



LUA-Mitteilungen 03/2021

Inhaltsverzeichnis

Humanmedizin

Epidemiologische Information für den Freistaat Sachsen.....	2
HIV/AIDS im Freistaat Sachsen – Jahresbericht 2020.....	7
Umweltmedizinische Aspekte der Verwendung von LEDs zur Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen im öffentlichen Raum - Teil 2.....	23

Lebensmitteluntersuchungen

Leitsätze für Brot und Kleingebäck.....	33
Lebensmittelkonservierung von Feinkostsalaten	35

Veterinärmedizin

Auswertung des amtlichen Monitorings der Amerikanischen Faulbrut der Jahre 2019 und 2020 in Sachsen.....	37
Neue Rechtsbestimmungen im Bereich des LFGB – 2. Quartal 2021	39
Beschwerdeproben-Report für Lebensmittel und Bedarfsgegenstände sowie Tabakerzeugnisse 2. Quartal 2021	42
BSE-Untersuchungen 2. Quartal 2021.....	43
Tollwutuntersuchungen 2. Quartal 2021	43
Salmonellenberichterstattung im Freistaat Sachsen 2. Quartal 2021.....	44

Epidemiologische Information für den Freistaat Sachsen

2. Quartal 2021 (vom 05.04. – 07.04.2021)

Acinetobacter-Nachweis

Im zweiten Quartal 2021 wurde eine Kolonisation erfasst. Bei dem 84-jährigen Patienten erfolgte der Nachweis von *Acinetobacter baumannii*-4MRGN aus einem Abstrich (Screening).

Borreliose

Die Anzahl der gemeldeten Erkrankungsfälle (n = 298) lag unter dem Niveau des 5-Jahresmittelwertes (n = 411). Im Vergleich zum 2. Quartal des Vorjahres (n = 378) gab es 21 % weniger Neuerkrankungen.

In den meisten Fällen wurde symptomatisch ein Erythema migrans angegeben. 4-mal wurde eine Hirnnervenlähmung diagnostiziert. Zusätzlich kamen 2 arthritische Verläufe und einmal eine Radikuloneuritis zur Meldung.

Campylobacter-Enteritis

Bei den Campylobacter-Infektionen war ein leichter Rückgang (- 6 %) der Neuerkrankungshäufigkeit (21,5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) im Vergleich zum Vorquartal zu beobachten. Im Vergleich zum 5-Jahresmittelwert des zweiten Quartals (27 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) lag diese 20 % darunter. Todesfälle kamen nicht zur Meldung.

Clostridioides difficile-Infektion, schwerer Verlauf

Im zweiten Quartal des Jahres wurden 28 schwere Verläufe einer Clostridioides difficile-Infektion übermittelt. Es verstarben 3 Männer und eine Frau im Alter zwischen 79 und 91 Jahren an den Folgen der Infektion.

Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19)

Im 2. Quartal des Jahres entfielen auf den Freistaat Sachsen 58.497 Infektionen, womit sich eine Neuerkrankungsrate von 1.437 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner und damit ein Rückgang zum letzten Quartal um - 32 % errechnete. Betroffenen waren hauptsächlich die Altersgruppen der 30- bis unter 40-Jährigen und der 50- bis unter 60-Jährigen mit einem Anteil von jeweils 17 %, die der 40- bis unter 50-Jährigen mit 15 %. Der Anteil der Altersgruppe der über 70-Jährigen am Gesamtvorkommen lag bei 11 %.

Es verstarben 563 Männer und 405 Frauen im Alter zwischen 19 und 100 Jahren an den Folgen der Erkrankung (Altersmedian: 79 Jahre). Dies entspricht einer Infektionssterblichkeit von 1,6 %.

Ausbrüche wurden überwiegend im Zusammenhang mit Kitas und Schulen erfasst. In Seniorenheimen kam es nur noch vereinzelt zu Erkrankungsgeschehen.

Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (CJK)

Ein 53-Jähriger erkrankte Anfang März an einer CJK. Es zeigten sich kognitive Beeinträchtigungen, Bewegungsstörungen später Myoklonien und akinetischer Mutismus; der Patient verstarb Ende April. Ein weiterer Fall betraf eine 79 Jahre alte Frau, die Anfang Mai an einer CJK erkrankte und stationär behandelt wurde. Die Infektion nahm einen raschen Verlauf und die Pa-

tientin verstarb Anfang Juni an deren Folgen. In beiden Fällen fand keine Sektion statt; die Diagnose erfolgte aufgrund der ausgeprägten Symptomatik durch das Nationale Referenzzentrum Göttingen.

Echinokokkose

Bei zwei 31-jährigen Männern zeigten sich in der Bildgebung charakteristische Zeichen einer *Echinococcus granulosus*-Infektion. Ein Patient lebte bis vor 4 Jahren in Moldawien und hatte dort über einen längeren Zeitraum Kontakt zu verschiedenen Hunden; bei dem anderen fanden sich Hinweise auf eine Auslandsexposition (Iran).

Ein dritter Fall betraf einen 62 Jahre alten Mann. Serologisch zeigten sich stark erhöhte Antikörper auf *Echinococcus* spp.. Es ergaben sich keine Hinweise auf die Infektionsquelle.

Enterobacterales-Nachweis

Tabelle 1: Enterobacterales-Nachweis¹⁾ – Aufschlüsselung nach Erreger im 2. Quartal 2021 (14. bis 26. Meldewoche 2021)

Erreger	Infektion	Kolonisation	Gesamt-Fallzahl	dav. Tod
Citrobacter spp.	-	3	3	-
Enterobacter spp.	-	7	7	-
Escherichia coli	2	2	4	-
Hafnia spp.	-	5	5	-
Klebsiella spp.	-	20	20	-
Providencia spp.	-	1	1	-
Gesamtzahl	2	38	40	-

1) bei Nachweis einer Carapenemase-Determinante oder mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Carapenemen außer bei natürlicher Resistenz

Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)

Bei den 7 übermittelten Erkrankungen handelte es sich um zwei Jungen (4 und 9 Jahre alt) sowie Erwachsene im Alter zwischen 29 und 78 Jahren, von denen keiner bisher gegen FSME geimpft war. In 6 Fällen war ein stationärer Aufenthalt nötig. Die Betroffenen gaben an, sich während der Inkubationszeit in ihrem Wohnumfeld (LK Bautzen, LK Erzgebirgskreis, LK Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, LK Vogtlandkreis bzw. SK Dresden) aufgehalten zu haben. In einem Fall lag ein meningitischer Verlauf vor. Die Infektionen wurden serologisch bestätigt.

Haemophilus influenzae-Erkrankung, invasiv

Die im 2. Quartal übermittelten Fälle betrafen 2 Männer (67 und 90 Jahre alt) sowie eine 84-jährige Frau. Der Nachweis von *Haemophilus influenzae*, darunter einmal Kapseltyp f, gelang jeweils aus der Blutkultur.

Hepatitis A

Unter anderem erkrankte eine 66 Jahre alte Frau mit Ikterus, Oberbauchschmerzen und erhöhten Transaminasen und musste stationär behandelt werden. Die Patientin, die unter chro-

nischem Alkoholismus und arterieller Hypertonie litt, verstarb kurze Zeit später an den Folgen der Infektion.

Herpes zoster

Ein 53 Jahre alter Mann erkrankte an Herpes zoster mit tödlichem Verlauf. Im Rahmen der Erkrankung kam es zu einer Abszessbildung im betroffenen Bereich und infolge zu schweren nekrotisierenden Hautveränderungen, weshalb der Patient stationär behandelt werden musste. Die Infektion konnte nicht beherrscht werden und der Mann verstarb unter dem klinischen Bild eines Zoster disseminatus.

Influenza

Es wurden im 2. Quartal 5 Influenza A-Infektionen (darunter 2-mal Subtyp A(H1N1)pdm09), 3-mal Influenza B sowie eine nicht nach A oder B differenzierte Influenza übermittelt. Keiner der Betroffenen war aktuell gegen Influenza geimpft. Todesfälle kamen nicht zur Meldung.

Seit dem Beginn der Influenzasaison (40. BW 2020) konnten in Sachsen kumulativ 54 Infektionen registriert (Vorjahr 2019/2020: 20.633) werden.

Keuchhusten

Nachdem bereits im 1. Quartal 2021 lediglich 5 Erkrankungen registriert wurden, blieb die Fallstatistik auch im aktuellen Berichtszeitraum mit 9 übermittelten Erkrankungen (*Bordetella pertussis*) niedrig. Verglichen mit dem Vorjahreszeitraum (n = 31) wurden rund 71 % weniger Erkrankungen registriert. 7 Betroffene waren nicht gegen Pertussis geimpft.

Zusätzlich kamen 10 Keimträger zur Meldung, bei denen das klinische Bild fehlte bzw. nicht vollständig ausgeprägt war.

Legionellose

Die 14 übermittelten Fälle betrafen 13 männliche und einen weiblichen Patienten im Alter zwischen 46 und 82 Jahren, die mit Pneumonie erkrankten. Die Erregernachweise wurden mittels Antigen-Nachweis aus Urin bzw. PCR-Nachweis aus Sekret des Respirationstraktes geführt. Todesfälle kamen nicht zur Meldung. Bei keinem der Betroffenen fanden sich konkrete Hinweise zur Infektionsquelle.

Listeriose

Die 12 im Quartal erfassten Listeriosen betrafen Patienten im Alter zwischen 71 und 87 Jahren. Es gelang der Erregernachweis aus Blut bzw. in einem Fall mit meningitischem Verlauf aus Liquor.

Malaria

Ein 56-jähriger Mann erkrankte nach der Rückkehr von einem einjährigen Aufenthalt in Kamerun an einer Malaria tropica. Weiterhin erkrankte eine 38-jährige Frau nach der Rückkehr von einem einjährigen Aufenthalt in Sierra Leone an einer Malaria tropica und wurde stationär behandelt.

Meningitiden

Im Quartal wurden 13 Erkrankungen übermittelt. Durch welche Erreger diese verursacht waren ist aus Tabelle 1 ersichtlich. Berücksichtigt sind hier nur die Fälle, bei denen der Erregernachweis aus dem Liquor der Patienten erfolgte. Todesfälle kamen nicht zur Meldung.

Tabelle 2: Erkrankungen mit dem klinischen Bild Meningitis/Enzephalitis in Sachsen (Vergleich 2. Quartal 2021 zum 2. Quartal 2020)

Erreger	2. Quartal 2021			2. Quartal 2020		
	Erkrankung	Tod	Inzidenz	Erkrankung	Tod	Inzidenz
bakt. Erreger gesamt	4	-	0,10	9	-	0,22
Borrelien	-	-	-	1	-	0,02
Haemophilus influenzae	-	-	-	2	-	0,05
Listerien	2	-	0,05	3	-	0,07
Pneumokokken	2	-	0,05	2	-	0,05
sonstige Streptokokken	-	-	0,02	1	-	0,02
virale Erreger gesamt	9	-	0,22	14	-	0,34
Enterovirus	-	-	-	1	-	0,02
FSME-Virus	1	-	0,02	1	-	0,02
Herpesvirus	1	-	0,02	1	-	0,02
Varizella-Zoster-Virus	7	-	0,17	11	-	0,27
Gesamtzahl	13	-	0,32	23	-	0,56

MRSA-Infektion (invasive Erkrankung)

Im Berichtszeitraum wurden 13 Infektionen übermittelt. Die Betroffenen waren zwischen 58 und 86 Jahren alt. Die MRSA-Nachweise wurden aus Blut geführt. Todesfälle kamen nicht zur Meldung.

CA-MRSA-Nachweis

Im zweiten Quartal des Jahres 2021 wurden 8 Fälle (7 Infektionen, eine Kolonisation) übermittelt. Betroffen waren ein 2-jähriger Junge, ein 3 Jahre altes Mädchen, eine 15-Jährige sowie Erwachsene im Alter zwischen 24 und 65 Jahren. In zwei Fällen lag eine Auslandsexposition vor. Die Nachweise bei den Patienten erfolgten anhand von unterschiedlichen Abstrichen.

Norovirus-Gastroenteritis

Gegenüber dem Vorquartal ergab sich ein Anstieg der gemeldeten Norovirus-Infektionen um mehr als das Doppelte. Todesfälle kamen nicht zur Meldung. Die Inzidenz lag mit 14,9 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner überaus deutlich unter dem 5-Jahresmittelwert für das 2. Quartal von 23 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner, was sicher zum Großteil durch die Corona-Schutzmaßnahmen bedingt war. Es wurden im Berichtszeitraum vereinzelt Häufungen aus Kindertagesstätten, Seniorenheimen und einem Krankenhaus übermittelt.

Pneumokokken-Erkrankung, invasiv

Bei den im Berichtszeitraum registrierten 26 Infektionen handelte sich bis auf einen einjährigen Jungen und einen 15-Jährigen um Erwachsene zwischen 55 und 93 Jahren (Altersmedian: 75 Jahre). Der Erregernachweis gelang aus Blut der Patienten bzw. bei 2 Patienten mit meningitischem Verlauf aus Liquor. In 2 Fällen lag ein Pneumokokken-Impfnachweis vor. Eine 93-jährige Frau verstarb an den Folgen der Infektion.

Pseudomonas aeruginosa-Nachweis

Im Berichtsquartal wurden 26 Nachweise (4 Infektionen, 22 Kolonisationen) erfasst. Todesfälle kamen nicht zur Meldung.

Salmonellose

Es wurde eine deutlich höhere Neuerkrankungsrate (3,5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) erreicht als im Vorquartal (1,7 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner).

Die Inzidenz lag jedoch deutlich unter dem Niveau des 5-Jahresmittelwertes des 2. Quartals (5,9 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner). Mit rund 37 % dominierte der Serovar *Salmonella* Typhimurium, gefolgt von *Salmonella* Enteritidis mit einem Anteil von 19 % am Gesamtvorkommen. Es wurden keine Todesfälle übermittelt.

Tularämie

Ein 47 Jahre alter Waldarbeiter erkrankte mit Fieber und Atemstörung. Ein zweiter Fall betraf einen 38 Jahre alter Mann, der mit Lymphknotenschwellung erkrankte. Eine mögliche Infektionsquelle konnte nicht eruiert werden. Bei beiden Patienten wurde die Infektion serologisch bestätigt.

Zytomegalievirus-Infektion, angeborene Infektion

Bei einem männlichen symptomlosen Neugeborenen gelang der Nachweis von Zytomegalievirus aus Urin. Weitere Angaben lagen zu diesem Fall nicht vor.

Tod an sonstiger Infektionskrankheit

Die im 2. Quartal des Jahres übermittelten 18 Fälle betrafen Erwachsene im Alter zwischen 68 und 96 Jahren (Median: 80 Jahre).

Tabelle 3: Todesfälle gemäß IfSGMeldeVO § 1 (2) im 2. Quartal 2021

Erreger	Anzahl	Klinisches Bild
Enterococcus spp.	1	Sepsis
Escherichia coli	9	Urosepsis, Sepsis
Staphylococcus spp.	7	Pneumonie, Sepsis
Streptococcus spp.	1	Sepsis

Verantwortlich:

Dr. med. Sophie-Susann Merbecks
und Mitarbeiter des FG Infektionsepidemiologie
LUA Chemnitz

Übermittelte Infektionskrankheiten im Freistaat Sachsen
2. Quartal 2021 und kumulativer Stand 2020 und 2021

	2. Quartal		kumulativ			
	14. – 26. MW 2021		1. – 26. MW 2021		1. – 26. MW 2020	
	Fälle	T	Fälle	T	Fälle	T
Acinetobacter-Nachweis ¹⁾	1		3		9	
Adenovirus-Enteritis	135		224		575	
Adenovirus-Infektion, respiratorisch	167		259		738	
Adenovirus-Konjunktivitis	1		2		18	
Amöbenruhr	3		13		21	
Astrovirus-Enteritis	28		43		529	
Borreliose	298		455		546	
Campylobacter-Enteritis	879		1.808	1	1.610	1
Chlamydia trachomatis-Infektion	998		2.041		2.160	
Clostridioides difficile-Enteritis	669		1.394		1.488	
Clostridioides difficile-Infektion – schwerer Verlauf	28	4	57	10	67	20
Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19)	58.497	968	144.095	4.026	5.488	230
Creutzfeldt-Jakob-Krankheit	2	2	2	2	2	1
Denguefieber					8	
Diphtherie			3			
Echinokokkose	3		4		1	
Enterohämorrhagische Escherichia coli-Erkrankung	22		31		38	
Enterobacterales-Nachweis ¹⁾	40		84		90	
Enterovirusinfektion	42		80		488	
Escherichia coli-Enteritis	174		236		287	
Frühsommer-Meningoenzephalitis	7		9		5	
Gasbrand					3	1
Giardiasis	26		61		81	
Gonorrhoe	175		396		353	
Gruppe B-Streptokokken-Infektion	567		1.188		1.125	
Haemophilus influenzae-Erkrankung, invasiv	3		5		21	3
Hantavirus-Erkrankung					1	
Hepatitis A	6	1	8	1	8	
Hepatitis B	48		100		94	1
Hepatitis C	44		85		89	
Hepatitis D			1		1	
Hepatitis E	52		113		135	
Herpes zoster	341	1	684	1	1.011	
Influenza	9		34		20.259	58
Keuchhusten	9		14		121	
Kryptosporidiose	15		37		33	
Legionellose	14		26	2	30	2
Leptospirose					1	
Listeriose	12		24		31	6
Malaria	2		5	1	6	
Meningokokken-Erkrankung, invasiv					1	
MRSA ²⁾ -Infektion, invasiv	13		28	1	57	7
CA ³⁾ -MRSA-Nachweis	8		33		51	
Mumps			3		2	
Mycoplasma hominis-Infektion	274		716		485	
Mycoplasma-Infektion, respiratorisch	40		89		514	
Norovirus-Enteritis	607		802		2.701	4
Ornithose					1	
Parainfluenza-Infektion, respiratorisch	161		164		275	

	2. Quartal 14. – 26. MW 2021		1. – 26. MW 2021		kumulativ 1. – 26. MW 2020	
	Fälle	T	Fälle	T	Fälle	T
Paratyphus					3	
Parvovirus B19-Infektion	11		16		40	
Pneumokokken-Erkrankung, invasiv	26	1	43	2	143	1
Pseudomonas aeruginosa-Nachweis ¹⁾	26		59	1	69	1
Respiratory-Syncytial-Virus-Infektion	8		12		2.940	4
Rotavirus-Erkrankung	131		220		675	1
Röteln					1	
Salmonellose	141		210		333	
Scharlach	31		60		726	
Shigellose					9	
Skabies	43		46		66	
Syphilis	55		147		124	1
Toxoplasmose	4		12		21	
Tuberkulose	37		68		75	
Tularämie	2		2		2	
Typhus abdominalis					3	
Windpocken	93		200		628	
Yersiniose	68		132		173	
Zytomegalievirus-Infektion	108		223		251	
angeborene Infektion	1		2		10	1
Tod an sonstiger Infektionskrankheit		18		36		54

T Todesfälle
MW Meldewoche

- 1) bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante oder mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Carbapenemen außer bei natürlicher Resistenz
- 2) Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
- 3) Community-Acquired
- 4) mit erworbenen Carbapenemasen oder bei gleichzeitigem Vorliegen von phänotypischer Resistenz gegen Acylureido-Penicilline, Cephalosporine der 3. und 4. Generation, Carbapeneme und Fluorchinolone

Veröffentlicht werden Fälle nach den Kriterien der RKI-Referenzdefinition (soweit vorhanden).

HIV/AIDS im Freistaat Sachsen – Jahresbericht 2020

Nachfolgend werden die Zahlenberichte über die Ergebnisse der an der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen (LUA) Sachsen durchgeführten HIV-Untersuchungen im Jahr 2020 aufgeführt. Des Weiteren ist eine Zusammenstellung der vom Robert Koch-Institut (RKI) erhobenen HIV-Daten für Sachsen (RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021, Abfrage am 14.05.2021) zu finden.

Untersuchungsergebnisse der LUA Sachsen 2020

Die Labordiagnostik einer Infektion mit den HI-Virustypen 1 (HIV-1) oder 2 (HIV-2) basiert auf einer Stufendiagnostik.

In Stufe 1 wird die Patientenprobe (Erstprobe, Serum) mit einem Antikörper-Antigen-Kombinationstest (ELISA), einem HIV-Screening-Testsystem der 4. Generation, untersucht. Damit wird der gleichzeitige Nachweis von Anti-HIV-1 und Anti-HIV-2 sowie von HIV-p24-Antigen ermöglicht. Bei einem positiven (reaktiven) bzw. grenzwertigen Ergebnis im HIV-Screening-Test wird die Serumprobe in Stufe 2 einem immunologischen HIV-Bestätigungstest (HIV-Immunoblot) unterzogen. Mit diesem Antikörper-basierten Test kann zusätzlich zwischen einer HIV-1- und HIV-2-Infektion differenziert werden.

Im Rahmen der HIV-Stufendiagnostik besteht bei unklaren serologischen Befundkonstellationen bzw. in einer anamnestischen oder klinischen „Sondersituation“ (beispielsweise Patient mit möglicher Exposition vor 1–3 Wochen und/oder Symptomatik eines akuten retroviralen Syndroms) die diagnostische Möglichkeit zum direkten Nachweis viraler Nukleinsäure von HIV-1 (HIV-1-RNA) im Plasma durch Einsatz einer quantitativen HIV-1-PCR-Untersuchung. Eine Viruslast von mindestens 1.000 HIV-1-RNA-Kopien/ml wird allgemein als Entscheidungsgrenze für die Bestätigung einer HIV-1-Infektion angesehen. (Die Nachweisgrenze der im Labor eingesetzten HIV-1-PCR-Methode liegt unter 50 HIV-1-RNA-Kopien/ml.)

Im Jahr 2020 wurden an der LUA Sachsen 4.373 HIV-Screening-Untersuchungen durchgeführt (Tabelle 1). Im Vergleich zum Vorjahr war ein Rückgang der Probeneinsendungen um etwa 50 % zu beobachten (2019: 8.443 HIV-screening-Untersuchungen). Besonders markant war im Berichtsjahr insbesondere der Wegfall von Untersuchungsanforderungen aus den Beratungsstellen für AIDS und sexuell übertragbare Infektionen (sexually transmitted infections – STI) der Gesundheitsämter, deren Anteil am Gesamtprobeneingang zur HIV-Diagnostik an der LUA Sachsen jährlich gewöhnlich bei über 80 % liegt. Im Berichtsjahr waren hier etwa 62 % weniger Seren zur HIV-Untersuchungen registriert worden (2019: 7.520 Seren, 2020: 3.639 Seren). Diese Entwicklung wird im Kontext mit den Maßnahmen beim Corona-Management im Freistaat Sachsen gesehen, die im Berichtsjahr unter anderem auch zu einer zeitweiligen Aussetzung bzw. deutlichen Reduktion der STI-Sprechstunden an den Gesundheitsämtern und damit letztendlich zur Reduktion der Probenzahlen für eine serologische HIV-Untersuchung im Berichtsjahr führten.

Im Berichtsjahr wurden von den 4.373 im HIV-Screening untersuchten Proben insgesamt 28 Seren (0,64 %) im Rahmen der

HIV-Stufendiagnostik als „positiv“ bestätigt (Tabelle 1). Im Vorjahr lag die Positivenrate bei 0,81 % (68 bestätigt positive HIV-Proben von 8.443 Seren). Wie in den Vorjahren handelte es sich auch im Berichtsjahr in allen Fällen um HIV-1-Infektionen. Bei keinem der HIV-Positiven wurden eindeutig Antikörper gegen das HI-Virus Typ 2 nachgewiesen. Bei zwei HIV-Infizierten war die HIV-1-Infektion bereits bekannt.

Im Berichtsjahr wurden von insgesamt 10 Personen Blutproben mittels quantitativer PCR-Methode auf HIV-1-RNA untersucht. Für zwei Personen fiel das Testergebnis für HIV-1-RNA positiv aus. In einem Fall lag die ermittelte Viruslast von HIV-1-RNA bei über 1.000 Kopien/ml, womit der bereits immunologisch bestätigte Laborbefund einer HIV-1-Infektion gesichert werden konnte. Im zweiten Fall war eine HIV-1-Infektion anamnestisch bekannt. In der untersuchten Plasmaprobe wurde eine Viruslast mit einem Wert von unter 1.000 Kopien/ml nachgewiesen.

Die 28 HIV-1-positiven Blutproben im Berichtsjahr 2020 konnten 17 Patienten zugeordnet werden. Dies entspricht einer patientenbezogenen Positivenrate von 0,39 % (17/4.362). Im Vorjahr waren bei 0,60 % (51/8.426) der in der LUA untersuchten Patienten HIV-Antikörper nachgewiesen worden.

Unter den 17 HIV-Positiven von 2020 sind eine weibliche Person und 16 Männer. Drei der männlichen HIV-Infizierten waren als Asylsuchende registriert. Dies entspricht einem Anteil an Asylsuchenden unter den HIV-Positiven von 17,6 % (3/17). Im Vorjahr lag dieser bei 25,5 % (13/51).

In 2020 waren insgesamt 58,8 % der positiv getesteten Personen nicht deutscher Herkunft (10/17). Im Vorjahr lag dieser Anteil bei 62,7 %, (32/51). Als Herkunftsländer der ausländischen, HIV-Infizierten Männer (ohne Hinweis auf Asyl) sind Nigeria, Russland, Südkorea, Syrien und Venezuela zu nennen. Für die im Berichtsjahr HIV-positiv getestete Frau wurde als Herkunftsland Rumänien angegeben. Die Herkunftsländer der drei männlichen Asylsuchenden mit HIV-Infektion waren Georgien, Kamerun und Venezuela.

Die Zahlen der in 2020 für Sächsische Justizvollzugsanstalten durchgeführten HIV-Untersuchungen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Die Gebühren für die in der LUA im Jahr 2020 durchgeführten HIV-Untersuchungen belaufen sich auf folgende Summen: Gemäß LUA-Benutzungsgebührenverordnung (LUABgVO) vom 31.08.2001 sind für einen HIV-ELISA-Test 8,74 € bis 17,49 €, für einen HIV-Bestätigungstest (Immunoblot) 23,31 € bis 46,63 € und für einen HIV-1-NAT 49,54 € bis 99,09 € zu veranschlagen. Unter Heranziehung der oberen Grenze der LUABgVO wurden für Gesundheitsämter, Justizvollzugsanstalten/Polizei und die Zentrale Ausländerbehörde (ZAB) im Jahr 2020 HIV-Untersuchungen für insgesamt 80.342,37 € (76.273,89 € für HIV-Screening-ELISAs, 3.077,58 € für HIV-Immunoblots, 990,90 € für HIV-1-NATs (Nukleinsäure-Amplifikations-Tests) durchgeführt.

Zeitliche Entwicklung der HIV-Neudiagnosen

Nachdem 2001 der bisherige Tiefpunkt der HIV-Erstdiagnosen in Deutschland erreicht worden war, stieg in den Folgejahren bis 2015 die Zahl der gemeldeten HIV-Neudiagnosen kontinuierlich an, insbesondere in der Gruppe der Männer, die Sex mit Männern haben (MSM). Im Jahr 2015 wurde mit 3.646 in Deutschland gemeldeten HIV-Erstdiagnosen der bisherige Gipfel der Meldezahlen seit 2001 erreicht. Zwischen den Jahren 2016 und 2019 stabilisierten sich die jährlichen Meldezahlen für HIV-Erstdiagnosen bundesweit auf einem Niveau zwischen 2.872 und 3.383. Im Berichtsjahr wurden deutschlandweit insgesamt 2.454 HIV-Erstdiagnosen registriert. In Sachsen lag diese Zahl bei 75 (Abbildung 1, Abbildung 2). Im Vergleich zum Vorjahr ist damit die Anzahl der HIV-Erstnachweise im Freistaat Sachsen um ca. 42 % bzw. bundesweit um ca. 21 % gesunken. Vermutlich wurde im Berichtsjahr die Datenlage durch die Corona-Pandemie beeinträchtigt.

Die Meldungen der HIV-Neudiagnosen dürfen jedoch nicht mit der Zahl der HIV-Neuinfektionen gleichgesetzt werden. Sie erlauben keine direkten Rückschlüsse auf die Infektionszeitpunkte, da HIV-Infektion und HIV-Test zeitlich auseinanderliegen können.

Nach der Modellierung des RKI, in die auch eine genauere Schätzung des Infektionszeitpunktes einfließt, hat sich die Zahl der HIV-Neuinfektionen in Deutschland bis Ende der 1990er-Jahre deutlich verringert. Von 2000 bis ca. 2005 erfolgte wieder ein Anstieg der HIV-Neuinfektionen, mit einer Plateaubildung ab 2006. In den Jahren zwischen 2015 bis 2018 waren die Gesamtzahlen der HIV-Neuinfektionen in Deutschland rückläufig. Im Jahr 2019 liegt die Zahl der HIV-Neuinfektionen nach Schätzung vom RKI bei 2.600 (2.400-2.900) und damit um ca. 100 über der geschätzten Zahl von HIV-Neuinfektionen im Vorjahr. Es ist nach Schätzungen des RKI davon auszugehen, dass Ende 2019 in Deutschland >90.700 (84.900-97.200) Menschen mit HIV/AIDS lebten (Epidemiologische Kurzinformation des RKI: HIV/AIDS in Deutschland - Eckdaten der Schätzung, Stand: Ende 2019; <http://www.rki.de>).

Von Anfang 2001 bis Ende 2020 sind aus Sachsen insgesamt 1.927 HIV-Erstdiagnosen erfasst worden (Tabelle 3). Die durchschnittlichen Meldezahlen von HIV-Erstdiagnosen aus Sachsen sind pro Jahr bis 2015 stufenartig angestiegen. Im Jahr 2015 war auch in Sachsen mit 181 die bisher höchste jährliche Meldezahl seit 2001 zu verzeichnen. Seit 2016 war dann ein Rückgang der Meldezahlen gegenüber 2015 zu beobachten. Im Jahr 2017 wurden nur noch 103 Meldungen registriert. In den Jahren 2018 und 2019 ist ein Anstieg der HIV-Neuinfektionen auf niedrigem Niveau zu sehen (122 bzw. 129 gemeldete HIV-Infektionen). Im Berichtsjahr wurden im Freistaat Sachsen 75 HIV-Neuinfektionen registriert. Das sind ca. 58 % der im Vorjahr bzw. ca. 41 % der im Jahr 2015 übermittelten HIV-Erstdiagnosen (Tabelle 3, Abbildung 1).

Im Freistaat Sachsen sollten gemäß Schätzungen des RKI Ende 2019 mehr als 3.000 (2.700-3.200) Menschen mit HIV/AIDS leben. Die Gesamtzahl der geschätzten HIV-Neuinfektionen im Jahr 2019 sollte bei 150 (120-180) liegen (Epidemiologische Kurzinformation des RKI: HIV/AIDS in Sachsen - Eckdaten der Schätzung, Stand: Ende 2019; <http://www.rki.de>).

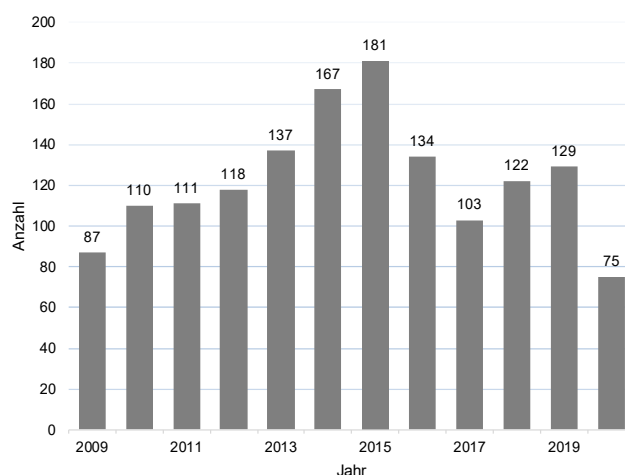


Abbildung 1: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen im Zeitverlauf, 2009-2020

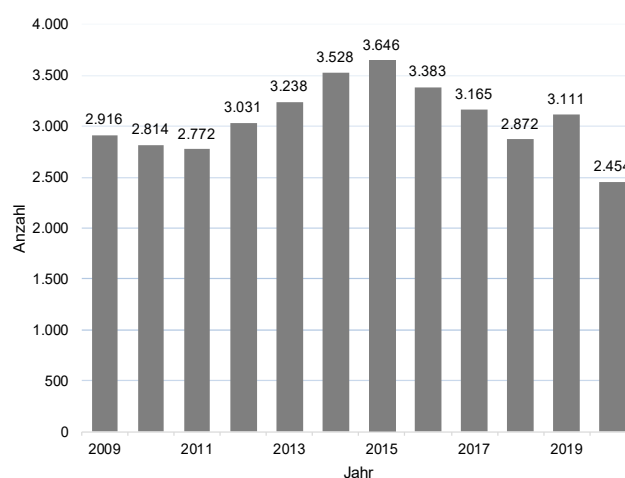


Abbildung 2: HIV-Erstdiagnosen in Deutschland im Zeitverlauf, 2009-2020

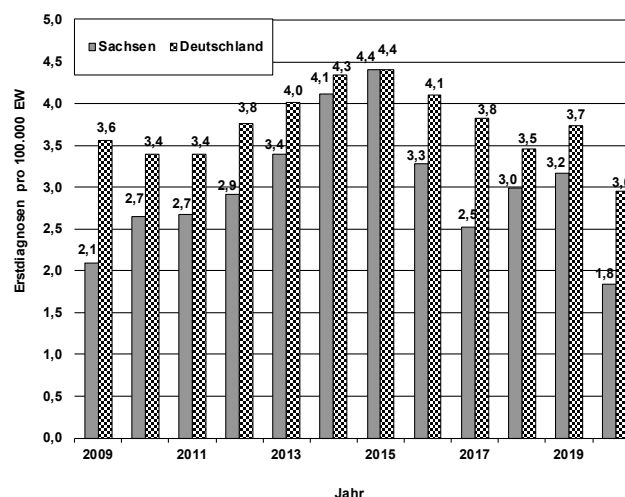


Abbildung 3: Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen in Sachsen und Deutschland, 2009-2020

Neben den HIV-Meldungen gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG) fließen in die Schätzwerte des RKI weitere Datenquellen ein: das AIDS-Fallregister mit AIDS- und HIV-Todesfallberichten, die Todesursachen-Statistik der statistischen Landesämter sowie die Verkaufsdaten zur antiretroviralen Therapie aus Apothekenabrechnungszentren.

Ein Vergleich der Inzidenzen der HIV-Erstdiagnosen (gemeldete Erstdiagnosen pro 100.000 Einwohner) in Sachsen und Deutschland zwischen 2009 und 2020 zeigt die Abbildung 3. Im Jahr 2020 lag die Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen in Sachsen bei 1,8 pro 100.000 Einwohner und damit - wie auch in den meisten vorangegangenen Berichtsjahren seit 2009 - unter dem Bundesdurchschnitt von 3,0. Im Jahr 2015 dagegen lagen die Inzidenzwerte in Deutschland und im Freistaat Sachsen mit jeweils 4,4 pro 100.000 Einwohner gleich auf.

Geschlechts- und Altersverteilung bei HIV-Neudiagnosen

Im Berichtsjahr 2020 lag der prozentuale Anteil der männlichen HIV-positiven Personen bei 84,0 % und der der Frauen bei 16,0 %. Im Zeitraum 2001 bis 2020 waren durchschnittlich ca. 13 % der HIV-positiv Getesteten in Sachsen weiblichen und ca. 87 % männlichen Geschlechts. Seit 2001 dominiert das männliche Geschlecht unter den HIV-positiv Getesteten mit Anteilen zwischen 63,3 % und 95,1 %, wobei diese seit 2005 kontinuierlich über 80 % betragen. Bei den Frauen sind im oben genannten Zeitraum von Jahr zu Jahr ebenfalls unterschiedlich große Schwankungen zu beobachten, wobei der prozentuale Anteil des weiblichen Geschlechts seit 2004 immer unter 20 % liegt (Tabelle 3, Abbildung 4). In einem Fall wurde bisher das Geschlecht divers (Berichtsjahr 2019) angegeben.

Ca. 73 % aller HIV-Neudiagnosen im Freistaat Sachsen von 2001 bis 2020 wurden in den Altersgruppen von 25 bis 49 Jahren (1.402/1.927) erfasst, wobei die Altersgruppe der 30- bis 39-Jährigen mit ca. 32 % (620/1.927) den größten Anteil aufweist. Keine großen Unterschiede bestanden dagegen zwischen den Altersgruppen der 25- bis 29-Jährigen und der 40- bis 49-Jährigen: Ca. 21 % (409/1.927) der HIV-Erstdiagnosen waren den 25- bis 29-Jährigen und ca. 19 % (373/1.927) den 40- bis 49-Jährigen zuzuordnen (Tabelle 10, Abbildung 5, Abbildung 6).

Die jährliche Altersverteilung bei den gesicherten HIV-Erstdiagnosen in Sachsen zwischen 2014 und 2020 zeigt Abbildung 6. Hinsichtlich der absoluten Anzahl ist die Altersgruppe der 30- bis 39-Jährigen durchgehend seit 2014 bis 2020 am stärksten vertreten, gefolgt bis 2018 von den 25- bis 29- und den 40- bis 49-Jährigen. 2019 wurde in den Altersgruppen der 25- bis 29-Jährigen, 40- bis 49-Jährigen und 50- bis 59-Jährigen eine weitgehend übereinstimmende Anzahl von HIV-Erstdiagnosen (19, 21, 21) gemeldet. Im Berichtsjahr 2020 liegt in der Altersgruppe der 50- bis 59-Jährigen die Zahl der HIV-Erstdiagnosen mit 7 Meldungen um zwei Drittel unter dem Vorjahreswert von 21 Gemeldeten. Bemerkenswert ist die im Berichtsjahr vergleichsweise hohe Zahl an HIV-Erstdiagnosen in der Altersgruppe der 60- bis 69-Jährigen (10 Meldungen) in Bezug zu den übrigen Jahren. Eine ähnliche Situation war bereits 2016 zu beobachten (12 Meldungen).

Unter den altersspezifischen Inzidenzen der Gesamt-HIV-Erstdiagnosen (gemeldete Erstdiagnosen pro 100.000 der jeweiligen

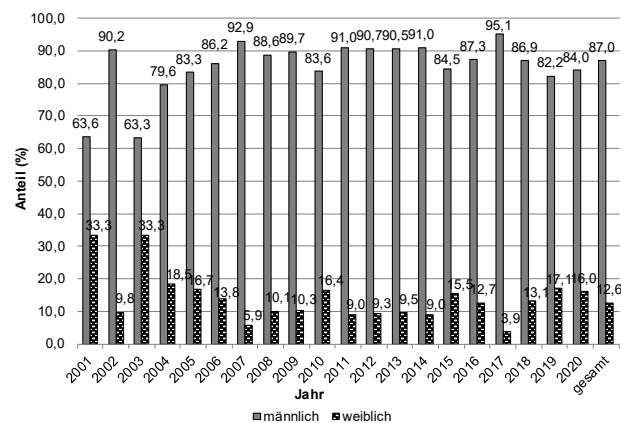


Abbildung 4: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Geschlecht und Diagnosejahr, 2001-2020 (Angaben ohne Berücksichtigung der Fälle mit diversem Geschlecht)

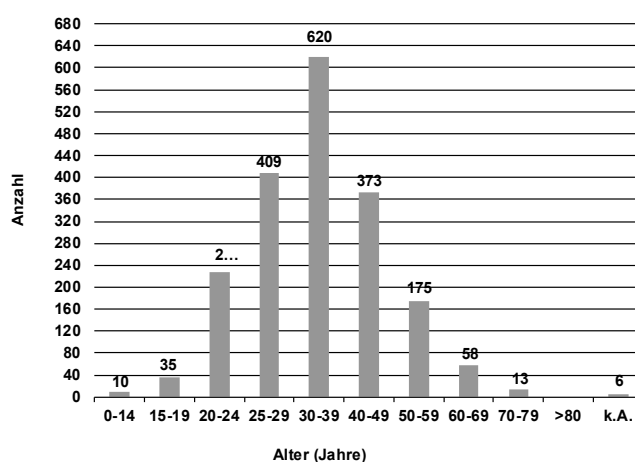


Abbildung 5: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Altersgruppen, 2001-2020

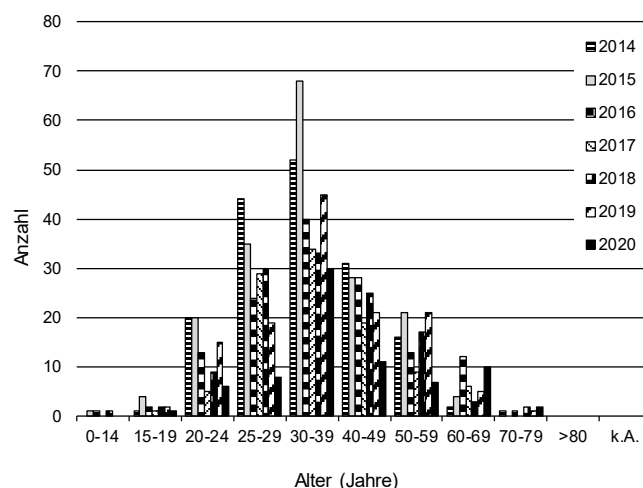


Abbildung 6: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Altersgruppen und Diagnosejahr, 2014-2020

Altersgruppe) in Sachsen waren im Zeitraum 2001 bis 2020 die höchsten Werte bei den 25- bis 29-Jährigen (durchschnittlich 8,2 pro 100.000) zu verzeichnen, gefolgt von den 30- bis 39-Jährigen mit 5,9 pro 100.000 und den 20- bis 24-Jährigen mit 5,0 pro 100.000 (Tabelle 11). Im Jahr 2020 lag die HIV-Inzidenz bei den 30- bis 39-Jährigen bei 5,5, bei den 25- bis 29-Jährigen bei 4,3 und bei den 20- bis 24-Jährigen bei 3,5 pro 100.000.

Bei weiterer Aufschlüsselung der Altersverteilung auf die Geschlechter ergibt sich in Sachsen im Zeitraum 2001 bis 2020 folgender Sachverhalt bezüglich der absoluten Anzahl: Für das weibliche und männliche Geschlecht wurden jeweils ca. 85 % der HIV-Erstdiagnosen in den Altersgruppen von 20 bis 49 Jahren gestellt. Beim männlichen Geschlecht ist ein signifikant höherer Anteil an Neudiagnosen bei den 30- bis 39-Jährigen zu beobachten (32,4 % aller HIV-Erstdiagnosen bei Männern). Dagegen dominieren anteilmäßig bei den HIV-Erstdiagnosen der Frauen weitgehend übereinstimmend die zwei Altersgruppen zwischen 25 und 39 Jahren (25-29 Jahre: 26,3 % bzw. 30-39 Jahre: 30,0 %). Bei insgesamt sechs Personen zwischen 30 und 49 Jahren fehlt die Angabe zum Geschlecht (Tabelle 10, Abbildung 7).

Sowohl beim männlichen als auch beim weiblichen Geschlecht lagen im Zeitraum 2001 bis 2020 die höchsten altersspezifischen Inzidenzen der HIV-Erstdiagnosen in der Altersgruppe von 25 bis 29 Jahren (Männer: 13,1 pro 100.000, Frauen: 2,8 pro 100.000) (Tabelle 11).

Die Gesamt-Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen war 2020 beim männlichen Geschlecht mit 3,1 pro 100.000 mehr als fünf Mal so hoch als die für das weibliche Geschlecht ermittelte Neudiagnosen-Inzidenz von 0,6 pro 100.000 (Tabelle 11). Im Berichtsjahr wurde der höchste Wert der altersspezifischen Inzidenz bei den männlichen HIV-Erstdiagnostizierten mit 9,1 pro 100.000 in der Altersgruppe von 30 bis 39 Jahren registriert. Bei den Frauen zeigte sich die höchste altersspezifische Inzidenz in 2020 mit 3,4 pro 100.000 bei den 25- bis 29-Jährigen (Tabelle 11, Abbildung 8, Abbildung 9).

Die Abbildung 10 zeigt die altersspezifischen Inzidenzen der HIV-Neudiagnosen bei Männern im Freistaat Sachsen im zeitlichen Verlauf (Zeitraum 2014 bis 2020). Bei dieser Betrachtung dominieren jeweils die Altersgruppen zwischen 20 und 39 Jahren.

Regionale Verteilung der HIV-Erstdiagnosen in Sachsen

Von den insgesamt 75 im Jahr 2020 neu diagnostizierten HIV-Infektionen im Freistaat Sachsen stammten 27 (36,0 %) aus dem Stadtkreis Leipzig, 12 (16,0 %) aus dem Stadtkreis Dresden und 11 (14,7 %) aus dem Stadtkreis Chemnitz. Aus dem „übrigen Land“ wurden 2020 insgesamt 25 (33,3 %) HIV-Erstdiagnosen an das RKI übermittelt. Dieses Verhältnis bei der geografischen Verteilung der HIV-Erstdiagnosen war rückblickend im Wesentlichen auch in den Vorjahren zu beobachten. Nur in 2003 waren hierbei die prozentualen Anteile in den Ballungsräumen und im ländlichen Raum gleich auf bei 50 % (Tabelle 6).

Von den HIV-Meldungen aus Sachsen kamen im Zeitraum 2001 bis 2020 ca. 36 % (688/1.927) aus dem Stadtkreis Leipzig, ca. 24 % (453/1.927) aus dem Stadtkreis Dresden und ca. 12 % (235/1.927) aus dem Stadtkreis Chemnitz. Im „übrigen Land“

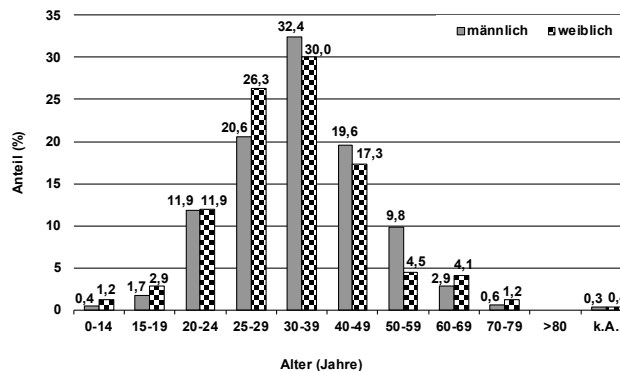


Abbildung 7: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Altersgruppen und Geschlecht, 2001-2020 (Darstellung ohne Berücksichtigung der Fälle mit diversem Geschlecht)

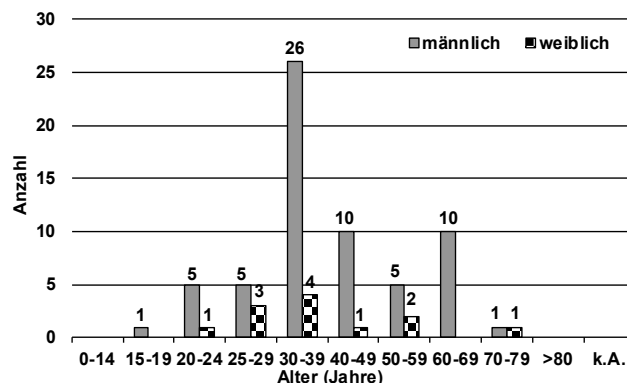


Abbildung 8: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Altersgruppen und Geschlecht, 2020 (Darstellung ohne Berücksichtigung der Fälle mit diversem Geschlecht)

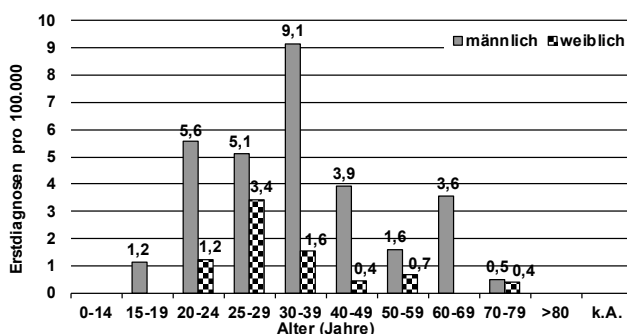


Abbildung 9: Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Altersgruppen und Geschlecht, 2020 (Darstellung ohne Berücksichtigung der Fälle mit diversem Geschlecht)

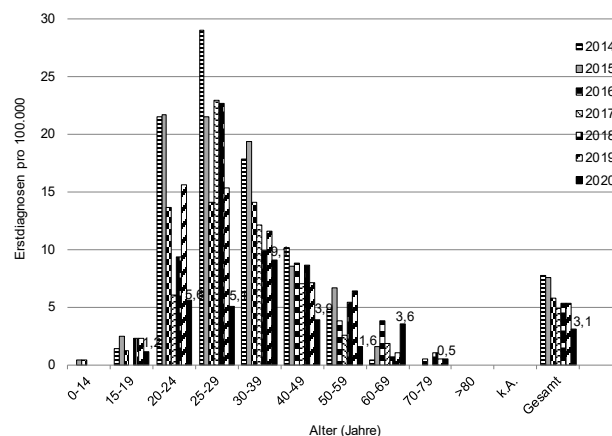


Abbildung 10: Altersspezifische Inzidenzen der HIV-Erstdiagnosen beim männlichen Geschlecht in Sachsen, 2014-2020

wurden rund 29 % (551/1.927) der HIV-Erstdiagnosen erhoben (Tabelle 6, Abbildung 11, Abbildung 12).

Eine Gegenüberstellung der HIV-Meldungen zwischen 2001 und 2020 aus den Stadtkreisen Dresden und Leipzig zeigt, dass bei annähernd gleicher Einwohnerzahl im Jahr 2003 aus Leipzig etwa 10-mal so viele, in den Jahren 2004, 2005 und 2019 doppelt so viele HIV-Neudiagnosen übermittelt wurden wie aus dem Stadtkreis Dresden (Tabelle 6). Umgekehrt überwog im Berichtsjahr 2011 die Anzahl der HIV-Erstdiagnosen im Stadtkreis Dresden. Nahezu übereinstimmende Meldezahlen neu diagnostizierter HIV-Infektionen wurden in den beiden Stadtkreisen Dresden und Leipzig dagegen in den Jahren 2002, 2006, 2007, 2013 und 2016 registriert. In allen anderen Jahren waren im Stadtkreis Leipzig mehr HIV-Neudiagnosen als im Stadtkreis Dresden zu verzeichnen. Im Berichtsjahr 2020 lagen die Zahlen der HIV-Erstdiagnosen aus dem Stadtkreis Dresden und dem Stadtkreis Chemnitz nahezu übereinstimmend bei 12 bzw. 11 Meldungen. Im Stadtkreis Leipzig war dagegen die Zahl der HIV-Neudiagnosen mit 27 Meldungen um mehr als das Doppelte höher (Tabelle 6, Abbildung 11, Abbildung 12).

Die Abbildung 13 zeigt die Inzidenzen der gemeldeten HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 Einwohner in den Stadtkreisen (Tabelle 6, Tabelle 7), die Abbildung 14 in den Regierungs-/Direktionsbezirken/Regionen Sachsens (Tabelle 4, Tabelle 5) im zeitlichen Verlauf. Im Jahr 2020 wurden für die Regionen Leipzig und Dresden etwa halb so hohe Inzidenzen der HIV-Neudiagnosen im Vergleich zum Vorjahr ermittelt. Diese Situation im Berichtsjahr zeigt sich auch bei Betrachtung der Gesamt-Inzidenz für den Freistaat Sachsen. In der Region Chemnitz war die Inzidenz in 2020 dagegen nur leicht unter den Vorjahreswert gesunken.

Auch bei Betrachtung der Stadtkreise sind zum Teil deutliche Rückgänge bei den HIV-Inzidenzen im Berichtsjahr im Vergleich zum Vorjahr zu beobachten. Die in 2020 für die Stadtkreise Leipzig und Chemnitz registrierten Inzidenzen der HIV-Erstdiagnosen lagen dabei nahezu kongruent bei 4,6 bzw. 4,5 pro 100.000 Einwohner und damit um mehr als das Doppelte über der Inzidenz von 2,2 pro 100.000, die aus dem Stadtkreis Dresden übermittelt wurde. Das sächsische Mittel wurde 2020 mit 1,8 pro 100.000 angegeben.

Von 2013 bis 2016 wurden die höchsten HIV-Neudiagnosen-Inzidenzen in Sachsen im Stadtkreis Chemnitz registriert (z. B. im Jahr 2014: 12,7 pro 100.000). Dies kann im Wesentlichen auf die dortige Lokalisation der Zentralen Ausländerbehörde (ZAB) zurückgeführt werden.

Infektionsrisiko bei HIV-Infektionen

Angaben zum Infektionsrisiko liegen in Sachsen in ca. 80 % der gemeldeten HIV-Erstdiagnosen vor (Tabelle 8, Abbildung 15).

Im Zeitraum 2001 bis 2020 gaben im Durchschnitt 61,3 % der HIV-Positiven aus Sachsen als Infektionsrisiko Sex mit Männern an (MSM = Männer, die Sex mit Männern haben). Der entsprechende Wert für Deutschland lag bei 52,2 %. Durch heterosexuelle Kontakte (Hetero) wurden im oben genannten Zeitraum 15,3 % der HIV-Infektionen in Sachsen und deutschlandweit 22,5 % der Fälle übertragen. Das dritthäufigste Infektionsrisiko für eine HIV-Infektion im oben genannten Zeitraum ist der intravenöse-Drogengebrauch (IVDA) mit 3,0 % in Sachsen und

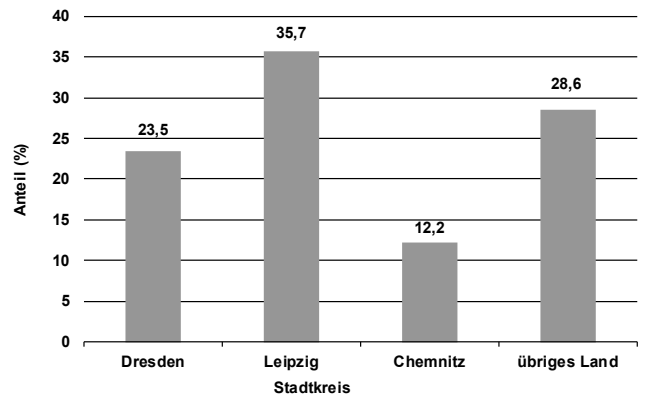


Abbildung 11: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Stadtkreisen, 2001-2020

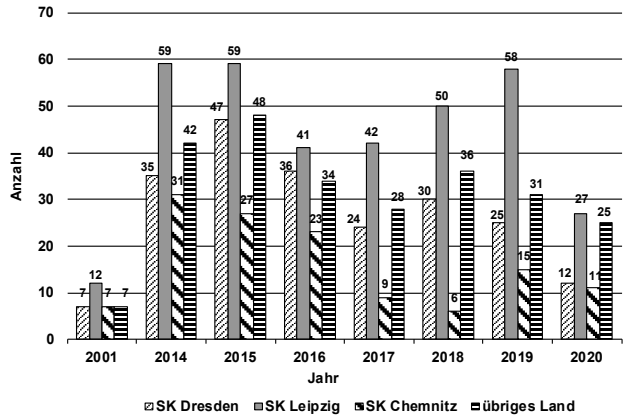


Abbildung 12: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Stadtkreisen, 2001 und 2014-2020

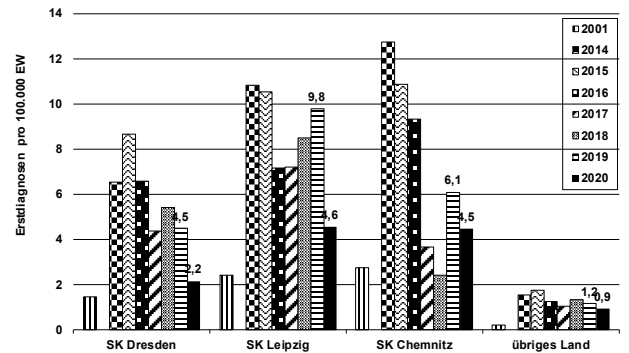


Abbildung 13: Inzidenzen der HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Stadtkreisen, 2001 und 2014-2020

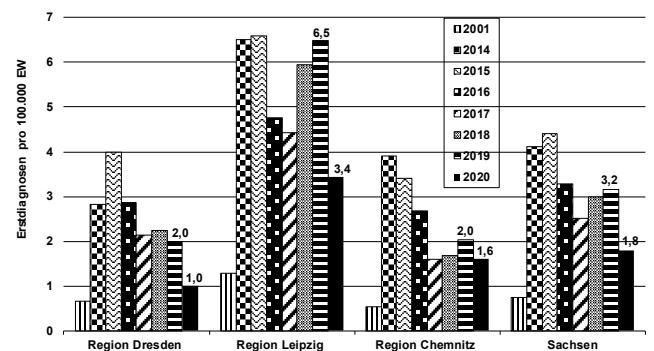


Abbildung 14: Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Regionen, 2001 und 2014-2020

deutschlandweit mit 4,0 % (Tabelle 8, Tabelle 9, Abbildung 15, Abbildung 16).

In Deutschland war seit 2001 bei steigenden HIV-Erstdiagnose-Meldungen parallel eine weitgehend kontinuierliche Zunahme des Anteils von Männern, die Sex mit Männern haben, an den neu-diagnostizierten HIV-Infektionen bis 2012 (58,7 %) zu verzeichnen. 2017 waren deutschlandweit 51,3 %, 2018 insgesamt 49,5 % und 2019 noch 46,7 % der HIV-Erstdiagnosen auf den Übertragungsweg MSM zurückzuführen. In Sachsen lag dieser Anteil 2017 mit 81,6 % deutlich höher als der Durchschnittswert der Jahre seit 2004 (ca. 63 %). Im Berichtsjahr - wie auch im Vorjahr - entsprach er wieder annähernd diesem Durchschnittswert (2020: 53,3 %; 2019: 55,0 %). In den Jahren 2001 bis 2003 hatte der MSM-Anteil an den Neudiagnosen im Freistaat durchschnittlich 38 % betragen.

Der Anteil der HIV-Erstdiagnosen im Freistaat Sachsen, die einem Transmissionsweg durch heterosexuelle Kontakte zugeschrieben werden, betrug im Berichtsjahr 13,3 %. Dieser Wert lag damit deutlich unter dem Vorjahreswert von 20,9 %, aber nur leicht unter dem Durchschnitt der Jahreswerte seit 2001 (15,3 %). Dabei war in den Jahren 2019 und 2020 mit 17,1 % bzw. 16,0 % ein nahezu gleich hoher Anteil von Frauen bei den HIV-Neudiagnosen zu verzeichnen, wobei dieser über dem üblichen Prozentsatz (2001-2020: 12,6 %) lag (Tabelle 8, Tabelle 9, Abbildung 16).

Eine Aufschlüsselung des Infektionsrisikos im Freistaat Sachsen nach Stadtkreisen und das „übrige Land“ von 2001 bis 2020 zeigt die Abbildung 17. Für die Stadtkreise Dresden und Leipzig sowie für den Stadtkreis Chemnitz und das „übrige Land“ sind beim prozentualen Anteil der möglichen HIV-Übertragungswege jeweils ein gleichartiges Verteilungsmuster erkennbar. In den Stadtkreisen Dresden und Leipzig hatte das Infektionsrisiko MSM im o.g. Zeitraum übereinstimmend einen durchschnittlichen Anteil von ca. 70 % (70,2 % bzw. 68,5 %) an den HIV-Neudiagnosen. Für den Stadtkreis Chemnitz, sowie für das „übrige Land“ wurde bezüglich MSM-Transmission ein Prozentsatz von 48,1 % bzw. von 50,8 % ermittelt. Der Anteil der durch heterosexuelle Kontakte übertragenen HIV-Infektionen im Freistaat Sachsen lag im Stadtkreis Chemnitz am höchsten, nämlich bei durchschnittlich 19,6 %, im Stadtkreis Dresden mit 9,9 % am niedrigsten.

Bei Betrachtung der Infektionsrisiken für die Geschlechter in Sachsen zeigt sich, dass von den Frauen im Zeitraum 2001 bis 2020 die HIV-Infektionen am häufigsten (ca. 79 %) durch heterosexuelle Kontakte erworben wurden. Ca. 70 % der Männer gaben im oben genannten Zeitraum sexuelle Kontakte mit Männern (MSM) und nur ca. 6 % der Fälle heterosexuelle Kontakte als Infektionsrisiko an. Das dritthäufigste Übertragungsrisiko für eine HIV-Infektion in Sachsen war der intravenöse-Drogengebrauch (IVDA), dessen Häufigkeit prozentual bei den Frauen mit 3,7 % und bei den Männern mit 2,8 % angegeben wurde. Für ca. jede fünfte zwischen 2001 und 2020 HIV-positiv gemeldete Person liegen keine Angaben zum Infektionsrisiko vor (Tabelle 9, Abbildung 18).

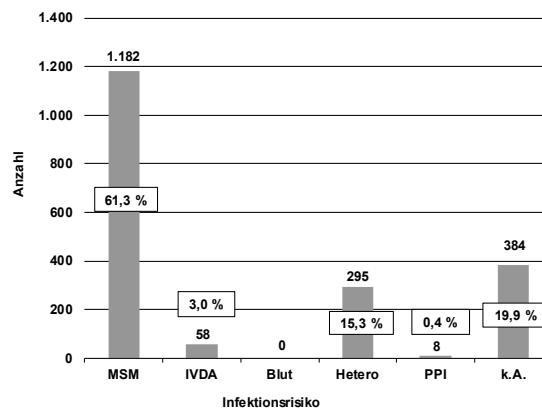


Abbildung 15: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Infektionsrisiko, 2001-2020
 MSM = Männer, die Sex mit Männern haben
 IVDA = intravenöser-Drogengebrauch
 Blut = Bluttransfusion/Blutprodukte
 Hetero = heterosexuelle Kontakte
 PPI = prä-/perinatale Infektion
 k.A. = keine Angabe

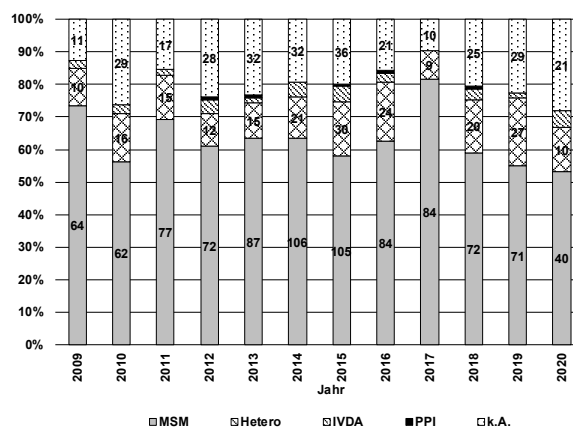


Abbildung 16: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Infektionsrisiko und Diagnosejahr, 2009-2020 (Legende siehe Abbildung 15)

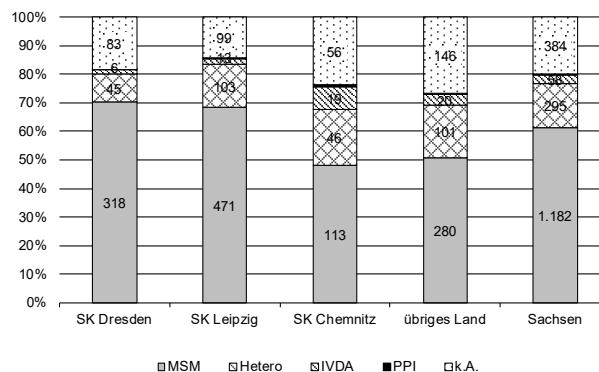


Abbildung 17: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Infektionsrisiko und Stadtkreisen, 2001-2020 (Legende siehe Abbildung 15)

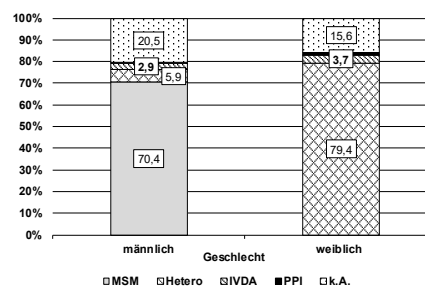


Abbildung 18: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Infektionsrisiko und Geschlecht, 2001-2020
 (Darstellung ohne Berücksichtigung der Fälle mit diversem Geschlecht)
 Legende siehe Abbildung 15

AIDS-Erkrankungen

Nach Schätzungen des RKI soll die Gesamtzahl der Menschen, die Ende 2019 mit HIV/AIDS in Sachsen leben, bei ca. 3.000 (2.700–3.200) liegen.

Die Gesamtzahl der Todesfälle bei HIV-Infizierten in Sachsen seit Beginn der Epidemie bis Ende 2019 wird auf 190 (180–210) geschätzt. Im Jahr 2019 sollen im Freistaat 5 (5–10) Menschen aufgrund ihrer AIDS-Erkrankung verstorben sein (Epidemiologische Kurzinformation des RKI: HIV/AIDS in Sachsen – Eckdaten der Schätzung, Stand: Ende 2019; <http://www.rki.de>).

In Deutschland beträgt die vom RKI geschätzte Zahl der Menschen mit einer HIV-Infektion bis Ende 2019 insgesamt ca. 90.700 (84.900–97.200). Für Deutschland schätzt das RKI die Gesamtzahl der Todesfälle seit Beginn der Epidemie auf 29.500 (28.400–30.500). Im Jahr 2019 sollen 380 (370–400) Todesfälle bei HIV-Infizierten eingetreten sein (Epidemiologische Kurzinformation des RKI: HIV/AIDS in Deutschland – Eckdaten der Schätzung, Stand: Ende 2019; <http://www.rki.de>).

Zusammenfassung

Mit 75 HIV-Neudiagnosen in 2020 lag im Freistaat Sachsen die Anzahl der HIV-Erstnachweise um ca. 42 % unter dem Vorjahreswert von 129 HIV-Meldungen. Ein ähnlich starker Rückgang bei den absoluten Zahlen war im Berichtsjahr sowohl in den neuen Bundesländern (insgesamt ca. 32 % weniger HIV-Erstnachweise im Vergleich zu 2019) als auch bundesweit (ca. 21 % weniger HIV-Erstnachweise in Deutschland im Vergleich zu 2019) zu beobachten. Hier kann ein Einfluss der Corona-Pandemie auf die Datenlage vermutet werden.

Im Berichtszeitraum ergab sich für Sachsen eine Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen von 1,8 pro 100.000 Einwohner (bundesdeutscher Durchschnitt: 3,0 pro 100.000). Im Vorjahr lag die Inzidenz im Freistaat Sachsen mit 3,2 nahe am Bundesdurchschnitt von 3,7 pro 100.000 Einwohner.

Bezogen auf den Zeitraum 2001 bis 2020 waren in Sachsen durchschnittlich 87 % der HIV-positiv Getesteten männlichen und 13 % weiblichen Geschlechts.

Im Zeitraum 2001 bis 2020 wurde in Sachsen die größte Anzahl der HIV-Erstdiagnosen insgesamt aus der Altersgruppe der 30- bis 39-Jährigen (ca. 32 %) gemeldet. In dieser Altersgruppe wurden ebenso die meisten Neudiagnosen sowohl beim weiblichen als auch beim männlichen Geschlecht gestellt (30,0 % bzw. 32,4 %). Bei den Frauen trat ein annähernd hoher Anteil von 26,3 % auch unter den 25- bis 29-Jährigen auf. Die höchsten altersspezifischen Inzidenzen der Gesamt-HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 der Altersgruppen in Sachsen waren im oben genannten Zeitraum bei den 25- bis 29-Jährigen zu beobachten (8,2).

In 2020 wurde die höchste altersspezifische HIV-Neudiagnosen-Inzidenz bei den 30- bis 39-Jährigen beobachtet (5,5 pro 100.000 Einwohner). Bei den männlichen HIV-Erstdiagnostizierten zeigten sich die höchsten altersspezifischen Inzidenzen im Zeitraum 2001–2020 bei den 25- bis 29-Jährigen mit 13,1 pro 100.000 und im Berichtsjahr bei den 30- bis 39-Jährigen mit 9,1 pro 100.000 Einwohner.

In den Jahren von 2001 bis 2020 stammten durchschnittlich ca. 36 % der Erstdiagnosen bei HIV-Infizierten aus dem Stadtkreis Leipzig. Im Berichtsjahr 2020 ergab sich eine prozentuale Verteilung der HIV-Erstdiagnosen im Freistaat Sachsen nach Stadtkreis wie folgt: 36,0 % im Stadtkreis Leipzig, 16,0 % im Stadtkreis Dresden und 14,7 % im Stadtkreis Chemnitz. Dabei war im Stadtkreis Chemnitz der Anteil im Vergleich zum Vorjahr leicht gestiegen (2019: 11,6 %). In den Stadtkreisen Leipzig und Dresden wurde dagegen in 2020 jeweils eine Verminderung des Anteils beobachtet (2019: 45,0 % bzw. 19,4 %).

Ein deutlicher Anstieg der HIV-Erstnachweise in 2020 im Vergleich zum Vorjahr war im „übrigen Land“ zu verzeichnen. In 2019 lag der prozentuale Anteil hier bei 24,0 % und im Berichtsjahr bei 33,3 %.

Die Inzidenzen der HIV-Erstdiagnosen in den Stadtkreisen Leipzig und Chemnitz lagen in 2020 nahezu übereinstimmend bei 4,6 bzw. 4,5 pro 100.000 Einwohner und um mehr als das Doppelte über der Inzidenz, die aus dem Stadtkreis Dresden übermittelt wurde. Diese entsprach 2020 mit 2,2 pro 100.000 nahezu dem sächsischen Mittelwert von 1,8 pro 100.000 Einwohner. Für das „übrige Land“ wurde im Berichtsjahr eine Inzidenz von 0,9 pro 100.000 ermittelt.

Für die Region Leipzig wurde im Berichtsjahr eine nahezu doppelt so hohe Inzidenz der HIV-Neudiagnosen (3,4 pro 100.000 Einwohner) wie der sächsische Durchschnitt (1,8 pro 100.000 Einwohner) beobachtet. Für die Regionen Chemnitz und Dresden lagen die Erstdiagnosen-Inzidenzen mit 1,6 bzw. 1,0 pro 100.000 dagegen unter dem sächsischen Mittelwert.

Der Anteil des Transmissionsweges MSM an den neu diagnostizierten HIV-Infektionen betrug im Berichtsjahr 53,3 % und lag damit etwa auf dem Niveau des Vorjahres (2019: 55,0%), aber unter dem durchschnittlichen Anteil dieses Infektionsrisikos seit 2001 (61,3 %). Der Anteil der Menschen, die sich in 2020 in Sachsen auf heterosexuellen Weg mit HIV infizierten, lag bei 13,3 % und damit unter dem Vorjahreswert von 20,9 %. Das dritthäufigste Infektionsrisiko für eine HIV-Infektion im Berichtsjahr in Sachsen war der intravenöse Gebrauch von Drogen. Im Vergleich zum Vorjahr war dieser Übertragungsweg im Berichtsjahr anteilig von 1,6 % in 2019 auf 5,3 % gestiegen.

Dresden, den 28.07.2021

Bearbeiter: Dr. med. Ingrid Ehrhard
DB Ursula Reif

LUA Dresden
LUA Dresden

Anlagen: Tabellen 1 bis 12

Tabelle 1: Ergebnisse der in der LUA Sachsen durchgeführten HIV-Antikörperteste im Jahr 2020 (bezogen auf positive Seren)

	Chemnitz		Dresden		Leipzig		Gesamt	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
1. HIV-Antigen/ Antikörper-Screening-Untersuchungen insgesamt	807	100,00	2.532	100,00	1.034	100,00	4.373	100,00
davon Frauen	247	30,61	795	31,40	332	32,11	1.374	31,42
1.1 davon im Bestätigungstest positiv	8	0,99	15	0,59	5	0,48	28	0,64
davon Frauen	0	0,00	1	0,04	0	0,00	1	0,02
2. anonyme Untersuchungen insgesamt	221	27,39	2.167	85,58	649	62,77	3.037	69,45
2.1 davon im Bestätigungstest positiv	4	0,50	13	0,51	1	0,10	18	0,41
3. Differenzierung nach Einsendern								
3.1 Gesundheitsämter	573	71,00	2.160	85,31	906	87,62	3.639	83,22
3.2 Justizvollzugsanstalten/Polizei	177	21,93	337	13,31	113	10,93	627	14,34
3.3 Krankenhäuser	0	0,00	12	0,47	0	0,00	12	0,27
3.4 sonstige	57	7,06	23	0,91	15	1,45	95	2,17
4. Differenzierung nach Personengruppen								
4.1 Personen mit häufig wechselnden Partnern	11	1,36	39	1,54	20	1,93	70	1,60
4.2 intravenöse Drogengebraucher	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4.3 Asylbewerber	49	6,07	17	0,67	13	1,26	79	1,81
4.4 Hämophile/nach Bluttransfusion/Dialyse	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4.5 medizinisches Personal	0	0,00	4	0,16	0	0,00	4	0,09
4.6 ohne Angaben	747	92,57	2.472	97,63	1.001	96,81	4.220	96,50

Tabelle 2: In der LUA Sachsen durchgeführte HIV-Antikörperteste für Sächsische Justizvollzugsanstalten im Jahr 2020

	Anzahl der Untersuchungen	davon positiv im Bestätigungstest
Region Chemnitz	166	
davon: Chemnitz	50	
Zwickau	3	
Waldheim	113	
Region Dresden	92	2
davon: Bautzen	13	
Dresden	21	2
Görlitz	50	
Zeithain	8	
Region Leipzig	115	2
davon: Leipzig JV-Krankenhaus	41	2
Regis-Breitingen	65	
Torgau	9	
Gesamt	373	4

Tabelle 3: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Diagnosejahr und Geschlecht
(RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Jahr	Geschlecht						divers			Gesamt	
	männlich		weiblich		unbekannt		absolut		%	absolut	%
	absolut	%	absolut	%	absolut	%					
2001	21	63,6	11	33,3	1	3,0				33	100
2002	37	90,2	4	9,8	0	0,0				41	100
2003	19	63,3	10	33,3	1	3,3				30	100
2004	43	79,6	10	18,5	1	1,9				54	100
2005	55	83,3	11	16,7	0	0,0				66	100
2006	56	86,2	9	13,8	0	0,0				65	100
2007	79	92,9	5	5,9	1	1,2				85	100
2008	70	88,6	8	10,1	1	1,3				79	100
2009	78	89,7	9	10,3	0	0,0				87	100
2010	92	83,6	18	16,4	0	0,0				110	100
2011	101	91,0	10	9,0	0	0,0				111	100
2012	107	90,7	11	9,3	0	0,0				118	100
2013	124	90,5	13	9,5	0	0,0				137	100
2014	152	91,0	15	9,0	0	0,0				167	100
2015	153	84,5	28	15,5	0	0,0				181	100
2016	117	87,3	17	12,7	0	0,0				134	100
2017	98	95,1	4	3,9	1	1,0				103	100
2018	106	86,9	16	13,1	0	0,0				122	100
2019	106	82,2	22	17,1	0	0,0	1	0,8		129	100
2020	63	84,0	12	16,0	0	0,0	0	0,0		75	100
Gesamt	1.677	87,0	243	12,6	6	0,3	1	0,1		1.927	100

Tabelle 4: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Diagnosejahr und Region
(RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Jahr	Dresden		Region Leipzig		Chemnitz		Sachsen Gesamt	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
2001	11	33,3	13	39,4	9	27,3	33	100
2002	16	39,0	15	36,6	10	24,4	41	100
2003	4	13,3	18	60,0	8	26,7	30	100
2004	16	29,6	29	53,7	9	16,7	54	100
2005	21	31,8	27	40,9	18	27,3	66	100
2006	23	35,4	22	33,8	20	30,8	65	100
2007	29	34,1	29	34,1	27	31,8	85	100
2008	29	36,7	38	48,1	12	15,2	79	100
2009	29	33,3	34	39,1	24	27,6	87	100
2010	39	35,5	54	49,1	17	15,5	110	100
2011	55	49,5	32	28,8	24	21,6	111	100
2012	30	25,4	57	48,3	31	26,3	118	100
2013	47	34,3	48	35,0	42	30,7	137	100
2014	45	26,9	65	38,9	57	34,1	167	100
2015	64	35,4	67	37,0	50	27,6	181	100
2016	46	34,3	49	36,6	39	29,1	134	100
2017	34	33,0	46	44,7	23	22,3	103	100
2018	36	29,5	62	50,8	24	19,7	122	100
2019	32	24,8	68	52,7	29	22,5	129	100
2020	16	21,3	36	48,0	23	30,7	75	100
Gesamt	622	32,3	809	42,0	496	25,7	1.927	100

Tabelle 5: Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 in Sachsen nach Diagnosejahr und Region (RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Jahr	Region			Sachsen Gesamt
	Dresden	Leipzig	Chemnitz	
2001	0,7	1,3	0,5	0,8
2002	1,0	1,5	0,6	0,9
2003	0,2	1,8	0,5	0,7
2004	1,0	2,9	0,6	1,3
2005	1,3	2,7	1,1	1,5
2006	1,4	2,2	1,3	1,5
2007	1,8	2,9	1,7	2,0
2008	1,8	3,8	0,8	1,9
2009	1,8	3,4	1,6	2,1
2010	2,4	5,4	1,1	2,7
2011	3,4	3,2	1,6	2,7
2012	1,9	5,8	2,1	2,9
2013	3,0	4,9	2,9	3,4
2014	2,8	6,5	3,9	4,1
2015	4,0	6,6	3,4	4,4
2016	2,9	4,8	2,7	3,3
2017	2,1	4,4	1,6	2,5
2018	2,3	5,9	1,7	3,0
2019	2,0	6,5	2,0	3,2
2020	1,0	3,4	1,6	1,8
Gesamt	1,9	4,0	1,6	2,3

Tabelle 6: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Diagnosejahr und Stadtkreis (RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Jahr	Stadtkreis								Gesamt	
	Dresden		Leipzig		Chemnitz		Übriges Land		absolut	%
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%		
2001	7	21,2	12	36,4	7	21,2	7	21,2	33	100
2002	12	29,3	13	31,7	4	9,8	12	29,3	41	100
2003	1	3,3	12	40,0	2	6,7	15	50,0	30	100
2004	13	24,1	27	50,0	4	7,4	10	18,5	54	100
2005	13	19,7	26	39,4	6	9,1	21	31,8	66	100
2006	16	24,6	18	27,7	7	10,8	24	36,9	65	100
2007	19	22,4	23	27,1	10	11,8	33	38,8	85	100
2008	21	26,6	32	40,5	3	3,8	23	29,1	79	100
2009	18	20,7	31	35,6	10	11,5	28	32,2	87	100
2010	29	26,4	45	40,9	7	6,4	29	26,4	110	100
2011	37	33,3	29	26,1	11	9,9	34	30,6	111	100
2012	22	18,6	45	38,1	15	12,7	36	30,5	118	100
2013	36	26,3	39	28,5	27	19,7	35	25,5	137	100
2014	35	21,0	59	35,3	31	18,6	42	25,1	167	100
2015	47	26,0	59	32,6	27	14,9	48	26,5	181	100
2016	36	26,9	41	30,6	23	17,2	34	25,4	134	100
2017	24	23,3	42	40,8	9	8,7	28	27,2	103	100
2018	30	24,6	50	41,0	6	4,9	36	29,5	122	100
2019	25	19,4	58	45,0	15	11,6	31	24,0	129	100
2020	12	16,0	27	36,0	11	14,7	25	33,3	75	100
Gesamt	453	23,5	688	35,7	235	12,2	551	28,6	1.927	100

Tabelle 7: Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 in Sachsen nach Diagnosejahr und Stadtkreis (RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Jahr	Stadtkreis				Sachsen Gesamt
	Dresden	Leipzig	Chemnitz	Übriges Land	
2001	1,5	2,4	2,7	0,2	0,8
2002	2,5	2,6	1,6	0,4	0,9
2003	0,2	2,4	0,8	0,5	0,7
2004	2,7	5,4	1,6	0,3	1,3
2005	2,6	5,2	2,4	0,7	1,5
2006	3,2	3,6	2,9	0,8	1,5
2007	3,7	4,5	4,1	1,1	2,0
2008	4,1	6,2	1,2	0,8	1,9
2009	3,5	6,0	4,1	1,0	2,1
2010	5,5	8,6	2,9	1,0	2,7
2011	7,0	5,5	4,5	1,2	2,7
2012	4,2	8,6	6,2	1,3	2,9
2013	6,8	7,3	11,2	1,3	3,4
2014	6,5	10,8	12,7	1,5	4,1
2015	8,6	10,5	10,9	1,8	4,4
2016	6,6	7,2	9,3	1,3	3,3
2017	4,4	7,2	3,7	1,0	2,5
2018	5,4	8,5	2,4	1,3	3,0
2019	4,5	9,8	6,1	1,2	3,2
2020	2,2	4,6	4,5	0,9	1,8
Gesamt	4,3	6,4	4,8	1,0	2,3

Tabelle 8: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Diagnosejahr und Übertragungsweg (RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Jahr	Übertragungsweg												Gesamt	
	MSM		IVDA		Blut		Hetero		PPI		k. A.		absolut	%
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%		
2001	8	24,2	1	3,0	0	0,0	17	51,5	1	3,0	6	18,2	33	100
2002	20	48,8	2	4,9	0	0,0	9	22,0	0	0,0	10	24,4	41	100
2003	12	40,0	0	0,0	0	0,0	13	43,3	0	0,0	5	16,7	30	100
2004	34	63,0	2	3,7	0	0,0	9	16,7	1	1,9	8	14,8	54	100
2005	44	66,7	1	1,5	0	0,0	13	19,7	0	0,0	8	12,1	66	100
2006	33	50,8	3	4,6	0	0,0	8	12,3	0	0,0	21	32,3	65	100
2007	55	64,7	4	4,7	0	0,0	8	9,4	1	1,2	17	20,0	85	100
2008	52	65,8	0	0,0	0	0,0	9	11,4	0	0,0	18	22,8	79	100
2009	64	73,6	2	2,3	0	0,0	10	11,5	0	0,0	11	12,6	87	100
2010	62	56,4	3	2,7	0	0,0	16	14,5	0	0,0	29	26,4	110	100
2011	77	69,4	2	1,8	0	0,0	15	13,5	0	0,0	17	15,3	111	100
2012	72	61,0	5	4,2	0	0,0	12	10,2	1	0,8	28	23,7	118	100
2013	87	63,5	2	1,5	0	0,0	15	10,9	1	0,7	32	23,4	137	100
2014	106	63,5	8	4,8	0	0,0	21	12,6	0	0,0	32	19,2	167	100
2015	105	58,0	9	5,0	0	0,0	30	16,6	1	0,6	36	19,9	181	100
2016	84	62,7	4	3,0	0	0,0	24	17,9	1	0,7	21	15,7	134	100
2017	84	81,6	0	0,0	0	0,0	9	8,7	0	0,0	10	9,7	103	100
2018	72	59,0	4	3,3	0	0,0	20	16,4	1	0,8	25	20,5	122	100
2019	71	55,0	2	1,6	0	0,0	27	20,9	0	0,0	29	22,5	129	100
2020	40	53,3	4	5,3	0	0,0	10	13,3	0	0,0	21	28,0	75	100
Gesamt	1.182	61,3	58	3,0	0	0,0	295	15,3	8	0,4	384	19,9	1.927	100

Legende: MSM = Männer, die Sex mit Männern haben
IVDA = intravenöse Drogengebrauch
Blut = Bluttransfusion/Blutprodukte
Hetero = heterosexuelle Kontakte
PPI = Mutter-Kind-Infektion
k. A. = keine Angabe

Tabelle 9: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Diagnosejahr, Geschlecht und Übertragungsweg (RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Jahr	Geschlecht	Infektionsrisiko					k. A.	Gesamt
		MSM	IVDA	Blut	Hetero	PPI		
2001	männlich	8	1	0	6	1	5	21
	weiblich	0	0	0	10	0	1	11
	unbekannt	0	0	0	1	0	0	1
2002	männlich	20	2	0	5	0	10	37
	weiblich	0	0	0	4	0	0	4
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2003	männlich	12	0	0	3	0	4	19
	weiblich	0	0	0	9	0	1	10
	unbekannt	0	0	0	1	0	0	1
2004	männlich	34	2	0	1	0	6	43
	weiblich	0	0	0	7	1	2	10
	unbekannt	0	0	0	1	0	0	1
2005	männlich	44	1	0	3	0	7	55
	weiblich	0	0	0	10	0	1	11
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2006	männlich	33	2	0	2	0	19	56
	weiblich	0	1	0	6	0	2	9
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2007	männlich	55	3	0	3	1	17	79
	weiblich	0	0	0	5	0	0	5
	unbekannt	0	1	0	0	0	0	1
2008	männlich	52	0	0	5	0	13	70
	weiblich	0	0	0	4	0	4	8
	unbekannt	0	0	0	0	0	1	1
2009	männlich	64	2	0	3	0	9	78
	weiblich	0	0	0	7	0	2	9
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2010	männlich	62	2	0	2	0	26	92
	weiblich	0	1	0	14	0	3	18
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2011	männlich	77	2	0	5	0	17	101
	weiblich	0	0	0	10	0	0	10
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2012	männlich	72	3	0	6	1	25	107
	weiblich	0	2	0	6	0	3	11
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2013	männlich	87	2	0	7	0	28	124
	weiblich	0	0	0	8	1	4	13
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2014	männlich	106	8	0	9	0	29	152
	weiblich	0	0	0	12	0	3	15
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2015	männlich	105	6	0	10	1	31	153
	weiblich	0	3	0	20	0	5	28
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2016	männlich	84	4	0	8	1	20	117
	weiblich	0	0	0	16	0	1	17
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0

Jahr	Geschlecht	Infektionsrisiko						Gesamt
		MSM	IVDA	Blut	Hetero	PPI	k. A.	
2017	männlich	84	0	0	6	0	8	98
	weiblich	0	0	0	3	0	1	4
	unbekannt	0	0	0	0	0	1	1
2018	männlich	72	4	0	7	0	23	106
	weiblich	0	0	0	13	1	2	16
	unbekannt	0	1	0	3	0	1	5
2019	männlich	70	1	0	8	0	27	106
	weiblich	0	1	0	19	0	2	22
	divers	1	0	0	0	0	0	1
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2020	männlich	40	3	0	0	0	20	63
	weiblich	0	1	0	10	0	1	12
	divers	0	0	0	0	0	0	0
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0
2001-2020	männlich	1.181	48	0	99	5	344	1.677
	weiblich	0	9	0	193	3	38	243
	divers	1	0	0	0	0	0	1
	unbekannt	0	1	0	3	0	2	6
Gesamt		1.182	58	0	295	8	384	1.927

Legende s. Tabelle 8

Tabelle 10: HIV-Erstdiagnosen in Sachsen nach Diagnosejahr, Geschlecht und Altersgruppe (RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Jahr	Geschlecht	Altersgruppe (Jahre)										k. A.	Gesamt
		0-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	> 80		
2001	männlich	1	2	2	6	4	3	2	0	1	0	0	21
	weiblich	0	0	2	2	5	1	0	0	0	0	1	11
	unbekannt	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
2002	männlich	0	0	4	6	15	10	2	0	0	0	0	37
	weiblich	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	männlich	0	0	1	4	9	4	0	1	0	0	0	19
	weiblich	0	0	0	4	4	1	0	1	0	0	0	10
	unbekannt	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2004	männlich	0	1	6	8	13	8	6	0	0	0	1	43
	weiblich	1	0	2	2	3	1	1	0	0	0	0	10
	unbekannt	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2005	männlich	0	0	6	10	24	13	1	1	0	0	0	55
	weiblich	0	1	2	2	4	1	0	1	0	0	0	11
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	männlich	2	1	3	15	17	14	3	0	0	0	1	56
	weiblich	0	0	4	4	0	1	0	0	0	0	0	9
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	männlich	1	1	10	14	26	18	7	1	0	0	1	79
	weiblich	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
	unbekannt	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
2008	männlich	0	1	8	11	26	18	3	3	0	0	0	70
	weiblich	0	0	1	2	2	2	1	0	0	0	0	8
	unbekannt	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Jahr	Geschlecht	Altersgruppe (Jahre)											Gesamt
		0-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	> 80	k. A.	
2009	männlich	0	0	8	14	28	22	1	3	1	0	1	78
	weiblich	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	9
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	männlich	0	4	22	17	30	11	8	0	0	0	0	92
	weiblich	0	1	3	5	3	3	1	1	1	0	0	18
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	männlich	0	3	12	27	24	27	8	0	0	0	0	101
	weiblich	0	0	1	3	2	3	1	0	0	0	0	10
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	männlich	1	3	19	28	27	12	12	4	0	0	1	107
	weiblich	0	0	0	5	3	2	1	0	0	0	0	11
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	männlich	0	3	18	21	40	26	13	0	3	0	0	124
	weiblich	1	0	1	5	4	2	0	0	0	0	0	13
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	männlich	0	1	19	41	47	28	15	1	0	0	0	152
	weiblich	0	0	1	3	5	3	1	1	1	0	0	15
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	männlich	1	2	18	31	53	23	21	4	0	0	0	153
	weiblich	0	2	2	4	15	5	0	0	0	0	0	28
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	männlich	1	1	11	19	39	23	12	10	1	0	0	117
	weiblich	0	1	2	5	1	5	1	2	0	0	0	17
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	männlich	0	0	5	28	34	18	8	5	0	0	0	98
	weiblich	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4
	unbekannt	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
2018	männlich	0	2	8	25	28	22	17	2	2	0	0	106
	weiblich	1	0	1	5	5	3	0	1	0	0	0	16
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	männlich	0	2	14	15	33	18	20	3	1	0	0	106
	weiblich	0	0	1	4	11	3	1	2	0	0	0	22
	divers	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	männlich	0	1	5	5	26	10	5	10	1	0	0	63
	weiblich	0	0	1	3	4	1	2	0	1	0	0	12
	divers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	unbekannt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001-2020	männlich	7	28	199	345	543	328	164	48	10	0	5	1.677
	weiblich	3	7	29	64	73	42	11	10	3	0	1	243
	divers	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	unbekannt	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	6
Gesamt		10	35	228	409	620	373	175	58	13	0	6	1.927

Tabelle 11: Altersspezifische Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 in Sachsen nach Diagnosejahr und Geschlecht (RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Jahr	Geschlecht	Altersgruppe (Jahre)										Gesamt	
		0-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	> 80		k.A.
2001	männlich	0,4	1,3	1,3	4,8	1,2	0,9	0,7	0,0	0,7	0,0		1,0
	weiblich	0,0	0,0	1,5	1,9	1,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,5
	Gesamt	0,2	0,7	1,4	3,5	1,5	0,6	0,4	0,0	0,3	0,0		0,8
2002	männlich	0,0	0,0	2,6	4,8	4,6	2,9	0,7	0,0	0,0	0,0		1,8
	weiblich	0,0	0,0	0,8	0,9	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,2
	Gesamt	0,0	0,0	1,8	3,0	2,6	1,6	0,4	0,0	0,0	0,0		0,9
2003	männlich	0,0	0,0	0,7	3,1	2,9	1,2	0,0	0,3	0,0	0,0		0,9
	weiblich	0,0	0,0	0,0	3,6	1,4	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0		0,5
	Gesamt	0,0	0,0	0,4	3,3	2,4	0,7	0,0	0,3	0,0	0,0		0,7
2004	männlich	0,0	0,7	4,0	5,9	4,4	2,3	2,2	0,0	0,0	0,0		2,1
	weiblich	0,5	0,0	1,5	1,7	1,1	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0		0,5
	Gesamt	0,2	0,4	2,8	4,0	3,0	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0		1,3
2005	männlich	0,0	0,0	4,0	7,1	8,5	3,8	0,4	0,4	0,0	0,0		2,6
	weiblich	0,0	0,8	1,5	1,7	1,6	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0		0,5
	Gesamt	0,0	0,4	2,8	4,6	5,2	2,1	0,2	0,3	0,0	0,0		1,5
2006	männlich	0,9	0,8	2,1	10,3	6,2	4,1	1,0	0,0	0,0	0,0		2,7
	weiblich	0,0	0,0	3,0	3,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,4
	Gesamt	0,5	0,4	2,5	7,0	3,3	2,2	0,5	0,0	0,0	0,0		1,5
2007	männlich	0,4	0,9	6,9	9,7	9,7	5,2	2,3	0,4	0,0	0,0		3,8
	weiblich	0,0	1,0	0,8	0,8	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,2
	Gesamt	0,2	1,0	4,0	5,5	5,4	3,0	1,1	0,2	0,0	0,0		2,0
2008	männlich	0,0	1,1	5,6	7,7	9,9	5,3	1,0	1,2	0,0	0,0		3,4
	weiblich	0,0	0,0	0,8	1,6	0,9	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0		0,4
	Gesamt	0,0	0,6	3,3	4,8	5,7	3,2	0,6	0,6	0,0	0,0		1,9
2009	männlich	0,0	0,0	5,7	9,8	10,8	6,5	0,3	1,2	0,5	0,0		3,8
	weiblich	0,0	0,0	2,3	2,4	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,4
	Gesamt	0,0	0,0	4,1	6,3	5,8	3,9	0,2	0,6	0,2	0,0		2,1
2010	männlich	0,0	6,1	16,0	12,0	11,7	3,3	2,5	0,0	0,0	0,0		4,5
	weiblich	0,0	1,6	2,4	4,0	1,3	1,0	0,3	0,4	0,4	0,0		0,9
	Gesamt	0,0	3,9	9,5	8,2	6,9	2,2	1,4	0,2	0,2	0,0		2,7
2011	männlich	0,0	4,7	9,4	19,1	9,5	8,3	2,5	0,0	0,0	0,0		5,0
	weiblich	0,0	0,0	0,9	2,4	0,9	1,0	0,3	0,0	0,0	0,0		0,5
	Gesamt	0,0	2,4	5,3	11,2	5,5	4,8	1,4	0,0	0,0	0,0		2,7
2012	männlich	0,4	4,7	17,1	20,2	10,8	4,0	3,9	1,7	0,0	0,0		5,4
	weiblich	0,0	0,0	0,0	4,0	1,4	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0		0,5
	Gesamt	0,2	2,4	8,8	12,6	6,4	2,4	2,1	0,8	0,0	0,0		2,9
2013	männlich	0,0	4,4	18,3	15,1	15,6	9,0	4,2	0,0	1,3	0,0		6,3
	weiblich	0,4	0,0	1,1	4,0	1,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0		0,6
	Gesamt	0,2	2,3	10,0	9,8	9,1	5,1	2,1	0,0	0,6	0,0		3,4
2014	männlich	0,0	1,4	21,5	29,0	17,9	10,1	4,8	0,4	0,0	0,0		7,7
	weiblich	0,0	0,0	1,2	2,4	2,2	1,2	0,3	0,4	0,3	0,0		0,7
	Gesamt	0,0	0,7	11,7	16,4	10,5	5,9	2,6	0,4	0,2	0,0		4,1
2015	männlich	0,4	2,5	21,7	21,5	19,4	8,6	6,6	1,6	0,0	0,0		7,6
	weiblich	0,0	2,7	2,7	3,1	6,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0		1,4
	Gesamt	0,2	2,6	12,8	12,9	13,2	5,5	3,3	0,8	0,0	0,0		4,4
2016	männlich	0,4	1,2	13,6	14,1	14,1	8,9	3,8	3,8	0,5	0,0		5,8
	weiblich	0,0	1,3	2,8	4,2	0,4	2,2	0,3	0,7	0,0	0,0		0,8
	Gesamt	0,2	1,3	8,5	9,4	7,6	5,7	2,1	2,2	0,2	0,0		3,3

Jahr	Geschlecht	Altersgruppe (Jahre)										Gesamt	
		0-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	> 80		k.A.
2017	männlich	0,0	0,0	6,0	22,9	12,1	7,0	2,5	1,8	0,0	0,0		4,9
	weiblich	0,0	1,3	0,0	0,9	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0		0,2
	Gesamt	0,0	0,6	3,2	12,5	6,4	3,9	1,4	1,1	0,0	0,0		2,5
2018	männlich	0,0	2,3	9,3	22,7	9,9	8,6	5,4	0,7	1,0	0,0		5,3
	weiblich	0,4	0,0	1,3	5,1	2,0	1,3	0,0	0,3	0,0	0,0		0,8
	Gesamt	0,2	1,2	5,5	14,4	6,1	5,2	2,7	0,5	0,5	0,0		3,0
2019	männlich	0,0	2,3	15,6	15,3	11,6	7,1	6,4	1,1	0,5	0,0		5,3
	weiblich	0,0	0,0	1,2	4,5	4,3	1,3	0,3	0,7	0,0	0,0		1,1
	Gesamt	0,0	1,2	8,8	10,2	8,3	4,4	3,4	0,9	0,2	0,0		3,2
2020	männlich	0,0	1,2	5,6	5,1	9,1	3,9	1,6	3,6	0,5	0,0		3,1
	weiblich	0,0	0,0	1,2	3,4	1,6	0,4	0,7	0,0	0,4	0,0		0,6
	Gesamt	0,0	0,6	3,5	4,3	5,5	2,3	1,1	1,7	0,5	0,0		1,8
2001-2020	männlich	0,1	1,4	8,3	13,1	9,7	5,3	2,7	0,0	0,3	0,0		4,1
	weiblich	0,1	0,4	1,3	2,8	1,5	0,7	0,2	0,2	0,1	0,0		0,6
	Gesamt	0,1	0,9	5,0	8,2	5,9	3,1	1,4	0,5	1,1	0,0		2,3

Tabelle 12: Bestätigte HIV-Antikörperteste in der BRD und den NBL
(RKI SurvStat Stand: 01.05.2021, bis Ende Februar 2021)

Bundesland	Anzahl der positiven HIV-Bestätigungsteste 01.01.2001-31.12.2020	Anzahl der positiven HIV-Bestätigungsteste 2020	Inzidenz der HIV-Erstdiagnosen pro 100.000 Einwohner 2020
Brandenburg	963	60	2,4
Mecklenburg-Vorpommern	751	28	1,7
Sachsen	1.927	75	1,8
Sachsen-Anhalt	967	40	1,8
Thüringen	541	31	1,5
NBL gesamt	5.149	234	1,9
Deutschland	56.118	2.454	3,0

Umweltmedizinische Aspekte der Verwendung von LEDs zur Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen im öffentlichen Raum - Teil 2

Unter Lichtexperten gilt schon seit längerer Zeit das Credo: „Das richtige Licht, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort.“ (Zitat Kai Bienkowski, Referent der TRILUX Akademie). Voraussetzung dafür ist unter anderem ein geeignetes Lichtmanagementsystem, das eruiert, an welchen Stellen Lichtemissionen durch technische und planerische Möglichkeiten vermieden und welche Lichtquellen an die jeweilige Nutzung optimal angepasst eingesetzt werden können. Die gegenwärtig fast flächendeckend eingesetzte LED-Technologie im öffentlichen Raum könnte diese Voraussetzungen erfüllen, wenn sie qualitativ hochwertige und, unter Aspekten des Gesundheits- und Verbraucherschutzes, unbedenkliche Eigenschaften aufweist. Die Auseinandersetzung mit neuer LED-Beleuchtung hat gezeigt, dass die Akzeptanz dieser durch eine gute Wahrnehmbarkeit von Objekten, der annähernd originalgetreuen Farbwiedergabe, dem Helligkeitseindruck und der „gefühlten Sicherheit“ gegeben ist.

Gerade in Bezug auf Umwelt und Natur wurde die Thematik der Lichtverschmutzung aktuell im Jahr 2020 im Rahmen des „Insektenschutz-Aktionsprogrammes“ noch einmal intensiver betrachtet. Es soll dazu beitragen, Lichtverschmutzung insgesamt zu reduzieren und das Lichtmanagement „umweltfreundlicher“ zu gestalten, das heißt gerade auf Insekten bezogen, eine Eindämmung des „Staubsaugereffekts“ durch insektenfreundliche Lichtquellen zu bewirken. Auch in Hinblick auf die menschliche Gesundheit könnte die Aussage „Nur so viel Licht wie nötig!“ eine allgemeingültige Empfehlung zum Beleuchtungsniveau der Straßenbeleuchtung darstellen. Denn jede natürliche oder auch künstliche Strahlung kann sowohl positive als auch negative Wirkungen auf Gesundheit und Sicherheit haben. Zusätzlich schließt dieser Ansatz den wichtigen, aktuellen Aspekt der Energieeinsparung sowie den Naturschutz mit ein.

Im ersten Teil dieses Beitrags zur Anwendung von LEDs in der Straßenbeleuchtung, welcher in den LUA-Mitteilungen 02/2019 (<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/34302>) erschienen ist, wurden allgemeine Grundlagen zur Leuchtmitteltechnik erläutert und Schnittmengen zur Umweltmedizin aufgezeigt. Weiterhin wurde analysiert, welche nicht-visuellen Lichtwirkungen durch Beleuchtung hervorgerufen werden können, welche Auswirkungen die „Lichtverschmutzung“ auf Mensch und Umwelt haben kann und welche rechtlichen und normativen Regelungen es im Bereich der Straßenbeleuchtung gibt. Dabei wurden aus Sicht der Umweltmedizin die verschiedenen Lichtwirkungen aufgegriffen, diskutiert und Empfehlungen abgeleitet. Ergänzend zum ersten Teil über die umweltmedizinischen, nichtvisuellen Effekte der modernen LED-Straßenbeleuchtung befasst sich nun der zweite Teil mit Wirkungen des visuellen Diskomforts (speziell der Flimmerproblematik und den Blendungserscheinungen) sowie der photobiologischen Sicherheit.

Mögliche photobiologische Wirkungen optischer Strahlung und dementsprechende Risikoklassifizierung von Lampensystemen

In einem Großteil unseres Alltags wirkt künstliches Licht auf uns ein. Umso wichtiger ist es, dass von künstlicher Beleuchtung keine Gefährdung der Sicherheit und Gesundheit ausgeht. Dazu wird die photobiologische Sicherheit ermittelt. Die Photobiologie untersucht die Wechselbeziehungen zwischen Licht und Organismen. Photobiologische Wirkungen sind strahlungsbedingte Veränderungen in der chemischen Struktur, der Gestaltbildung oder im Stoffwechsel und Hormonhaushalt von Organismen. Diese können durchaus erwünscht und für die normale Funktion des Organismus notwendig sein (z. B. Vitamin D3-Bildung). Maßgebend für photobiologische Wirkungen ist die effektiv absorbierte Strahlungsenergie pro bestrahlter Fläche. Diese hängt von der Bestrahlungsstärke, dem Energiespektrum der Strahlung, der Bestrahlungsdauer und der spektralen Empfindlichkeit (relative Wirksamkeit unterschiedlicher Wellenlängen) für eine betrachtete biologische Reaktion ab. Daraus hervorgegangen ist die Festlegung der photobiologischen Sicherheit als Anforderung an elektrische Betriebsmittel (und damit unter anderem LED-Leuchten), zur Kategorisierung und Regelung einer möglichen, durch diese Lichtquellen ausgehenden Gefährdung durch ihre optische Strahlung. Zur Aufstellung dieser Anforderungen wurde die gesunde Allgemeinbevölkerung als Referenz verwendet. Bei überdurchschnittlich photosensitiven Bevölkerungsgruppen kann die Empfindlichkeit sehr unterschiedlich sein, wodurch es nicht möglich ist, für sie genaue Grenzwerte zu definieren. Zu diesem anfälligen Personenkreis zählen neben Kindern, bei welchen durch die verhältnismäßig größeren Pupillen und klaren Linsen mehr Licht ins Auge gelangt, und älteren Menschen, die insbesondere durch Blaulichtanteile und breitere Lichtstreuung durch trübere Linsen visuellen Diskomfort verspüren können, auch Menschen, deren Lichtempfindlichkeit durch die Einnahme von Medikamenten oder Vorerkrankungen erhöht ist.

Bei der Wirkung von Licht auf Organismen spricht man eher von „optischer Strahlung“, da hiervon zusätzlich zum sichtbaren Bereich auch vorhandene ultraviolette (UV) und infrarote (IR) Anteile erfasst werden. Bei einer möglichen Gefährdung des Menschen ist das Hauptaugenmerk auf Augen und Haut zu legen, da optische Strahlung nur oberflächlich in das Gewebe eindringt und innere Organe somit nicht erreicht werden. Die Eindringtiefe ist von der Wellenlänge abhängig (siehe auch Abbildung 1), kurzwellige UV-Strahlung und langwellige Infrarot-Strahlung werden bereits an der Oberfläche absorbiert, Strahlung im sichtbaren und nahen Infrarot-Spektralbereich dringt tiefer ein. Optische Strahlung, auch diejenige von LEDs, kann photothermische und photochemische Schädigungen verursachen, auf die in den folgenden Abschnitten näher eingegangen wird.

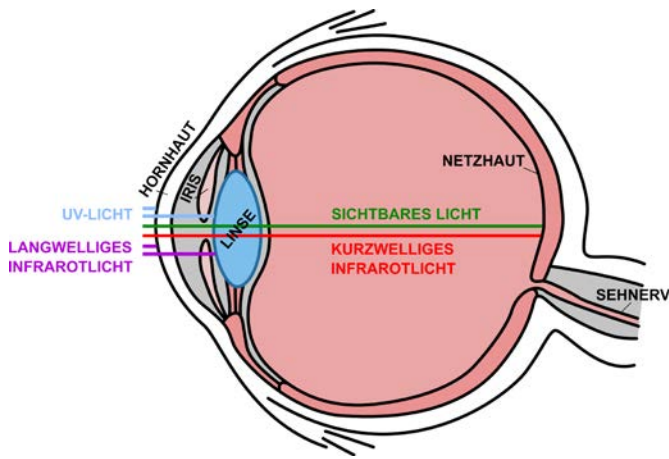


Abbildung 1: Eindringtiefe verschiedener Strahlungsarten in das menschliche Auge (vereinfachte Darstellung; Bildquelle: LUA Sachsen)

Welche Wirkungen kann optische Strahlung auf das Auge haben?

Das am meisten durch optische Strahlung gefährdete Organ ist das Auge. Das Sehvermögen ist auf den sichtbaren Spektralbereich begrenzt, diese Strahlung gelangt durch Hornhaut, Augenlinse und Glaskörper bis zur Netzhaut, auf der sie abgebildet wird und unter bestimmten Umständen eine Netzhautschädigung verursachen kann. An der Netzhaut trifft sie erst auf neuronale Schichten und dann auf Photorezeptoren, die Zapfen und Stäbchen. Licht, das bis hierher nicht absorbiert wurde, gelangt weiter zum retinalen Pigmentepithel (RPE). Schäden an der Netzhaut sind besonders schwerwiegend, da sie nahezu immer irreversibel sind und zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Sehvermögens führen können. Während kleinere Schädigungen unbemerkt bleiben können, soweit sie außerhalb der Stelle des schärfsten Sehens (auch Makula genannt) liegen, können größere Schäden zu Ausfällen im Gesichtsfeld führen. Die Schädigung der Stelle des schärfsten Sehens verringert das Scharfsehen und das Farbsehvermögen. Ist der blinde Fleck, die Mündungsstelle des Sehnervenkopfes, betroffen, droht Erblindung.

Bei den photochemischen Effekten wird die Energie der einfallenden optischen Strahlung in chemische Reaktionsenergie umgesetzt. Vor allem optische Strahlung im UV- und kurzwelligem sichtbaren Spektralbereich kann zu einer photochemischen Reaktion führen, da ausreichend Photonenenergie vorhanden ist. Eine photochemische Netzhautschädigung (Photoretinitis) entsteht bei längerer Bestrahlungsdauer (über 10 s) (1). Die Schädigung ist mit einer Verzögerung von mehr als 12 Stunden wahrnehmbar und entsteht, da Moleküle, welche die auftreffende optische Strahlung absorbieren, angeregt werden und daraufhin Energie an Sauerstoff-Moleküle abgeben, wodurch eine hochreaktive Form des Sauerstoffs entsteht, der umliegendes Gewebe angreift (Oxidation) (1). Ein natürliches Beispiel für eine mögliche photochemische Netzhautschädigung ist der längere Blick in die Sonne, z. B. bei einer Sonnenfinsternis.

In den letzten Jahren wurde aufgrund verschiedener experimenteller Studien und epidemiologischer Untersuchungen diskutiert, inwieweit insbesondere der Blaulichtanteil des Lichts durch die Induktion von oxidativem Stress die Netzhaut schädigen und gegebenenfalls das Auftreten oder sogar Voranschreiten einer altersbedingten Makuladegeneration (AMD) fördern kann. Bei der AMD sind nicht nur die Photorezeptoren in ihrer Funktion

beeinträchtigt, sondern auch die hinter der Netzhaut liegenden Schichten aus retinalem Pigmentepithel, Bruch-Membran und Aderhaut.

Während zell- und tierexperimentelle Studien darauf hindeuten, dass der Blaulichtanteil von LEDs ein Risikofaktor für die Entwicklung einer AMD darstellen könnte, finden sich in epidemiologischen Studien bislang eher widersprüchliche Resultate. Aufgrund der unterschiedlichen Einflüsse und Ausprägungen der Effekte auf verschiedene Spezies bleibt weiterhin unklar, wie sehr kurzwelliges Licht zu einer Erkrankung an AMD beiträgt. Die herrschende Meinung ist, dass die kumulative Lichtexposition während des Lebens für die Entstehung der AMD mitverantwortlich ist und erst bei Überschreiten einer Wirkungsschwelle das Risiko für eine Erkrankung entsteht. Langzeitwirkungen des blauen Lichtanteils von LEDs können gemäß aktuellem Wissensstand nicht abschließend beurteilt werden (2).

Thermische Effekte dominieren im langwelligen Teil des sichtbaren Spektrums und im Infrarotspektralbereich. Eine thermische Netzhautschädigung entsteht immer dann, wenn im retinalen Pigmentepithel durch die absorbierte optische Strahlung eine **Temperaturerhöhung von 10 – 20 °C** erreicht wird. Die im Gewebe vorhandenen Moleküle führen dann verstärkt Schwingungsbewegungen aus, die wiederum zu einer Erhitzung des Gewebes führen. Die entstandene Wärme wird auch auf das umliegende Gewebe übertragen und verursacht durch die lokale Temperaturerhöhung Schäden.

Dieser Mechanismus der Netzhautschädigung ist im Vergleich zur photochemischen Schädigung bei kurzer Bestrahlungsdauer (weniger als 10 s) dominant, die Schädigung ist in der Regel sofort bemerkbar (1). Wichtig ist zu betonen, dass derzeit davon ausgegangen wird, dass LEDs aufgrund zu geringer Leistungen keine thermischen Netzhautschädigungen auslösen können, hauptsächlich werden diese durch Laserstrahlung hervorgerufen.

Der prinzipielle Unterschied zwischen thermischen und photochemischen Wirkungen besteht darin, dass bei thermischer Wirkung keine Schädigung zu befürchten ist, wenn die Temperatur des Gewebes auch bei länger dauernder Absorption von Photonen unterhalb eines Schwellenwertes bleibt. Bei der photochemischen Wirkung hingegen kann die Absorption bereits eines Photons zu Schädigungen führen und summiert sich über die Zeit auf.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass optische Strahlung im UV-Spektralbereich im vorderen Abschnitt des Auges absorbiert wird und somit die Netzhaut nicht schädigen kann. Auch hier können photochemische Reaktionen ausgelöst werden, die in erster Linie in schmerzhaften Entzündungen der Hornhaut (Photokeratitis) oder der Bindehaut (Photokonjunktivitis) münden können. Bei langfristiger, kumulativer Einwirkung ist auch eine Linsentrübung (Katarakt) möglich.

Welche Wirkungen kann optische Strahlung auf die Haut haben?

Die Schädigung der Haut durch optische Strahlung hängt ebenfalls von der Eindringtiefe der unterschiedlichen Wellenlängenbereiche ab. Ein Großteil der optischen Strahlung im UV-Spektralbereich und langwellige IR-Strahlung wird von der Oberhaut

absorbiert, Strahlung im langwelligen UV-Spektralbereich dringt tiefer ein. Allgemein kann die chronische UV-Exposition zu einer vorzeitigen Hautalterung führen, was vor allem durch Strahlung im UV-A-Spektralbereich verursacht wird.

Intensive Bestrahlung der Haut, auch im sichtbaren Spektralbereich, kann zu einer Hauterwärmung führen und **photosensitive Reaktionen** (vor allem Erytheme (Hautrötung)) bewirken. Hauttemperaturen über 45 °C rufen thermischen Schmerz hervor. Bei dieser Temperatur können reversible, aber auch irreversible Schäden an den Hautstrukturen entstehen. Die Schäden gehen mit einer Entzündungsreaktion der Haut einher. Das Vorhandensein eines solchen Hautschadens kann das Risiko für die Entwicklung von Hautkrebs erhöhen. In Bezug auf LED-Leuchten kommt das SCHEER (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks) zu dem Schluss, dass es im sichtbaren und IR-Spektralbereich unwahrscheinlich ist, gesundheitsschädliche Auswirkungen auf die gesunde Haut zu haben (3). Da LEDs, die in der Allgemeinbeleuchtung eingesetzt werden, Licht im sichtbaren Spektrum emittieren, wird an dieser Stelle auf die Ausföhrung möglicher Hautschäden durch Licht anderer Wellenlängenbereiche verzichtet.

Welche Risikogruppen-Einteilungen für Lampensysteme gibt es?

Die photobiologische Sicherheit von LED wird anhand der DIN EN 62471 „Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen“ (Lampensicherheitsnorm), welche ein standardisiertes Messverfahren für die Bewertung von möglichen Gefährdungen von verschiedenen Lampen und Lampensystemen beinhaltet, bestimmt. Lediglich für die Gefährdungsbeurteilung von LED für spezifische Anwendungen, beispielsweise in der Lichtwellenleitertechnik oder zur Freiraum-Datenübertragung, wird die Lasersicherheitsnorm DIN EN 60825 herangezogen.

Die Lampensicherheitsnorm beschreibt anhand eines Risikogruppen-Klassifizierungssystems ein standardisiertes Verfahren zur Bewertung der photobiologischen Gefährdungen. Unter diese Norm fallen Lampen sowie Leuchten, da die Klassifizierung der Lichtquelle für die gesamte Leuchte übernommen wird. Die Zuordnung einer optischen Strahlungsquelle zu einer Risikogruppe beruht auf der Feststellung der spektralen Bestrahlungsstärke (definiert als Strahlungsleistung pro Detektorfläche) oder der spektralen Strahldichte (definiert als Strahlungsleistung pro Quellenfläche und Raumwinkel) in einem vorgegebenen Referenzabstand zur Quelle sowie der Quellengröße. Beurteilt wird die Gefährdung entweder aus dem Abstand, in dem das Leuchtmittel eine Beleuchtungsstärke von 500 Lux erreicht oder aus einem festgelegten Betrachtungsabstand von 20 cm (durchschnittlicher Akkommodationsabstand des Auges).

Zur Risikoklassifizierung wird die von einer Lampe ausgehende Emission bewertet. Entsprechend ihres Gefährdungspotentials werden die Lampen und Lampensysteme in eine von vier Risikogruppen (Tabelle 1) eingeteilt.

Die Risikogruppe gibt Auskunft darüber, wie lange man der optischen Strahlung einer Lampe in einem bestimmten Abstand ausgesetzt sein kann, ohne dass es zur Überschreitung der Emissionsgrenzwerte kommt. Die Emissionsgrenzwerte der Risikogruppen wurden von den Expositionsgrenzwerten für verschiedene Schädigungsmechanismen hergeleitet, die einzeln

betrachtet werden:

- mögliche Netzhautschäden durch Licht
- mögliche Netzhautschäden speziell durch blaues Licht
- mögliche Schädigungen durch UV-, UV-A- und IR (Infrarot)-Licht
- mögliche Schädigungen der Netzhaut oder der Haut durch die vom Leuchtmittel ausgestrahlte Wärme.

Tabelle 1: Einteilung von Lampen in Risikogruppen gemäß der Lampensicherheitsnorm DIN EN 62471; modifiziert nach (4); Bildquelle © VDE

Risikogruppe	Gefährdung
0 (freie Gruppe)	Kein Risiko: Auch bei sehr langen Bestrahlungsdauern der Netzhaut (längerer bzw. dauerhafter Blick) bis 10.000 Sekunden (166,6 Minuten) risikolos einsetzbar
1 („geringes Risiko“)	Bei Bestrahlungsdauern bis 100 Sekunden risikolos einsetzbar, das heißt unter den meisten Nutzungsumständen sicher, außer für sehr lang andauernde Betrachtung mit direkter Augenexposition
2 („mittleres Risiko“)	Bei Bestrahlungsdauern bis 0,25 Sekunden risikolos einsetzbar; stellen keine optische Gefährdung dar, solange Abwendungsreaktionen die Expositionsdauer begrenzen; ein direkter, längerer Blick in das Leuchtmittel sollte vermieden werden
3 („hohes Risiko“)	Selbst bei sehr kurzen Bestrahlungsdauern nicht risikolos einsetzbar, das heißt auch bei kurzzeitiger Exposition gefährlich; bereits nach kurzem Blick in die Lichtquelle können Schädigungen an der Netzhaut auftreten

Lampen der Freien Gruppe sind als uneingeschränkt sicher zu betrachten. Die Einordnung in diese Gruppe sichert die Einhaltung der Expositionsgrenzwerte. Lichtquellen ab der Risikogruppe 2 müssen gekennzeichnet und mit einem Warnhinweis versehen werden (Grafik Tabelle 1).

Wie sind die photobiologischen Wirkungen von LEDs auf den Menschen zu bewerten?

Welche Wirkungen sind beim Einsatz von LED in der Straßenbeleuchtung zu erwarten?

2013 hat die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) im Rahmen eines Forschungsprojekts die photobiologische Sicherheit unterschiedlicher Einzel-LED, LED-Taschenlampen, LED-Lampen und eines LED-Reflektors im sichtbaren Spektralbereich nach den Vorgaben der Lampensicherheitsnorm DIN EN 62471 überprüft. Die Messungen zeigten, dass von Rot- und Gelblicht emittierenden LED keine photobiologische Gefährdung ausgeht. Bei einem kurzen Blick in eine Weiß- oder Blaulicht emittierende LED wurden die Expositionsgrenzwerte nicht überschritten. Bei einem langzeitigen, absichtlichen Blick in eine Weiß- oder Blaulicht emittierende LED konnten die Expositionsgrenzwerte für die photochemische Netzhautgefährdung überschritten werden (1). Die vorgestellten Messungen erfolgten insbesondere im Sinne einer Ermittlung der Strahlungsgefährdung am Arbeitsplatz und dienten vor allem dem Arbeitsschutz. 2018 brachte SCHEER eine Stellungnahme zu möglichen Risiken für die menschliche Gesundheit durch LEDs heraus und kam zu dem Schluss, dass es keine Beweise dafür gebe, dass bei normalem Gebrauch von LEDs (in Lampen und Displays) nachteilige Effekte auf die Gesundheit der gesunden

Allgemeinbevölkerung zu erwarten sind (ausgenommen die in Teil 1 betrachteten nicht-visuellen Lichtwirkungen).

Auch wenn typische Beleuchtungs- und Nutzungsszenarien von LEDs bisher insbesondere im häuslichen Umfeld und am Arbeitsplatz wissenschaftlich erforscht wurden, ist mit Blick auf die Straßenbeleuchtung hervorzuheben, dass grundsätzlich für die Einschätzung, ob sich ein Worst case-Szenario auch realisiert, immer die konkrete **Expositionsdauer** und der **Abstand zur Quelle** wichtig. Die Lichtquellen der Straßenbeleuchtung befinden sich in der Regel in weitaus größerem Abstand zum Menschen (Höhe ca. 4 bis 8 Meter) als bei der Verwendung von LEDs am Arbeitsplatz oder in der Häuslichkeit. Die photobiologische Gefährdung nimmt bei LEDs mit dem Abstand stark ab. Die LEDs werden zudem in einer Leuchte verbaut, die meist Optiken vor dem Leuchtmittel aufweist. Somit könnte sogar der Einsatz einer LED einer höheren Risikogruppe bei Einhaltung größerer Abstände gefahrlos möglich sein (1). Die Lichtintensität, welche durch Straßenbeleuchtung auf die Netzhaut einwirkt, reduziert sich durch den eher nach vorn als direkt nach oben in die Lichtquelle gerichteten Blick. Durch Bewegung im Straßenverkehr ist die Expositionsdauer pro Lichtquelle gering, es findet keine dauerhafte Exposition gegenüber einer Lampe statt. Selbst bei direktem Stand unter der Lichtquelle wurden bei selbstdurchgeführten Messungen (siehe Teil 1) Beleuchtungsstärken von max. 50 lx erhoben, die damit weit unter den Grenzwerten für eine photobiologische Gefährdung liegen. Die genannten Gründe lassen, außer bei den photosensitiveren Personen, die eine höhere Sensitivität und damit Anfälligkeit aufweisen können, die Schlussfolgerung zu, dass von den Beleuchtungsanlagen keine gesundheitsschädlichen Wirkungen im Sinne von photobiologischen Effekten ausgehen.

Durch die zunehmende Verbesserung der LEDs ist zusätzlich von einer immer geringeren Gefährdung auszugehen bei gleichzeitig ansteigender Nutzung von Beleuchtungsmitteln im öffentlichen Bereich mit neutral- oder warmweißem Licht und immer geringeren Blaulichtanteilen.

Da die Langzeitwirkungen des blauen Lichtanteils von LEDs derzeit noch nicht endgültig bewertet werden können, sind weitere Studien über mögliche Folgen von Langzeitexpositionen für die umfassende Beurteilung der photobiologischen Sicherheit von LED in der Allgemeinbevölkerung und insbesondere unter der Betrachtung von Risikogruppen notwendig.

Flimmerproblematik beim Einsatz von LEDs

Neben der grundlegenden photobiologischen Sicherheit sollte Beleuchtung jeglicher Art auch zum visuellen Komfort und Wohlbefinden beitragen. Die Stabilitätseigenschaft einer Lichtquelle bzw. damit einhergehenden Flimmererscheinungen sind dabei von großer Bedeutung. Insbesondere veraltete oder preiswertere Beleuchtungstechnik hat mit diesem Problem zu kämpfen. Gerade in den Anfängen der Umstellung von Natriumdampflampen auf LED-Leuchtmittel traten vermehrt Blend- und Flimmerereignisse in deren Umgebung auf. Insbesondere dort, wo „zu hell“ leuchtende Lampen direkt die Aufenthaltsbereiche von Anwohnern beschienen, häuften sich die Beschwerden in Bezug auf störendes, unangenehm „flimmeriges“ Licht.

Lichtflimmern (engl. „Flicker“) entsteht bei Schwankungen der Leuchtdichte elektrisch betriebener Leuchtmittel, welche durch

den anliegenden Wechselstrom auftreten können. Kurz gesagt: Der Stromfluss wird durch seinen Richtungswechsel unterbrochen, sodass ein periodischer Wechsel von Lichtreizen entsteht (dies entspricht der Frequenz, Einheit: Hertz, Hz). Da das visuelle System die Einzelreize weder getrennt noch verschmolzen wahrnehmen kann, wird ein visuell wahrnehmbarer Störeffekt verursacht (5)(6).

Ein „flimmerndes Bild“ wird immer dann sichtbar wahrgenommen, wenn die Frequenz einer Beleuchtung die sogenannte „**Flimmerverschmelzungsfrequenz** (critical flicker frequency, CFF)“ unterschreitet (7). Das bedeutet, oberhalb dieser Frequenz verschmilzt die zeitlich variierende Leuchtdichte und wird somit als gleichmäßiges Lichtsignal wahrgenommen (Talbotsches Gesetz). Für die meisten Beleuchtungssituationen beträgt die CFF um die 100 Hz. Diese Frequenz ist jedoch zum einen sehr individuell (z. B. abhängig vom Adaptionszustand des Auges) und hängt zum anderen auch von der Lichtquelle (deren Frequenz, Amplitude/Helligkeit, den Umgebungsbedingungen etc.) ab (8). Zudem spielt auch das Alter des Betrachters eine entscheidende Rolle, da die CFF mit zunehmendem Alter abnimmt. Forscherteams zeigten auch, dass Flimmerereignisse indirekt wahrgenommen werden können (in diesem Fall ein „unsichtbares“ Flimmern), wobei die Übergänge zwischen der direkten und indirekten Wahrnehmung fließend sind. Eine unbewusste, nicht sichtbare Wahrnehmung konnte in Studien sogar bis 200 Hz nachgewiesen werden (Detektion auf der Netzhaut).

Der bereits gut untersuchte Zusammenhang zwischen der Modulationstiefe (als Änderung der Leuchtdichte in einer bestimmten Zeit) und der Frequenz einer Lichtquelle ist in Abbildung 2 vereinfacht dargestellt. Für die Praxis ist demnach ableitbar, dass die Flimmerfreiheit mit zunehmender Frequenz des Lichtsignals und der Verringerung der Modulationstiefe steigt (grüner Bereich). Die Verwendung von Leuchten, die Licht mit einer starken Modulationstiefe bei geringer Frequenz (unter 100 Hz) aussenden, begünstigt das Flimmeraufkommen (roter Bereich).

Zusätzlich zur Frequenz und Modulationstiefe spielen die Lichtfarbe, der Kontrast und die bereits erwähnte Leuchtdichte eine

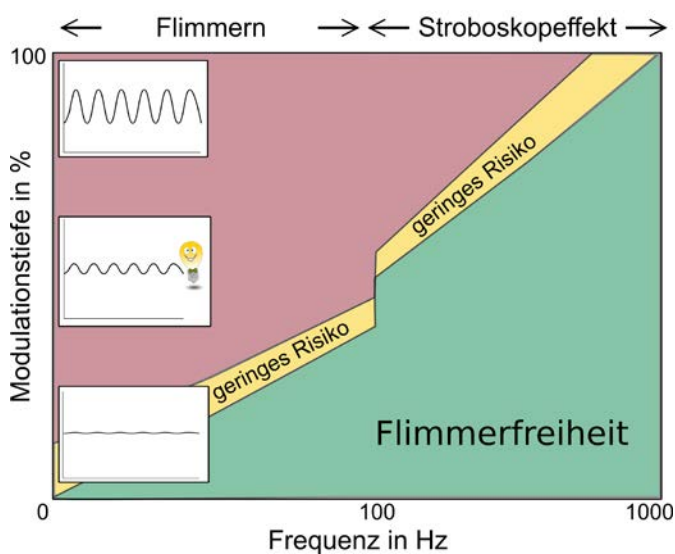


Abbildung 2: Vereinfachte schematische Darstellung der Wahrnehmungsschwellen von temporalen Lichtartefakten in Abhängigkeit der Modulationstiefe und Frequenz einer Leuchte (nach (6) und (9))

Rolle. Dabei gilt, je größer die Leuchtdichte einer Lichtquelle ist (das heißt je heller sie scheint), desto höher ist der CFF-Wert. Im Umkehrschluss bedeutet dies auch, dass in dunklen Umgebungen bzw. bei abnehmender Leuchtdichte ein mögliches Flimmern der Beleuchtung im Allgemeinen weniger störend wirkt. Ebenso werden während der Dämmerung oder in der Nacht (mesopischer und skotopischer Bereich) geringe bis keine Flimmerereignisse wahrgenommen, da in diesen Fällen die Flimmererschmelzungsfrequenz unter 15 Hz bzw. 6 Hz sinkt.

Letztlich konnte auch die Abhängigkeit des Auftretens von Flimmereffekten von der im Sichtfeld eingenommenen Fläche nachgewiesen werden. Dabei spielt zum einen die Größe der stimulierten Fläche auf der Retina (Netzhaut des Auges) eine Rolle, zum anderen aber auch der Ort der Stimulation im visuellen Bereich. Untersuchungen haben gezeigt, dass Flimmerereignisse in der Peripherie des Sehfeldes stärker registriert werden als zentrale Stimuli. Das Risiko für bestimmte photosensitive Flimmerwirkungen (wie z.B. Epilepsie) steigt jedoch mit der zentralen Stimulation im Sehfeld (siehe Absatz „Wie wirkt Flimmern auf den Menschen?“).

Nicht unerwähnt sollen auch weitere sogenannte „Temporale Lichtmodulationen“ („Temporal Light Artefacts“), wie der Stroboskopeffekt und Geisterbilder („phantom array effects“), bleiben (10). Zum Beispiel erscheinen beim Stroboskopeffekt sich bewegende Maschinenteile bei bestimmten Frequenzen als ruhend. Geisterbilder können beispielweise durch Lampen in der Umgebung entstehen, wenn der Beobachter sich in einem schnell fahrenden Zug befindet oder auch die Augen schnell bewegt. Diese Lichtartefakte unterscheiden sich somit anhand des Zustandes der Bewegung von Beobachter und Umgebung (Tabelle 2).

Tabelle 2: Begriffe der zeitlichen Lichtartefakte nach CIE TN 006:2016 (12)

	Beobachter	Umgebung
Flimmern	statisch	statisch
Stroboskopeffekt	statisch	bewegt
Geisterbilder	bewegt	statisch

Das unregelmäßige niederfrequente Flackern, wie zum Beispiel bei der Flamme einer Kerze, ist von den oben benannten Lichtartefakten abzugrenzen.

Wie wirkt Flimmern auf den Menschen?

Gegenwärtig ist bekannt, dass unbewusst und auch bewusst wahrgenommene Flimmerereignisse verschiedenste gesundheitliche Wirkungen verursachen können. Häufig wird von ganz unspezifischen Symptomen, wie zum Beispiel Kopfschmerzen, Müdigkeit oder Unwohlsein ebenso wie Schwindel oder Doppelbildern, berichtet (5). Betroffene beschreiben zudem eine Zunahme der allgemeinen Unbehaglichkeit und Verringerung der kognitiven Leistungsfähigkeit. Stark flimmernde Bilder auf der Netzhaut können bei längerer Dauer zu geröteten und trockenen Augen führen. Medizinisch spricht man auch von der so genannten Asthenopie. Dabei handelt es sich um die Beschreibung eines Symptomkomplexes von Missempfindungen unter visueller Belastung und damit verbundenen Störungen des Sehens (häufig auftretende Diagnose in Verbindung mit Bildschirmarbeit).

Neben visuellen Einflüssen verursachen Lichtmodulationen neuronale Aktivitätsänderungen bzw. im Speziellen die photosensitive Epilepsie (Krampfanfälle), welche Folge von so genannten „Blitzfrequenzen“ um die 15 Hz sein kann. Betroffen ist ca. eine Person von 4000, dabei handelt es sich zumeist um Frauen und jüngere Menschen (11). Ein sehr bekanntes (negatives) Beispiel für Wirkungen von schwierigen Lichtbedingungen ist der sogenannte „Pokémon-Incident“ (12). Hierbei wurde in Japan bei der Ausstrahlung der gleichnamigen Zeichentrick-Fernsehserie „Pokémon“ in den 90er Jahren eine ca. vier Minuten lange Sequenz mit überreizenden Signalen durch einen großflächigen Wechsel von Rot und Blau (Frequenz ca. 12 Hz) gezeigt. Nachfolgend kam es bei deren Ausstrahlung zu ca. 700 bekanntgewordenen epileptischen Anfällen (davon waren ca. 650 Kinder betroffen). Derartige Lichtreize führen zu einer starken Aktivierung bzw. Belastung der retinalen und kortikalen Nervenzellen und entsprechender Reizleitung zum Gehirn. Vereinfacht gesagt, kann das Gehirn diese Signale nur schwer verarbeiten. Folglich kommt es zur Überbeanspruchung von Nerven und Muskeln, die ein breites Spektrum an verschiedenen mehr oder weniger beeinträchtigenden Flimmerwirkungen verursachen und sich schwach (Leistungsbeeinträchtigungen) bis katastrophal (photosensitive Epilepsie) ausprägen können.

Existieren Regularien zur „Flimmerproblematik“?

Bereits seit 2008 beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe innerhalb des Institute of Electrical and Electronics Engineers (kurz IEEE) mit Flimmern bei LED-Beleuchtungsanlagen. Die IEEE erarbeitete die Empfehlung IEEE 1789 – 2015 (IEEE Recommended Practices for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers), welche auch die Grundlage für die Erstellung von weiteren Regelungen bzw. Normen darstellt (5).

Im Jahr 2019/2020 wurde die überarbeitete EU-Verordnung (gestützt auf die Richtlinie 2009/125/EG) zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Lichtquellen veröffentlicht, in der „nun Anforderungen, die Flimmern und Stroboskopeffekte bei LED-Lichtquellen begrenzen sollen, welche direkt mit Strom aus dem öffentlichen Stromnetz betrieben werden können“ laut BfS enthalten sind (13). Ab voraussichtlich September 2021 wird es daher für Lichtquellen die Kennzeichnungspflicht zur Flimmercharakteristik einer Lampe geben, wobei LED-Leuchtmittel im Wohn- und Arbeitsbereich mit einem CRI (Colour Rendering Index, Farbwiedergabeindex) von ≥ 80 Ra reguliert werden. In einer Produktdatenbank (European Product Database for Energy Labelling, kurz EPREL) werden seit März 2021 alle technischen Angaben zu Lampen bzw. Leuchten vermerkt und sind somit für jeden einsehbar. Jedem Nutzer wird ermöglicht, ein entsprechendes Produkt und dessen Eignung für sich bewerten zu können. Ausgenommen sind jedoch Außenbeleuchtungsanlagen wie zum Beispiel Pkw- und Fahrrad-Leuchten, Beleuchtung von Outdoor-Sportanlagen, Tierstallbeleuchtung, elektronische Displays, nicht netzbetriebene Leuchten (Batterieleuchten), gedimmte Lichtquellen und Beleuchtung, die einen CRI von weniger als 80 (auch möglich bei Straßenbeleuchtung) aufweist.

Das Flimmern speziell von LED-Leuchten wird in der Verordnung mit dem Parameter „ P_{st}^{LM} “ (st – „Kurzzeit“/short term; „LM“ – „Licht-Flimmermessmethode“/light flickermeter method) charakterisiert. Dabei wurde $P_{st}^{LM} \leq 1,0$ bei Volllast als Anforderung festgelegt. Das bedeutet, dass ein durchschnittlicher Beobach-

ter das Flimmern mit einer Wahrscheinlichkeit von $\leq 50\%$ erkennt (5). In den in Deutschland geltenden Regelwerken finden sich vorwiegend Hinweise zur Flimmerproblematik im Bereich der Arbeitsstättenregeln. In der DIN EN 12464-1/2 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten“ (insbesondere Teil 2: „Arbeitsplätze im Freien“) wird darauf hingewiesen, dass Flimmern zu vermeiden ist, da Flimmern Störungen verursachen und „physiologische Effekte wie Kopfschmerzen hervorrufen“ kann (14)(15). In den Richtlinien für Arbeitsstätten ASR A3.4 heißt es, dass Flimmern oder Pulsationen nicht zu Unfällen oder Ermüdung führen dürfen (16).

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) verweist zudem auf die Vergabegrundlage des „Blauen Engels“ im Speziellen für Haushaltslampen (RAL-ZU 151). Hierbei wurde festgelegt, dass nur Lampen, deren Helligkeit im Frequenzbereich bis 200 Hz um nicht mehr als 15 % nach oben oder unten schwankt, mit dem „Blauen Engel“ ausgezeichnet werden dürfen.

Die vorhandenen Regelungen zur Flimmerproblematik sollten, soweit möglich, auch bei der Planung und dem Betrieb von Außenbeleuchtung, insbesondere Straßenbeleuchtung, unbedingt Beachtung finden.

Was verursacht mögliches Flimmern gerade bei LEDs? Gibt es Möglichkeiten, das Risiko von Flimmerwirkungen zu reduzieren?

Die Flimmerproblematik nahm mit der Einführung der LED-Technik wieder an Bedeutung zu. Beispielsweise bestand bei der Glühlampe dieses Problem kaum, da die Trägheit des Glühfadens in Bezug auf Temperaturanstieg und –abfall durch den Stromwechsel dies größtenteils verhinderte. Im Gegensatz dazu folgen die Lichtemissionen der LED dem Stromverlauf recht präzise, scheinbar ohne jegliche Verzögerung, sodass diese Veränderungen unter bestimmten Umständen wahrgenommen werden können. Die Flimmereigenschaften sind jedoch meist produktspezifisch. Die sogenannten Flimmerindizes verschiedener Leuchtmittel reichen von flimmerfrei (Index $< 5\%$) bis hin zu stark flimmernd (Index = 100 %, das heißt ständiger Wechsel zwischen Licht an und aus). Dementsprechend sollte auf die Wahl eines möglichst flimmerfreien Produktes geachtet werden, wobei unter anderem die bereits erwähnte Produktdatenbank Hilfestellung geben könnte.



Abbildung 3: Flimmertest einer LED-Lampe mittels Handykamera (Bildquelle: LUA Sachsen)

Dazu gibt es auch einen kleinen Tipp von Lichtexperten für den privaten Gebrauch: Eine einfache Überprüfung von Leuchtmitteln auf Flimmereigenschaften kann mit Hilfe der Handykamera bzw. Fotokamera erfolgen (17). Dazu muss die Kamera nah an die Lampe gehalten werden (ca. 2 cm). Flimmert das Leuchtmittel, dann wird dies auf dem Display des jeweiligen Gerätes als Streifen sichtbar (Abbildung 3).

Zusätzlich zu den produktspezifischen Eigenschaften befördern unter anderem bestimmte Dimmtechniken von Leuchten die Flimmerereignisse. Diese Möglichkeit der Leuchtdichtereduktion von LED-Straßenlaternen, z. B. bei Abwesenheit von Fußgängern, wird zukünftig als Lichtsteuerungstechnik angewendet werden. Denn im Rahmen der Diskussion um Lichtverschmutzung und die vielerorts unnötige Aufhellung der Nacht wurden Anwendungen gesucht, um den Lichtgebrauch zu reduzieren. Beim Dimmen nutzt man die Helligkeitssteuerung über den zeitlichen Verlauf. Schaltet man also die LED-Lampe schnell mit unterschiedlicher Zeitspanne „an“ und „aus“, nimmt das der Nutzer als Helligkeitsunterschied wahr. Die gewählten Frequenzen sollten möglichst außerhalb der Wahrnehmungsbereiche des Menschen liegen (> 200 Hz), um die Flimmerereignisse zu reduzieren. Weiterführende Informationen zu den verschiedenen Dimmtechniken werden z. B. unter <https://www.licht-flicker.de/flimmer/dimmarten-von-led-treibern/> (18) beschrieben.

Zusammenfassend lässt sich ableiten, dass es zukünftig noch notwendig sein wird, auch weiterhin an einer nahezu flimmerfreien Beleuchtung zu forschen und damit Kriterien und Qualitätsmaßstäbe abzuleiten und zu definieren. Am gesündesten in dieser Hinsicht ist immer noch die Beleuchtung, die gar nicht flimmert oder flackert. Das beste Beispiel hierfür ist das Tageslicht.

Blendungsproblematik in der Straßenbeleuchtung

Bei jeglicher Art von Licht, ganz gleich, ob es sich um Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung handelt, sind auch immer Schattenseiten zu finden. Denn Beleuchtung kann, neben den beschriebenen Flimmereigenschaften, bei falscher Einstellung oder ungünstigen Bedingungen zur Blendquelle werden. Gerade Blendungsereignisse bei Außen- bzw. Straßenbeleuchtungen können schwerwiegende Folgen haben.

Das Thema Blendung im Zusammenhang mit neuen Lichtquellen ist in den vergangenen Jahren in der Fachwelt viel diskutiert worden. Dabei besteht Einigkeit in Bezug auf viele grundlegende Mechanismen der Entstehung von Blendung. Gerade aber durch viele Neuentwicklungen in der Beleuchtungstechnik und ständige Änderungen in diesem Bereich bestehen aus wissenschaftlicher Sicht noch Fragen bzw. unterschiedliche Ansichten, z. B. bei der Bewertung der Auswirkungen von Blendwirkungen. Im Folgenden wurde der aktuelle Stand der Wissenschaft in den gesundheitsrelevanten Themenfeldern zusammenfassend dargestellt. Dabei betrachten wir sowohl den Einsatz von LEDs in der Straßenbeleuchtung als auch im Bereich der Fahrzeugbeleuchtung.

Welche Relevanz hat Blendung im Straßenverkehr?

Jeder Verkehrsteilnehmer, ob im Auto oder auf dem Rad unterwegs, hat eine derartige Situation schon einmal erlebt: Ein Fahrzeug mit vermeintlich viel zu grellem Licht, welches sich



Abbildung 4: Wahrnehmung verschiedener Objekte bei Blendung und unterschiedlicher Umgebungshelligkeit (Bildquelle: LUA Sachsen)

noch durch Unebenheiten der Straße ständig bewegt, kommt im Dunkeln entgegen und für einen Moment befindet man sich im „Blindflug“. So oder so ähnlich werden Blendereignisse insbesondere im Straßenverkehr von Betroffenen beschrieben. Die Blendung führt zu **Seheinschränkungen** – vor allem bei älteren Verkehrsteilnehmern – und damit zu einer erhöhten Unfallgefahr. Zudem ist die Kontrastwahrnehmung eingeschränkt und lässt üblicherweise sichtbare Gegenstände, Fahrzeuge oder Personen unsichtbar erscheinen (Abbildung 4).

Im Moment der Blendung verringert der Verkehrsteilnehmer oft instinktiv die Geschwindigkeit und es kommt zu vermehrten Lenkradbewegungen (19). Häufiges Geblendetsein führt zudem zu Müdigkeit, Konzentrationsschwäche und Anspannung bis Ärger und Wut.

Zudem spielt die Geschwindigkeit, mit der sich ein geblendeter Verkehrsteilnehmer im Straßenverkehr fortbewegt, eine entscheidende Rolle. Innerhalb von drei Sekunden legen Auto- und Fahrradfahrer auch im Stadtverkehr Wegstrecken von etwa 15 bis 40 m zurück. In diesem Zeitraum ist bei Blendereignissen die Sicht unter Umständen fast vollständig eingeschränkt und auf neu auftretende Situationen kann der Fahrer nicht adäquat reagieren. Mit steigender Geschwindigkeit verlängert sich die zurückgelegte Strecke entsprechend.

Quantitative Aussagen zu Folgen in Form von **Unfallhäufigkeit** und –schwere aufgrund von Blendereignissen sind schwierig zu treffen. Zwar wird in Deutschland die Unfallursachenstatistik auf Grundlage eines Unfallursachenverzeichnisses ausgewertet, jedoch ist die Blendung durch Beleuchtung jeglicher Art gar nicht aufgeführt, lediglich die blendende Sonne kann als Ursache eines Unfalls angegeben werden. Das Statistische Bundesamt zeigt in seinen Auswertungen, dass der Anteil insbesondere schwerer Unfallfolgen bei Dunkelheit im Vergleich zu Tageslichtverhältnissen sehr hoch ist, wenn man bedenkt, dass sich zu diesen Zeiten deutlich weniger Personen im Straßenverkehr bewegen. Insbesondere beträgt der Anteil getöteter Fußgänger in der Dunkelheit fast 50 % der Gesamtzahl im Straßenverkehr ums Leben gekommener Fußgänger (20).

Was bedeutet Blendung?

Unter dem Begriff „**Blendung**“ versteht man eine vorübergehende **tatsächliche oder empfundene Einschränkung der Sehfunktion**. Sie entsteht dann, wenn die **Unterschiede in der Leuchtdichte** im Gesichtsfeld so groß sind, dass die **Anpassungsmechanismen am Auge** diese nicht mehr ausgleichen können. Dabei kann das Ausmaß der Blendung von einer kurzzeitigen unangenehmen Empfindung im Sinne einer Ablenkung über das

allgemeine „**Geblendetsein**“ bis zur Blitzlichtblindheit mit Nachbildern und länger dauernder Seheinschränkung reichen. Ausgelöst wird diese Einschränkung durch eine helle Lichtquelle im Blickfeld, die das eigentliche Sehobjekt nicht oder nur unscharf erkennen lässt. In besonderem Maße beeinträchtigt wird die Kontrastwahrnehmung. Eine direkte und bleibende Schädigung des Auges liegt in der Regel nicht vor.

Man unterscheidet zwischen der tatsächlichen und gleichzeitig objektiv nachweisbaren Blendung (**physiologische Blendung**) und der rein subjektiven und individuell sehr unterschiedlich ausgeprägten **psychologischen Blendung**. Diese kann eher als eine unangenehme Sinnesempfindung beschrieben werden, eine tatsächliche Einschränkung der Sehleistung liegt bei dieser Form nicht vor.

Welche technischen und physikalischen Faktoren beeinflussen Blendungserscheinungen und welche Besonderheiten haben in diesem Zusammenhang LEDs?

Blendungserscheinungen sind umso stärker ausgeprägt, je höher die **Leuchtdichte**, also die Lichtstärke pro Fläche, die den Helligkeitseindruck beschreibt, ist. LED-Leuchten ermöglichen große Beleuchtungsstärken auf kleiner Fläche, womit die Leuchtdichte zunimmt.

Als Vergleich bietet sich zum Verständnis dabei ein Duschkopf an: Je nachdem, ob man den Wasserstrahl im Regenschauer-Modus oder als Massagestrahl nutzt, ist der Effekt trotz in der Regel gleichbleibender Wassermenge im letzten Fall deutlich spürbarer.

Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Kontrast zwischen heller Lichtquelle und dunkler Umgebungssituation – je größer der Kontrast, desto wahrscheinlicher sind Blendungsereignisse. Da LED sehr zielgerichtet und mit wenig Streuung leuchten, sind hier besonders **harte Hell-Dunkel-Grenzen** möglich.

Eine sich ständig ändernde **Beleuchtung** zieht Aufmerksamkeit auf sich und blendet zudem stärker, da dem Auge keine Zeit zur notwendigen Adaptation gelassen wird. Es versucht sich stets auf die hellsten Bereiche zu adaptieren, somit werden alle dazwischenliegenden dunklen kaum oder gar nicht mehr wahrgenommen. Eine Rolle spielt dies in der Straßenbeleuchtung insbesondere bei Autoscheinwerfern, die, wie eingangs beschrieben, bei entgegenkommenden Fahrzeugen auf unebenem Untergrund immer wieder kurzzeitig den Fahrer blenden können. Zu nennen seien hier außerdem blinkende Fahrradleuchtensysteme.

Strahlt eine Lichtquelle seitlich in das Auge ein, führt dies in der Regel zu einem sofortigen Blickwechsel in Richtung der einstrahlenden Quelle. Als mögliches Beispiel sei hier auch Leuchtreklame am Fahrbahnrand zu nennen. Diese Reaktion kann in sich schnell ändernden Verkehrssituationen eine Gefahrenquelle bedeuten.

Beachten sollte man die differierenden Ausgangssituationen der Verkehrsteilnehmer. Die Blickrichtungen unterscheiden sich, je nachdem ob der Teilnehmer die Fahrbahn längs benutzt oder sie queren will. Auch die Ausgangshöhe der Blickrichtung, die den Einfallswinkel blendender Lichtstrahlen maßgeblich bestimmt, kann sehr unterschiedlich ausfallen: von hoch sitzenden LKW-Fahrern über erwachsene Fußgänger, die niedriger sitzenden PKW-Fahrer bis zu Rollstuhlfahrern und natürlich auch Kindern. Die Höhe der durch Fahrzeuge genutzten Leuchten wird in § 50 Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) neben anderen Aspekten (insbesondere dem Neigungswinkel der Beleuchtung zur Verhinderung von Blendereignissen) vorgegeben.

Werden helle Lichtstrahlen gestreut, vergrößert sich ihr Blendungspotential, da ein erheblicher Anteil der Strahlung auf den lichtempfindlicheren seitlichen Teilen der Netzhaut auftrifft. Verstärkt werden solche Effekte durch zum Beispiel schmierige Frontglasscheiben, aber auch Brillengläser. Genauso spielt die Sauberkeit der Scheinwerfer an Fahrzeugen, aber auch Laternen eine Rolle. Fehlende Scheinwerferreinigungsanlagen sollten den Fahrzeughalter dazu veranlassen, diese Reinigung regelmäßig selbst durchzuführen.

Auch Reflektion an spiegelnden Oberflächen spielt eine wichtige Rolle in der Beurteilung der Blendungsstärke. Strahlen bewegliche oder feste Leuchten, wie Straßenlaternen, in einem ungünstigen Winkel auf glatte Oberflächen bzw. auf Wasserspiegel ein, kann auch dies zu ausgeprägten Blendereignissen führen. Darum ist bei der Leuchteninstallation auf eine korrekte Ausrichtung der Beleuchtung unter anderem auf die üblichen Verkehrswege und Blickwinkel der unterschiedlichen Verkehrsteilnehmer zu achten.

Im Rahmen der psychologischen Blendung werden Lichtfarben mit höherem Blauanteil als tendenziell störender und blendender beschrieben (21). Eine Mehrzahl von Teilnehmern einer Studie wünscht sich demnach gelbliches Licht für Scheinwerfer des Gegenverkehrs. Im Gegensatz dazu wünschen sich jedoch Autofahrer im Sinne der eigenen Sicherheit und der besseren Sicht hell-weiße Scheinwerfer für das eigene Fahrzeug (19).

Wie stellt sich der Körper auf Blendungsereignisse ein?

Dem menschlichen Auge sowie auch dem Menschen als solches stehen verschiedene Kompensationsmechanismen zur Anpassung an starke Helligkeit zur Verfügung.

Zunächst einmal reagiert der Körper intuitiv mittels einer Abwendreaktion von der blendenden Lichtquelle weg bzw. mit dem Abwenden des Blickes. Das Auge selbst beginnt zu Zwickern oder es lässt sich Augenblinzeln beobachten.

Die eigentliche Anpassung vom Sehen in dunkler Umgebung zum Sehen in heller Umgebung (und auch andersherum) wird als Hell-Dunkel-Adaptation bezeichnet. Innerhalb kurzer Zeit

verengt sich die Pupille, sodass weniger Licht ins Innere des Auges eindringen kann.

Zusätzlich erfolgt in der Netzhaut die Umstellung vom sogenannten Stäbchen-Sehen oder skotopischen Sehen in dunkler Umgebung (verminderte Farbwiedergabe, höhere Lichtempfindlichkeit) auf das Zapfen-Sehen oder photopische Sehen. Dieser Vorgang beruht auf biochemischen Vorgängen in der Netzhaut und nimmt einige Sekunden Zeit in Anspruch.

Beeinflusst werden kann die Blendeanpassung bzw. Blendempfindlichkeit zudem durch die folgenden interindividuellen Faktoren:

- Generell nimmt die Blendempfindlichkeit ab ca. dem 40. Lebensjahr zu. Bereits geringfügige Trübungen der brechenden Medien im Auge können dazu durch vermehrte Lichtstreuung im Auge beitragen.
- Auch klassische Reizerscheinungen der Augenoberfläche („trockenes Auge“), akute Infektionen der Konjunktiven oder systemische Erkrankungen wie Migräne erhöhen die Empfindlichkeit gegenüber blendenden Lichtquellen.
- Nicht zuletzt spielt die individuelle Weite der Pupille und deren Reagibilität, welche durch Faktoren wie Medikamenteneinnahme, Drogenabusus oder Müdigkeit beeinflusst werden, eine entscheidende Rolle beim Blendungsempfinden.

Das individuell empfundene Ausmaß eines Blendereignisses kann aufgrund der unterschiedlichen Einflussfaktoren demnach stark variieren.

Welche Blendungssituationen treten in der Straßenbeleuchtung auf und welche Lösungsansätze gibt es?

Ein wesentlicher Beitrag zur Sicherheit und Atmosphäre auf Straßen und Wegen leisten die unterschiedlichsten Ausführungen von Straßenbeleuchtungen. Neben Leuchtreklame und Fahrzeugbeleuchtung wird fast jede Straße von Straßenlaternen gesäumt. Bei ungünstiger Konstruktion oder Lage können Blendungsereignisse eintreten. Im Laufe der Zeit konnten jedoch neue technische und gestalterische Lösungen oder Regulierungen entwickelt werden, die Blendungen verhindern oder zumindest reduzieren können.

Straßenlaternen werden für gewöhnlich in einer Höhe von 4 bis 8 m angebracht. Zum einen können bei großer Höhe der Leuchtpunkte vor einem dunklen Hintergrund (Nachthimmel) Lichtquellen stärker blendend wahrgenommen werden, zum anderen trägt der periphere Beobachtungswinkel von Straßenteilnehmer und Lampenkopf entscheidend zur Blendung bei. Der Beobachtungswinkel bei Masthöhen von 4 m scheint signifikant mehr Blendung hervorzurufen als bei 8 m hohen Lampen (22). Zusätzlich spielt die Umgebungshelligkeit eine entscheidende Rolle: Je heller bzw. gleichmäßiger ausgeleuchtet die Umgebung erscheint, desto geringer ist der Blendeffekt (weichere Hell-Dunkel-Grenze, Abbildung 3).

Weitere Entblendungseffekte werden durch verdeckte Anordnung des Leuchtmittels erreicht, da somit ein direkter Blick in die Lichtquelle unterbunden wird. Geachtet werden sollte auf spiegelnde Flächen in der Umgebung, die bei direkter Bestrahlung durch Reflexion Verkehrsteilnehmer blenden können. In der Auswahl der Lichtfarbe bieten sich in puncto Blendungseignung

warm-weiße Lichtspektren an. Nicht nur in größeren Städten wurden in den letzten Jahren Beleuchtungskonzepte erstellt, in denen neben vielen anderen Aspekten auch der Punkt Blendung eine Rolle bei der Auswahl geeigneter Leuchtensysteme spielte. Orientieren können sich Planer an der DIN EN 13201 „Straßenbeleuchtung“ (23), die unter anderem Angaben zur Bewertung physiologischer Blendung enthält.

Aus Aspekten der Blendung heraus ist bei Kfz-Scheinwerfern auf die sich verkleinernden Lichtflächen mit hoher Leuchtdichte sowie die Hell-Dunkel-Kanten besonders zu achten. Eine der Beladung entsprechende Leuchtweitenregulierung zur Korrektur des Lichteinfallswinkels sollte stets durchgeführt werden. Jedoch sind nicht bei allen Leuchtensystemen automatische Vorrichtungen vorgeschrieben (24). Dies betrifft ebenso die automatische Scheinwerferreinigungsanlage – bei Fehlen dieser Systeme sollte der Fahrzeugführer regelmäßig die Scheinwerfer selbst reinigen bzw. die Leuchtweitenregulierung anpassen.

Regulierungen zur Fahrradbeleuchtung finden sich in § 67 der StVZO. Besonders hervorzuheben sind auch hier die Vorgaben zur Nutzung eines Abblendlichtes, der maximalen Anbrinzhöhe (Stirnlampen sind demnach nicht erlaubt) und das Verbot von Blinklichtern. Optimalerweise sollte der Lichtkegel etwa 10 m vor dem Fahrrad auf den Boden leuchten. Bei Steigungen etc. sollte der Fahrer die Lampe jeweils nachjustieren.

Ob eine Leuchtquelle zu Blendungsereignissen führt oder nicht, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. LED in der Straßenbeleuchtung bergen durch ihre meist hohen Leuchtdichten und harten Hell-Dunkel-Kanten des Leuchtkegels prinzipiell die Gefahr eines erhöhten Blendungspotentials. Eine sorgfältige Auswahl der Leuchtmittel, umsichtiger Einsatz in der Nutzung und vorausschauende Planung im Lichtmanagement sind somit Voraussetzung, um das gesundheitliche Risiko insbesondere durch Verkehrsunfälle im Straßenverkehr möglichst gering zu halten.

Fazit

Zwar sollte prinzipiell eine gute Beleuchtung im Außenbereich zunächst den grundlegenden Faktor der Verkehrssicherheit im Fahrzeug- und Personenverkehr erfüllen (laut Sächsischer Energieagentur, SAENA GmbH). Ganz wesentlich sollte es aber auch sein, dass unerwünschte Lichtimmissionen, direkte Wirkungen auf den menschlichen Organismus, Belästigungen in Aufenthaltsbereichen von Anwohnern (insbesondere Schlafzimmer),



Abbildung 5: LED-Laufsteg in Berlin (Bildquelle: LUA Sachsen)

Sicherheitsgefahren durch Blendereignisse sowie die Aufhellung des Nachthimmels durch unnötige Lichtimmissionen in den oberen Halbraum verhindert werden. Es gilt, die höchstmögliche Energieeffizienz und die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit miteinander zu kombinieren. Im Bereich der Straßenbeleuchtung gab und gibt es gerade in den Anfängen der Umstellung noch viele „Kinderkrankheiten“, die vielerorts noch große Herausforderungen darstellen, aber mit der Weiterentwicklung der technischen Grundlagen vielfältige Möglichkeiten in der Anwendung bieten.

Kommunen sollten bei der Planung der Straßenbeleuchtung Verantwortliche aus allen betreffenden Bereichen – auch aus dem Gesundheitsbereich – mit in die Überlegungen einbeziehen, um langfristig und nachhaltig von der Umstellung bzw. Erneuerung der Anlagen zu profitieren und negativen gesundheitlichen Effekten vorzubeugen. Eine hervorragende Möglichkeit, um sich einen Überblick über mögliche Beleuchtungsszenarien zu verschaffen, bietet der Besuch des LED-Laufstegs (25) in Berlin mit angrenzender Ausstellung und Führungen zum Thema (Abbildung 5). Des Weiteren steht das Fachgebiet 1.5 „Umweltmedizin, Kommunalhygiene“ den mit dem Thema befassten Behörden gern für Beratungen zu umweltmedizinischen Aspekten in der Straßenbeleuchtung zur Verfügung.

Bearbeiter: Dr. Katharina Bonkowski
Johanna Klingner
Lydia Sommer

LUA Chemnitz
LUA Chemnitz
LUA Chemnitz

Quellenangaben

1. Udovičić L, Mainusch F, Janßen M, Nowack D, Ott G. Photobiologische Sicherheit von Licht emittierenden Dioden (LED). 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2013.
2. König Y, Huchzermeyer C, Drexler H. Blaulichtgefährdung der Augen durch Lichtemittierende Dioden (LED)? ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed. 2020, 55: 109-113.
3. SCHEER (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks). Opinion on Potential risks to human health of Light Emitting Diodes (LEDs). 6 2018.
4. Photobiologische Sicherheit. <https://www.trilux.com/de/beleuchtungspraxis/beleuchtungstechnik/leuchten/photobiologische-sicherheit/>. Zugriff: 09.04.2021.
5. IEEE Recommended Practices for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers. IEEE. <http://ieeexplore.ieee.org/document/7118618/>. 2015.
6. Visual Aspects of Time-Modulated Lighting Systems – Definitions and Measurement Models | CIE TN 006:2016.
7. Praktische Bedeutung der Flimmerfusionsfrequenz (CFF). Baatz H et al., Der Ophthalmologe, 8 2010. 107: 715–719.
8. Meyer-Rüsenberg HH. Flimmerverschmelzungsfrequenz bei Normalpersonen, AMD und Optikopathien. 9 2017.
9. Plischke H, Hörschelmann L, Borrero-Romero E. Validierung von Pst und IEEE- Flicker-Grenzwerten – Erste Pilotdaten eines perimetrischen Messaufbaus zur Flickerwahrnehmung. 2019, 10. Symposium Licht und Gesundheit, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).
10. Perz M et al. Modeling the visibility of the stroboscopic effect occurring in temporally modulated light systems. Lighting Research & Technology, 5 2015, 47: 281–300.

11. Martins da Silva A, Leal B. Photosensitivity and epilepsy: Current concepts and perspectives—A narrative review. *Seizure*, 8 2017, 50: 209–218.
12. DIAL GmbH. Die IEEE 1789: Ein neuer Standard zur Bewertung von flimmernden LEDs? <https://www.dial.de/article/die-ieee-1789-ein-neuer-standard-zur-bewertung-von-flimmernden-leds/> Zugriff: 09.04.2021.
13. Verordnung (EU) 2019/2020 der Kommission vom 1. Oktober 2019 zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Lichtquellen und separate Betriebsgeräte gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 244/2009, (EG) Nr. 245/2009 und (EU) Nr. 1194/2012 der Kommission (Text von Bedeutung für den EWR). 12 2019.
14. DIN EN 12464-1:2011-08, Licht und Beleuchtung- Beleuchtung von Arbeitsstätten- Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Deutsche Fassung EN 12464-1:2011. Beuth Verlag GmbH.
15. DIN EN 12464-2:2014-05, Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 2: Arbeitsplätze im Freien; Deutsche Fassung EN 12464-2:2014. Beuth Verlag GmbH.
16. BAuA - Technischer Arbeitsschutz (inkl. Technische Regeln) - ASR A3.4 Beleuchtung - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. BAuA - Technischer Arbeitsschutz (inkl. Technische Regeln) - ASR A3.4 Beleuchtung - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
17. Erwin P. Schnelltest ohne Messgerät. <http://www.derlichtpeter.de/de/lichtflimmern/schnelltest/>. Zugriff: 14.04.2021.
18. Löhrmann S. Dimmarten von LED-Treibern. 12 2018. <https://www.licht-flicker.de/flimmer/dimmarten-von-led-treibern/>. Zugriff: 09.04.2021.
19. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Blendung durch optische Strahlungsquellen: Forschung Projekt F 2185. Dortmund/Berlin, 2008.
20. Statistisches Bundesamt, Destatis. Verkehr - Verkehrsunfälle - Fachserie 8, Reihe 7. 2020.
21. Pepler W, Collath T, Reidenbach H-D. Messung und Bewertung für die Allgemeinbevölkerung relevanter optischer Strahlenquellen - Abschätzung von Risiken für das Auge, insbesondere Blaulichtgefahr und Blendung - Vorhaben 3617S82441. Salzgitter : Bundesamt für Strahlenschutz, 2019.
22. Völker S, Fiedelak S. Schnelle zeitliche Lichtmodulationen: Zum technischen Stand der Flimmerbewertung. Schnelle zeitliche Lichtmodulationen: Zum technischen Stand der Flimmerbewertung. Online-Tagung LICHT 2021 : 3 2021.
23. DIN EN ISO 13201 - Straßenbeleuchtung. Beuth Verlag GmbH.
24. Wirtschaftskommission der UN/ECE. Regelung Nr. 48 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN/ECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich des Anbaus der Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen. 2011.
25. Berlin, Technische Universität. LED-Laufsteg. Innovative Straßenbeleuchtung zum Anfassen und Erleben. <https://www.led-laufsteg.de/index.html>. Zugriff: 31.03.2021.

Leitsätze für Brot und Kleingebäck

Die Deutsche Lebensmittelbuchkommission (Abbildung 1) hat sich zur Aufgabe gemacht, Leitsätze in kürzeren Abständen und regelmäßig auf dem aktuellen Stand zu halten. Dabei gibt es Leitsätze, welche bereits seit mehreren Jahrzehnten ihre Gültigkeit haben und bislang nur marginalen Änderungen unterworfen waren. Seit der Legislaturperiode ab dem Jahre 2016 hat sich die Sitzungsfrequenz der Fachausschüsse sowie des Plenums und Präsidiums deutlich erhöht, so dass zwischenzeitlich bereits diverse Leitsätze aktualisiert oder gar neugefasst wurden. So wurden am 06. 05.2021 auch die Leitsätze für Brot und Kleingebäck in einer Neufassung veröffentlicht.[1]

Bei der Aktualisierung wurden sowohl die bestehenden Leitsätze an die neuen Strukturen der aktuellen Leitsätze angepasst, als auch beschriebene Leitsätze auf Aktualität geprüft.

Bezüglich der neuen Struktur werden in den Leitsätzen Abschnitte zu Herstellungsverfahren verschiedener Erzeugnisse eingefügt, welche je nach Kategorie sehr detailliert ausfallen können oder – wie bei den Leitsätzen für Brot und Kleingebäck – aufgrund der vielfältigen Produkte eher auf beispielhaft beschriebene Grundprozesse reduziert wurden. Zudem gibt es in den Neufassungen stets einen Passus zu den Beschaffenheitsmerkmalen. Darin werden je nach Produktkategorien konkrete Beschreibungen oder aber allgemeine, typische Produkteigenschaften aufgeführt, welche bei den entsprechenden Kategorien der Entscheidungsfindung bei qualitativen oder allgemeinen Einstufungen dienen, sei es allgemeiner organoleptischer Art oder die konkrete Konsistenz, Färbung, Haptik, das Mundgefühl oder Strukturen betreffend sowie typische Unterscheidungsmerkmale bei Zutaten bzw. deren Verwendung in bestimmten Erzeugnissen. In manchen neugefassten Leitsätzen dient dieser Abschnitt auch dazu, eine unübliche Beschaffenheit bzw. Abweichungen von der sensorischen Verkehrsauffassung zu beschreiben. Bei den Leitsätzen für Brot und Kleingebäck werden hierbei charakteristische und qualitätsbestimmende Eigenschaften für Brote und Kleingebäcke dargelegt, die bei der Beurteilung allgemein je nach Erzeugnis in die Beurteilung einfließen können, wie beispielsweise die Oberflächen- und Krusteneigenschaften, die Struktur und Elastizität oder auch die typische Art der Verwendung des Erzeugnisses.

Diesem Abschnitt folgen regelmäßig allgemeine Hinweise zur Bezeichnung und Aufmachung bei den Kategorien. Dabei gibt es allgemeine Anmerkungen, um mögliche Irreführungen z. B. durch bestimmte Abbildungen von konkreten Zutaten oder Herstellungsverfahren zu vermeiden. Bei den Leitsätzen für Brot und Kleingebäck werden auch Beschreibungen bezüglich der Erwartung bei konkreten Auslobungen niedergelegt. Dabei geht es um die Hervorhebung einer *traditionellen Rezeptur* bzw. einer *traditionellen Herstellung*, welche den Erwartungen vieler

Verbraucher, aber auch Hersteller nach traditioneller Art entgegenkommen sollen.

Bei der werbewirksamen Angabe einer *traditionellen Rezeptur* bezieht sich eine solche auf Zutaten bzw. die Zusammensetzung, welche man bei einer traditionellen Rezeptur erwartet oder vielleicht besser welche eben gerade nicht erwartet wird. So erwartet man eben keine Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen oder exogen zugesetzter Enzyme. Natürlich gibt es Ausnahmen, welche allerdings sehr restriktiv gehandhabt werden sollten. So kann es eben kein Laugengebäck ohne entsprechenden Zusatzstoff (E 524 Natriumhydroxid) geben, ebenso werden Salze heute nahezu ausnahmslos mit einem Trennmittel (z. B. E 535 bzw. 536 Natrium-/Kaliumferrocyanid) versehen, welche die Rieselfähigkeit erhält und ein Verklumpen verhindert.

Bei der Auslobung einer *traditionellen Herstellung* ist es darüber hinaus üblich, die Herstellung in einem durchgehenden, nicht durch Tiefkühlung oder andere Verfahren zum Zweck der Haltbarmachung unterbrochenen Prozess im selben Unternehmen durchzuführen. Die Formgebung erfolgt zudem nicht rein maschinell und der Backprozess im Ofen wird nicht unterbrochen, sprich vorgebackene Teiglinge können nicht in Filialen oder Backstationen fertig gebacken werden.

Die *Überwachung* bzw. Kontrolle derartiger Auslobungen kann allerdings routinemäßig nur bei entsprechenden *vor Ort-Kontrollen* in den Bäckereien erfolgen oder beispielsweise durch gezielte Betriebskontrollen oder landesweite Kontrollprogramme, bei denen eine Prüfung der Arbeitsabläufe, der Rezeptur und der Rohwarenkontrolle erfolgt.

Unter dem Abschnitt *„Besondere Beurteilungsmerkmale“* werden konkrete Produkte näher beschrieben. Viele bewährte und auf dem Markt übliche Bezeichnungen und Beschreibungen wurden dabei beibehalten bzw. teilweise konkretisiert, aber auch manches neu etablierte mit aufgenommen.

Die Grundsystematik bezüglich der Verwendung der Getreidearten und insbesondere der Brotgetreidearten (Weizen, Dinkel, Emmer, Einkorn, Roggen bzw. Triticale) wurde beibehalten bzw. in puncto der „Urgetreide“ Emmer und Einkorn klargestellt. (Abbildung 2)

Bei Vollkornprodukten wird weiterhin davon ausgegangen, dass tatsächlich Vollkornerzeugnisse zum Einsatz kommen und keine Bestandteile vor Ort zusammengemischt und als Vollkorn be-



Abbildung 1: Deutsche Lebensmittelbuchkommission © BMEL



Abbildung 2: Emmer-Urkorn

zeichnet werden. Zudem soll auch für Vollkornerzeugnisse die allgemeine Nomenklatur der Getreideangabe angewandt werden und nicht ausschließlich Vollkorn als Bezeichnung ausreichend sein. Ähnlich ist dies bei der Bezeichnung von Knäckebröten, bei dem lediglich Knäckebrötchen aus Roggenvollkornmehl die alleinige Bezeichnung Knäckebrötchen üblicherweise trägt.

Ein zugegeben allgemeiner Passus zu *glutenfreiem* Brot hat ebenso Einzug in die Leitsätze gefunden. Die Regelungen zur Auslobung *glutenfrei* sind ohnehin im europäischem Recht niedergelegt, allerdings konnte man bislang manche Erzeugnisse in Frage stellen, inwiefern sie als Brot im Sinne der Leitsätze bezeichnet werden durften, da sie keine Getreide und/oder Getreideerzeugnisse zur Basis hatten. Dies wurde mit einer entsprechenden Klarstellung ausgeräumt.[2]

Bezüglich der Verwendung bestimmter Zutaten gab es keine signifikanten Aktualisierungen. Es wurden lediglich andere Schüttflüssigkeiten als Wasser, z. B. Bier, mit in die Beschreibungen aufgenommen.

Bei der Hervorhebung von Holzofenbrot wird auch zwischen *Holzofen* im Allgemeinen und dem *originalen Holzofen* unterschieden, da es mittlerweile Modelle gibt, bei denen die Befehuerung in einer externen Brennkammer und unter Umständen mittels Holzpellets erfolgt.

Die Beschreibungen für Fladenbrote (Abbildung 3) und insbesondere Tortilla (Wrap) (Abbildung 4), welche eine durchaus nennenswerte Marktbedeutung haben, wurde neu aufgenommen und wird in Zukunft unter Umständen noch detaillierter untersetzt, da diese Produkte eine zunehmende Marktbedeutung erlangen. Zudem wurden in Deutschland mittlerweile gängige ausländische Begrifflichkeiten wie Baguette, Ciabatta und Bagel mit beschrieben.

Insgesamt ist der Spagat zwischen alt bewährtem und neuen Beschreibungen gelungen, so dass die Leitsätze für Brot und Kleingebäck auf ein neues Niveau gehoben und an den Zeitgeist angepasst wurden.



Abbildung 3: Fladenbrot



Abbildung 4: Tortilla

Literatur:

- [1] Leitsätze für Brot und Kleingebäck, Neufassung vom 1.4.2021 (BAnz AT 06.05.2021 B2; berichtigt BAnz AT 14.05.2021 B2; GMBI 2021 Nr. 29, S. 654)
- [2] Durchführungsverordnung (EU) Nr. 828/2014 der Kommission vom 30.7.2014 über die Anforderungen an die Bereitstellung von Informationen für Verbraucher über das Nichtvorhandensein oder das reduzierte Vorhandensein von Gluten in Lebensmitteln (ABl. L 228, S. 5)

Lebensmittelkonservierung von Feinkostsalaten

Feinkostsalate wie Fleischsalat, Nudelsalat, Eiersalat und Krautsalat sind beliebt als Beilage zu Gerichten oder auch als Brotaufstrich. Jedoch haben sie ein Problem: Sie sind in der Regel leicht verderblich. Man muss sie deshalb zeitnah verzehren oder, wenn das nicht möglich ist, konservieren. Die Ursache für die mikrobielle Anfälligkeit von Feinkostsalaten liegt in der Zusammensetzung des Produktes. Feinkostsalate bestehen aus Zutaten tierischer und/oder pflanzlicher Herkunft und einer geschmacklich abgestimmten Soße. Für das Wachstum von Mikroorganismen spielt der Wassergehalt bzw. die Wasseraktivität, das Angebot an verwertbaren Nährstoffen sowie der pH-Wert eine entscheidende Rolle. Werden Mikroorganismen durch unsaubere Arbeitsweise beim Herstellungsprozess, beispielsweise durch Zusatz von bodennahem Gemüse, in das Lebensmittel eingetragen, herrschen in einem Feinkostsalat optimale Bedingungen für die Vermehrung von Verderbniserregern und damit letztlich für einen raschen Verderb.

Für die Verlängerung der Haltbarkeit ist es nicht unbedingt notwendig, dass die vorhandenen Mikroorganismen abgetötet werden. Entscheidend ist vielmehr, geeignete Bedingungen zu schaffen, sodass die vorhandenen Mikroorganismen keinen Verderb des Lebensmittels bewirken können. Bei Maßnahmen, die gegen das Verderben von Lebensmitteln angewandt werden, spricht man von Lebensmittelkonservierung. Hierbei kann man zwischen physikalischen und chemischen Verfahren unterscheiden.

Zu den physikalischen Verfahren zählen beispielsweise Hitzebehandlung (sterilisieren, pasteurisieren), Kältebehandlung (kühlen, gefrieren) und Trocknen. Bei der chemischen Lebensmittelkonservierung wird durch Zugabe von Stoffen die Vermehrung von Mikroorganismen gehemmt oder Mikroorganismen werden abgetötet. Beispielhaft kann hier der Zusatz von Säure, Salz oder Konservierungsstoffen genannt werden. Der Zusatz von Essigsäure oder andere Genusssäuren wie Citronen- oder Milchsäure bewirkt eine Absenkung des pH-Wertes und damit eine Verschlechterung der Wachstumsbedingungen für Mikroorganismen. Auch der Zusatz von Salz kann die Lebensbedingungen für Mikroorganismen verschlechtern. Dabei beruht die konser-

vierende Eigenschaft des Speisesalzes auf der Senkung der Wasseraktivität. Bei Kochsalzkonzentrationen unter 3 % wird jedoch kaum eine Beeinflussung der Mikroflora erreicht. Zweck des Zusatzes nur geringer Salzmenge liegt hier vorrangig in der Geschmacksverbesserung des Lebensmittels. Rechtlich zugelassene Konservierungsstoffe wie Sorbinsäure oder Benzoesäure sind bereits in Mengen von 0,5 % und weniger wirksam. Der Angriff der Konservierungsstoffe auf die Mikroorganismenzelle erfolgt durch die Schädigung des Enzymsystems oder Schädigung von Zellwand und/oder Zellmembran, sodass es zu einer Hemmung der Vermehrung der Mikroorganismen kommt.

Die rechtlichen Vorgaben für Lebensmittelzusatzstoffe sind EU-weit geltend in der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 niedergeschrieben. Die Verordnung regelt im Wesentlichen den Verkehr, die Verwendung und die Kennzeichnung von Zusatzstoffen. Sollen Zusatzstoffe in Lebensmitteln eingesetzt werden, so müssen sie nach geltendem EU-Recht erst zugelassen werden. Die Zulassungsprinzipien für Zusatzstoffe sind in der Verordnung (EG) Nr. 1331/2008 festgelegt. Eine Zulassung von Lebensmittelzusatzstoffen erfolgt nur nach ausführlicher Prüfung und Feststellung, dass der Einsatz im Lebensmittel technologisch notwendig und gesundheitlich unbedenklich ist. So ein Zulassungsverfahren kann für ein Unternehmen ein sehr kostenintensives sowie zeitaufwendiges Prozedere darstellen. Verfahren von mehreren Jahren sind für eine Neuzulassung nicht unüblich. Daneben können Zulassungen von Zusatzstoffen aufgrund von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, politischen, ökologischen oder technologischen Neuerungen auch geändert oder sogar ganz zurückgezogen werden.

Im Bereich der leicht verderblichen Lebensmittel werden aufgrund ihres antimikrobiellen Wirkungsspektrums und guter technologischer Handhabbarkeit die Konservierungsstoffe Sorbinsäure bzw. Sorbate und Benzoesäure bzw. Benzoate häufig eingesetzt. Sorbin- und Benzoesäure wirken vorwiegend gegen Hefen und Schimmelpilze, aber auch gegen Bakterien konnte eine gute Wirksamkeit festgestellt werden. Durch eine Kombination von Konservierungsstoffen kann das Wirkungsspektrum verbreitert werden und die antimikrobielle Wirkung verstärkt



Abbildung 1: Nudelsalat (Quelle: LUA Chemnitz)



Abbildung 2: Bohnensalat (Quelle: LUA Chemnitz)

werden. Gleichzeitig kann durch den kombinierten Einsatz die Konzentration der Einzelwirkstoffe verringert werden. In Verbindung mit einer geringen Lagertemperatur, einem niedrigen pH-Wert und einer geringen Sauerstoffeinwirkung kann die Wirksamkeit der Konservierung weiterhin verstärkt werden. Ein niedriger pH-Wert allein kann manche Bakterien in ihrem Wachstum hemmen. Beim Einsatz von Konservierungsstoffen wirkt sich ein niedriger pH-Wert ebenfalls positiv auf die Wirksamkeit der Konservierungsstoffe aus, da bei Konservierungs-säuren nur der undissoziierte Säureanteil wirksam ist. Sie sind demnach, abhängig von ihrer Dissoziationskonstante, nur in schwach oder stark saurem Bereich wirksam.

In Feinkostsalaten ist gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 der Zusatz von Sorbinsäure bzw. Kaliumsorbat und Benzoesäure bzw. Benzoaten in Summe bis zu einer Höchstmenge von 1500 mg/kg (0,15 g/100 g) zulässig. Dabei können die Zusatzstoffe einzeln oder in Kombination verwendet werden. Der Einsatz von Konservierungsstoffen für Lebensmittel ist nur dann sinnvoll, wenn sie in ausreichender Konzentration angewendet werden. Bei Verwendung der Konservierungsstoffe Benzoe- und Sorbinsäure geht man für eine technologische Wirksamkeit von einer minimalen Konzentration von 100 mg/kg (0,01 g/100 g) aus. Konservierungsstoffe sind nicht dazu bestimmt Lebensmittel, die bereits in Verderb übergegangen sind bzw. von Beginn an hohe Keimgehalte aufweisen, nachträglich in einen scheinbaren Frischezustand zurückzusetzen. Mit den zulässigen Höchstgehalten nach VO (EG) Nr. 1333/2008 ist dies auch gar nicht möglich. Dementsprechend sind Konservierungsstoffe nicht dazu geeignet, eine mangelnde Hygiene bei der Herstellung auszugleichen.

Die Kenntlichmachung des Zusatzes von Konservierungsstoffen ist sowohl bei original verpackten als auch bei nicht vorverpackten Lebensmitteln verpflichtend. Für nicht vorverpackte Lebensmittel regelt die seit 09.06.2021 in Kraft getretene Lebensmittelzusatzstoff-Durchführungsverordnung (LMZDV) die Art und Weise der Kennzeichnung. So ist bei Lebensmitteln mit Lebensmittelzusatzstoffen, die zur Konservierung verwendet werden, die Angabe „mit Konservierungsstoff“ oder „konserviert“ anzugeben. Bei den an der LUA zur Untersuchung eingereichten Proben stellt die fehlende Kennzeichnung des Einsatzes von Konservierungsstoffen bei nicht vorverpackten Feinkostsalaten einen häufigen Kennzeichnungsmangel dar. In seltenen Fällen kommt es in der Warengruppe der Feinkost zu Höchstmengen-überschreitungen bezüglich eingesetzter Konservierungsstoffe.

Neben der Überprüfung des Einsatzes von Konservierungsstoffen wird an der LUA auch immer die mikrobiologische Beschaffenheit der Feinkostsalate überprüft. Von jährlich ca. 600 untersuchten Feinkostproben ergeben die mikrobiologischen Untersuchungen bei über 90 % der Proben keine Auffälligkeiten. Diese hohe Quote ist nicht zuletzt auf die modernen Möglichkeiten der Lebensmittelkonservierung zurückzuführen.

Quellen:

E. Lück, M. Jäger: Chemische Lebensmittelkonservierung – Stoffe, Wirkungen, Methoden. 3., überarbeitete Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1995.

G. Müller, H. Weber: Mikrobiologie der Lebensmittel – Grundlagen. 8. Auflage, Behr's Verlag Hamburg, 1996.

Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.2008 über Lebensmittelzusatzstoffe (ABl. L 354, S. 16), zuletzt geänd. durch VO (EU) 2019/891 vom 28.5.2019 (ABl. L 142, S. 54)

Verordnung (EG) Nr. 1331/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.2008 über ein einheitliches Zulassungsverfahren für Lebensmittelzusatzstoffe, -enzyme und -aromen (ABl. L 354, S. 1)

Verordnung zur Durchführung unionsrechtlicher Vorschriften über Lebensmittelzusatzstoffe (Lebensmittelzusatzstoff-Durchführungsverordnung – LMZDV) vom 2.6.2021 (BGBl. I S. 1362)

Bearbeiter: DLC Lisa Bobbe

LUA Chemnitz

Auswertung des amtlichen Monitorings der Amerikanischen Faulbrut der Jahre 2019 und 2020 in Sachsen

Einleitung:

Die Amerikanische Faulbrut (AFB) ist eine anzeigepflichtige Tierseuche bei Honigbienen, die seit Jahren in Sachsen regelmäßig amtlich festgestellt wird. Mit Erlass des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales und Verbraucherschutz vom 20. Dezember 2018 und tierseuchenrechtlicher Allgemeinverfügung der Landesdirektion Sachsen vom 17. Januar 2019 [1] wurde für Sachsen ein auf 4 Jahre angelegtes amtliches Faulbrut Monitoring eingeführt und seitdem auch umgesetzt. Innerhalb des Monitoringzeitraumes von 4 Jahren ist jedes Volk zu beproben. Es ist für jedes Monitoringjahr eine flächendeckende Beprobung vorzusehen. Die Auswahl der Imker erfolgt nach Ermessen der Veterinärämter risikobasiert (insbesondere Standimker; länger zurückliegende Ausbrüche; gegebenenfalls Handel und andere). Auf dem Leipziger Tierärztekongress im Januar 2020 wurde erstmals darüber berichtet [2].

Es können sowohl Futterkranz (FKP)- als auch Gemüllproben zur Untersuchung verwendet werden. Maximal 12 Völker sind zu einer Sammelprobe zu vereinigen. Die Sammelproben sind vor Ort zu erstellen. Bei Imkern mit mehr als 48 Völkern auf einem

Standort kann die Zahl der Sammelproben auf 4 begrenzt werden. Die Probenahme erfolgt imker- gegebenenfalls standortbezogen. Die Probenahme erfolgt durch amtliche Tierärzte und amtlich bestellte Bienensachverständige.

Material und Methoden

Die kulturelle Untersuchung erfolgt nach den Vorgaben der amtlichen Methodensammlung [3].

Ergebnisse

- Die Untersuchungszahlen sind in der Tabelle 1 dargestellt.
- Ergebnisse 2020 nach Quantität enthält Tabelle 2:

Tabelle 2: Quantitative Ergebnisse 2020

Gesamtprobenzahl	2.783	100,00 %
negative Proben	2.720	97,74 %
Positive Proben	63	2,26 %
davon:		
Kategorie bis 30 KBE/3 Platten	52	1,87 %
31 bis 100 KBE/3 Platten	3	0,11 %
>100 KBE/3 Platten	8	0,29 %

Tabelle 1: Untersuchungszahlen des AFB-Monitoring (2019 und 2020)

Kreis		Meißen	Bautzen	Görlitz	Zwickau	Nordsachsen	Leipzig Land	Mittelsachsen	Vogtlandkreis	Dresden Stadt	Leipzig Stadt	Erzgebirgskreis	Chemnitz Stadt	Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Gesamt
2019															
Anzahl Einsendungen		117	127	121	112	88	75	177	57	70	63	174	53	111	1.345
Anzahl Imker		105	121	101	112	70	67	162	57	59	63	166	49	96	1.228
Proben (Gesamt)		364	274	205	147	135	164	268	75	102	81	244	73	181	2.313
Futterkranzproben	Anzahl	190	274	205	146	133	161	268	61	98	81	230	73	174	2.094
	positiv	6	9	5	1	21	1	3		2	1	15		1	65
	Imker	6	7	4	1	4	1	1		1	1	11		1	38
	negativ	184	264	194	145	112	160	265	61	92	80	215	73	166	2.011
Gemüllproben	n. a.	1	1	6						4				7	19
	Anzahl	174			1	2	3		14	4		14		7	219
	positiv	1													1
	negativ	167			1	2	3		14	4		14		5	210
n. a.	6												2	8	
2020															
Anzahl Einsendungen		116	225	58	173	65	137	212	132	183	28	120	33	172	1.654
Anzahl Imker		115	223	55	172	63	135	191	129	164	27	116	32	167	1.589
Proben (Gesamt)		158	416	90	215	202	224	421	188	239	59	185	100	286	2.783
Futterkranzproben	Anzahl	92	416	90	209	200	224	421	145	234	59	176	100	286	2.652
	positiv	8	11			21	4	2	3	2				8	59
	Imker	7	4	0	0	5	1	2	3	2				5	29
	negativ	84	398	90	209	179	219	418	142	231	59	176	100	273	2.578
Gemüllproben	n. a.		7				1			1				5	14
	Anzahl	66			6	2			43	5		9			131
	positiv					1			3						4
	Imker					1			3						4
negativ	64			6	1			40	4		9			124	
n. a.	2								1					3	

n. a. nicht auswertbar

In der Kategorie bis 30 KBE/3 Platten liegen die meisten Proben unter 10 KBE/3 Platten.

- Ergebnisse in der Fläche für 2019 sind in Abbildung 1 und für 2020 in Abbildung 2 dargestellt.

Zusammenfassung:

Aufgrund der Meldung bei der Tierseuchenkasse waren 2.230 Proben für 2019 geplant und 2.313 (103 %) Proben wurden untersucht; 2020 wurden 2800 Proben geplant und 2.783 (99 %) wurden untersucht. Die Probenahme erfolgte durch die Veterinärämter risikoorientiert gleichmäßig verteilt über die gesamte Fläche des Freistaates. Der überwiegende Anteil der Proben war negativ (97,7 % in 2020).

2019 wurden 10 der 15 amtlichen Feststellungen in Verbindung mit dem Monitoring nachgewiesen; 2020 waren es 7 der 9 amtlichen Feststellungen. Das amtliche Monitoring ist also ein wichtiges Instrument, um bestehende Seuchenherde festzustellen, bevor sie sich unerkannt weiter ausbreiten können.

Insgesamt waren 2019 39 Imker und 2020 33 Imker von positiven Befunden betroffen. 82,5 % der positiven Proben in 2020 waren nur mit sehr geringem und geringem Sporennachweis. In diesen Fällen können die Imker in Zusammenarbeit mit dem Veterinäramt frühzeitig reagieren und durch Biosicherheits- und Hygienemaßnahmen das Entstehen von klinischen Erkrankungen verhindern.

Durch das Monitoring erhalten Veterinärämter eine umfassende Übersicht über die Erregerverbreitung. Eventuell lässt sich auf lange Sicht die Seuche sogar tilgen.

Eine Fortsetzung des Monitorings nach der ersten Phase ist äußerst wünschenswert.

Literaturverzeichnis

- [1] Landesdirektion Sachsen. Tierseuchenrechtliche Allgemeinverfügung über die Anordnung der Duldungs- und Mitwirkungspflichten von Imkern/ Bienenhaltern im Rahmen des Monitorings der Amerikanischen Faulbrut der Bienen (AFB) im Freistaat Sachsen vom 17. Januar 2019. 18. Januar 2019. https://www.lids.sachsen.de/bekanntmachung/?ID=14731&art_param=810 (Zugriff am 19. August 2019).
- [2] Enge, Angela, und Michael Hardt. „Amtliches Faulbrutmonitoring in Sachsen - Erste Untersuchungsergebnisse unter Berücksichtigung von Futterkranz und Gemüllproben.“ LBH: 10. Leipziger Tierärztekongress – Tagungsband 3. 2020. 407.
- [3] Friedrich Löffler Institut. Amtliche Methodensammlung Amerikanische Faulbrut. 2. Juni 2021. https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00064755 (Zugriff am 13. August 2021).

Bearbeiter: Dr. vet. Michael Hardt

LUA Leipzig

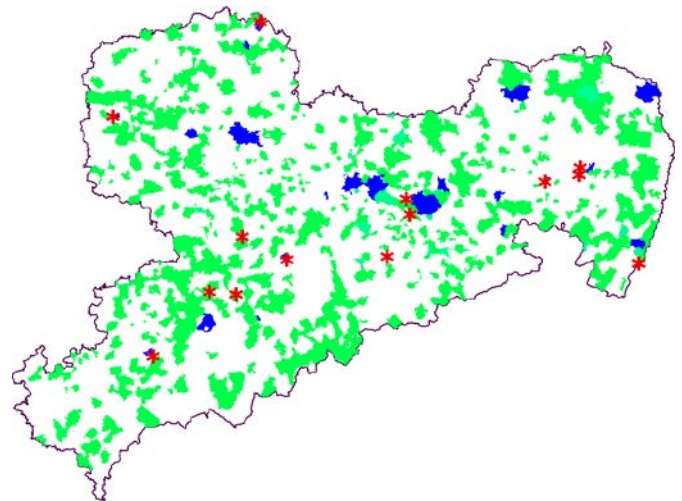


Abbildung 1: AFB-Monitoring 2019, Beprobte Fläche (Gemeinden)

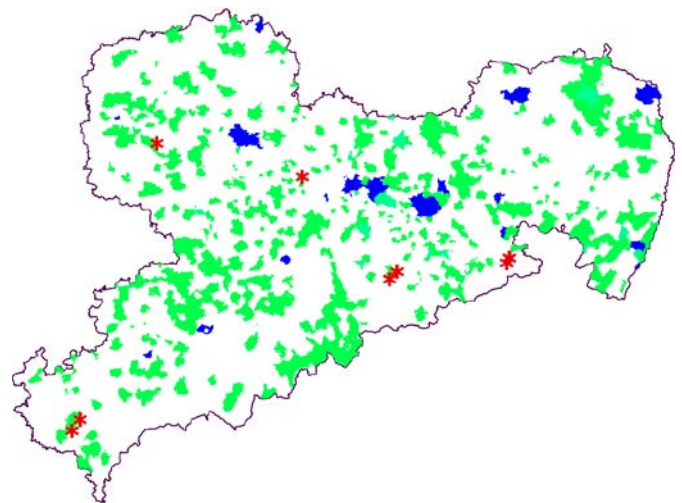


Abbildung 2: AFB-Monitoring 2020, Beprobte Fläche (Gemeinden)

Legende Abbildung 1 und 2:

Weiß:	keine Probenahme
Grün	beprobte Gemeinden mit negativem Ergebnis
Blau	beprobte Gemeinden mit positivem Ergebnis
Stern	Amtliche Feststellung der amerikanischen Faulbrut

Neue Rechtsbestimmungen im Bereich des LFGB – 2. Quartal 2021

1. Europäisches Recht

- 1.1 Durchführungsverordnung (EU) 2021/405 der Kommission vom 24. März 2021 zur Festlegung der Listen der Drittländer oder Drittlandsgebiete, aus denen gemäß der Verordnung (EU) 2017/625 des Europäischen Parlaments und des Rates der Eingang bestimmter für den menschlichen Verzehr bestimmter Tiere und Waren in die Union zulässig ist (ABI Nr. L 114/118)
- 1.2 Delegierte Verordnung (EU) 2021/571 der Kommission vom 20. Januar 2021 zur Änderung des Anhangs der Verordnung (EU) Nr. 609/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Liste der Stoffe, die Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung sowie Getreidebeikost und anderer Beikost zugesetzt werden dürfen (ABI Nr. L 120/1)
- 1.3 Durchführungsverordnung (EU) 2021/588 der Kommission vom 6. April 2021 zur Genehmigung einer nicht geringfügigen Änderung der Spezifikation eines im Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben eingetragenen Namens „Stelvio“/„Stilfser“ (g. U.) (ABI Nr. L 125/11)
- 1.4 Verordnung (EU) 2021/590 der Kommission vom 12. April 2021 zur Änderung der Anhänge II und IV der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Aclonifen, Boscalid, Eisendiphosphat, Etofenprox, Kuhmilch, L-Cystein, Lambda-Cyhalothrin, Maleinhydrazid, Mefentrifluconazol, Natrium-5-nitroguaiacolat, Natrium-o-nitrophenolat, Natrium-p-nitrophenolat und Triclopyr in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABI Nr. L 125/15)
- 1.5 Durchführungsverordnung (EU) 2021/591 der Kommission vom 12. April 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („Χαλλούμι“ (Halloumi)/„Hellim“ (g. U.)) (ABI Nr. 125/42)
- 1.6 Durchführungsverordnung (EU) 2021/599 der Kommission vom 7. April 2021 zur Genehmigung einer nicht geringfügigen Änderung der Spezifikation eines im Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben eingetragenen Namens („Rheinisches Zuckerrübenkraut“/„Rheinischer Zuckerrübensirup“/„Rheinisches Rübenkraut“ (g. g. A)) (ABI Nr. L 127/24)
- 1.7 Durchführungsverordnung (EU) 2021/601 der Kommission vom 13. April 2021 über ein mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm der Union für 2022, 2023 und 2024 zur Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an Pestizidrückständen und zur Bewertung der Verbraucherexposition gegenüber Pestizidrückständen in und auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs (ABI Nr. L 127/29)
- 1.8 Durchführungsverordnung (EU) 2021/614 der Kommission vom 7. April 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („Bayramiç Beyazı“ (g. U.)) (ABI Nr. L 131/1)
- 1.9 Durchführungsverordnung (EU) 2021/615 der Kommission vom 7. April 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („Taşköprü Sarımsağı“ (g. U.)) (ABI Nr. L 131/3)
- 1.10 Verordnung (EU) 2021/616 der Kommission vom 13. April 2021 zur Änderung der Anhänge II, III und V der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Benalaxyl, Benalaxyl-M, Dichlobenil, Fluopicolid, Proquinazid und Pyridalyl in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABI Nr. L 131/4)
- 1.11 Verordnung (EU) 2021/618 der Kommission vom 15. April 2021 zur Änderung der Anhänge II und III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Diclofop, Fluopyram, Ipconazol und Terbuthylazin in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABI Nr. L 131/55)
- 1.12 Durchführungsverordnung (EU) 2021/621 der Kommission vom 15. April 2021 zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 37/2010 in Bezug auf die Einstufung des Stoffs Imidacloprid hinsichtlich der Rückstandshöchstmenge in Lebensmitteln tierischen Ursprungs (ABI Nr. L 131/120)
- 1.13 Durchführungsverordnung (EU) 2021/631 der Kommission vom 12. April 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („Budaörsi őszibarack“ (g. g. A.)) (ABI Nr. L 132/23)
- 1.14 Delegierte Verordnung (EU) 2021/642 der Kommission vom 30. Oktober 2020 zur Änderung von Anhang III der Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich bestimmter Informationen, die auf der Kennzeichnung von ökologischen/ biologischen Erzeugnissen anzugeben sind (ABI Nr. L 133/1)
- 1.15 Verordnung (EU) 2021/644 der Kommission vom 15. April 2021 zur Änderung der Anhänge II und III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Fluxapyroxad, Hymexazol, Metamitron, Penflufen und Spirotetramat in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABI Nr. L 133/9)
- 1.16 Durchführungsverordnung (EU) 2021/656 der Kommission vom 21. April 2021 zur Eintragung eines Namens in das

- Register der garantiert traditionellen Spezialitäten („Slovenska potica“(g. t. S.))(ABI Nr. L 137/12)
- 1.17 Durchführungsverordnung (EU) 2021/657 der Kommission vom 21. April 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („Cașcaval de Săveni“(g. g. A.)) (ABI Nr. L 137/14)
- 1.18 Verordnung (EU) 2021/663 der Kommission vom 22. April 2021 zur Änderung des Anhangs III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Chlordecon in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABI Nr. L 139/148)
- 1.19 Durchführungsverordnung (EU) 2021/668 der Kommission vom 23. April 2021 zur Genehmigung einer Änderung der Verwendungsbedingungen für Chiasamen (*Salvia hispanica*) als neuartiges Lebensmittel gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission (ABI Nr. L 141/3)
- 1.20 Durchführungsverordnung (EU) 2021/670 der Kommission vom 23. April 2021 zur Genehmigung des Inverkehrbringens von *Schizochytrium* sp. (WZU477)-Öl als neuartiges Lebensmittel gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission (ABI Nr. L 141/14)
- 1.21 Durchführungsverordnung (EU) 2021/686 der Kommission vom 23. April 2021 zur Zulassung einer anderen gesundheitsbezogenen Angabe über Lebensmittel als Angaben über die Reduzierung eines Krankheitsrisikos sowie die Entwicklung und die Gesundheit von Kindern und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 432/2012 (ABI Nr. L 143/8)
- 1.22 Durchführungsverordnung (EU) 2021/705 der Kommission vom 28. April 2021 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 333/2007 hinsichtlich der erforderlichen Anzahl der Einzelproben und der Leistungskriterien für bestimmte Analysemethoden (ABI Nr. L 146/73)
- 1.23 Durchführungsverordnung (EU) 2021/717 der Kommission vom 26. April 2021 zur Eintragung einer geografischen Angabe für eine Spirituose gemäß Artikel 30 Absatz 2 der Verordnung (EU) 2019/787 des Europäischen Parlaments und des Rates („Nagykunsági szilvapálinka“)(ABI Nr. L 151/8)
- 1.24 Beschluss (EU) 2021/741 der Kommission vom 5. Mai 2021 zu den von Dänemark mitgeteilten einzelstaatlichen Bestimmungen über den Zusatz von Nitriten zu bestimmten Fleischerzeugnissen (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen C(2021) 3045) (ABI Nr. L 159/13)
- 1.25 Durchführungsverordnung (EU) 2021/757 der Kommission vom 3. Mai 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben „Ennstaler Steirerkas“(g. U.)(ABI Nr. 162/4)
- 1.26 Durchführungsverordnung (EU) 2021/790 der Kommission vom 10. Mai 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („Pesca di Delia“(g. g. A.)) (ABI Nr. L 171/1)
- 1.27 Durchführungsverordnung (EU) 2021/791 der Kommission vom 10. Mai 2021 zur Genehmigung einer nicht geringfügigen Änderung der Spezifikation eines im Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben eingetragenen Namens („Aischgründer Karpfen“(g. g. A.)) (ABI Nr. L 171/3)
- 1.28 Durchführungsverordnung (EU) 2021/794 der Kommission vom 11. Mai 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („Nagykun rizs“(g. g. A.)) (ABI Nr. L 174/1)
- 1.29 Durchführungsverordnung (EU) 2021/808 der Kommission vom 22. März 2021 über Leistungskriterien für Analysemethoden für Rückstände pharmakologisch wirksamer Stoffe in zur Lebensmittelerzeugung genutzten Tieren und über die Auswertung von Ergebnissen sowie über die für Probenahmen anzuwendenden Methoden und zur Aufhebung der Entscheidungen 2002/657/EG und 98/179/EG (ABI Nr. L 180/84)
- 1.30 Durchführungsverordnung (EU) 2021/842 der Kommission vom 26. Mai 2021 zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 307/2012 in Bezug auf die Transparenz- und Vertraulichkeitsanforderungen für die EU-Risikobewertung von zu prüfenden Stoffen (ABI Nr. L 186/16)
- 1.31 Verordnung (EU) 2021/850 der Kommission vom 26. Mai 2021 zur Änderung und Berichtigung des Anhangs II und zur Änderung der Anhänge III, IV und VI der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über kosmetische Mittel (ABI Nr. L 188/44)
- 1.32 Durchführungsverordnung (EU) 2021/865 der Kommission vom 28. Mai 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („Rooibos“/„Red Bush“(g. U.)) (ABI Nr. L 190/88)
- 1.33 Durchführungsverordnung (EU) 2021/875 der Kommission vom 25. Mai 2021 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („Söir“(g. g. A.)) (ABI Nr. L 192/2)
- 1.34 Durchführungsverordnung (EU) 2021/882 der Kommission vom 1. Juni 2021 zur Genehmigung des Inverkehrbringens getrockneter Larven von *Tenebrio molitor* als neuartiges Lebensmittel gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission (ABI Nr. L 194/16)
- 1.35 Durchführungsverordnung (EU) 2021/890 der Kommission vom 27. Mai 2021 zur Eintragung eines Namens in das

Beschwerdeproben-Report für Lebensmittel und Bedarfsgegenstände sowie Tabakerzeugnisse

2. Quartal 2021

Zahl der bearbeiteten Beschwerdeproben: 24
davon beanstandet: 14

Probenbezeichnung	Beschwerdegrund	Beurteilung
Apfel BIO demeter	abweichender, fremd- artiger Geschmack und Geruch; „giftiger Geschmack“	untypische abweichende, chemisch / medizinische Note im Geruch; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs.2 b der VO (EG) Nr. 178/2002
Dönerteller + kleiner Knochen	Knochen im Döner	ca. 4 cm langer, leicht gekrümmter, spitzer, dünner Hühnerknochen im Döner; Beurteilung als gesundheitsschädlich im Sinne von Artikel 14 Abs. 2 a der VO (EG) Nr. 178/2002
Deutscher Bienenhonig	keine Kennzeichnung nach HonigV, keine Verschlussbänderole, kein MHD, kein Schutz vor Verunreinigung, kein Alter bestimmbar	festgestellte Kennzeichnungsmängel: fehlendes Mindesthaltbarkeitsdatum und Loskennzeichnung, zu geringe Schriftgröße; Beurteilung gemäß Art. 9 LMIV, § 1 Abs. 1 LKV, § 38 Abs. 2 FPackV
Winner Cipsbey Gida	2-3 h nach Verzehr Bauchschmerzen, Kopfschmerzen, Erbrechen	Zusammenhang zwischen Verzehr und Beschwerden nicht nachweisbar; Beanstandung wegen Kennzeichnungsmängeln
Hafer-Riegel	Sensorik abweichend	alter, leicht brennender, metallischer und kratziger Geschmack; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs.2 b der VO (EG) Nr. 178/2002
Krabben Salat	Geruchsabweichung	Sensorisch auffällig, hoher Gesamtkeim-gehalt sowie hoher Gehalt an Enterobakterien, Pseudomonaden und Milchsäurebakterien; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs.2 b der VO (EG) Nr. 178/2002
HAPPY Drink Schoko	nach Verzehr Schwitzen und Zittern, sofortiges leichtes Kribbeln auf der Zunge, abnormer Geschmack	Geruch und Geschmack sauer, verdorben; lautes Zischgeräusch beim Öffnen der Flasche; pH 4,8; aerobe, mesophile Keime und Milchsäurebakterien jeweils 10^9 KbE/g; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs.2 b der VO (EG) Nr. 178/2002
Mexico-Steaks vom Schweinekamm	4 – 5 Stunden nach Verzehr Übelkeit und Durchfall	Geruch abfällig, unrein, verdorben; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs. 2 b der VO (EG) Nr. 178/2002
Schweinshaxe gegrillt, tiefgefroren	Ware verdorben, ungenießbar	Sensorik im Zusammenhang mit chemischen Befund (Androstenon / Ebergeruch) auffällig; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs.2 b der VO (EG) Nr. 178/2002
halbes Grillhähnchen, gegrillt, tiefgefroren	Ware verdorben, ungenießbar	Geruch: alt, abgestanden, ekelerregend; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs.2 b der VO (EG) Nr. 178/2002
demeter pasteurisierte Mahlitzscher Vollmilch	dunkler, fester undefinierbarer Fremdkörper, Milch schmeckt wie „Kuhkacke“	Probe mikrobiologisch auffällig, Geruch verdorben, Fremdkörper als Schimmelpilz identifiziert; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs.2 b der VO (EG) Nr. 178/2002.
BioBio Cremiger Joghurt 500 g	roter Flecken am Deckel	rote Stelle unter dem Deckel und auf der Joghurtoberfläche, $1,3 \times 10^7$ KbE/g Reinkultur Rhodotorula spp. (Verderbnishefen); Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs.2 b der VO (EG) Nr. 178/2002
Hausmacher Leberwurst, geöffnetes Glas	nach dem Öffnen und Probieren Feststellung von Fäulnis (Geruch und Geschmack)	süß - fauliger, ekelerregender, stark abweichender Geruch; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art.14 Abs.2 b der VO (EG) Nr. 178/2002
Beneganic Immune Et Antiox Pow-ershots	„Lauterkeit“ des Produktes angezweifelt.	von der Deklaration abweichende Gehalte an Eisen, Selen und Zink festgestellt; einschlägige Kennzeichnungsvorgaben (NemV, LMIV, HCV) nicht eingehalten

Bearbeiter: Abteilung 5

LUA Chemnitz

BSE-Untersuchungen 2. Quartal 2021

Tierart	TKBA / ZNS / Kohorte *	Lebensmittel	Notschlachtung	Gesamt
Rind	2.425	0	6	2.431
Schaf	196	30	0	226
Ziege	34	4	0	38
Gesamt	2.655	34	6	2.695

* Tierkörperbeseitigung, ZNS-Störungen, Kohortenschlachtungen

Tollwutuntersuchungen 2. Quartal 2021

	Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Dresden	Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Leipzig	Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Chemnitz	Landesdirektion Sachsen
Fuchs	19	10	8	37
Marderhund	0	0	0	0
Waschbär	2	1	0	3
Gesamtzahl der Proben	21	11	8	40
Untersuchungsergebnisse				
negativ	21	11	8	40
ungeeignet	0	0	0	0
positiv	0	0	0	0

Die Aufstellung der positiven Tollwutbefunde entfällt.

Bearbeiter: Reinhard Seiler

LUA Dresden

Salmonellenberichterstattung im Freistaat Sachsen 2. Quartal 2021

Tabelle 1: Untersuchungen und Nachweise im Überblick

Untersuchungen	untersuchte Anzahl	Salmonellennachweise	Serotypen (geordnet nach Nachweishäufigkeit)
Kotproben	2.580	26	S. Typhimurium, S. Serogr. B, S. enterica ssp. I, S. Enteritidis, S. sp., S. bongori, S. Infantis, S. Enteritidis Impfstamm, S. enterica ssp. IIIb, S. enterica ssp. IV, S. Anatum, S. Chester, S. Typhimurium var. Cop.
Sektionsmaterial	873	34	S. enterica ssp. IIIb, S. Derby, S. Bovismorbificans, S. Brandenburg, S. Typhimurium, S. Pullorum, S. sp., S. Infantis, S. Serogr. B, S. Kottbus, S. Enteritidis, S. Thompson, S. enterica ssp. II
Untersuchung nach Hühner-Salmonellen-VO	0	0	
Umgebungstupfer	0	0	
Futtermittel	18	0	
Bakteriologische Fleischuntersuchungen	7	0	
Lebensmittel tierischer Herkunft	1.393	14	S. sp., S. Enteritidis, S. Serogruppe B, S. Ohio, S. Anatum, S. Derby, S. Serogruppe C1
Lebensmittel nichttierischer Herkunft	678	1	S. Serogruppe C1
Hygienekontrolltupfer - Lebensmittel	2.939	0	
Kosmetische Mittel	0	0	
Bedarfsgegenstände	1	0	

Tabelle 2: Salmonellennachweise aus Kotproben und Sektionen

Tierart	Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Chemnitz				Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Dresden				Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Leipzig			
	Kot		Sektionen		Kot		Sektionen		Kot		Sektionen	
	Proben ¹	Salm.- Nw ²	Proben	Salm.- Nw	Proben	Salm.- Nw	Proben	Salm.- Nw	Proben	Salm.- Nw	Proben	Salm.- Nw
Rind	51	0	38	0	14	0	30	0	1466	0	29	0
Schwein	4	0	60	5	12	0	62	11	2	0	45	2
Schaf	6	0	23	3	38	1	27	1	1	0	11	2
Ziege	0	0	6	0	4	0	7	0	0	0	1	0
Pferd	33	0	2	0	33	0	4	1	72	0	1	0
Huhn	0	0	29	0	17	1	37	2	0	0	13	0
Taube	0	0	1	0	55	0	0	0	2	0	1	0
Gans	0	0	7	1	0	0	4	0	0	0	35	0
Ente	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	2	0
Pute	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	12	0
Hund/Katze	73	3	7	0	395	10	28	0	180	5	16	0
sonstige Tierarten	13	0	92	0	81	4	179	1	27	2	58	5
Summe	180	3	268	9	650	16	381	16	1.750	7	224	9

¹ = Anzahl der untersuchten Proben

² = Anzahl der Salmonellennachweise

**Tabelle 3: Regionale Zuordnung der Salmonellenfunde
Sektionen und Kotproben**

Landesdirektion/Kreis	Tier-/Probenart	Nachgewiesene Serotypen	
		Anzahl	Serotyp
Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Chemnitz			
Erzgebirgskreis	Hund/Katze/Kot	1	S. Infantis
Erzgebirgskreis	Schaf/Sektion	1	S. enterica ssp. IIIb
Mittelsachsen	Gans/Sektion	1	S. Infantis
Mittelsachsen	Schaf/Sektion	1	S. enterica ssp. IIIb
Mittelsachsen	Schwein/Sektion	2	S. Derby
Mittelsachsen	Schwein/Sektion	2	S. Typhimurium
Vogtlandkreis	Hund/Katze/Kot	1	S. Anatum
Vogtlandkreis	Hund/Katze/Kot	1	S. Typhimurium
Vogtlandkreis	Schaf/Sektion	1	S. enterica ssp. IIIb
Vogtlandkreis	Schwein/Sektion	1	S. Typhimurium
Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Dresden			
Bautzen	Hund/Katze/Kot	1	S. enterica ssp. I
Bautzen	Hund/Katze/Kot	1	S. Serogr. B
Bautzen	Hund/Katze/Kot	1	S. Typhimurium
Bautzen	Schwein/Sektion	3	S. Brandenburg
Bautzen	Schwein/Sektion	1	S. Derby
Bautzen	sonstige Tierarten/Kot	1	S. bongori
Bautzen	sonstige Tierarten/Kot	1	S. Chester
Bautzen	sonstige Tierarten/Kot	1	S. enterica ssp. I
Bautzen	sonstige Tierarten/Kot	1	S. sp.
Dresden, Stadt	Hund/Katze/Kot	1	S. enterica ssp. I
Dresden, Stadt	Hund/Katze/Kot	1	S. Enteritidis
Dresden, Stadt	Hund/Katze/Kot	1	S. Infantis
Dresden, Stadt	Hund/Katze/Kot	3	S. Serogr. B
Dresden, Stadt	Hund/Katze/Kot	2	S. Typhimurium
Dresden, Stadt	sonstige Tierarten/Sektion	1	S. enterica ssp. IIIb
Dresden, Stadt	sonstige Tierarten/Sektion	1	S. Enteritidis
Görlitz	Huhn/Sektion	2	S. Pullorum
Görlitz	Pferd/Sektion	1	S. sp.
Görlitz	Schaf/Sektion	1	S. sp.
Görlitz	Schwein/Sektion	2	S. Derby
Meißen	Huhn/Kot	1	S. Enteritidis Impfstamm
Meißen	Hund/Katze/Kot	1	S. Enteritidis
Meißen	Schwein/Sektion	4	S. Bovismorbificans
Meißen	Schwein/Sektion	1	S. Brandenburg
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	Schaf/Kot	1	S. sp.
Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Leipzig			
Leipzig Land	Hund/Katze/Kot	1	S. Typhimurium var. Cop.
Leipzig Land	sonstige Tierarten/Sektion	1	S. enterica ssp. II
Leipzig Land	sonstige Tierarten/Sektion	1	S. enterica ssp. IIIb
Leipzig Land	sonstige Tierarten/Sektion	1	S. Kottbus
Leipzig Land	sonstige Tierarten/Sektion	1	S. Serogr. B
Leipzig, Stadt	Hund/Katze/Kot	1	S. enterica ssp. IIIb
Leipzig, Stadt	Hund/Katze/Kot	3	S. Typhimurium
Leipzig, Stadt	Schaf/Sektion	2	S. enterica ssp. IIIb
Leipzig, Stadt	sonstige Tierarten/Kot	1	S. bongori
Leipzig, Stadt	sonstige Tierarten/Kot	1	S. enterica ssp. IV
Leipzig, Stadt	sonstige Tierarten/Sektion	1	S. Thompson
Nordsachsen	Schwein/Sektion	2	S. Derby

Tabelle 4: Salmonellennachweise

Warengruppe	Gesamtproben		davon Planproben		davon Verdachtsproben		davon Beschwerdeproben	
	Anzahl	Salm.-Nw.*	Anzahl	Salm.-Nw.	Anzahl	Salm.-Nw.	Anzahl	Salm.-Nw.
Milch, Milchprodukte, Käse und Butter	260	0	253	0	6	0	1	0
Eier und Eiprodukte	81	0	81	0	0	0	0	0
Fleisch warmblütiger Tiere, auch tiefgefroren	320	6	292	6	4	0	0	0
Fleischerzeugnisse warmblütiger Tiere (außer Wurstwaren)	361	7	353	7	7	0	1	0
Wurstwaren	259	1	257	1	0	0	1	0
Fisch- und Erzeugnisse	98	0	95	0	3	0	0	0
Krusten-, Schalen-, Weichtiere, sonst. Tiere u. Erzeugnisse daraus	14	0	13	0	1	0	0	0
Fette, Öle, Margarine	3	0	3	0	0	0	0	0
Getreide-, -produkte, Brot, Teig- und Backwaren	137	0	132	0	4	0	1	0
Mayonnaisen, emul. Soßen, kalte Fertigsoßen und Feinkostsalate	141	0	131	0	7	0	3	0
Puddinge, Desserts und Cremespeisen	6	0	6	0	0	0	0	0
Speiseeis und -halberzeugnisse	192	0	186	0	6	0	0	0
Säuglings- und Kleinkindernahrung	0	0	0	0	0	0	0	0
Diätetische Lebensmittel, Nährstoffkonzentrate und Ergänzungsnahrung	0	0	0	0	0	0	0	0
Obst, Gemüse und -zubereitungen	50	0	43	0	0	0	1	0
Getränke, inkl. Tafel- und Trinkwasser, Spirituosen und Bier	3	0	3	0	0	0	0	0
Gewürze, Würzmittel und Zusatzstoffe	22	1	22	1	0	0	0	0
Zucker, Süß- und Schokoladen-waren, Honig, Konfitüre, Kaffee, Kakao, Tee	1	0	1	0	0	0	0	0
Fertiggerichte, zubereitete Speisen, Suppen und Soßen	123	0	112	0	9	0	2	0
Kosmetika	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedarfsgegenstände ohne Kosmetika	1	0	1	0	0	0	0	0
Gesamt	2.088	15	2.000	15	47	0	10	0

* Salmonellennachweis

Tabelle 5: Regionale Zuordnung der Salmonellenfunde

Landesdirektion/Kreis	Eingangsdatum	Probenart	Nachgewiesene Serotypen	
			Anzahl	Serotyp
Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Chemnitz				
Chemnitz, Stadt	08.04.2021	Italienische Bratwurst mit Fenchelsamen gepökelt und gereift	1	S. sp.
Chemnitz, Stadt	04.05.2021	Hähnchenspiesse	2	S. Serogruppe C1
Mittelsachsen	13.04.2021	Schabefleisch	1	S. Ohio
Zwickau	18.05.2021	Hähnchenministeaks	1	S. sp.
Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Dresden				
Bautzen	24.06.2021	Bio Hackepeter	1	S. sp.
Dresden, Stadt	18.05.2021	Hähnchen Brustfilet	1	S. sp.
Görlitz	10.06.2021	Kreuzkümmel Kernen	2	S. Serogruppe C1
Meißen	08.04.2021	Puten-Bruststeaks Paprika	1	S. sp.
Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Leipzig				
Leipzig, Stadt	14.04.2021	gut und günstig Hähnchen- Minutenschnitzel	1	S. sp.
Leipzig, Stadt	21.04.2021	Filetspieß vom Schwein	1	S. Serogruppe B
Leipzig, Stadt	27.04.2021	Hähnchenmägen	1	S. sp.
Leipzig, Stadt	27.04.2021	Suppen Huhn	1	S. Enteritidis
Nordsachsen	14.04.2021	Halshaut von Masthähnchen	2	S. Serogruppe B
Nordsachsen	25.05.2021	Halshaut von Masthähnchen	1	S. Anatum
Nordsachsen	07.06.2021	Hackepeter v. Schwein, gewürzt	1	S. Derby
Nordsachsen	16.06.2021	Hähnchenfleisch mariniert Günes Chicken Kebap	2	S. Enteritidis
Nordsachsen	16.06.2021	Kalbfleisch, mariniert Günes Yaprak	1	S. sp.

Tabelle 6: Häufigkeit der nachgewiesenen Salmonellenserotypen (Anzahl)

Serotypen	Veterinärmedizinische Diagnostik	Futtermittel	Lebensmittel/ Bedarfsgegenstände	BU	Hygienekontrolltupfer (Lebensmittel)
S. sp.	4		16		
S. Typhimurium	10				
S. Derby	7		2		
S. Enteritidis	3		5		
S. enterica ssp. IIIb	8				
S. Serogruppe C1			6		
S. Serogr. B	5				
S. Serogruppe B			5		
S. Bovismorbificans	4				
S. Brandenburg	4				
S. enterica ssp. I	3				
S. Infantis	3				
S. Anatum	1		2		
S. Pullorum	2				
S. bongori	2				
S. Ohio			2		
S. Typhimurium var. Cop.	1				
S. Chester	1				
S. Enteritidis Impfstamm	1				
S. enterica ssp. IV	1				
S. Thompson	1				
S. Kottbus	1				
S. enterica ssp. II	1				

Bearbeiter: Reinhard Seiler

LUA Dresden

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

Gestaltung und Satz:

SG IT, LUA Sachsen, Standort Dresden, Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden

Druck:

SAXOPRINT GmbH, Enderstr. 92 c, 01277 Dresden,
Tel.: 0351/20 44 444 | <https://www.saxoprint.de/>

Redaktionsschluss:

15. August 2021

Bezug:

Dieses offizielle Mitteilungsblatt der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen des Freistaates Sachsen kann kostenfrei im Internet abgerufen werden: www.lua.sachsen.de und unter www.publikationen.sachsen.de