosen, Saprolegniabefall und Skelettdeformationen lassen sich unter dem Begriff Technopathien subsumieren. Bei Zandern und Flussbarschen konnte nach 2016 außerdem wieder *Photobacterium damsela* sp. *damsela* nachgewiesen werden.

### TSE-Untersuchungen

Nach 3 Jahren ohne TSE-Fund (2014 – 2016) wurde 2017 bei einem Schaf erneut eine Transmissible Spongiforme Enzephalopathie diagnostiziert. Der TSE-Schnelltest reagierte bei der Hirnstammprobe des Tieres wiederholt stark reaktiv. Durch das Referenzlabor für TSE, das Friedrich-Löffler-Institut (FLI) auf der Insel Riems, wurde Scrapie bestätigt und die atypischen Form festgestellt. Die Untersuchungszahlen im Berichtszeitraum sind mit denen aus dem Vorjahr vergleichbar. Insgesamt wurden 10.718 Proben auf TSE untersucht, davon 9.938 Obexproben verendeter Rinder sowie 775 Proben von verendeten bzw. geschlachteten Schafen und Ziegen. Eine detaillierte Übersicht über alle Proben sowie die Entwicklung der Untersuchungszahlen in den letzten Jahren ist im Tabellenteil (siehe LUA-Homepage, Tabellen 3.8 und 3.9) dargestellt.

In den letzten 15 Jahren zeigt der Rückgang der TSE-Fälle die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zur Eindämmung der Erkrankung (unter anderem Verfütterungsverbot, Beseitigung von spezifischem Risikomaterial, Untersuchungspflicht, Zuchtprogramm bei Schafen). Die letzten BSE-Nachweise in Sachsen stammen aus dem Jahr 2005 (siehe Abbildung 14). Danach wurden nur noch vereinzelt Fälle von (atypischer) Scrapie nachgewiesen. Dementsprechend wurde der Stichprobenumfang nachfolgend zum Rückgang der Fallzahlen von etwa 45.000 Proben jährlich auf knapp 11.000 Proben reduziert.

### TSE-Status in Deutschland und Untersuchungspflicht

Das BSE-Risiko Deutschlands ist vernachlässigbar (Durchführungsbeschluss (EU) 2016/1100 der KOM vom 05.07.2016 zur Änderung des Anhangs der Entscheidung 2007/453/EG). Deutschland ist seit dem 21.04.2015 (Veröffentlichung der Änderung der TSE-Überwachungsverordnung zur Aufhebung der BSE-Untersuchungsverordnung vom 21.04.2015 im Bundesanzeiger) von der Untersuchung gesunder Schlachtrinder mit deutscher Herkunft befreit. Es werden nur noch gefallene Tiere im Zuge des Monitorings überwacht. Das Testalter für verendete und kranke Rinder liegt bei 48 Monaten. Schafe und Ziegen werden ab einem Alter von 18 Monaten untersucht (gemäß Stichprobenplan).

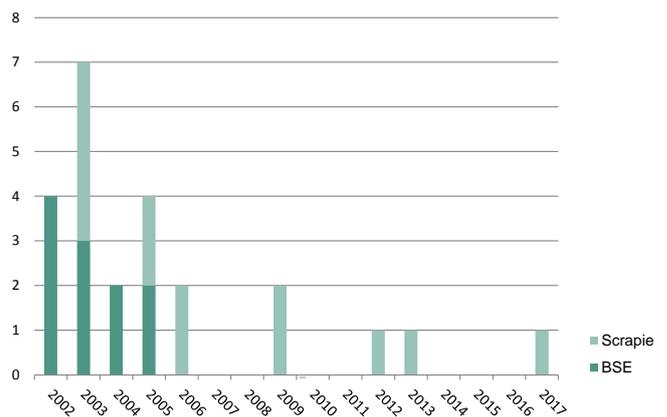


Abbildung 14: Anzahl der BSE- und Scrapie-Fälle in Sachsen, 2002 – 2017

### Wildtierkrankheiten

Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 111 Wildtiere an der LUA seziert, davon 56 Wildschweine und 13 Waschbären.

### Wildschweine

In den letzten Jahren ist eine deutliche Zunahme der Wildschweinpopulation in Deutschland zu verzeichnen. Als eigentlicher Waldbewohner hat es sich zunehmend auf Agrarregionen und als Kulturfolger auch in Randgebieten von Siedlungen und Städten ausgebreitet. Aufgrund der Zunahme der Population steigt auch die Zahl der erlegten Tiere im Jagdjahr 2015/2016 auf circa 610.600 Stück (Quelle: Deutscher Jagdverband).

2017 wurden 56 Tierkörper von Wildschweinen im Rahmen der Tierseuchenüberwachung untersucht (siehe Abbildung 15). Die virologischen Untersuchungen auf das Virus der Klassischen



Abbildung 15: Wildschwein zur Sektion

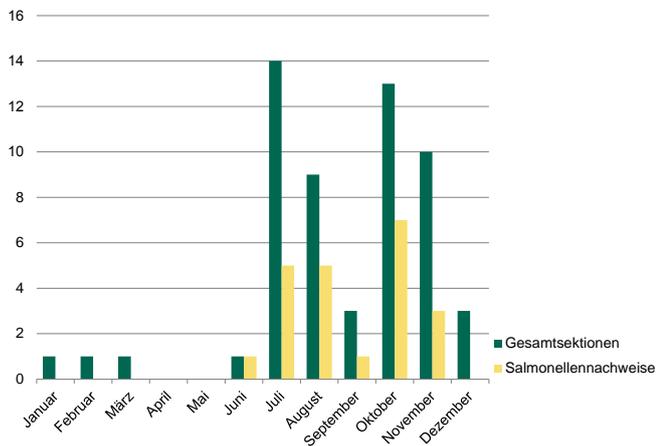


Abbildung 16: Übersicht der jahreszeitlichen Verteilung der Wildschweinproben unter Berücksichtigung von Salmonellenfunden



Abbildung 17: Wildschwein, Lunge, Bronchopneumonie nach Infektion mit *Pasteurella multocida*

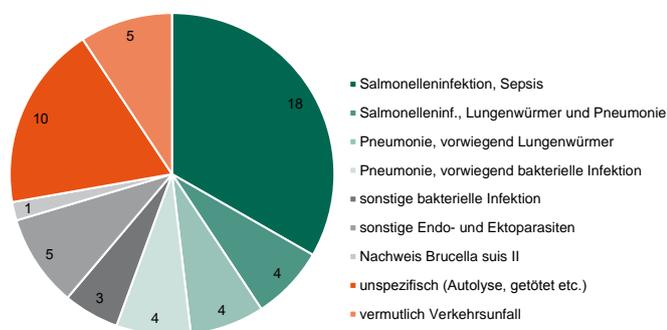


Abbildung 18: Verteilung der verschiedenen Krankheits- und Todesursachen bei den seziierten Wildschweinen (n = 56)

Schweinepest, das Virus der Afrikanischen Schweinepest sowie das Schweineherpesvirus 1 (Aujeszky'sche Krankheit) verliefen negativ. Infektionen mit Sapeloviren und Coronaviren wurden jeweils 1-mal nachgewiesen.

Bakterielle Erkrankungen waren häufige Todesursachen bei den eingesandten Wildschweinen. Als meldepflichtige Erkrankung der Haustiere ist die Salmonelleninfektion besonders hervorzuheben. So konnten bei 22 von 54 Tieren Salmonellen gefunden werden. Hierbei handelte es sich fast ausschließlich um Salmonellen der Serogruppe C, wobei die im Jahr 2017 gefundene Seroformel 6,7:-:1,5 auch bereits in den Vorjahren bei Wildschweinen nachgewiesen wurde. Daneben fanden sich einige Isolate von *S. Cholerasuis* (6, 7: C: 1, 5) bzw. *S. Thompson*

(6, 7: K: 1, 5), beide ebenfalls Vertreter der Serogruppe C. Die diesjährigen Nachweise erstreckten sich über fast alle einsendenden Landkreise mit besonderer Häufung bei Tieren aus dem Kreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge. Nur bei einem Wildschwein aus dem Landkreis Bautzen konnten Salmonellen der Serogruppe B differenziert werden. Häufig verursachte die Salmonelleninfektion auch deutliche pathomorphologische Veränderungen wie Blutungen und Entzündungen in verschiedenen Organen. Im Jahresverlauf fallen die meisten Salmonellennachweise in die zweite Jahreshälfte (Abbildung 16), in dieser Zeit kamen auch die meisten Wildschweine zur Einsendung. Aber auch als Co-Infektionen zu Lungenwurmbefall und Pneumonien konnten Salmonellen bei einigen Tieren gefunden werden.

Bei 13 Wildschweinen (1 Tierkörper und 12 Organe) wurden Brucellen angezüchtet und mittels PCR bestätigt. In allen Fällen wurden die Bakterienkulturen am Nationalen Referenzlabor (FLI, Jena) als *Brucella suis* Biovar II differenziert. Neben Wildschweinen stellen Feldhasen das Reservoir für diese beim Hausschwein anzeigepflichtige Tierseuche dar. Die serologischen Untersuchungen weisen ebenfalls eine Verbreitung der Brucellose in der Wildschweinpopulation aus.

Weitere häufig nachgewiesene bakterielle Erreger sind *Pasteurella multocida* (siehe Abbildung 17) und Streptokokken, die Lungeninfektionen, septikämische Erkrankungen oder Abszesse hervorgerufen haben. Eine Übersicht über die im Rahmen der Sektion ermittelten Todesursachen findet sich in Abbildung 18.

### Waschbären

Waschbären sind Neozoen und breiten sich durch ihre gute Anpassungsfähigkeit und fehlende Feinde rasch aus. Sie stellen, auch aufgrund der zunehmenden Nähe zum Menschen, ein Reservoir für Zoonoseerreger dar. 2017 wurden 13 Waschbären zur Sektion eingesandt, nachdem 3 Jahre lang kein sächsischer Waschbär untersucht wurde. Es wurden Infektionen mit Salmonellen (*S. Colorado*, *S. Enteritidis*, Salmonellen der Serogruppe B), Spulwürmern (inklusive Waschbärspulwurm *Baylisascaris procyonis*) und Kokzidien nachgewiesen. Die Untersuchungen auf Tollwut, Brucellen sowie Staupe verliefen negativ. Ebenso konnte der Duncker'sche Muskelegel (Mesozerkarie des Saugwurmes *Alaria Alata*) im Untersuchungsgut nicht nachgewiesen werden. Die Einzeltierbefunde erlauben aufgrund der geringen Probenanzahl keine Aussage über die Verbreitung der genannten Erreger in der hiesigen Waschbärpopulation.

### Tollwut

Die Untersuchungen auf Tollwut wurden bei insgesamt 219 Tieren, davon 156 Füchsen, durchgeführt (Details siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.5). Das klassische Tollwutvirus (RABV) wurde im Berichtszeitraum nicht nachgewiesen. Bei zwei verendet aufgefundenen Fledermäusen aus dem Landkreis Görlitz konnte das Europäische Fledermaustollwutvirus 1 (EBLV1) nachgewiesen werden. Direkte Kontakte zu Menschen oder Haustieren bestanden nicht.

# Parasitologische Diagnostik

## Proben und Untersuchungszahlen

Eine Übersicht über die eingesandten Probenarten sowie Proben- und Untersuchungszahlen ist im Tabellenteil (siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.11) dargestellt. Der kontinuierliche Anstieg von Proben- und Untersuchungszahlen setzte sich auch 2017 fort, hervorgerufen wie in den Vorjahren durch eine Zunahme von Kotprobeneinsendungen.

Kotproben wurden mit Verfahren der Anreicherung parasitärer Entwicklungsstadien, Färbungen, Nativpräparaten oder serologischen Verfahren auf Endoparasiten und deren Entwicklungsstadien untersucht. Haut-, Haar- bzw. Federproben wurden direkt und/oder nach Aufbereitung (Kalilauge-Verfahren mit Zentrifugation) bearbeitet. Die Untersuchung von Organen erfolgte in der Regel als parasitologische Teilsektion im Rahmen der Sektion von Tierkörpern.

Das nachgewiesene Parasitenspektrum, aufgeschlüsselt nach Tier- und Probenart, ist im Tabellenteil (siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.12) dargestellt. Untersuchungsleistungen und Diagnosen ausgewählter parasitärer Erreger mit zoonotischem Potential weist die Tabelle 3.13, Untersuchungen und Ergebnisse bei Fischen die Tabelle 3.14 aus.

## Ausgewählte Untersuchungsergebnisse und Wertungen

Im Tierartenvergleich wurden Kotproben von Pferden erneut am häufigsten untersucht. Sie machten circa ein Drittel dieser Probenmatrix aus. Die Koproskopie mittels der klassischen Anreicherungsverfahren, aber auch die quantitative Untersuchung als Mc-Master-Verfahren, werden von Pferdebesitzern zunehmend regelmäßig beauftragt, um Anthelminthika unter Berücksichtigung von Befalls- und Resistenzlage in den Pferdebeständen zielgerichtet einsetzen zu können. In reichlich 50 % der Proben wurden Eier von Strongyloiden nachgewiesen. Insbesondere die Kleinen Strongyloiden verursachen aus parasitologischer Sicht nach wie vor die größten Probleme. Zestoden- und Askarideneier waren deutlich seltener in den Proben nachzuweisen, stellten allerdings in einigen Fällen Bestandsprobleme dar.

Beachtenswert war wie 2016 der Nachweis von Eiern des Pansenegels (*Paramphistomum* sp.) in Kotproben von Rindern (Abbildung 19). Neben unauffälligen Verläufen gab es Bestän-

de, in denen die Rinder typische klinische Zeichen in Form von Durchfall, Inappetenz und Gewichtsverlust aufwiesen.

2017 wurde ein „Projekt zur Kolostrumversorgung von Saugkälbern und zum Auftreten von Infektionen mit einzelligen Parasiten bei Kälbern in Betrieben mit hohen Erkrankungs- und Verlustraten“ von der Sächsischen Tierseuchenkasse ins Leben gerufen, welches bis Ende 2019 fortgeführt werden soll. In diesem Zusammenhang wurden 116 Kotproben zur parasitologischen Untersuchung eingesandt. Bei 46 Proben (40 %) verliefen die Untersuchungen auf Einzeller positiv. Kokzidien-Oozysten konnten in 20 Proben (17 %) nachgewiesen werden mit überwiegend geringer Befallsintensität. In 26 Proben (23 %) wurden mittels modifizierter Ziehl-Neelsen-Färbung Kryptosporidien-Oozysten festgestellt (Abbildung 20), wobei der Großteil der Proben einen geringen bis mittelgradigen Befall aufwies. Proben sowohl mit Kokzidien- als auch Kryptosporidien-Oozysten wurden nicht detektiert.

Weiterhin im parasitologischen Fokus bleiben Lungenwürmer bei Hund und Katze. Der Nachweis der Larvenstadien erfolgt mittels klassischem Auswanderverfahren nach Baermann-Wetzel auf Anfrage insbesondere bei Tieren mit Husten oder „antibiotikaresistenter“ Bronchitis. Beim Hund wurde überwiegend *Crenosoma* sp. und im Einzelfall *Angiostrongylus* sp. gefunden, bei der Katze *Aelurostrongylus* sp.

Im Bereich Geflügel befasst sich ein weiteres Projekt der Sächsischen Tierseuchenkasse mit dem „[...] Auftreten von Histomonaden in sächsischen Legehennenhaltungen und deren Auswirkung auf die Tiergesundheit“, ebenfalls seit Januar 2017 in Bearbeitung und mit einer geplanten Laufzeit von 2 Jahren. Im Rahmen dieses Projektes sind im Berichtszeitraum insgesamt 69 Proben an der LUA Sachsen eingegangen (60 Tierkörper, 9x Organmaterial). Histomonaden, speziell *Histomonas meleagridis*, sind Einzeller, die durch Nematoden der Gattung *Heterakis* übertragen werden können und pathologische Veränderungen vor allem in Leber und Blinddarm hervorrufen. Insbesondere diese Organe wurden in der pathologisch-anatomischen Untersuchung makroskopisch untersucht. Die weiterführende Diagnos-



Abbildung 19: Ei von *Paramphistomum* sp., Sedimentation, Vergr. 200 fach

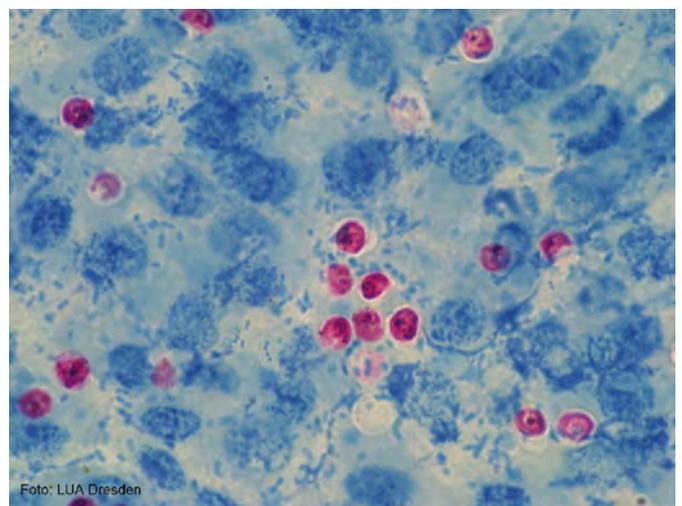


Abbildung 20: Kryptosporidienoozysten, mod. Ziehl-Neelsen-Färbung, Vergr. 1000 fach

tik erfolgte im Fachgebiet Virologie mittels PCR auf *Histomonas meleagridis*-spezifische Nukleinsäure aus Leber und Blinddärmen. Insgesamt zeigten 37 Tiere (54 %) positive Ergebnisse in der PCR, wobei hauptsächlich die Blinddärme positiv getestet wurden. Nur 6 der 37 PCR-positiven Tiere (16 %) zeigten auch für Histomonose typische pathomorphologische Veränderungen.

Das Trichinenmonitoring bei Wildtieren, seit 2008 in Arbeit, wurde weitergeführt. Die letzten positiven Befunde wurden bei 2 Füchsen im Jahr 2011 erhoben (1x *Trichinella spiralis*, 1x Mischinfektion *Trichinella spiralis* und *-britovi*). Die Untersuchungen erfolgen generell entsprechend Durchführungsverordnung (EU) 2015/1375 mit dem Magnetrührverfahren für die künstliche Verdauung von Sammelproben an 10 Gramm Muskulatur pro Tier (Sammelprobe aus Unterarm, Zunge, Zwerchfell). Zur Untersuchung gelangten im Berichtszeitraum 11 Tiere (3 Füchse, 6 Waschbären, 2 Marderhunde).

Untersuchungen von Füchsen und anderen Wildtieren auf *Echinococcus multilocularis* als weiteren bedeutenden Zoonoseerregere werden in Sachsen nicht mehr flächendeckend durchgeführt. Deshalb sind nur wenig entsprechende Proben zur Untersuchung eingegangen. Die Ergebnisse sind im Tabellenteil (siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.13 Parasitologie – ausgewählte Erregernachweise) dargestellt. Diese Tabelle weist auch die Zahl an Kotuntersuchungen auf *Cryptosporidium* sp. (vergleiche auch Kälberprojekt) und *Giardia* sp. als Parasiten mit zoonotischem Potential und die Anzahl positiver Proben aus. Eine Untersuchung auf *Giardia* sp. (Antigen-Nachweis) wurde insbesondere bei Kotproben von Hunden und Katzen durchgeführt. Im Ergebnis waren 16 % der auf diesen Parasiten untersuchten Hunde- und 9 % der Katzenkotproben positiv.

## Spezielle Mikrobiologie und Mykologie

### Salmonelloseausbrüche bei Rindern

Das Berichtsjahr war geprägt von einer ungewöhnlich hohen Zahl an Nachweisen von *Salmonella* spp. in Rinderbeständen. Die ersten Anzeichen dieser Tendenz gab es bereits Ende 2016. 2017 wurden dann in 46 von 684 Proben, die in der Regel von zur Sektion eingelieferten Rindern entnommen wurden (vorwiegend bei Kälbern), Salmonellen nachgewiesen. Die Salmonellenachweisrate aus Sektionsproben vom Rind war mit 6,7 % damit die höchste seit über 11 Jahren und wurde nur noch knapp von der Nachweisrate bei Schweinen übertroffen.

Die Sektionsbefunde liefern häufig erste Hinweise zum Vorkommen von Salmonellen in den betroffenen Rinderbeständen. In geringerem Umfang wurden Erstdiagnosen über die Untersuchung von Kotproben im Rahmen der Durchfallabklärung erhoben. Dabei waren Salmonellen teils Hauptursache, teils aber auch nur einer von mehreren festgestellten Durchfallerregern im Bestand.

Da von den Salmonelloseausbrüchen überwiegend große Rinderbestände betroffen waren, schnellten die nach Rindersalmonellose-VO notwendigen Kotuntersuchungen zur amtlichen Abklärung bzw. dann zur Aufhebung der Sperrmaßnahmen zahlenmäßig extrem in die Höhe. So mussten 2017 durch die

mikrobiologischen Fachgebiete der LUA in Leipzig und Dresden fast 50.000 Rinderkotproben nach ISO 1679-1:2017 untersucht werden, im Vergleich zu knapp über 11.000 im Jahr 2016. Aufgrund des hohen Aufwandes, den diese ISO-Methode erfordert, brachte das die betroffenen Labore an ihre Belastungsgrenzen. Die Untersuchungen müssen zudem in einem engen zeitlichen Rahmen erfolgen, um die Auswirkungen für die Betriebe, die durch die amtlichen Sperr-, Impf- und Hygienemaßnahmen zusätzlichen wirtschaftlichen Belastungen ausgesetzt sind, möglichst gering zu halten. Die in der Regel gute Abstimmung bei der Beprobung zwischen LÜVA, bestandsbetreuenden Tierärzten, Betrieben und dem jeweiligen Labor waren eine wesentliche Grundvoraussetzung, diese Aufgabe bewältigen zu können. Vorteilhaft erwies sich stets, wenn der Rindergesundheitsdienst der Tierseuchenkasse von Beginn an bei Abklärung und Bestandssanierung einbezogen wurde. Nicht zuletzt sollte der den Betrieben entstehende finanzielle Aufwand nicht unterschätzt werden. Der durchschnittliche Zeitraum für eine Bestandssanierung dauerte in den vergangenen Jahren in der Regel 4 bis 6 Monate, ist aber abhängig unter anderem von der Betriebsgröße und –struktur, dem nachgewiesenen Serovar und dessen Verbreitung im Bestand und der konsequenten Umsetzung der festgelegten Maßnahmen.

Das bei den Rindersalmonelloseausbrüchen 2017 mit Abstand häufigste (78,2 %) nachgewiesene Serovar war *S. Typhimurium*, wobei die Variatio O5- (ehemals var. *Copenhagen*) dominierte. Die meisten der *S. Typhimurium*-Isolate wurden zur Phagentypisierung an das Friedrich-Löffler-Institut nach Jena gesandt und konnten dadurch 8 verschiedenen Phagentypen zugeordnet werden, die regional durchaus unterschiedlich vorkamen. So wurden im Landkreis Bautzen DT 104 und DT 1, im Landkreis Görlitz DT 8 und DT 104B, in Leipzig Land DT 193, Leipzig Stadt DT 40, in Mittelsachsen DT 1, DT 120 und DT193, in Nordsachsen DT 104B, im Vogtlandkreis DT 1, DT 3 und DT 120 sowie im Landkreis Zwickau DT 193 nachgewiesen. Die Vielfalt der Phagentypen, teilweise wurden in einem Bestand 3 verschiedene Phagentypen nachgewiesen, und die breite regionale Streuung deuten auf sehr unterschiedliche Einträge der Salmonellen

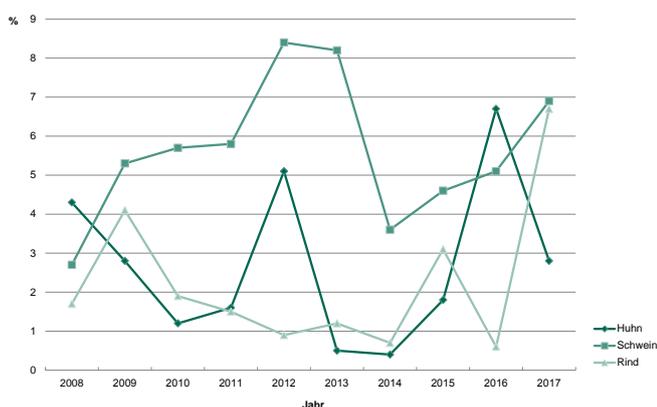


Abbildung 21: Prozentuale Salmonellennachweise bei Sektionstieren seit 2008

in die Rinderbestände hin. Neben *S. Typhimurium* konnten *S. Agona*, *S. Dublin*, *S. Derby*, *S. Infantis* und *Salmonella enterica ssp. enterica* (Rauhform) nachgewiesen werden.

### Ein Fall von Druse

Die Druse des Pferdes (*Coryza contagiosa equorum* oder *Adenitis equorum*) ist eine hochansteckende, bakteriell bedingte, fieberhafte Infektionskrankheit der oberen Atemwege und zählt weltweit zu den am häufigsten vorkommenden Infektionen bei Pferden. Auch in Sachsen treten immer wieder Bestandserkrankungen auf. Verursacht wird die Druse durch *Streptococcus equi ssp. equi*, einer pyogenen Streptokokke aus der Lancefield-Gruppe C. Die weder anzeige- noch meldepflichtige Krankheit tritt fast ausschließlich bei Equiden (pferdeartige Tiere) auf. Verlässliche statistische Aussagen über die Zahl der Ausbrüche in Deutschland und Sachsen liegen nicht vor.

Die Ansteckung kann durch direkten Kontakt mit dem Maul- und Nasenbereich des infizierten Tieres oder indirekt durch verschiedenste Träger (Stallpersonal, Futtertröge oder Zaumzeug, kontaminiertes Futter oder Wasser bzw. Einstreu) erfolgen. Die Infektion kann zudem über den Deckakt, Wundinfektionen, aber auch intrauterin (innerhalb der Gebärmutter) bzw. über die Milch oder durch Fliegen weitergegeben werden. Insbesondere bei hoher Besatzdichte im Stall, während der kühlen Jahreszeit oder bei vermehrten Kontakten zwischen den Tieren tritt diese Krankheit gehäuft auf.

Die Inkubationszeit beträgt 4 - 14 Tage. Es erkranken vorwiegend Fohlen und Jährlinge, aber auch Tiere bis zu einem Alter von 5 Jahren. Eine altersbedingte Immunität kann beobachtet werden und ist auf bereits erfolgten Kontakt mit dem Erreger zurückzuführen. Die meisten Pferde gesunden innerhalb von 7 - 10 Tagen nach Beginn der Symptomatik und besitzen dann eine 2 - 5-jährige Immunität gegenüber den Druse-Erregern.

Klinische Symptome der Erkrankung sind neben schleimig-eitrigem Nasenausfluss unter anderem Atemnot und Husten, Fieber, Appetitlosigkeit, Mattigkeit und Schwellung der dazugehörigen Kopflymphknoten. Die Lymphknoten sind das Zielorgan der Druse-Bakterien. Sie können sichtbar vergrößert und schmerzhaft sein, so dass Kehlkopf und Luftröhre verengt werden und die Pferde an deutlicher Atemnot leiden. Oft halten erkrankte Pfer-



Abbildung 22: Pferd, Abszess im Gehirn infolge einer Infektion mit *Streptococcus equi ssp. equi*.

de Kopf und Hals gestreckt, um die luftführenden Atemwege zu entlasten. Die abszedierten, retropharyngealen Lymphknoten können in die Luftsäcke aufbrechen, was bei einem Teil der Pferde zu persistierenden Infektionen mit *Streptococcus equi ssp. equi* führt, so dass sie noch über Wochen und Jahre infektiös sein können. Wenn die Lymphknoten eröffnet sind und sich der Eiter entleert hat, genesen die Pferde in der Regel ohne Probleme. Eine antibiotische Behandlung wird im frühen Stadium der Krankheit empfohlen, ist aber nicht unumstritten.

Daneben können auch komplizierte Krankheitsverläufe beobachtet werden, die unter anderem mit Herzmuskulenzündungen, Phlegmonen, Kehlkopfpfeifen, Atemgeräusche, Blutarmut, Pneumonie, Kolikerscheinungen oder Aborte einhergehen können. Weitere Komplikationen in Form eitriger Abszesse sind in vielen Körperregionen und Organen möglich. Diese Erkrankungen werden als metastatische Druse bezeichnet und können zum Tod des erkrankten Tieres führen. Eine weitere, seltene Komplikation ist die sogenannte Blutfleckenkrankheit (*Morbus maculosus*), welche durch Schwellungen an Kopf und Beinen sowie Kreislaufstörungen mit Todesfällen gekennzeichnet ist.

Der Verdacht auf Druse sollte immer labordiagnostisch abgeklärt werden. Ein solcher Fall wird nachfolgend exemplarisch dargestellt. Im Juli 2017 wurde ein Wallach mit vorberichtlich neurologischen Symptomen, Ataxie, Nystagmus und Paresen der Kaumuskulatur zur pathologisch-anatomischen sowie mikrobiologischen Untersuchung in die LUA eingesandt. Die pathologisch-anatomischen Befunde wiesen unter anderem pflaumen- bis hühnereigroße Abszesse in verschiedenen Organsystemen, darunter Lunge, Niere und Gehirn auf (siehe Abbildung 22).

Die mikrobiologischen Untersuchungen erbrachten in den Organen und den Kopflymphknoten den Nachweis von *Streptococcus equi ssp. equi* und bestätigten damit die Diagnose „Druse“.

Folgende Maßnahmen sind bei entsprechenden Verdachtsmomenten zu ergreifen:

- tierärztliche Diagnose durch Labordiagnostik absichern,
- krankes Tier isolieren, Desinfektionsmaßnahmen durchführen,
- tägliche Temperaturkontrolle aller Pferde, gegebenenfalls Medikation einleiten,
- Zutritt betriebsfremder Personen, Hunde und Katzen zu den isolierten Stallbereichen verhindern,
- gegebenenfalls (freiwillige) Sperrmaßnahmen für den Bestand.

Geheilte Pferde können noch lange infektiös sein und sollten deshalb für mindestens weitere 8 Wochen nach Abklingen der Symptome isoliert und durch labordiagnostische Verfolgsuntersuchungen überwacht werden. Prophylaxe und strikte Beachtung der nötigen Hygiene sind entscheidend für die Minimierung der Ausbreitung und den Verlauf der Krankheit im Bestand.

### MRSA und ESBL bei Haus- und Nutztieren – Ergebnisse aus der Routinediagnostik

Als resistente Erreger bezeichnet man solche Krankheitskeime, die eine Widerstandsfähigkeit gegen die zur Behandlung der Infektion eingesetzten Medikamente entwickelt haben. Durch den vermehrten Einsatz sowie durch fehlerhafte Anwendung

von Antibiotika (unter anderem Einsatz ohne Resistogramm, zu kurze Einnahmedauer) haben sich einige Bakterien so verändert, dass sie gegen gängige Antibiotika resistent geworden sind: Sie sind multiresistent. Zu den bedeutendsten multiresistenten Bakterien zählen unter anderem MRSA und ESBL-Bildner.

*Staphylococcus aureus* kommt auf der Haut und Schleimhaut vieler gesunder Menschen und Tiere vor und gehört zu den Erregern putrider Haut- und Weichteilinfektionen. MRSA (Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*) sind *Staphylococcus aureus* Stämme, die durch die Ausbildung eines zusätzlichen Penicillin-bindenden Proteins (PBP2a) resistent gegen fast alle gängigen Betalaktam-Antibiotika sind. Codiert wird dieses Protein in der Regel über das *MecA*-Gen. Da die genetische Information für die Betalaktam-Resistenz oft gemeinsam mit anderen Resistenzen erworben wird, handelt es sich bei MRSA häufig um einen multiresistenten Erreger. Weitere Resistenzen sind beispielsweise gegen Chinolone, Makrolide, Tetracycline und Aminoglycoside gerichtet. Erst nach Eintritt von MRSA durch Wunden in den Körper kann eine schwer behandelbare Infektion ausbrechen. Betroffen sind vor allem abwehrgeschwächte, hospitalisierte, ältere und neonatale Patienten. Die Übertragung und Verbreitung von MRSA erfolgt vor allem von Mensch zu Mensch (direkt oder indirekt). Bestimmte Stämme werden aber auch zwischen Tier und Mensch bzw. von Tier zu Tier, direkt oder über kontaminierte Gegenstände, übertragen. Besonders gefährdet sind hierbei vor allem Landwirte und Tierärzte, aber auch Tierhalter mit engem Tierkontakt.

Die Bestimmung von MRSA erfolgt in der veterinärmedizinischen Routinediagnostik der LUA Sachsen durch Ausstrich isolierter *Staphylococcus aureus*-Kolonien auf einen chromogenen Selektivagar. Bei Wachstum und typischer Blaufärbung der Kolonien (Abbildung 23) wird die Untersuchung auf PBP2a mittels Latexagglutinationstest vorgenommen. Bei positivem Test erfolgt in der Regel die *MecA*-Gen-Bestimmung sowie gegebenenfalls die molekulare Typisierung am Nationalen Referenzlabor für koagulasepositive Staphylokokken am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR).

In der LUA Sachsen wurden bei 133.420 eingesandten Milchproben 5.925 *Staphylococcus aureus*-Stämme detektiert. Bei 401 Stämmen erfolgte eine Resistenzbestimmung, von denen 8,23 % als MRSA diagnostiziert wurden. Aus der Region Ostsachsen gelangten 36 Wund- oder Abszessstuffer von Pferden



Abbildung 23: Wachstum von MRSA auf Chromogenagar

zur Einsendung, bei welchen 6x *Staphylococcus aureus* identifiziert werden konnte. Lediglich einer davon erwies sich als MRSA. Weitere MRSA-Nachweise erfolgten bei einem Augentupfer eines Kaninchens, einer Polyarthritits eines Schweines und einer Meningitis von einem Ferkel.

Die Abkürzung ESBL steht für „Extended-Spectrum Beta-Lactamasen“ und bezeichnet Enzyme, die die Wirksamkeit verschiedener Antibiotika mindern oder sogar aufheben können. Zu den ESBL-bildenden Keimen gehören hauptsächlich *E. coli*, *Klebsiella* sp. und *Proteus* sp.

Resistente ESBL-bildende Enterobakterien können in verschiedenen Lebewesen (auch Mensch), Lebensmitteln und in der Umwelt auftreten. Je nach Bakterium und Erregerreservoir existieren verschiedene Infektionswege. Eine Übertragung von Mensch zu Mensch ist möglich und kommt insbesondere in Krankenhäusern und anderen Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitswesens vor. Aber auch der Kontakt mit infizierten Tieren oder der Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln kann zu einer Infektion führen.

Die Bestimmung ESBL-bildender Stämme erfolgt in der veterinärmedizinischen Diagnostik der LUA Sachsen durch einen Ausstrich von isolierten *E. coli*-, *Klebsiella* sp.- und *Proteus* sp.-Stämmen auf einen Selektivagar mit Cefotaxim. Bei positivem Wachstum wird eine Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration (MHK) von Cefotaxim und Ceftazidim mit und ohne Clavulansäure durchgeführt und so das Vorliegen eines ESBL-produzierenden Stammes bestätigt.

In der LUA Sachsen ließen sich ESBL-bildende *E. coli* am häufigsten bei Rindern nachweisen. Bei den eingesandten Milchproben wurde bei 335 isolierten *E. coli*-Stämmen die Empfindlichkeit getestet. 6,6 % davon erwiesen sich als ESBL-Bildner. Neben den isolierten Stämmen aus Milchproben wurden in der Region Ostsachsen aus seziierten Rindern und aus Kotproben von Rindern von 42 *E. coli*-Stämmen Resistenzbestimmungen durchgeführt. Davon erwiesen sich 52,4 % als ESBL-Bildner. Dabei handelte es sich unter anderem um 11 an Durchfall erkrankte Kälber und 4 Sepsiserkrankungen.

Aber auch bei Schweinen waren circa 12 % der getesteten *E. coli* ESBL-Stämme, dort vor allem als Auslöser von Erkrankungen des Urogenitaltraktes und Aborten. Weitere einzelne Nachweise erfolgten beim Geflügel, bei Hunden, beim Pferd und bei Igel. Die meisten ESBL-Bildner waren *E. coli*-Stämme.

Die oben genannten Untersuchungsergebnisse zeigen, dass eine Gefährdung durch multiresistente Erreger für unsere Haus- und Nutztiere und somit auch für uns Menschen besteht. Strengere Kontrollen der Erforderlichkeit des Antibiotikaeinsatzes und ein Einsatz möglichst erst nach Resistenztestung sind deshalb unumgänglich und werden in der neuen Fassung der Tierärztlichen Hausapothekenverordnung vom 18.02.2018 gefordert.

### Nährmedienservice

Durch das am Standort Chemnitz angesiedelte Fachgebiet wurde auch im Jahr 2017 die zentrale Versorgung aller Anwenderlaboratorien der mikrobiologischen Lebensmitteluntersuchung und der veterinärmedizinischen Tierseuchen- und Krankheitsdiagnostik der LUA mit kommerziell verfügbaren Fertignährmedien (FN) und geprüften selbsthergestellten Nährmedien (SN) gewährleistet. Selbsthergestellte Nährmedien sind auch für den

Bereich Humanmedizin der LUA zur Verfügung gestellt worden. Neben der Bereitstellung von Nährmedien erfolgte in zentralisierter Form die Pflege von Kontrollstämmen einschließlich der Übergabe von Gebrauchskulturen der Prüfstämmen an die Anwenderlaboratorien der Lebensmitteluntersuchung und der veterinärmedizinischen Diagnostik an allen Standorten. Grundlage des Qualitätsmanagement bilden die Standardarbeitsanweisungen und die Verfahrensanweisungen zur Qualitätssicherung von Nährmedien und zum Umgang mit Kontrollstämmen einschließlich aller dazu geltenden Dokumente. Diese berücksichtigen die umfangreichen Vorgaben der Norm „DIN EN ISO 11133:2015 Mikrobiologie von Lebensmitteln, Futtermitteln und Wasser – Vorbereitung, Herstellung, Lagerung und Leistungsprüfung von Nährmedien“. Im Berichtszeitraum erfolgten im Rahmen der Anpassung an diese Norm für eine Vielzahl im Einsatz befindlicher Fertignährmedien die Überarbeitung der

Nährmedienprüfungen sowie der dazugehörigen Dokumente wie Prüfanleitungen mit Keimgehaltsberechnungen.

Zur Absicherung der mikrobiologischen Untersuchungstätigkeit in den oben genannten Anwenderlaboratorien kamen im Jahr 2017 insgesamt circa 795.000 Stück kommerziell erhältlicher FN und rund 160.700 Stück SN (circa 16,8 % der Gesamtmenge) zum Einsatz. Die Chargengesamtzahl der selbsthergestellten Nährmedien für die circa 72.700 Nährmedien in Petrischalen und die circa 88.000 Nährmedien in Röhrchen und Flaschen betrug insgesamt 1.160.

Für die Prüftätigkeit wurden im Berichtszeitraum 69 verschiedene Kontrollstämmen gepflegt und für unterschiedliche Einsatzzwecke wie Verfahrens- und Funktionsprüfungen turnusmäßig bzw. nach Abruf zur Verfügung gestellt.

## Mastitisdiagnostik

### Proben- und Untersuchungszahlen

An der LUA Sachsen wurde im Jahr 2017 von 133.420 eingesandten Rohmilchproben von Rindern die bakteriologische Untersuchung auf Mastitiserreger durchgeführt.

Bei Ankunft der Proben erfolgt aufgrund des Vorberichts die Einteilung in verschiedene Probenkategorien. Die Kategorie K2 beinhaltet Abklärungsproben, zu welchen Frischmelker, Altmelker, Zellzahlerhöhungen, Therapiekontrollen und subklinische Mastitiden zählen. Diese repräsentierten mit 68,3 % den Großteil der Gesamtprobenmenge im Jahr 2017. Die Kategorie K3 beinhaltet Proben von klinisch kranken (Mastitis-) Tieren, die zusätzlich mittels Spezialnährmedien auf Hefen und Prototheken untersucht werden. Mit einem Anteil von 31,7 % hat sich der Trend des stetigen prozentualen Anstiegs dieser Proben im Vergleich zu den Vorjahren weiter fortgesetzt.

Weiterhin werden auf Anforderungen Untersuchungen auf Mykoplasmen durchgeführt. Diese werden kulturell isoliert oder mittels Real-Time-PCR (im FG 3.2 „Virologie“) nachgewiesen. Hierfür sind unbedingt Probengefäße ohne Borsäure zu verwenden, da diese Erreger im Wachstum sehr empfindlich sind und die Nachweisrate ansonsten beträchtlich minimiert wird. Seit 2015 sind die kulturellen Untersuchungen auf Mykoplasmen um mehr als das 7fache angestiegen (n = 6.771). Anhand eines Digintonintests wird im positiven Falle zwischen *Mycoplasma* sp. und *Acholeplasma* sp. unterschieden, da die Maßnahmen bei diesen Testergebnissen sehr differenziert im Tierbestand erfolgen sollten. Insgesamt wurden kulturell in 21 Fällen Mykoplasmen bzw. 1 Vertreter der *Acholeplasma* Spezies im letzten Jahr nachgewiesen. Eine weitere Untersuchung mit steigenden Probeneinsendungen ist die elektronische Zellzahlbestimmung mittels fluoreszenzoptischer Messung (n = 9.560). Hierbei wird die Anzahl somatischer Zellen in Rohmilchproben (Sammel- oder Viertelgemelke) ermittelt, um Rückschlüsse auf die Eutergesundheit zu ziehen.

### Ausgewählte Untersuchungsergebnisse

Die Nachweisrate von mastitisrelevanten Erregern aus Rindermilchproben an der Gesamtprobenmenge lag bei durchschnittlich 23 %, wobei in der Kategorie K3 (klinische Erkrankung) in

67 % und in der Kategorie K2 (Abklärung) in 24 % der Proben relevante Erreger nachgewiesen wurden. Mit 55 % (n = 16.954) sind, wie bereits in den vergangenen Jahren, Streptokokken als die am häufigsten nachgewiesene Mastitiserreger zu nennen, die über die Hälfte der Nachweise ausmachten. Wiederum ist *Streptococcus uberis* als Vertreter der Streptokokkenspezies mit 41,8 % (n = 12.902) der am häufigsten isolierte Erreger (Abbildung 24). Die bakteriologischen Nachweise von *Streptococcus agalactiae* (3,1 %), dem Erreger des „Gelben Galts“, nehmen wie in den letzten Jahren trotz hoher Infektiosität weiterhin ab. In 27 % (n = 8.344) aller positiven Proben wurden Bakterien der Spezies Staphylokokken diagnostiziert, welche ebenfalls zu den wichtigsten euterasoziierten Mastitiserregern zählen. Erneut wurde *Staphylococcus aureus* mehr als doppelt so häufig nachgewiesen wie Koagulase-negative Staphylokokken. Bei den zu den *Enterobacteriaceae* (13,8 %, n = 4.260) zählenden Vertretern wie *E. coli* (11,9 %), *Klebsiella* sp. und *Enterobacter* sp. (je 0,9 % und 0,7 %) und *Serratia* sp. (0,4 %) war keine Veränderung der Häufigkeit im Vergleich zum letzten Jahr festzustellen. Der Erreger *Trueperella pyogenes* wurde mit einem Anteil von 2 % etwas seltener diagnostiziert; ebenso sank die Nachweisrate von Hefen und Prototheken (0,9 %) im Vergleich zu den Vorjahren. *Helcococcus ovis* (n = 8) wurde im Jahr 2017 nur bei

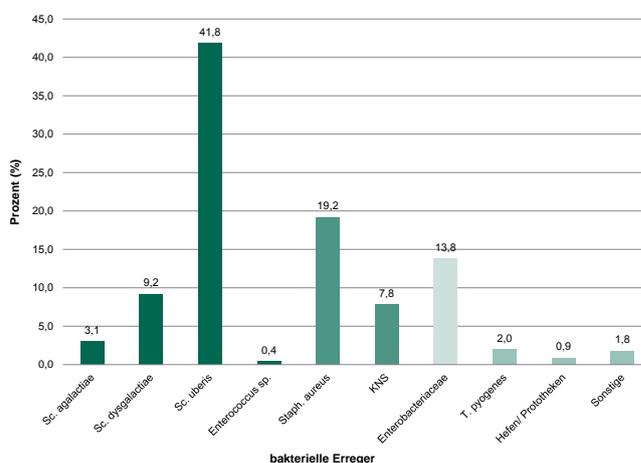


Abbildung 24: Erregernachweise aus Rohmilchproben vom Rind 2017

halb so vielen Proben wie im Jahr 2016 isoliert. Vereinzelt wurden auch Erreger wie *Mannheimia haemolytica* oder *Histophilus somni* identifiziert.

### Antibiogrammerstellung

Im Herbst 2016 erfolgte in der Mastitisdiagnostik eine Veränderung in der Methodik der Antibiogrammerstellung. Die Agardiffusion („Blättchentest“ mit Bestimmung des Hemmhofdurchmessers) wurde durch das Verfahren der Mikrodilution (MHK-Bestimmung) abgelöst. Dies ist das von der DVG-Arbeitsgruppe „Antibiotikaresistenz“ empfohlene Verfahren zur Antibiogrammerstellung in der Mastitisdiagnostik. Dafür werden Mikrotiterplatten mit eingefassten Antibiotika in verschiedenen Hemmstoffkonzentrationen verwendet. Nach Abschluss der Untersuchung stehen qualitative Ergebnisse (sensibel, resistent, intermediär) zur Verfügung, interpretiert nach den Vorgaben der CLSI (Clinical & Laboratory Standards Institute USA). Im Rahmen der Empfindlichkeitstestung wird bei definierten Erregern parallel eine Prüfung auf Multiresistenz (MRSA, ESBL) durchgeführt. Es wird pro Erregerspezies und Einsendung immer ein stellvertretender Erreger geprüft. Bei bestimmten Fragestellungen von Einzeltieren werden auch von mehreren Erregern derselben Spezies Antibiogramme angefertigt. Antibiotika, welche in der Mastitisdiagnostik getestet werden, sind im Infokasten dargestellt. Es werden Vertreter aus verschiedenen Antibiotikaklassen (Penicilline, Cephalosporine,  $\beta$ -Lactamase-Inhibitoren, Makrolide, Lincosamide, Chinolone und Aminoglykoside) zur Testung auf ihre Wirksamkeit gegenüber dem zu untersuchenden Bakterium angeboten. Die Zusammensetzung der Wirkstoffe in den Mikrotiterplatten entspricht den Empfehlungen der DVG.

### Weitere Tierarten

Neben Rindermilchproben werden auch Milchproben von Schafen und Ziegen an der LUA Sachsen auf Mastitiserreger untersucht. Insgesamt erfolgte im Jahr 2017 die Einsendung von 40 Rohmilchproben. Der überwiegende Anteil zählte zu den K2-Proben (Abklärungsproben). Das Erregerspektrum der kleinen Wiederkäuer erweist sich im Vergleich zu dem Erregerspektrum vom Rind als deutlich schmäler. Bei den Ziegenisolaten konnten im letzten Jahr 14 Koagulase-negative Staphylokokken und ein *Staphylococcus aureus* nachgewiesen werden. Die Proben von Schafen wiesen ausschließlich *Staphylococcus aureus* (n = 4) als Erreger auf. Die Antibiogrammerstellung, Zellzahlbestimmung und Mykoplasmenuntersuchung erfolgt ebenfalls wie bei den Rohmilchproben von Rindern und wird von den Schaf- und Ziegenhaltern entsprechend genutzt.

### Verfügbare Antibiotika in der Mastitisdiagnostik an der LUA Sachsen

Folgende Wirkstoffe werden aufgrund des Mikrotiterplattenlayouts auf Empfehlung des DVG-Arbeitskreises „Antibiotikaresistenz“ an der LUA Sachsen im Bereich Mastitisdiagnostik angeboten:

- Penicillin G
- Ampicillin
- Amoxicillin
- Amoxicillin/Clavulansäure
- Oxacillin
- Cloxacillin
- Cefquinom
- Cefazolin
- Cefoperazon
- Erythromycin
- Pirlimycin
- Kanamycin/Cephalexin
- Marbofloxacin
- Danofloxacin
- Enrofloxacin
- Tylosin

# Serologie

## Proben und Untersuchungszahlen

Die Zahl der Blutproben zur serologischen Untersuchung war auch im Jahr 2017 um etwa 10 % rückläufig, wobei die Anzahl der Gesamtuntersuchungen gering zugenommen hat. Die Probenanzahl von milchserologischen Untersuchungen (siehe Abbildung 25) lag mit 2,8 % im Plus. Allein diese Zahlen belegen, dass das Jahr 2017 ohne besondere Auffälligkeiten in der Serologie verlaufen ist. Erfreulich ist die überdeutliche Abnahme der BHV1-Vollvirusreagenten. Echte Reagenten in Folge von BHV1-Infektionen wurden 2017 nicht nachgewiesen (vergleiche auch gesonderter Beitrag).

Bei der Tierart Rind stieg im Berichtsjahr die Probenzahl der serologischen Paratuberkuloseuntersuchungen weiter deutlich an, wobei der Anteil der positiven Nachweise von 2 % im Jahr 2016 auf 1,38 % sank – möglicherweise ein Zeichen für einen fortschreitenden Sanierungserfolg. Kritisch ist die Abnahme der serologischen BVDV-Untersuchungen anzumerken. Im Zuge einer fortschreitenden BVD-Sanierung muss der serologischen Überwachung durch Jungtierfenster oder ähnlich geartete Überwachungskonzepte ein größeres Augenmerk gewidmet werden, um mögliche BVDV-Einträge schnell zu erkennen. Die Anzahl der Abortabklärungen hielt sich 2017 auf Vorjahresniveau ohne besondere Auffälligkeiten.

Der Umfang der serologischen Untersuchungen beim Schwein nahm im Jahr 2017, bedingt durch die Actinobacillus Pleuropneumonie (APP)- und Influenzaprojekte des Schweinegesundheitsdienstes, einen deutlichen Aufschwung um rund 8.000 Analysen. In Folge der Programme wurden auch die serologischen PRRSV-Bestandsüberwachungen intensiviert.

Im Zuge des verstärkten Monitorings auf Schweinepest ist die Anzahl der Blutproben von Wildschweinen im Vergleich zum Vorjahr (2.399 Proben) auf insgesamt 4.440 Proben im Berichtszeitraum nahezu verdoppelt. Der prozentuale Anteil der Aujeszky- und Brucellose-positiven Proben ist mit 37 % bzw. 28 % konstant geblieben im Vergleich zu den Vorjahren. Alle Untersuchungen auf das Virus der europäischen und/oder afrikanischen Schweinepest verliefen negativ (vergleiche auch gesonderten Beitrag im Abschnitt „Virologie, diagnostische Molekularbiologie“).



Abbildung 25: Bearbeitung von Milchproben in der Serologie mittels Pipettierrobotern

Eine Verdopplung der Untersuchungszahlen gab es auch bei der serologischen Untersuchung von Pferden, wobei Untersuchungen auf Antikörper gegen das Arterivirus und auf Herpesviren deutlich zunahm. Die Untersuchungen auf die infektiöse Anämie haben sich wohl auch in Folge des Geschehens bei Polopferden in Deutschland verdoppelt. Serologische Nachweise gab es in Sachsen im Berichtsjahr nicht.

## Sicherung der BHV1-Freiheit

Im Vordergrund stand die Überwachung der BHV1-Freiheit durch die jährlich durchzuführenden Untersuchungen gemäß der geltenden BHV1-Verordnung. Im 2. Jahr der BHV1-Freiheit wurden in Sachsen 183.011 blutserologische und 140.243 milchserologische Untersuchungen durchgeführt. Der BHV1-Ausbruchsbestand von 2016 hat im Berichtszeitraum seine BHV1-Freiheit wiedererlangt.

In einen sächsischen Rinderbestand wurden 2017 aus einem nicht freien BHV1-Mitgliedsstaat Tiere eingestallt, die nicht die ergänzenden Garantien bezüglich BHV1 erfüllten. Wegen der Verwendung von nicht deletiertem BHV1-Impfstoff im Herkunftsland kam es bei diesen importierten Tieren zu BHV1gE-Reaktionen. Dieses Beispiel zeigt, wie unverzichtbar die kontinuierliche Überwachung der BHV1-Freiheit in sächsischen Rinderbeständen ist.

Sämtliche milchserologisch nicht negativ Tiere werden über Blutproben abgeklärt. 2017 waren 0,2 % der blutserologischen BHV1-Untersuchungsergebnisse nicht negativ. Durch die zusätzliche Untersuchung der gleichen Blutprobe auf BHV1gE-Antikörper wurde ein Feldvirus-Kontakt bei diesen Tieren ausgeschlossen.

Die Problematik der sogenannten „Pseudoimpfungen“ ist bezogen auf die Gesamtuntersuchungszahl vernachlässigbar gering. Es betrifft sporadisch Einzeltiere in Beständen unterschiedlicher Größe und Haltungform. In den zurückliegenden Jahren wurden die Pseudoimpfungen überwiegend in Beständen mit Impfhistorie beobachtet. Seit 2015 ist der Anteil dieser Tiere mit unklarem BHV1-Ergebnis deutlich rückläufig. 2016 wurden in Sachsen 159 Tiere mit BHV1 positiv/BHV1gE negativen Ergebnissen im Abstand von 3 Wochen nachuntersucht. Diese Zahl fiel 2017 auf 56 Tiere (< 0,01 %). Eine genauere Auswertung ist nicht möglich, da nicht betrachtet werden konnte, mit welchem BHV1-Status die Tiere zur Wiederholungsuntersuchung kamen.

In Abstimmung mit dem Rindergesundheitsdienst wurden zusätzliche serologische Untersuchungen an 1.037 Rindern aus 61 Beständen durchgeführt. Sie sollten der Verifizierung der BHV1-Ergebnisse dienen. Von diesen Blutproben waren 29 Proben BHV1gB reaktiv und stammten aus 21 der untersuchten Bestände. Die zeitgleich durchgeführten Untersuchungen auf BHV2-Antikörper zeigten bei 181 Tieren aus 23 Beständen positive Ergebnisse unterschiedlicher Stärke. Von diesen BHV2-positiven Seren wiesen 9 Proben zeitgleich BHV1gB-Antikörper auf. Das entspricht 5 % der BHV2-reaktiven Seren. Aus den durchgeführten Untersuchungen lässt sich somit kein alleiniger Zusammenhang zu BHV2-Kreuzreaktionen herstellen. Vom Na-

tionalen Referenzlabor wird die Meinung vertreten, dass andere Herpesviren bei Einzeltieren zu serologischen Kreuzreaktionen im BHV1gB-ELISA führen können. Um in sächsischen Beständen derartige Beobachtungen zukünftig besser verfolgen zu können, wäre es hilfreich, diese Tiere in HI-Tier mit einem einheitlichen Status zu versehen. So lassen sich Langzeitaussagen zum Verhalten dieser BHV1-Reaktionen treffen.

### Serologisches Monitoring von Nutzgeflügel

Die serologischen Untersuchungen beim Nutzgeflügel 2017 erfolgten in erster Linie im Rahmen der vorgeschriebenen Überwachungsuntersuchungen auf Aviäre Influenza (AI) und Newcastle Disease (ND).

Die durchgeführten Untersuchungen auf AI verliefen alle mit negativem Ergebnis. Insgesamt wurden 759 Geflügelblutproben auf AI untersucht. Nicht negative ELISA-Ergebnisse wurden über eine zusätzliche Abklärung im Hämagglutinationshemmungstest (HAH) mit vorgeschriebenen H5- und H7-Antigenen negativ abgeklärt. Eine weitere Typisierung hinsichtlich anderer H-Typen war nicht möglich.

Im Rahmen der ND-Impfkontrolle wurden 5.043 Blutproben auf das Vorhandensein von Impfantikörpern untersucht. In der Mehrzahl der Bestände konnte ein ausreichender Impfschutz durch entsprechende Antikörpertiter in der HAH nachgewiesen werden.

## Virologie, diagnostische Molekularbiologie

Virologische und molekularbiologische Untersuchungsmethoden zum direkten Erregernachweis sind fester Bestandteil bei der Bekämpfung von Tierseuchen, der Abklärung von Tierverlusten und -krankheiten sowie von Überwachungs- und Monitoringprogrammen. Im Berichtszeitraum wurden knapp 6.000 virologische Anzuchtungen durchgeführt. Einen Überblick über die Entwicklung der Untersuchungen bei ausgewählten Tierarten in den letzten drei Jahren gibt Tabelle 3. Die Probenzahlen bewegen sich weitestgehend auf dem Niveau der Vorjahre. Bei den Fischen nahmen die Untersuchungszahlen weiter ab, während der rückläufige Trend der letzten Jahre sowohl bei den kleinen Wiederkäuern, als auch bei den Pferden, gestoppt zu sein scheint. Der Tabellenteil (siehe LUA-Homepage, Tabellen 3.23 und 3.24) beinhaltet eine Gesamtdarstellung der virologischen Untersuchungen, geordnet nach Tierarten und aufgeschlüsselt auf die wesentlichsten Erreger.

**Tabelle 3: Virusanzüchtungen 2015 – 2017  
– ausgewählte Tierarten**

Tierart	Untersuchungszahlen		
	2015	2016	2017
Rind	1.123	1.002	1.022
Schwein	1.502	1.548	1.541
Schaf/Ziege	52	29	39
Pferd	204	144	144
Geflügel	1.422	1.517	1.295
Fische	405	240	209

Die Untersuchungszahlen in der Molekularbiologie bewegen sich mit circa 306.500 durchgeführten Untersuchungen weiterhin auf hohem Niveau. Das methodische Spektrum erweitert sich ständig, so dass molekularbiologische Methoden sowohl in der Virologie als auch in der Bakteriologie und Parasitologie eine breite Anwendung finden. Der Schwerpunkt liegt dabei vor allem in der schnellen und sicheren Abklärung anzeigepflichtiger Tierseuchen wie z. B. BVD, Schweinepest, Maul- und Klauenseuche oder Geflügelpest. Insbesondere für die Diagnostik neuer und neuartiger Tierseuchenerreger, wie z. B. des Virus der Afrikanischen Schweinepest, der Lumpy Skin Disease oder der Blauzungkrankheit, sind qualitative realtime-PCR-Verfahren unverzichtbar und an der LUA etabliert worden. Doch

auch molekulare Erregertypisierungen (z. B. RHD-Typisierung, Influenza-A-Virustypisierung, Shigatoxinnachweis bei *E. coli*) erlangen zunehmend Relevanz. Detaillierte Angaben zum Untersuchungsumfang, gegliedert nach Tierart und Erreger, sind dem Tabellenteil (siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.25) zu entnehmen.

### Proben und Untersuchungszahlen

**Wiederkäuer:** Auch in diesem Jahr entfällt der überwiegende Teil der durchgeführten molekularbiologischen Untersuchungen bei den Rindern mit 256.000 getesteten Proben auf die BVDV-Diagnostik im Rahmen des staatlichen BVD-Bekämpfungsprogrammes (siehe dazu gesonderten Beitrag). Im Rahmen des Paratuberkuloseprogramms der Sächsischen Tierseuchenkasse wurden rund 13.500 Proben molekularbiologisch auf *M. avium ssp. paratuberculosis* untersucht. Neben der Bestätigung der kulturellen Anzucht entfiel der überwiegende Teil dieser Untersuchungen auf den Direktnachweis mittels PCR im Kot. Die Direkt-PCR hat gegenüber der kulturellen Erregeranzucht einen großen zeitlichen Vorteil, so dass positive Tiere frühzeitig erkannt und aus dem Bestand entfernt werden können. Mit 12.776 Proben sind die Untersuchungszahlen in diesem Bereich gegenüber den Vorjahren weiter angestiegen (2016: 9.443 Proben, 2015: 7.619 Proben).

Die klassische Virusanzucht wird beim Rind zur Abklärung respiratorischer Erkrankungen (Untersuchung von Nasentupfern) und zur Ermittlung der Todesursache bei Sektionstieren (Untersuchung von Organproben) routinemäßig durchgeführt. Insbesondere ist sie eine kostengünstige und einfache Methode zum Nachweis boviner Herpesviren. Erfreulicherweise verliefen alle Untersuchungen hinsichtlich einer BHV-1-Infektion negativ. Auffallend ist jedoch der gehäufte Nachweis dieses Jahr an BHV-4 (19 Nachweise, vergleiche 2016: 14x, 2015: 15x), welches insbesondere im Zusammenhang mit schweren bakteriellen Erkrankungen (hier in einem Bestand mit Salmonellennachweis) in Erscheinung trat.

Die zur Abklärung einer Schmallenbergvirus (SBV)-Infektion eingesandten Proben haben 2017 im Vergleich zum Vorjahr deutlich zugenommen (siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.34). Es handelte sich vornehmlich um Untersuchungen für Handelsattestierungen. Klinische Verdachtsfälle (Abort mit Missbildung) wurden nur vereinzelt eingesandt. Nachweislich war die SBV-Infektion lediglich bei einem Rinderabort mit Missbildung der Tarsalgelenke und der Wirbelsäule. Bei allen anderen klinischen

Verdachtsfällen bei Schafen und Rindern verliefen die Untersuchungen auf SBV negativ.

### BVDV – Sanierungsstand und Widrigkeiten

Seit dem 1. Januar 2011 ist die „Verordnung zum Schutz der Rinder vor einer Infektion mit dem Bovinen Virusdiarrhoe Virus“ (BVD-VO), die die Grundsätze einer bundeseinheitlichen Bekämpfung der BVD auf verpflichtender Grundlage regelt, in Kraft. Kernpunkt ist eine Untersuchungsverpflichtung für alle geborenen Kälber innerhalb des ersten Lebensmonats bzw. für alle Rinder vor dem Verbringen auf Vorhandensein des BVD-Virus. Die anzuwendenden Methoden sind in einer amtlichen Methodensammlung festgeschrieben. Kernstück der deutschen Bekämpfungsstrategie ist das Auffinden persistent infizierter (PI) Rinder und deren Elimination.

In Sachsen wurde bereits seit 2002 die BVD-Bekämpfung auf freiwilliger Basis über die Untersuchung von Blutproben durchgeführt. Seit Einführung der Ohrstanzdiagnostik im März 2010 hat sich die Gewebeprobe als Untersuchungsmaterial zunehmend durchgesetzt. Insgesamt wurden 256.000 Proben mittels RT-PCR auf BVDV untersucht – davon 242.527 Ohrstanzproben. Die Ergebnisse der BVD-Diagnostik an der LUA Sachsen sind der Tabelle 3.26 (siehe LUA-Homepage) zu entnehmen. Bei den Ohrstanzproben wurden 24 positiv auf BVDV getestet. Davon wurden 19 Proben über die Nachkontrolle im Blut tatsächlich als PI-Tiere bestätigt. Im Wesentlichen stammen die PI-Tiere aus zwei Betrieben. In einem Betrieb ist der BVD-Ausbruch auf den Zukauf einer „trojanischen“ Kuh (trächtige Kuh mit einem persistent infizierten Fetus) aus den Niederlanden Ende 2015 zurückzuführen. Der zweite Neuausbruch mit massiven Verlusten der Nachzucht erfolgte in einem Betrieb, der nach Erstnachweis keine Bestandsimpfung durchführen wollte. Die rasche, verlässliche Identifizierung dieser Fälle ist für den weiteren Fortschritt des Bekämpfungsprogrammes unerlässlich, was die Wichtigkeit einer zuverlässigen Diagnostik unterstreicht. Eine akribische epidemiologische Abklärung positiver Nachweise ist unumgänglich.

Wichtige Hinweise liefern auch die vom Nationalen Referenzlabor durchgeführten Subtypisierungen. Auch in diesem Jahr wurden wieder positive BVD-Ergebnisse in der Ohrstanzdiagnostik auf Verabreichung des Lebendimpfstoffes „Bovela“ zurückgeführt. In einem weiteren Bestand konnte über die Subtypisierung einer Ohrstanzprobe der gleiche Virustyp wie im Ausbruchsgeschehen 2010 nachgewiesen werden. In diesem Bestand wurden wegen seiner erfolgreich durchgeführten Impfung zwar seitdem keine weiteren PI-Tiere gefunden, allerdings zeigt das schwachpositive Ergebnis in der Ohrstanz, dass das Virus seit mehreren Jahren immer noch im Bestand vorhanden ist. Die Quelle bzw. das Reservoir konnte bisher noch nicht identifiziert werden.

**Schwein und Wildschwein:** Angesichts der Tatsache, dass in Polen, Tschechien, Rumänien, Lettland und Litauen sowie in der Russischen Föderation, Weißrussland und der Ukraine die Afrikanische Schweinepest (ASP) bei Haus- und/oder Wildschweinen verbreitet ist, wichtige Transportwege quer durch Deutschland verlaufen und nicht ausgeschlossen werden kann, dass z. B. über unachtsam entsorgte Speisereste der Erreger der ASP unerkannt in die heimische Wildschweinpopulation eingetragen wird und insoweit auch die Hausschweinpopulation gefährdet sein könnte, wurde das Monitoring zur Früherkennung einer Infektion weiter intensiviert. Dadurch soll sichergestellt werden,

dass frühzeitig Informationen über einen möglichen Eintrag des Erregers zur Verfügung stehen und Maßnahmen zum Schutz und zur Gesunderhaltung der Haus- und Wildschweinpopulation sofort ergriffen werden können. In Sachsen wird gefallenes, verunfalltes, tot aufgefundenes und krank erlegtes Schwarzwild generell auf KSP und ASP untersucht. Insgesamt wurden 4.440 Blutproben und 629 Organproben von Wildschweinen aus Sachsen mit negativem Ergebnis untersucht (siehe dazu auch Beitrag unten).

Respiratorische Erkrankungssymptome bei Hausschweinen konnten bei über 100 durchgeführten Untersuchungen 8-mal auf eine Influenza-A-Infektion zurückgeführt werden. Die Virusanzucht gelang 5-mal und das Virus konnte molekularbiologisch als Subtyp H1N2 charakterisiert werden.

### Schweinepest-Monitoring bei Haus- und Wildschweinen in Sachsen

Mit Beginn der kontinuierlich verlaufenden Ausbreitung der Afrikanischen Schweinepest seit 2007 von Georgien über die Nachbarländer Armenien, Aserbaidschan in die Russische Föderation (RF) werden an der LUA seit 2011 zusätzlich Untersuchungen zum Nachweis des Virus der Afrikanischen Schweinepest (ASP) im Rahmen des Schweinepest Monitorings durchgeführt. In der Zeit von 2012 bis 2014 hat sich die ASP durch Einträge in die Ukraine (Haus- und Wildschweine), nach Weißrussland (Hausschweine in Kleinhaltungen, Lage beim Wildschwein nicht bekannt) und in die EU-Mitgliedsstaaten Litauen, Polen, Lettland und Estland weiter in Richtung Westen und Norden ausgebreitet. In diesen vier EU-Mitgliedsstaaten wurden seit 2014 zahlreiche Fälle von ASP bei Wildschweinen sowie etliche Ausbrüche bei Hausschweinen festgestellt.

Aufgrund dieser erhöhten Gefährdungslage wurde ab 10.11.2016 mit der Schweinepest-Monitoring-Verordnung (SchwPest-MonV) als Rechtsgrundlage ein „Frühwarnsystem“ zur Erhebung von Informationen über den Eintrag des Erregers in die deutsche Haus- und Wildschweinpopulation geschaffen. In Sachsen wird gefallenes, verunfalltes, tot aufgefundenes und krank erlegtes Schwarzwild generell über die Untersuchung von Organ- und Blutproben auf das Virus der Klassischen Schweinepest (KSP) und auf das Virus der Afrikanischen Schweinepest (ASP) untersucht.

Die erfreuliche Nachricht ist, dass alle bisherigen virologischen Überwachungsuntersuchungen der Proben aus sächsischen Haus- und Wildschweinbeständen sowohl bei ASP wie auch bei KSP negativ verliefen (siehe Abbildung 26 und 27). Die Pro-

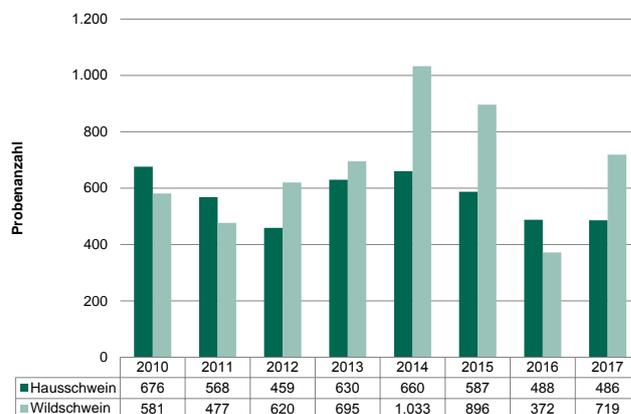


Abbildung 26: Übersicht über das Monitoring von Haus- und Wildschweinen in Sachsen auf ASP seit 2010 – direkter Erregernachweis

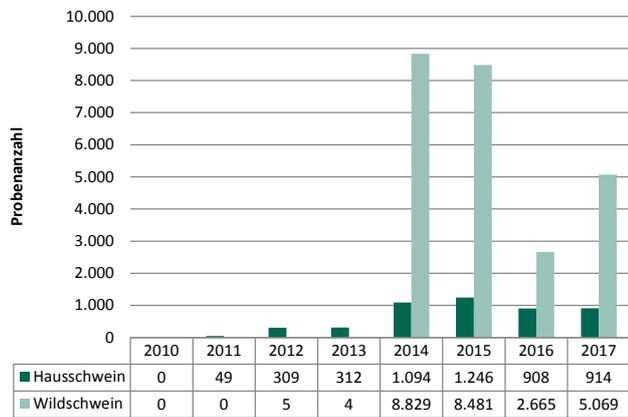


Abbildung 27: Übersicht über das Monitoring von Haus- und Wildschweinen in Sachsen auf KSP seit 2011 – direkter Erregernachweis

benzahlen schwanken seit Beginn der Untersuchungen im Jahr 2011. Nach dem Eintrag in die EU im Jahr 2014 war ein erster starker Anstieg der Wildschweinproben zu verzeichnen, der nach 2015 durch die Begrenzung der Entschädigung für Proben von klinisch gesund geschossenen Wildschweinen zunächst deutlich abgefallen ist. Die Ausbreitung der ASP über eine größere Distanz zur Tschechischer Republik, Rumänien und die Region um Warschau im Berichtsjahr führte aus epidemiologischer Sicht zu einer weiteren Erhöhung des Risikos einer Einschleppung nach Deutschland, insbesondere in die Wildschweinpopulation. Aufgrund dieser Entwicklung ist im Jahr 2017 wieder eine Zunahme der Untersuchungszahlen und Aufstockung aller Maßnahmen zur Früherkennung der ASP zu verzeichnen.

Auch in Bezug auf die Klassische Schweinepest, für die Deutschland seit dem Jahr 2012 den offiziellen Status der Freiheit erlangte, ist eine Überwachung zur Früherkennung eines Erregerintrages in Wild- bzw. Hausschweinbestände unerlässlich. Im Rahmen des bereits gut etablierten serologischen Monitorings zur Klassischen Schweinepest bei Haus- und Wildschweinen wurden die in der Schweinepest-Monitoring-Verordnung festgelegten mindestens 475 Serumproben von Hausschweinen und von mindestens 1.380 Blutproben von gesund erlegten Wildschweinen mit negativem Ergebnis untersucht (Abbildung 28). Das erhöhte Probenaufkommen bei Wildschweinen ist Ausdruck des gewachsenen Bewusstseins, dass nur mit Hilfe einer konsequenten Früherkennung besonders in der Wildtierpopulation und durch eine schnelle Labordiagnose eine gezielte Tierseuchenbekämpfung eingeleitet und drohende hohe ökonomische Schäden verhindert werden können.

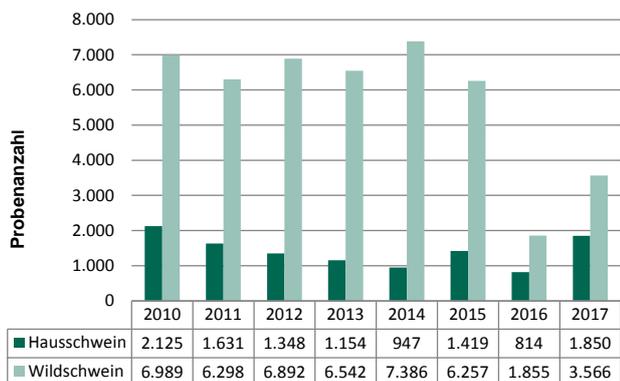


Abbildung 28: Übersicht über das serologische Monitoring von Haus- und Wildschweinen in Sachsen auf KSP seit 2010

**Geflügel:** Insbesondere das erste Quartal war von Abklärungsuntersuchungen des bereits im November 2016 begonnenen Geflügelpestgeschehens in Sachsen geprägt. Während Ende 2016 hauptsächlich wildlebende Wasservögel betroffen waren, erlagen ab Februar insbesondere Raub- und Greifvögel der Tierseuche (siehe dazu gesonderten Bericht unten). Die nachgewiesenen Viren wurden vom FLI als hochpathogene Influenza-A-Viren vom Subtyp H5N8 bzw. H5N5 typisiert. Der Subtyp H5N8 wurde außerdem in einem Putenbestand detektiert. Ende März/Anfang April kam das Influenza-A-Geschehen dann zum Erliegen und es traten keine weiteren positiven Nachweise bei Haus- und Wildvögeln auf mit Ausnahme von einem Fall im November 2017. Hier wurde Influenza-A-Virus bei einem Erpel aus einer Hobbyhaltung detektiert. Die Subtypen H5- und H7 waren jedoch nicht nachweisbar. Das Virus konnte im FLI als Influenza-A-Virus vom Subtyp H11N6 charakterisiert werden.

APMV-1 wurde hauptsächlich aus Material von Tauben isoliert und vom Nationalen Referenzlabor des FLI in allen Fällen als APMV-1 vom Taubentyp typisiert. Aus Organmaterial von Hühnern, die im Tierpark Chemnitz als Sentineltiere gehalten wurden, konnte ebenfalls APMV-1 angezüchtet werden. Weitere molekularbiologische Untersuchungen wiesen diese Isolate jedoch als lentogene Impfviren aus.

### Hochpathogenes Aviäres Influenzavirus (HPAIV)

Ein hochpathogenes Aviäres Influenzavirus (HPAI) vom Typ H5N8 wurde erstmalig im November 2014 im Hausgeflügelbestand und bei Wildvögeln in Europa (unter anderem Deutschland) nachgewiesen. Ende Oktober 2016 begann der bislang größte Seuchenzug von HPAI in Deutschland. Erneut war es insbesondere ein HPAI vom Typ H5N8, das sich aber deutlich von den Stämmen aus dem Jahr 2014 unterscheidet. Nach bisherigen Analysen konnten Vorläufer dieser neuen Variante in Asien bei Wildvögeln nachgewiesen werden. Der Eintrag nach Europa erfolgte wahrscheinlich in Etappen durch Zugvögel.

Der erste Nachweis des neuen Typs von HPAIV-H5N8 bei Wildvögeln in Sachsen erfolgte im November 2016 am Cospudener See (Landkreis Leipzig) und kurz danach am Pratzschwitzer See (Raum Dresden, Landkreis (LK) Sächsische Schweiz). Nach einem kurzfristigen Rückgang der Infektionen bei Wildvögeln im Dezember 2016 stiegen ab Januar 2017 die Nachweise in Sachsen wieder deutlich an. Gleichzeitig war eine erhebliche geographische Ausbreitung festzustellen. Ausgehend vom Großraum Leipzig (Stadt Leipzig, LK Leipzig und LK Nordsachsen) und Dresden nahmen ab Mitte Januar die positiven Nachweise bei Wildvögeln im Stadtgebiet Dresden, LK Meißen und LK Mittelsachsen sowie im Vogtlandkreis zu. Das Infektionsgeschehen erreichte dann Anfang Februar schließlich den LK Görlitz und LK Bautzen. Zu Beginn des Geschehens waren dort vor allem Wildenten und Wildgänse betroffen, später konnte eine erhöhte Sterblichkeit von Schwänen beobachtet werden.

Im Jahr 2017 wurden an der LUA Sachsen insgesamt 5.332 Proben auf Influenza A untersucht, davon 2.264 Nutzgeflügel, 1.455 gehaltene Vögel und 1.613 Wildvögel. Alle 35 HPAI-H5N8-Nachweise beim Hausgeflügel/Nutzgeflügel stammen aus einem Putenmastbestand (LK Nordsachsen). In Sachsen (Dresden-Stadt, Bautzen) wurden zudem 2 Fälle von HPAIV-H5N8 bei gehaltenen Vögeln nachgewiesen und bestätigt. Darüber hinaus wurde im Berichtsjahr neben HPAIV vom Typ H5N8 auch HPAI

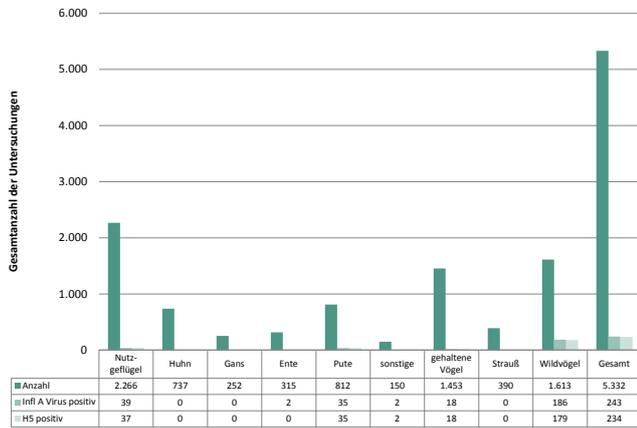


Abbildung 29: HPAI in Sachsen - Untersuchungen und Nachweise 2017

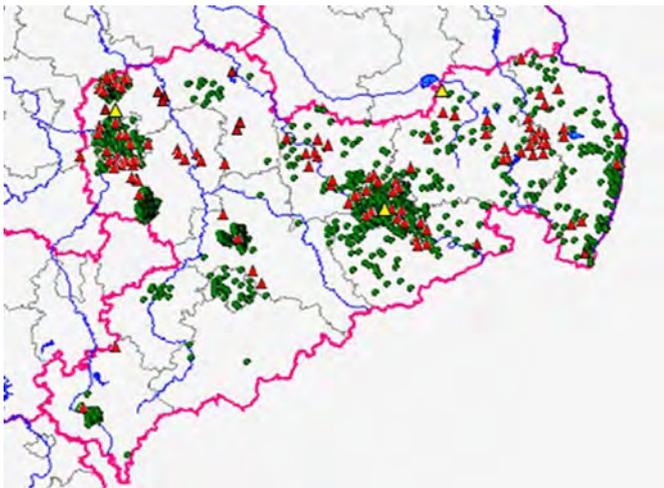


Abbildung 30: HPAI in Sachsen - Übersicht über die geographische Verteilung der untersuchten Proben und Nachweise im Zeitraum vom 01.11.2016 bis 30.04.2017 (Q.: AI-Wildvogelatenbank, FLI)

vom Typ H5N5 bei einem tot aufgefundenen Bussard (LK Görlitz) diagnostiziert. In Abbildung 29 sind die Anzahl der Proben und positiven Nachweise bei weiteren Tierarten dargestellt.

Insgesamt wird aus der kartographischen Darstellung (Abbildung 30) deutlich, dass die meisten untersuchten Proben und positiv getesteten Vögel in der Nähe von größeren Gewässern (See, Fließgewässer) aufgefunden wurden. Neben dem Pratzschwitzer See (LK Sächsische Schweiz) und dem Cospudener See (LK Leipzig) waren das Lausitzer Seenland und die Oder die Hotspots der Ausbruchswelle. Hier wurden die meisten infizierten Wildvögel nachgewiesen.

Fische: Ausbrüche von anzeigepflichtigen Fischseuchen bei Salmoniden (VHS und IHN) sind in Deutschland in den letzten Jahren kontinuierlich zurückgegangen. Auch in Sachsen ist die Anzahl der Seuchenausbrüche auf ein geringes Niveau gesunken. 2017 wurden erstmalig bei den Salmoniden keine Viruserkrankungen nachgewiesen. Trotzdem ist die Bedeutung der anzeigepflichtigen Fischseuchen der Salmoniden in Sachsen als einem Bundesland mit vorrangigem Zukauf von Besatzmaterial nach wie vor von hohem Stellenwert für die Fischseuchenbekämpfung. Bei den Cypriniden wurden 1.730 Untersuchungen auf KHV durchgeführt. Davon wurde in 97 Proben KHV nachgewiesen – 62x bei Karpfen und 35x bei Kois und anderen Zierfischen. Als wichtige Differentialdiagnose für eine KHV-Infektion gilt die sogenannte Schlafkrankheit, hervorgerufen durch eine Infektion

mit dem Carp Edema Virus (CEV). Die molekularbiologische Diagnostik wurde an der LUA etabliert.

### Molekularer Nachweis von CEV bei Karpfen in Sachsen

Das Carp Edema Virus (CEV) gehört zu der Virusfamilie der Pockenviren und verursacht bei Karpfen und Koi die „Schlafkrankheit der Koi“ (Koi Sleepy Disease, KSD). Betroffene Fische liegen apathisch am Teichboden oder verharren an der Wasseroberfläche und weisen Veränderungen an Haut und Kiemen auf. Krankheitsausbrüche treten unter Stresssituationen auf. Bei Koi-Karpfen treten Infektionen in der Regel bei Wassertemperaturen zwischen 15 °C und 25 °C auf, bei Karpfen eher bei Wassertemperaturen um 12 °C. Eine Infektion mit CEV kann in einem Bestand zu hohen Verlusten mit Mortalitätsraten um die 80 % führen.

In japanischen Koizuchten sind Ausbrüche der KSD schon seit den 1970er Jahren bekannt. Im Frühjahr 2014 traten in Deutschland erstmals CEV-Infektionen, verbunden mit hohen Mortalitäten in Koibeständen, auf. In privaten und gewerblichen Karpfenteichwirtschaften wurde CEV bereits 2015 mehrfach in Deutschland nachgewiesen und im Jahr 2016 in fünf sächsischen Karpfenbeständen diagnostiziert.

Aufgrund der Krankheitssymptome kann die Schlafkrankheit leicht mit der anzeigepflichtigen Koi-Herpesvirose (KHV) verwechselt werden. Eine Infektion mit CEV ist jedoch tierseuchenrechtlich in Deutschland weder anzeige- noch meldepflichtig und von Amts wegen müssen daher keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden. Im Hinblick auf das potenziell bestehende Risiko für Nutzkarpfenbestände wurde vom Fischgesundheitsdienst ein Projekt zur Bedeutung und Verbreitung von CEV in sächsischen Karpfenbeständen erarbeitet und in die Wege geleitet. Seit März 2017 werden in der LUA Sachsen eingesandte Fischproben molekularbiologisch auf eine Infektion mit CEV untersucht. Am sichersten lässt sich das Virus in Kiemenproben nachweisen (Abbildung 31). Nach der Isolierung der viralen DNA aus der Fischkieme kann das Genom des Erregers spezifisch in einer konventionellen PCR nachgewiesen werden. Dieses molekularbiologische Verfahren ist eine sehr schnelle und sensitive Nachweismethode. In dieser nested-PCR erfolgt im Falle einer positiven Probe die Amplifikation eines spezifischen Genabschnitts des Core Protein P4a von CEV (Abbildung 32).

Im Jahr 2017 wurden an der LUA Sachsen insgesamt 258 Kiemenproben aus verschiedenen Teichwirtschaften innerhalb

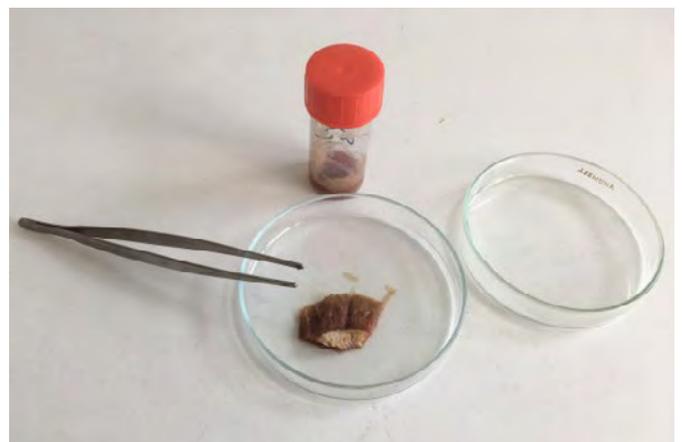


Abbildung 31: Eingesandte Kiemenprobe vom Karpfen

Sachsens untersucht. Dabei zeigte sich bei 19 Proben (18 Karpfen, 1 Koi) ein positiver CEV-Nachweis.

**Sonstiges:** 2017 hat der erstmals bereits 2015 in Sachsen nachgewiesene neue Virustyp der hämorrhagischen Kaninchenkrankheit – RHDV-2 – zu zahlreichen Verlusten in den Kaninchenbeständen geführt. Von den 282 Kaninchen mit klinischem Verdacht auf RHD war bei 213 Tieren RHDV-2 nachweisbar. Bei 5 Tieren war neben RHDV-2 auch das von einer kurz vorher durchgeführten Impfung stammende RHDV-1/a zu detektieren. In vielen Fällen trat die Erkrankung auch nach vorberichtlich mehrmaliger Impfung mit einem RHDV-1-Impfstoff auf. RHDV-2 hat in einem seuchenartigen Verlauf seit Mitte 2016 die klassischen Varianten der RHD mittlerweile nahezu verdrängt. Schutz vor dieser meist tödlich verlaufenden Erkrankung bieten nur Kombinationsimpfstoffe, die beide Virusvarianten enthalten.

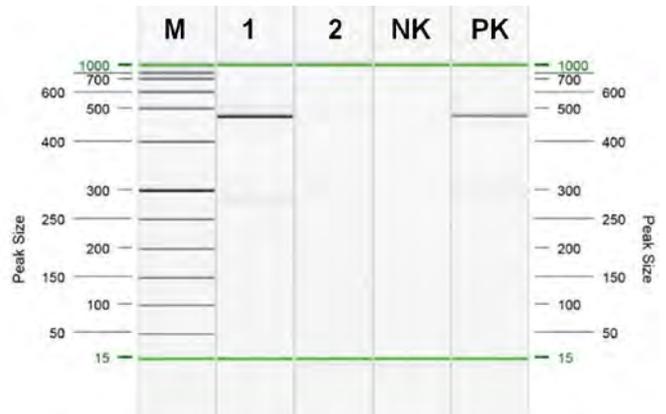


Abbildung 32: Auswertung der konventionellen CEV nested-PCR mittels Kapillar-Gelelektrophorese (M: Größenmarker, NK: negative Kontrolle, PK: positive Kontrolle, 1: positive Probe, 2: negative Probe)

## Elektronenmikroskopische Untersuchungen

Mit dem Laborbereich Elektronenmikroskopie hat die LUA Sachsen am Standort Dresden die Möglichkeit zum direkten Virusnachweis. Dieser wird in der Routine als Schnell- und Übersichtsmethode im Rahmen der Komplexdiagnostik (siehe Abbildung 33), zum Ausschluss von anzeigepflichtigen Tierseuchen, bei unklaren Krankheitsbildern und Verdacht auf Mehrfachinfektionen („Catch all“-Methode) sowie zur Untersuchung auf mögliche Ansteckungsgefahren des Menschen (Zoonosen) genutzt. Zur Abklärung von seltenen Fällen, in denen andere Nachweismethoden nicht oder nur schwierig möglich sind, bietet die Elektronenmikroskopie im Negativkontrastverfahren (Negativstaining) eine gute alternative Untersuchungsmethode (siehe Abbildung 34), ebenso zur Bestätigung oder Erhärtung der Ergebnisse anderer diagnostischer Methoden. Dabei kam sowohl direkt von praktizierenden Tierärzten sowie den Tiergesundheitsdiensten als auch von verschiedenen Laborbereichen der LUA der Standorte Dresden und Leipzig unterschiedlichstes Material (Proben von lebenden Tieren, Organmaterial nach Sektion, Zellkulturmaterial) zur elektronenmikroskopischen Untersuchung. Darüber hinaus wurde die Elektronenmikroskopie im Rahmen der Qualitätssicherung genutzt (siehe Abbildung 35). Insgesamt erfolgten im Berichtsjahr 237 Nachweise in 478 Proben (Details siehe LUA-Homepage, Tabelle 3.37).

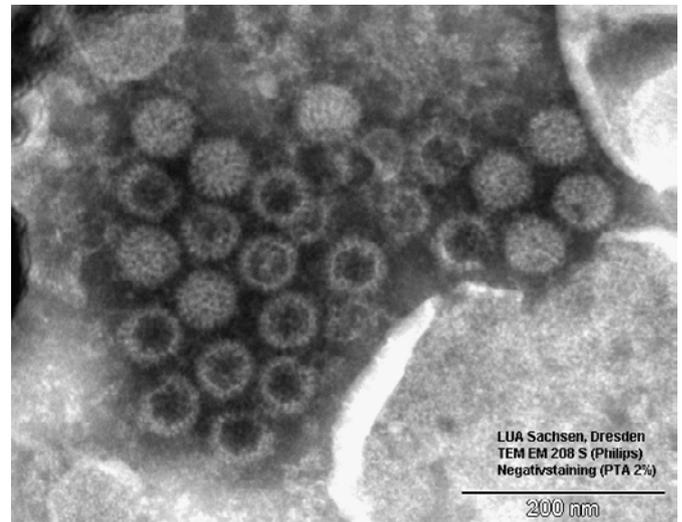


Abbildung 34: Taube, Leber – Nachweis von Rotaviren

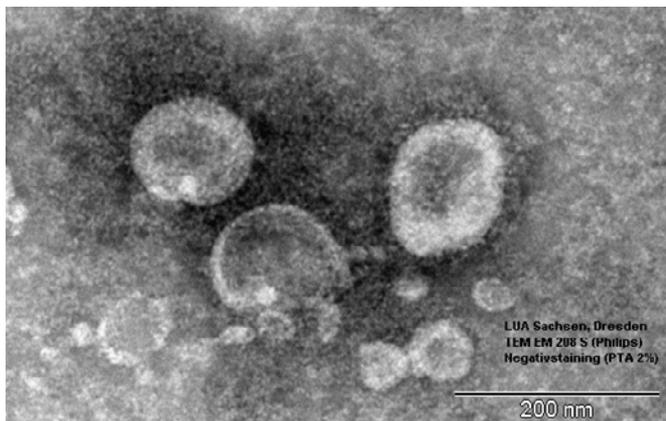


Abbildung 33: Kalb, Kotprobe – Nachweis von Coronaviren

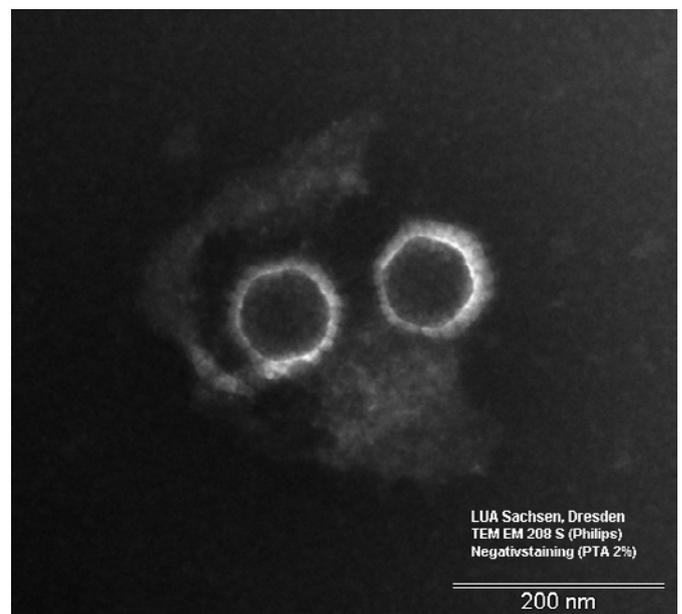


Abbildung 35: Nachweis von Herpesvirus (Virus der Aujeszky'schen Krankheit) in der Zellkultur

# Öffentlichkeitsarbeit

Detaillierte Darstellung siehe Homepage:

[www.lua.sachsen.de](http://www.lua.sachsen.de) > [Publikationen](#) > [Jahresberichte](#)

Anzahl	Human- medizin	Lebens- mittel	Veterinär- medizin	Verwaltung
Publikationen	8	5	6	
Vorträge	105	32	10	
Mitarbeiter in Gremien, Ausschüssen, Arbeitsgruppen	15 Mitarbeiter in 29 Gremien	25 Mitarbeiter in 73 Gremien	31 Mitarbeiter in 26 Gremien	8 Mitarbeiter in 6 Gremien
Mitarbeiter im Bereich der Lehrtätigkeit	16	4		

Art der Ausbildung	Anzahl
Ärzte in Weiterbildung	3
Tierärzte in Weiterbildung	9
Berufspraktikanten der Lebensmittelchemie	20
Auszubildende	6
sonstige Praktikanten (Schüler, Berufsausbildung, Hygienekontrolleure, Studenten, Sonstige)	48

- Teilnahme an Betriebskontrollen (Anzahl): 454
- Sachverständigentätigkeit vor Gericht (Anzahl): 1

# Abkürzungen

AG	Arbeitsgruppe
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome
ALS	Arbeitskreis Lebensmittelchemischer Sachverständiger der Länder und des BVL
APMV	Aviäres Paramyxovirus
ARfD	akute Referenzdosis
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BEFFE	bindegewebsweißes fleischiweiß
BEFFEF	bindegewebsweißes fleischiweiß im fleischiweiß
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BfUL	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft
BHV1	Bovines Herpes Virus 1
BRSV	Bovines Respiratorisches Syncytialvirus
BSE	Bovine Spongiforme Enzephalopathie
BVD	Bovine Virusdiarrhoe
BVDV	Bovines Virusdiarrhoe-Virus
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
caMRSA	community acquired Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
CC	Cross Compliance
CE	Kennzeichen von Medizinprodukten gemäß Artikel 17 und Anhang XII der Richtlinie 93/42/EWG
CLP	Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (Classification, Labelling and Packaging)
DAkkS	Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
DIN	Deutsches Institut für Normung
DNA	Desoxyribonukleinsäure
DVG	Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft
eae	Escherichia coli attaching and effacing-Gen
EDTA	Ethylendiamintetraacetat
EFSA	European Food Safety Authority (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit)
EHEC	Enterohämorrhagische Escherichia coli
EIA	Enzym-Immuno-Assay
ELISA	Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay
ESBL	Extended Spectrum Beta-Lactamase
EU	Europäische Union
e. V.	eingetragener Verein
FG	Fachgebiet
FLI	Friedrich-Loeffler-Institut
FOV	Flüchtige organische Verbindungen
FSME	Frühsommer-Meningoenzephalitis
FT-IR	Fourier-Transform-Infrarotspektrometer
GC	Gaschromatographie
GDCh	Gesellschaft Deutscher Chemiker
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GVO	Gentechnisch veränderte Organismen
HAV/HBV/HCV/HEV	Hepatitis A-B-C-E-Virus
HIV	Humanes Immundefizienzvirus
HPLC	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie
HTW Dresden	Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
HUS	Hämolytisch-urämisches Syndrom
ICP-MS	inductively-coupled-plasma mass-spectrometry (Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma)

IfSG	Infektionsschutzgesetz
IgA	Immunglobulin A
IgG	Immunglobulin G
IgM	Immunglobulin M
IHN	Infektiöse Hämatopoetische Nekrose der Salmoniden
IHNV	IHN-Virus (siehe auch IHN)
ISO	Internationale Organisation für Normung
JVA	Justizvollzugsanstalt
KbE	Kolonie bildende Einheiten
KHV	Koi Herpesvirus
KPC	Klebsiella pneumoniae-Carbapenemase
KW	Kalenderwoche
LC-MS	Flüssigchromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (Liquid chromatography-mass spectrometry)
LFGB	Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LK	Landkreis
LKS	Landwirtschaftliche Kommunikations- und Servicegesellschaft mbH
LKV	Landeskontrollverband
LMIV	Lebensmittelinformationsverordnung
LUA	Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen
LÜP	Landesüberwachungsprogramm
LÜVÄ	Lebensmittelüberwachungs- und Veterinärämter
MCPD	Monochlorpropandiol
MLU Halle	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
MRE	Multiresistente Erreger
MRGN	Multiresistente gramnegative Stäbchen
MRL	Rückstandshöchstmenge (Maximum Residue Limit)
MRPL	Mindestleistungsgrenze (Most Required Performance Limit)
MRSA	Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
ND	atypische Geflügelpest (Newcastle Disease)
NRKP	Nationaler Rückstandskontrollplan
NRL	Nationales Referenzlabor
NRZ	Nationales Referenzzentrum
NT	Neutralisationstest
ÖGD	Öffentlicher Gesundheitsdienst
OT	Ortsteil
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCDD/F	Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane
PCR	Polymerase Chain Reaction (Polymerase-Kettenreaktion)
PEDV	Porcines epidemisches Diarrhoe Virus
PRRSV	Porcine respiratory and reproductive syndrome virus
PSM	Pflanzenschutzmittel
PVL	Panton-Valentine Leukozidin
QM	Qualitätsmanagement
RASFF	Europäisches Schnellwarnsystem für Lebens- und Futtermittel (Rapid Alert System for Food and Feed)
RDG	Reinigungs- und Desinfektionsgeräte
REACH	Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)
RHD	rabbit hemorrhagic disease
RHG	Rückstandshöchstgehalt
RKI	Robert Koch-Institut

RLT	Raumlufttechnische Anlage
RNA	Ribonukleinsäure
RS-Virus	Respiratory Syncytial Virus
RT-PCR	Reverse Transkription-PCR
RW	Richtwert
Sächs. GDG	Gesetz über den öffentlichen Gesundheitsdienst im Freistaat Sachsen
Sächs. TSK	Sächsische Tierseuchenkasse
SBV	Schmallenbergvirus
SG	Sachgebiet
SLÄK	Sächsische Landesärztekammer
SMI	Sächsisches Staatsministerium für Inneres
SMS	Sächsisches Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz
SMWA	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
ssp.	subspecies
STI	Sexually Transmitted Infection (sexuell übertragbare Infektion)
STIKO	Ständige Impfkommission
STX	Shigatoxin
SVC	Frühjahrsvirämie der Karpfen (Spring Viraemia of Carp)
TEQ	Toxizitätsäquivalent
TPPA	Treponema-pallidum-Partikel-Agglutinationstest
TSE	Transmissible Spongiforme Enzephalopathie
TU	Technische Universität
TVB-N	total volatile nitrogenous bases (flüchtige Basenstickstoffe)
UV	Ultraviolett
VDI-RL	Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure
VHS	Virale Hämorrhagische Septikämie
VHSV	VHS-Virus (siehe auch VHS)
VO	Verordnung
VRE	Vancomycin-resistente Enterokokken
VTEC	Verotoxin bildende Escherichia coli
VZV	Varizella-Zoster-Virus
WC	Warencode
WHO	Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization)
ZAB	Zentrale Ausländerbehörde
ZEBS	Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien (Teil der bundeseinheitlichen Deskriptorenliste)
ZWVA	Zentrale Trinkwasserversorgungsanlage

Die Abbildungen wurden, sofern nicht anders angegeben, von Mitarbeitern der LUA Sachsen erstellt.

Das Organigramm der LUA Sachsen ist unter <http://www.lua.sachsen.de> verfügbar.





**Herausgeber:**

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen  
Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden

**Redaktion:**

Dr. Hermann Nieper, LUA Sachsen, Standort Dresden Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden,  
Tel.: 0351/8144 1400

**Gestaltung und Satz:**

Verwaltung, SG-IT, LUA Sachsen, Standort Dresden Jägerstr. 8, 01099 Dresden,  
Tel.: 0351/8144 1712

**Druck:**

reprogress GmbH, Chemnitzer Straße 46b, 01187 Dresden,  
Telefon: 0351/47898-0

**Redaktionsschluss:**

31.03.2018

**Bezug:**

Diese Druckschrift kann kostenfrei bezogen werden bei:  
Zentraler Broschürenversand der Sächsischen Staatsregierung  
Hammerweg 30, 01127 Dresden

Telefon: +49 351 2103671

Fax: +49 351 2103681

E-Mail: publikationen@sachsen.de

[www.publikationen.sachsen.de](http://www.publikationen.sachsen.de)

**Bildnachweis:**

Die Abbildungen wurden, sofern nicht anders angegeben,  
von Mitarbeitern der LUA erstellt.

Titelbild: Fettsäureanalytik, Quelle: LUA Sachsen