



LUA-Mitteilungen 02/2019

Inhaltsverzeichnis

Humanmedizin

| | |
|--|---|
| Epidemiologische Information für den Freistaat Sachsen..... | 2 |
| Umweltmedizinische Aspekte der Verwendung von LEDs zur Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen im öffentlichen Raum - Teil 1..... | 7 |

Lebensmitteluntersuchungen

| | |
|--|----|
| Bericht Bio-Lebensmittel 2018..... | 21 |
| Neue Rechtsbestimmungen im Bereich des LFGB – Januar 2019 bis März 2019..... | 24 |
| Beschwerdeproben-Report für Lebensmittel und Bedarfsgegenstände sowie Tabakerzeugnisse | 27 |
| BSE-Untersuchungen 1. Quartal 2019..... | 28 |
| Tollwutuntersuchungen 1. Quartal 2019 | 28 |
| Salmonellenberichterstattung im Freistaat Sachsen 1. Quartal 2019..... | 29 |

Epidemiologische Information für den Freistaat Sachsen

1. Quartal 2019 (vom 01.01. – 31.03.2019)

Borreliose

Die Anzahl der gemeldeten Erkrankungsfälle ($n = 115$) lag auf dem Niveau des 5-Jahres-Mittelwertes. Im Vergleich zum 1. Quartal des Vorjahres gab es 12 % weniger Neuerkrankungen. In den meisten Fällen wurde symptomatisch ein Erythem angegeben. Weiterhin wurde 8-mal eine neurologische Symptomatik diagnostiziert, darunter 6-mal Hirnnervenlähmung und ein meningitischer Verlauf. Zusätzlich kamen 3 arthritische Verläufe zur Meldung; einmal wurde eine Mehrfachsymptomatik mitgeteilt.

Clostridioides (früher Clostridium) difficile-Infektion, schwerer Verlauf

Im ersten Quartal des Jahres 2019 wurden 40 schwere Verläufe einer Clostridioides difficile-Infektion übermittelt. Es verstarben insgesamt 13 Patienten (8 Männer und 5 Frauen) im Alter zwischen 39 und 89 Jahren an den Folgen der Infektion.

Creutzfeld-Jakob-Krankheit (CJK)

Im Berichtszeitraum kamen die klinischen Erkrankungen zweier Männer im Alter von 68 bzw. 76 Jahren zur Meldung.

Denguefieber

4 Männer und 4 Frauen im Alter zwischen 20 und 48 Jahren erkrankten nach Aufhalten in Chile, Indonesien (Insel Bali), Kolumbien, Kuba, Laos, Thailand und Vietnam.

Echinokokkose

Bei einem 3-jährigen Mädchen zeigte sich das klinische Bild einer Echinokokkose. Die Infektion erfolgte mit hoher Wahrscheinlichkeit während verschiedener Aufenthalte in Marokko. Es gelang der Nachweis von *Echinococcus granulosus*.

Enterovirus-Infektion

Mit 180 Fällen lag die Zahl der im Berichtszeitraum übermittelten Infektionen im Vergleich zum 5-Jahres-Mittelwert ($n = 99$) um etwa 81 % höher. 135 betroffene Patienten wiesen eine respiratorische und 31 eine gastroenteritische Symptomatik auf. Weitere 14 Erregernachweise wurden ohne bekanntes klinisches Bild erfasst.

Ein 79 Jahre alter Mann erkrankte mit akuter respiratorischer Symptomatik. Trotz intensivmedizinischer Behandlung verstarb der Patient kurz darauf an einer pneumogenen Sepsis bei schwerer Tracheobronchitis.

Haemophilus influenzae-Erkrankung, invasiv

Es kamen im Berichtszeitraum 13 Fälle nach Referenzdefinition zur Meldung, die Erwachsene im Alter zwischen 54 und 89 Jahren betrafen. Der Nachweis von *Haemophilus influenzae* gelang aus der Blutkultur (darunter je einmal Kapseltyp a beziehungsweise f) sowie bei einem 84-jährigen Patienten mit meningitischer Symptomatik aus Liquor (Kapseltyp a).

Hantavirus-Erkrankung, invasiv

Ein 23 Jahre alter Mann erkrankte mit Fieber, Kopfschmerzen sowie Nierenfunktionsstörungen und musste stationär behandelt werden. Die Infektion konnte mittels PCR (Puumalavirus) bestätigt werden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit kann eine berufliche Exposition des Betroffenen (Dachdecker) angenommen werden.

Herpes zoster

Ein 85 Jahre alter Mann mit bestehenden schweren Grunderkrankungen litt unter dem klinischen Bild eines Herpes zoster, wurde stationär behandelt und kam einige Tage darauf als an der Krankheit verstorben zur Meldung. Der Nachweis der Infektion gelang mittels PCR aus Bläscheninhalt.

Influenza

Seit dem Beginn der Influenzasaison (40. BW 2018) konnten in Sachsen kumulativ 21.218 Infektionen (Vorjahr 2017/2018: 44.112) registriert werden. Die am häufigsten betroffenen Altersgruppen waren die der Erwachsenen (25 bis 44 Jahre), gefolgt von den Altersgruppen der Kleinkinder (1 bis 4 Jahre) und Grundschüler. Die meisten Erkrankten waren aktuell nicht gegen Influenza geimpft. Im ersten Quartal des Jahres wurden 20.893 Infektionen übermittelt (Vorjahr 2018: 43.756): 20.738-mal Influenza A (darunter 3.710-mal (H1N1)pdm09, 379-mal H2N3), 63-mal Influenza B sowie 92-mal nicht nach A oder B differenzierte Influenza. Es wurden 68 Todesfälle an Influenza A (darunter 5-mal (H1N1)pdm09) registriert. Betroffen waren 40 Männer und 28 Frauen im Alter zwischen 45 und 97 Jahren. Zu Ausbrüchen kam es überwiegend in Krankenhäusern beziehungsweise Rehabilitationseinrichtungen, in Kindertagesstätten und Schulen, vereinzelt auch Seniorenheimen.

Keuchhusten

Im Berichtszeitraum errechnete sich aus den übermittelten 244 Erkrankungen eine Neuerkrankungsrate von 6 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner, was der Inzidenz des Vorquartals entsprach. Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum ($n = 270$) wurden weniger (- 10 %) Erkrankungen registriert. Zusätzlich kamen 73 Keimträger zur Meldung, bei denen das klinische Bild fehlte bzw. nicht vollständig ausgeprägt war.

Von den 220 erkrankten Betroffenen mit dem Nachweis von Bordetella pertussis waren 75 % nicht beziehungsweise nur unvollständig gegen Pertussis geimpft.

Der Großteil der im Berichtszeitraum registrierten Infektionen konnte verschiedenen Erkrankungshäufungen zugeordnet werden. Betroffen waren unter anderem Kindertagesstätten, Grundschulen sowie Familien mit zwischen 3 und 19 Fällen. Auch hier waren die meisten der Betroffenen nicht beziehungsweise unvollständig gegen Pertussis geimpft.

Legionellose

Die übermittelten Fälle betrafen 7 männliche Patienten und 3 Frauen im Alter zwischen 49 und 83 Jahren, die mit Pneumo-

nie erkrankten. Die Erregernachweise wurden mittels Antigen-Nachweis aus Urin bzw. mittels PCR aus Trachealsekret oder Bronchiallavage geführt. Bei allen Betroffenen können Expositionen im jeweiligen häuslichen Bereich angenommen werden. Ein 78 Jahre alter Mann und eine 83-jährige Frau verstarben an den Folgen der Infektion.

Leptospirose

Ein 69 Jahre alter Mann erkrankte mit Fieber und wurde stationär behandelt. Der Patient war 14 Tage vor Erkrankungsbeginn von einer 4-wöchigen Reise nach Kambodscha zurückgekehrt. Ein weiterer Fall betraf eine 44-jährige Frau. Weitere Angaben konnten bisher nicht eruiert werden. Beide Infektionen wurden serologisch bestätigt.

Masern

Im Berichtszeitraum kamen im Freistaat Sachsen 15 Masernfälle zur Meldung. Beim Großteil dieser Fälle ergab sich ein epidemiologischer Zusammenhang. Betroffen waren zwei Kinder (8 und 10 Jahre alt) sowie Erwachsene im Alter zwischen 22 und 59 Jahren.

Ein 27-Jähriger erkrankte nach einem Urlaubsaufenthalt auf den Philippinen. In der Folge kam es zu 6 weiteren Infektionen im Umfeld des Mannes sowie über die Notaufnahme, die er beim Auftreten der Symptome aufgesucht hatte. Alle Betroffenen waren nicht gegen Masern geimpft.

Bei 5 Patienten, die diesem Ausbruch zugeordnet werden konnten, erbrachten die Genotypisierungen den Genotyp B3, Sequenzvariante 5306. Weitere Ergebnisse stehen noch aus.

Ausgehend von der Infektion eines 50 Jahre alten Mann erkrankten weitere 4 Personen (2 Kinder und 2-mal medizinisches Personal). Auch hier konnte keiner der Betroffenen einen Impfschutz nachweisen.

Meningitiden

Im Quartal wurden 26 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.

Tabelle 1: Erkrankungen mit dem klinischen Bild Meningitis/Enzephalitis in Sachsen (Vergleich 1. Quartal 2019 zum 1. Quartal 2018)

| Erreger | 1. Quartal 2019 | | | 1. Quartal 2018 | | |
|------------------------------|-----------------|----------|------------|-----------------|-----|------------|
| | Erkrankung | Tod | Inzidenz | Erkrankung | Tod | Inzidenz |
| bakt. Erreger gesamt | 9 | 2 | 0,2 | 13 | | 0,3 |
| Borrelia | 1 | | 0,02 | | | |
| Haemophilus influenzae | 1 | | 0,02 | 3 | | 0,07 |
| Listerien | 1 | 1 | 0,02 | | | |
| Meningokokken | 2 | | 0,05 | 5 | | 1,2 |
| M. tuberculosis | 1 | | 0,02 | | | |
| Pneumokokken | 3 | 1 | 0,07 | 5 | | 1,2 |
| virale Erreger gesamt | 17 | | 0,4 | 15 | | 0,4 |
| Adenovirus | 1 | | 0,02 | | | |
| Enterovirus | | | | 2 | | 0,05 |
| Herpesvirus | 2 | | 0,05 | 1 | | 0,02 |
| Picornavirus | 1 | | 0,02 | | | |
| Varizella-Zoster-Virus | 13 | | 0,3 | 12 | 0,3 | |
| Gesamtzahl | 26 | 2 | 0,6 | 28 | | 0,7 |

Meningokokken-Erkrankung, invasiv

Im ersten Quartal des Jahres wurden 4 Erkrankungen übermittelt. Betroffen waren ein 6 Monate alter Junge, ein Einjähriger, ein 12 Jahre altes Mädchen sowie eine 77-Jährige. Bei allen Patienten gelang der Nachweis von *Neisseria meningitidis* Sero-Gruppe B – davon 2-mal aus Blut beziehungsweise bei 2 Patienten mit meningealer Symptomatik aus Liquor.

MRSA-Infektion (invasive Erkrankung)

Im Berichtszeitraum wurden 39 Infektionen übermittelt. Betroffen war hauptsächlich die Altersgruppe der über 65-Jährigen. Die MRSA-Nachweise wurden aus Blut geführt. 5 Männer und eine Frau im Alter zwischen 59 und 84 Jahren verstarben an den Folgen der Infektion.

CA-MRSA-Nachweis

Im 1. Quartal 2019 kamen 18 Nachweise (8 Infektionen und 10 Kolonisationen) zur Übermittlung. Betroffen waren zwei Säuglinge, Kinder und Jugendliche zwischen 2 bis 17 Jahren sowie Erwachsene im Alter bis 78 Jahren.

6 Fälle waren vermutlich auslandsassoziiert.

Die Nachweise bei den Patienten erfolgten anhand von unterschiedlichen Abstrichen.

Multiresistente Erreger (MRE) mit Carbapenem-Resistenz

Im Berichtszeitraum kamen 110 Nachweise zur Erfassung (Erregeraufschlüsselung in Tabelle 2). Den größten Anteil (53 %) stellten *Pseudomonas aeruginosa*, gefolgt von *Klebsiella* spp. mit 16 %.

Es kamen 3 Todesfälle zur Meldung. Hierbei handelte es um eine 70 Jahre alte Frau (*Klebsiella pneumoniae*), einen 68 Jahre alten Mann (*Pseudomonas aeruginosa*) und eine 85-Jährige (*Escherichia coli*).

Kumulativ lag die Zahl der erfassten Nachweise geringfügig unter dem Niveau des Vorjahres (110 versus 114 Nachweise).

Tabelle 2: Gramnegative Bakterien mit erworbener Carbapenemase/Carbapenem-Resistenz im 1. Quartal 2019

| Erreger | Infektion | Kolonisation | Gesamt-Fallzahl | dav. Tod |
|------------------------|-----------|--------------|-----------------|----------|
| Acinetobacter spp. | 2 | 3 | 5 | - |
| Enterobakterien | 8 | 39 | 47 | 2 |
| Citrobacter spp. | - | 2 | 2 | - |
| Enterobacter spp. | 3 | 5 | 8 | - |
| Escherichia coli | 3 | 14 | 17 | 1 |
| Klebsiella spp. | 2 | 16 | 18 | 1 |
| Morganella spp. | - | 1 | 1 | - |
| Proteus mirabilis | - | 1 | 1 | - |
| Pseudomonas aeruginosa | 15 | 43 | 58 | 1 |
| Gesamtzahl | 25 | 85 | 110 | 3 |

Norovirus-Gastroenteritis

Gegenüber dem vorherigen Quartal wurde ein weiterer Anstieg (+ 16 %) der Norovirus-Infektionen registriert. Die Inzidenz lag mit 70 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner jedoch deutlich unter dem 5-Jahresmittelwert von 81 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner. Es kamen im Berichtszeitraum 153 Erkrankungshäufungen zur Meldung. Betroffen waren hauptsächlich Seniorenheime, medizinische Einrichtungen und Kindertagesstätten. 5 Frauen und 2 Männer im Alter zwischen 75 und 93 Jahren wurden als krankheitsbedingt verstorben übermittelt.

Parainfluenza-Infektion, respiratorisch

Im ersten Quartal des Jahres kamen 416 Infektionen zur Meldung; darunter der Tod eines 65 Jahre alten Mannes und einer 74-jährigen Frau.

Paratyphus

Nach einem 3-wöchigen Aufenthalt in Indien erkrankte ein 46 Jahre alter Mann mit Bauchschmerzen, Fieber und Verstopfung und wurde stationär behandelt. Aus der Blutkultur konnte *Salmonella Paratyphi B* nachgewiesen werden.

Pneumokokken-Erkrankung (invasiv)

Insgesamt wurden 131 Fälle nach Referenzdefinition erfasst, was gegenüber dem 4. Quartal 2018 einem weiteren Anstieg (+ 54 %) entsprach. Bei den Patienten handelte es sich bis auf 2 Kinder (1 und 2 Jahre alt) und einen 15-Jährigen um Erwachsene zwischen 19 bis 96 Jahren.

5 Männer und 4 Frauen im Alter zwischen 65 und 91 Jahren verstarben an den Folgen der Pneumokokken-Infektion.

Respiratory-Syncytial-Virus-Infektion

Es kamen im ersten Quartal des Jahres 5.015 Infektionen zur Meldung, was einer Inzidenz von 123 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner entsprach. Diese lag sehr deutlich über dem 5-Jahresmittelwert von 37 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner. 11 Männer und 7 Frauen im Alter zwischen 67 und 95 Jahren verstarben an den Folgen der Infektion.

Rotavirus-Erkrankung

Unter den 1.688 im Berichtszeitraum erfassten Infektionen (Inzidenz: 41 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) wurde der krankheitsbedingte Tod von 7 Frauen im Alter zwischen 75 und 93 Jahren sowie zweier Männer (54 beziehungsweise 78 Jahre alt) übermittelt.

Es kamen 15 Häufungen aus jeweils 11 Seniorenheimen, 3 Kindereinrichtungen sowie einem Krankenhaus zur Meldung.

Salmonellose

Es wurde eine etwas niedrigere Neuerkrankungsrate (4 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) erreicht als im Vorquartal. Die Inzidenz lag somit etwas unter dem Niveau des 5-Jahresmittelwertes (5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner).

Aus dem Landkreis Görlitz wurde der krankheitsbedingte Tod einer 87-jährigen Frau gemeldet. Es handelte sich um eine Infektion mit *Salmonella Derby*.

Es kam lediglich eine kleinere Erkrankungshäufung mit 3 *S. Typhimurium*-Fällen in einer Kindertagesstätte zur Übermittlung.

Shigellose

Im Berichtszeitraum kamen 15 Erkrankungen (9-mal *Shigella sonnei*, 4-mal *Shigella flexneri* sowie jeweils einmal *Shigella boydii* beziehungsweise *Shigella* spp.) zur Meldung. 10 Betroffene machten Angaben zu Auslandsaufenthalten in Afrika, Mittel- und Südamerika, Südafrika beziehungsweise Südostasien. In 5 Fällen ergab sich kein konkreter Hinweis auf die mögliche Infektionsquelle.

Typhus abdominalis

Ein 12 Jahre alter deutscher Junge, der bei seiner Mutter in Pakistan lebt, erkrankte bereits dort mit unklarem Fieber. Während eines Besuchs bei dem in Deutschland lebenden Vater wurde das Kind zur Abklärung der Symptomatik stationär aufgenommen. Nach der Rückkehr aus Pakistan wurde bei einem 9 Monate al-

ten Mädchen sowie einem 4-Jährigen ebenfalls eine *Salmonella Typhi*-Infektion diagnostiziert. Bei allen Betroffenen gelang der Nachweis aus der Blutkultur.

Virushepatitis E

Im Berichtszeitraum wurden 73 Infektionen übermittelt. Es kam der Todesfall einer 76 Jahre alten Frau zur Meldung.

Tod an sonstiger Infektionskrankheit

Die im 1. Quartal des Jahres übermittelten Fälle betrafen ein zu früh geborenes Mädchen, einen Säugling und Erwachsene im Alter zwischen 52 und 93 Jahren (Median: 75 Jahre).

Ein in der 24. SSW entbundenes Mädchen verstarb wenige Tage nach der Geburt an einer durch *Escherichia coli* bedingten Sepsis.

Ein 6 Monate alter Junge wurde leblos (SIDS) zuhause aufgefunden. Bei der pathologischen Untersuchung stellte sich die Verdachtsdiagnose „atypische Pneumonie“. Mittels PCR wurde aus Lungengewebe Humanes Metapneumovirus, das aus virologischer Sicht als todesursächlich angesehen wurde, nachgewiesen.

Tabelle 3: Todesfälle gemäß IfSGMeldeVO § 1 (2) im 1. Quartal 2019

| Erreger | Anzahl | Klinisches Bild |
|-------------------------|--------|---------------------------------------|
| Enterococcus spp. | 3 | Sepsis, Multiorganversagen |
| Escherichia coli | 9 | Enterokolitis, Sepsis, Pneumonie |
| Herpesvirus | 1 | Pneumonie |
| Humanes Metapneumovirus | 1 | atypische Pneumonie |
| Klebsiella spp. | 3 | Sepsis |
| Proteus spp. | 1 | Pneumonie |
| Pseudomonas spp. | 1 | Pneumonie |
| Staphylococcus spp. | 29 | Sepsis, Pneumonie, Multiorganversagen |
| Streptococcus spp. | 8 | Pneumonie, Sepsis, Nierenversagen |

Verantwortlich:

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

Übermittelte Infektionskrankheiten im Freistaat Sachsen
1. Quartal 2019 und kumulativer Stand 2018 und 2019

| | 1. Quartal 1. - 13. MW 2019 | | 2019 kumulativ (1. - 13. MW) | | 2018 | |
|---|--------------------------------|----|---------------------------------|----|--------|-----|
| | Fälle | T | Fälle | T | Fälle | T |
| Adenovirus-Enteritis | 362 | | 362 | | 677 | |
| Adenovirus-Infektion, respiratorisch | 515 | | 515 | | 548 | |
| Adenovirus-Konjunktivitis | 21 | | 21 | | 29 | |
| Amöbenruhr | 3 | | 3 | | 9 | |
| Astrovirus-Enteritis | 835 | | 835 | | 617 | |
| Borreliose | 115 | | 115 | | 131 | |
| Campylobacter-Enteritis | 903 | | 903 | | 895 | |
| Chlamydia trachomatis-Infektion | 1.075 | | 1.075 | | 1.029 | |
| Clostridioides difficile-Enteritis | 874 | | 874 | | 1.221 | |
| Clostridioides difficile-Infektion - schwerer Verlauf | 40 | 13 | 40 | 13 | 51 | 26 |
| Creutzfeldt-Jakob-Krankheit | 2 | | 2 | | 1 | 1 |
| Denguefieber | 8 | | 8 | | 2 | |
| Echinokokkose | 1 | | 1 | | 1 | |
| EHEC-Erkrankung | 41 | | 41 | | 38 | |
| Enterovirus-Infektion | 180 | 1 | 180 | 1 | 94 | |
| Escherichia coli-Enteritis | 187 | | 187 | | 159 | |
| Gasbrand | | | | | 2 | 1 |
| Giardiasis | 76 | | 76 | | 66 | |
| Gonorrhoe | 209 | | 209 | | 170 | |
| Gruppe B-Streptokokken-Infektion | 566 | | 566 | | 717 | |
| Haemophilus influenzae-Erkrankung, invasiv | 13 | | 13 | | 16 | 1 |
| Hantavirus-Erkrankung | 1 | | 1 | | 1 | |
| Hepatitis A | 3 | | 3 | | 2 | |
| Hepatitis B | 30 | | 30 | | 40 | |
| Hepatitis C | 52 | | 52 | | 43 | |
| Hepatitis E | 73 | 1 | 73 | 1 | 59 | |
| Herpes zoster | 536 | 1 | 536 | 1 | 401 | |
| Influenza | 20.893 | 68 | 20.893 | 68 | 43.756 | 166 |
| Keuchhusten | 244 | | 244 | | 270 | |
| Kryptosporidiose | 25 | | 25 | | 16 | |
| Legionellose | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | |
| Leptospirose | 2 | | 2 | | 1 | |
| Listeriose | 16 | 3 | 16 | 3 | 8 | |
| Malaria | | | | | 5 | 1 |
| Masern | 15 | | 15 | | 4 | |
| Meningokokken-Erkrankung, invasiv | 4 | | 4 | | 8 | |
| MRE ¹⁾ -Nachweis mit Carbapenem-Resistenz | 110 | 3 | 110 | 3 | 114 | 2 |
| MRSA ²⁾ -Infektion, invasiv | 39 | 6 | 39 | 6 | 56 | 5 |
| CA ³⁾ -MRSA-Nachweis | 18 | | 18 | | 22 | |
| Mumps | 1 | | 1 | | 2 | |
| Mycoplasma hominis-Infektion | 232 | | 232 | | 275 | |
| Mycoplasma-Infektion, respiratorisch | 270 | | 270 | | 779 | 1 |
| Norovirus-Enteritis | 2.868 | 7 | 2.868 | 7 | 3.160 | 1 |
| Parainfluenza-Infektion, respiratorisch | 416 | 2 | 416 | 2 | 195 | |
| Paratyphus | 1 | | 1 | | | |
| Parvovirus B19-Infektion | 7 | | 7 | | 36 | |
| Pneumokokken-Erkrankung, invasiv | 131 | 9 | 131 | 9 | 159 | 10 |
| Respiratory-Syncytial-Virus-Infektion | 5.015 | 18 | 5.015 | 18 | 3.142 | 2 |

| | 1. Quartal | | kumulativ (1. – 13. MW) | | | |
|--------------------------------------|------------------|----|-------------------------|----|-------|----|
| | 1. – 13. MW 2019 | | 2019 | | 2018 | |
| | Fälle | T | Fälle | T | Fälle | T |
| Rotavirus-Erkrankung | 1.688 | 9 | 1.688 | 9 | 1.794 | 3 |
| Salmonellose | 151 | 1 | 151 | 1 | 172 | 1 |
| Scharlach | 979 | | 979 | | 705 | |
| Shigellose | 15 | | 15 | | 8 | |
| Syphilis | 63 | | 63 | | 56 | |
| Toxoplasmose | 7 | | 7 | | 11 | |
| Tuberkulose | 38 | | 38 | | 35 | |
| Typhus abdominalis | 3 | | 3 | | 1 | |
| Windpocken | 510 | | 511 | | 663 | |
| Yersiniose | 93 | | 93 | | 115 | |
| Zikavirus-Infektion | | | | | 1 | |
| Zytomegalievirus-Infektion | 107 | | 107 | | 109 | |
| angeborene Infektion | | | | | 2 | |
| Tod an sonstiger Infektionskrankheit | | 56 | | 56 | | 44 |

T Todesfälle
 MW Meldewoche

- 1) multiresistente Erreger
- 2) Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*
- 3) community-acquired

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

Umweltmedizinische Aspekte der Verwendung von LEDs zur Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen im öffentlichen Raum - Teil 1

1. LED auch als Straßenbeleuchtung weiter auf dem Vormarsch

Gegenwärtig befindet sich die öffentliche Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen (im Folgenden jeweils als „Straßenbeleuchtung“ bezeichnet) in vielen Kommunen Deutschlands – flankiert von unterstützenden umweltpolitischen Rahmenbedingungen – in einem Umbruch. Seit der flächendeckenden Markteinführung der LED-Technologie ist, analog zum Innenraumbereich, inzwischen auch die Umrüstung der kommunalen Außenbeleuchtungsanlagen auf LED deutlich vorangeschritten. So hatte eine im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) durchgeführte Umfrage (2015 veröffentlicht) ergeben, dass 67 Prozent der befragten Kommunen für ihre Außenlichtmodernisierung bereits mehrheitlich LED-Leuchten verwenden. 37 Prozent der befragten Kommunen gaben schon 2014 an, dass mindestens jede fünfte Straßenlampe bereits eine LED-Leuchte sei, in 8 Prozent der Kommunen seien herkömmliche Leuchtmittel sogar schon fast vollständig (> 80 %) durch LEDs ersetzt worden.

Angesichts des gegenwärtig in der kommunalen Straßenbeleuchtung aber immer noch herrschenden Sanierungsbedarfs wird der Einsatz von LED-Leuchtmitteln auch in den kommenden Jahren unablässig und flächendeckend weiter zunehmen, zumal auch von Seiten der Politik weiterhin auf eine rasche Ausschöpfung der damit verbundenen Energieeinsparpotenziale gedrängt wird.

Von technischer Seite bietet die moderne LED-Technologie gegenüber den konventionellen Leuchtmitteln mehrere Vorteile. Ihr größter Vorteil ist die hohe Effizienz bei der Umwandlung elektrischer Energie in Licht und somit ihr Potenzial zur Energie- und CO₂-Einsparung, das grundsätzlich auch zur Reduktion des Energieverbrauchs (und von Energiekosten) bei der kommunalen Straßenbeleuchtung genutzt werden kann, wie dies zahlreiche positive Erfahrungen bereits zeigen (allerdings fehlen noch Langzeiterfahrungen, Problem versteckte Kosten?, Problem großzügigere Beleuchtungsausstattung?).

Je nach Lampenart, die ersetzt wird, sollen bei identischer Beleuchtungsaufgabe mit LED-Leuchten bis zu 70 Prozent Energie und CO₂ gegenüber konventionellen Straßenleuchten eingespart werden können. Laut den Berechnungen in einer vom BMBF geförderten Studie (veröffentlicht 2015) lag das durchschnittliche Energieeinsparpotenzial der Kommunen bei Umrüstung auf LED je nach bereits erreichtem Modernisierungsstand vor ca. 5 Jahren immer noch bei 43 bis 49 Prozent. Da der Stromverbrauch für die öffentliche Außenbeleuchtung in Deutschland (bezogen auf 9-9,5 Mio. Lichtpunkte mit ca. 3,7-4 TWh Strom pro Jahr) 36 Prozent des kommunalen Stromverbrauchs entspricht (je nach Infrastruktur in vielen Kommunen deutlich höher), ergeben sich in der Summe allein für diesen Bereich beträchtliche Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs und klimaschädlicher Treibhausgase. Damit ist die Umstellung der kommunalen Straßenbeleuchtung auf energiesparende Leuchtmittel zugleich ein

weiterer Baustein zur Erfüllung der Klimaschutzziele. Auf der kommunalen Ebene existiert deshalb zurzeit eine Vielzahl von Klimaschutzplänen, die weitere Energieeinsparungen auch im Bereich der Außenbeleuchtung beinhalten.

2. Schnittmengen mit der Umweltmedizin

Die Einbindung des Fachgebietes Umweltmedizin/Kommunalhygiene in die Thematik „LED und Straßenbeleuchtung“ erfolgte über verschiedene Bürgeranfragen, die zunächst an die kommunalen Gesundheitsämter gerichtet waren. Obgleich die Nutzerakzeptanz der neuen Beleuchtungssituation bei Nutzern, Anwohnern und Bürgern nach der Umrüstung auf LED in den Kommunen im Allgemeinen hoch und teilweise sogar höher als vorher ist (z. B. durch ein verbessertes Sicherheitsempfinden, verbesserte subjektive Gesamteinschätzung), werden offensichtlich nicht von allen Bürgern die neuen Beleuchtungsverhältnisse als Verbesserung gegenüber der Vorsituation wahrgenommen. Hier ist zu unterscheiden zwischen meist einzelfallbezogenen Beschwerden, die auf ungünstige, oft (aber nicht immer) vermeidbare Beleuchtungskonstellationen zurückgehen, die von Anwohnern als störend empfunden werden (z. B. typischer Fall: die Straßenlaternen direkt vor dem Schlafzimmerfenster), und allgemeinen Besorgnissen bzw. Unsicherheiten im Umgang mit der neuen Technologie. Andererseits gibt es eine Zahl interessierter und medial gut informierte Bürger, die – gelegentlich schon im Stadium einer geplanten Beleuchtungsumrüstung – ihre Bedenken gegenüber den zuständigen Behörden artikulieren (im Falle von gesundheitlichen Bedenken geschieht dies gegenüber den Gesundheitsämtern).

Unter medizinischen Aspekten ist es tatsächlich so, dass optische Strahlung, darunter auch das sichtbare natürliche und künstliche Licht, neben der Ermöglichung zahlreicher lebensnotwendiger biologischer Prozesse, in Abhängigkeit von seinen Eigenschaften und den Expositionsbedingungen, auch ein Potenzial für nachteilige und sogar schädigende Wirkungen auf die Gesundheit besitzen kann.

Licht im sichtbaren Spektralbereich hat neben seiner wichtigsten Wirkung, der Ermöglichung des Sehens, noch verschiedene weitere Wirkungen auf zahlreiche physiologische Prozesse und Körperfunktionen, die zusammenfassend als sogenannte nichtvisuelle biologische Lichtwirkungen bezeichnet werden. Der optimale Ablauf dieser Prozesse und Körperfunktionen (z. B. Schlaf-Wach-Zyklus, Hormonausschüttung, Zellstoffwechsel, Zellwachstum, Zellteilung, Energiebilanz des Menschen) ist an eine bestimmte Tagesrhythmik gebunden, die mit der sogenannten „inneren Uhr“ (zentraler Sitz im Hypothalamus, peripher in jeder Zelle) abgestimmt werden muss. Sichtbares Licht gilt bei diesem Abstimmungsprozess als der wichtigste externe Synchronisator. Störungen dieser Synchronisation können sich nachteilig auf die Gesundheit und das Wohlbefinden auswirken. Auch künstliches Licht (darunter LED) kann in Abhängigkeit verschiedener Lichtkenngößen (z. B. Lichtintensität, Lichtspek-

trum) und Expositionsparameter (z. B. Zeitdauer, Zeitpunkt und Zeitregime der Lichteinwirkung) diese lichtabhängigen Körperfunktionen – mit positiven oder negativen Auswirkungen auf die physische und psychische Gesundheit – beeinflussen. Unter Punkt 5 sollen einige Aspekte des „nichtvisuellen Wirkungskomplexes“ mit Bezug auf die Besonderheiten gegenüber der Lichtexposition durch LED-Straßenlampen erläutert beziehungsweise diskutiert werden.

Eine spezielle Kategorie potenziell schädlicher Wirkungen von künstlichem Licht sind **Lichtwirkungen direkt am Auge**. So kennt die Ophthalmologie verschiedene Schädigungsmechanismen der Netzhaut (unter anderem photomechanische, photothermische, photochemische Wirkungen auf die Netzhaut), von denen photochemisch induzierte Reaktionen der Netzhaut auch durch moderne LED-Lichtquellen grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden können. Allerdings hängt das Auftreten sowie gegebenenfalls das Ausmaß entsprechender Gesundheitsrisiken entscheidend von den jeweiligen technischen Lichteigenschaften (insbesondere von der Bestrahlungsstärke und der Wellenlänge des Lichts) und von den Expositionsgrößen (z. B. Expositionsdauer und Expositionsstärke beziehungsweise -abstand) ab. Alltagslichtquellen wie Straßenbeleuchtungen dürfen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch selbstverständlich kein Sicherheitsrisiko darstellen. Entsprechende Aspekte der photobiologischen Sicherheit sollen im Teil 2 näher erläutert werden.

Zu den weiteren nachteiligen Wirkungen zählt die **Belästigung** unter anderem durch falsches bzw. unpassendes Licht sowie durch schlechte bzw. unpassende Lichtqualitäten (z. B. Licht zur falschen Zeit, Licht am falschen Ort, zu hohe Lichtintensitäten, blendendes Licht, verzerrte Farbwiedergabe und andere störende Lichtqualitäten). Da alle sichtbaren Lichteinwirkungen über die Augen an die Sehzentren im Gehirn geleitet und dort zur Wahrnehmung und Urteilsbildung weiterverarbeitet werden, kann unpassendes bzw. „schlechtes“ Licht erhebliche Störpotenziale besitzen. Unter Wirkungsaspekten stellen derartige Belästigungen, wie andere sinnesvermittelte Umweltwirkungen auch (z. B. Lärmbelästigungen, Geruchsbelästigungen), eine Sonderkategorie dar, da sie bei inadäquatem Beschwerdemanagement leicht in Akzeptanzverluste oder Konflikte münden können. Ebenfalls im Teil 2 sollen einige Aspekte der Lichtbelästigungen bzw. des visuellen Diskomforts speziell für Expositionsszenarien im Außenbereich unter Einwirkung von LED-Straßenbeleuchtungen erläutert werden.

Der vorliegende Teil 1 dieser Mitteilung befasst sich nach einer Einführung in die Lichttechnik und die administrativen Grundlagen schwerpunktmäßig mit der Kategorie der nichtvisuellen Lichtwirkungen (Nivl), bezogen auf die gegenwärtigen Veränderungen der öffentlichen Straßenbeleuchtung. Die anderen oben genannten umweltmedizinisch relevanten Wirkungskategorien sollen in einem zweiten Teil näher erörtert werden.

3. Grundlagen und Vergleich der Leuchtmitteltechnik

Im Innen- wie auch im Außenbereich stellen LED-Lampen die derzeit meist verwendete Alternative zu herkömmlichen Leuchtmitteln, wie z. B. der Glühlampe oder Leuchtstoffröhre, dar. Laut Expertenmeinungen ermöglicht die neue LED-Technologie im funktionalen und dekorativen Beleuchtungszweig neue energieeffizientere Einsatzmöglichkeiten. Im Gegensatz zur Glühlampe

beruht die LED auf einem grundsätzlich neuen Prinzip der Lichterzeugung. Dieses bietet einerseits verschiedene Vorteile für die zukünftige Beleuchtung, jedoch erfordern die veränderten Strahlungseigenschaften des erzeugten Lichts aus „neuen Quellen“ auch immer wieder eine Neubewertung der entsprechenden Einflüsse und Wirkungen auf die Gesundheit des Menschen und die Umwelt. Zum besseren Verständnis über die verschiedenen Leuchtmitteltypen soll im folgenden Abschnitt ein kurzer Überblick über deren verschiedene Funktionsweisen dargestellt und insbesondere die speziellen Eigenschaften der LED näher erläutert werden.

Lampen oder Leuchtmittel (Bezeichnung für den reinen Beleuchtungskörper) lassen sich nach der Funktionsweise der Lichterzeugung in drei Kategorien einteilen: Glühlampen bzw. Halogenleuchtstofflampen, Leuchtstofflampen bzw. Energiesparlampen und LED-Lampen (Skript, Hochschule München, FK 04, Prof. Jürgen Plate).

Zu den ältesten Lampen zählen die **Glühlampen**. Das Funktionsprinzip beruht auf dem Fluss von elektrischem Strom, der einen gedrehten Wolframdraht (Leiter) im Inneren eines Glaskörpers zum Glühen bringt, wobei es verstärkt zur Wärmebildung kommt (> 90 %), die an die Umgebung abgegeben wird. Die emittierte Strahlung ist vor allem aus dem Bereich des sichtbaren Lichts und der Infrarotstrahlung (Wärme). Ähnlich ist das Prinzip bei der energieeffizienteren **Halogenlampe**. Dabei wurden der normalen Glühlampe Halogene (z. B. Brom, Iod) zugesetzt, welche die verdampften Wolframatomte abfangen und zum Draht zurücktransportieren. Damit wird die Lebensdauer und auch Lichtausbeute deutlich erhöht. Ab dem 1. September 2018 wurden die Halogenlampen mit Energielabels unterhalb von Klasse B jedoch aus dem Handel genommen.

Dass eine **Leuchtstofflampe** („Neonröhre“) Licht erzeugt, erfolgt nach dem Verfahren der elektrischen Entladung des enthaltenen Quecksilberdampfes unter Freisetzung von UV-Licht, welches von fluoreszierendem Pulver an den beschichteten Glasröhren absorbiert wird. Leuchtstofflampen benötigen jedoch zusätzlich einen sogenannte „Starter“, welcher beim Einschalten die Elektroden aufheizt, die die Entladung des Quecksilbers anstoßen. Damit ergibt sich eine sehr gute Lichtausbeute und große Leuchtkraft. Problematisch ist hier jedoch die Entsorgung des enthaltenen Schwermetalls. Nach dem gleichen Prinzip der Lichterzeugung wie bei Leuchtstofflampen funktioniert die energieeffizientere **Energiesparlampe**. Diese wird aufgrund ihrer kompakten Bauweise auch als „Kompaktleuchtstofflampe“ bezeichnet.

Die meisten herkömmlichen Leuchtmitteltypen (Glühlampe, Halogenlampe) erfahren bis heute eine sehr große Akzeptanz, vor allem da sie ein relativ ausgeglichenes Farbspektrum (Vollspektrum) des emittierten Lichts aufweisen und damit dem kontinuierlichen Sonnenlicht-Spektrum ähneln. Die dadurch vorhandene Lichtqualität wurde beziehungsweise wird in Innen- wie auch Außenbereichen als angenehm empfunden (weniger grell).

Die neueste Generation an energieeffizienten Leuchtmitteln ist die LED. Die LED als „Licht emittierende Diode“ besteht aus aneinandergrenzenden Halbleiterschichten, die bei Stromfluss Licht emittieren, sogenannte **Elektrolumineszenz** (optische Strahlung). Dabei reicht schon sehr wenig Energie aus, um die LED zum Leuchten zu bringen. Damit ist dieser Lampentyp eine sehr effiziente Lichtquelle.

Die LED bietet laut Hersteller- und Entwicklerangaben, z. B. im Vergleich zu Leuchtstofflampen, bezogen auf gestalterische und lichttechnische Aspekte eine Vielfalt an Möglichkeiten bei der Ausgestaltung von Räumlichkeiten, öffentlichen Plätzen etc. mit Licht:

- Individuelle Anpassungsfähigkeit (je nach Beleuchtungsaufgabe die entsprechende Beleuchtung wählen)
- Exakte Ausleuchtung des entsprechenden Bereiches, damit ist die Ausblendung unerwünschter Gebiete, wie z. B. Häuserfronten, durch Reflektornutzung möglich
- Stoß- und vibrationsunempfindlich
- An- bzw. Abschaltung ohne Verzögerung möglich
- Farbtemperatur frei wählbar (z. B. neutral- oder warmweiß)
- Längere Lebensdauer (bis zu ca. 50.000 h) im Vergleich zur Natriumdampfdrucklampe (ca. 16.000 h) bei geringerem Wartungsaufwand, abhängig von der Betriebstemperatur
- Adaptive Beleuchtung, das heißt Dimmbarkeit, Bewegungsmeldung, Anpassung je nach Feuchte der bestrahlten Oberflächen, Helligkeitsanpassung je nach Umgebungshelligkeit

Quelle: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit „IPP-Leitfäden: Energieeffiziente Modernisierung der Straßenbeleuchtung“, 2009; OÖ Energiesparverband „Straßenbeleuchtung mit LED“)

Im Bereich der Straßenbeleuchtung werden vor allem neuere Hochleistungs-LEDs mit bis zu 100-facher Leistung im Vergleich zu den älteren herkömmlichen LEDs angeboten. Dabei wird ca. die Hälfte der elektrischen Leistung nicht als Strahlung ausgesendet, sondern im LED-Chip in Wärme umgewandelt. Hierbei ist es wichtig, dass die Materialien unterhalb des LED-Chips eine hohe Wärmeleitfähigkeit besitzen, um die entstandene Wärme gut abzuführen. Daher ist für die Lebensdauer der LED vor allem das Vorhandensein eines Kühlkörpers relevant. Dieser leitet die erzeugte Wärme von den empfindlichen Halbleiterkristallen ab. Zu beachten ist jedoch, dass ein Betreiben des Halbleiters über dessen Temperaturmaximum (Überhitzung) über längere Zeit zum Absinken der Leuchtkraft bis hin zum Total-Ausfall der Lampe führt (<https://www.wirsindheller.de/Die-LED-Wie-funktionieren-LEDs.194.0.html>).

Das emittierte Licht-Farbspektrum jedes Leuchtmittels kann anhand einer spektralen Strahlungsverteilung analysiert werden, die einzelnen Wellenlängenbereiche des emittierten Lichts werden im Spektraldiagramm dargestellt (Abbildung 1). Im

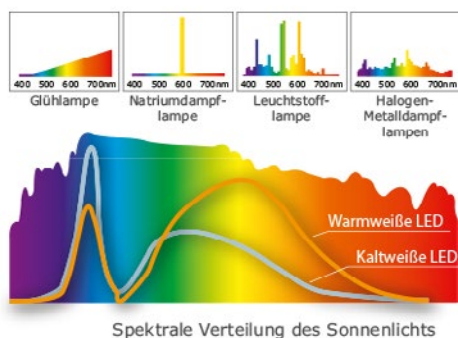


Abbildung 1: Spektrale Strahlungsverteilung einzelner Lichtquellen.
Quelle: <https://glamox.com/de/spektrum>, 15.01.2019

Vergleich zur LED besitzt z. B. die Leuchtstofflampe ein breites, jedoch stark diskontinuierliches Spektrum, welches Licht in den verschiedensten Wellenlängenbereichen mehr oder weniger stark in schmalen oder breitbandigen Peaks („Balkenspektrum“) emittiert. Die Farbtemperaturen bewegen sich dabei immer in Bereichen um die 4000 Kelvin (K) bis 5000 K. Die Glühlampe dagegen hat ein kontinuierlich ansteigendes Spektrum in Richtung des Rotlichtbereiches (Wellenlängen > 600 nm), wobei die Farbtemperatur um die 2500 K liegt (Abbildung 1). Die LED kann je nach Bauweise Licht nahezu jedes beliebigen Spektrums aussenden. Der dabei erzeugte Wellenlängenbereich der optischen Strahlung („Lichtfarbe“) wird sowohl über die additive Mischung verschiedener LEDs („RGB-LEDs“) oder eine Auswahl an Halbleitermaterialien und deren Dotierung variiert („Photobiologische Sicherheit von Licht emittierenden Dioden (LED)“, BAUA 2013). Es existieren, z. B. Materialien auf Basis von Aluminium-Indium-Gallium-Nitrid (AlInGaN – optische Strahlung im nahen UV-, blauen, grünen Spektralbereich), Aluminium-Indium-Gallium-Phosphid (AlInGaP – optische Strahlung, im grünen, gelben und roten Spektralbereich) oder Aluminium-Gallium-Arsenid (AlGaAs – optische Strahlung mit Wellenlängen im roten und IR-Spektralbereich bis 1000 nm). Somit kann weißes LED-Licht über verschiedene Verfahren erzeugt werden. Die häufigste Methode ist die Verwendung blau-emittierender LEDs, die mit gelben Leuchtstoffen (Phosphoren) beschichtet werden („Lumineszenzkonversion“). Durch die Beschichtung lassen sich Weißlicht-emittierende LEDs für Farbtemperaturen zwischen etwa 2500 K und 10000 K anfertigen.

Bezeichnend insbesondere für das kaltweiße LED-Lichtspektrum ist jedoch der dominante Blaulichtanteil (bei ca. 400 bis 500 nm), der aus gesundheitlicher Sicht kritisch betrachtet wird. So wird zum einen das Wohlbefinden durch die helle und ungemütliche Atmosphäre beeinflusst, zum anderen ist die unter Umständen stärkere biologische Wirkung des erhöhten Blaulichtanteils nicht außer Acht zu lassen (z. B. Beeinflussung biologischer Rhythmen). Nähere Erläuterungen zur Problematik der visuellen und nicht-visuellen Lichtwirkungen finden sich unter anderem in den nachfolgenden Kapiteln (Teil 1 Punkt 5; Teil 2).

Je nach Einsatzgebiet sollte die emittierte Licht-Farbtemperatur (siehe auch Punkt 5) und die Lichtausbeute passend ausgewählt werden. Bekannt ist, dass sich die Effizienz (mehr Helligkeit bei gleicher Leistung) mit steigender Farbtemperatur (in Kelvin) erhöht. Das ausgesendete Licht wird dadurch aber auch zunehmend „kaltweiß“ (bis blau wirkend). Im Wohnumfeld wird dies eher als unangenehm und „kalt-wirkend“ empfunden, daher wird dort oft warmweißes Licht bevorzugt. Im öffentlichen Bereich, z. B. im Straßenverkehr haben sich laut Veröffentlichungen der Schweiz Farbtemperaturen im Bereich von 3000 (warmweiß wirkend) bis 4500 Kelvin (neutralweiß wirkend) für die Beleuchtung etabliert. Auch im Licht-Konzept der Stadt Berlin (Stand 2015) werden Licht-Farbtemperaturen von ausschließlich warmweißem Licht (ca. 2.700 bis 3.200 K) vorgeschlagen.

4. Einige wichtige rechtliche und normative Grundlagen beziehungsweise Rahmenbedingungen der Straßenbeleuchtung

Licht gehört, neben Geräuschen und Luftverunreinigungen, zu den Emissionen und Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), die potentiell schädliche

Umweltwirkungen, insbesondere Belästigungen, verursachen können. Einerseits müssen entsprechend dem BImSchG negative Auswirkungen von Lichtimmissionen auf die Umwelt und die Gesundheit vermieden werden, andererseits unterliegen die entsprechenden Beleuchtungskonzepte für Straßen, Wege und Plätze im öffentlichen Raum bestimmten Sicherheitsanforderungen bzw. Mindeststandards zur Erfüllung verschiedener kommunaler Pflichten (z. B. Verkehrssicherungspflicht). Die rechtliche Situation bezüglich des Schutzes vor Lichtimmissionen stellt sich in Deutschland gegenwärtig so dar, dass bis dato keine konkreten „Lichtimmissionsgrenzwerte“ beziehungsweise Richtwerte existieren, die durch Gesetze oder verwaltungsrechtliche Ausführungsbestimmungen (z. B. eine „Technische Anleitung Licht“) festgelegt werden, um eine maximal zulässige Belastung zu regeln und eine immissionschutzrechtlich verbindliche Bewertung zu ermöglichen. Unter anderem gibt es im Sächsischen Straßengesetz (Fassung 03.2016) §51 (1) die unbestimmte Regelung, dass „... alle öffentlichen Straßen (...) im Rahmen des Zumutbaren zu beleuchten“ sind, ohne, dass nähere Ausführungen gemacht werden, was als zumutbar gelten soll. Die Umstellung auf moderne Beleuchtungskonzepte stellt in diesem Spannungsfeld, zwischen unterschiedlichsten Interessen einerseits und fehlenden verbindlichen Immissionsobergrenzen andererseits, für die Kommunen eine enorme Herausforderung dar.

Wenigstens existieren von diversen Fachgremien und Organisationen einige Empfehlungen, die eine Orientierung über tolerierbare Beleuchtungsniveaus an verschiedenen sensiblen Orten (Wohngebieten) bieten, auch wenn diese nicht direkt (allein) für die Straßenbeleuchtung gelten beziehungsweise konzipiert wurden.

Die Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e. V. hat Empfehlungen zum Thema Lichtimmissionen und deren Mess- und Bewertungsmethoden sowie maximal zulässige Werte für bestimmte künstliche Lichtquellen erarbeitet. Zudem existiert der „Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)“, welcher „Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen“ (Licht-Richtlinie, Stand 2012/2015) veröffentlichte. Damit ist es den zuständigen Immissionsschutzbehörden möglich, die Wirkungen von Lichtimmissionen auf den Menschen wenigstens für lichtemittierende Anlagen nach § 3 BImSchG (wie z. B. Sportstättencheinwerfer, Lichtreklamen) zu beurteilen. Die Beurteilung erfolgt dabei nach der Blendung (maximal tolerable mittlere Leuchtdichte) und Aufhellung der Räumlichkeiten. Die Raum-aufhellung wird durch die mittlere vertikale Beleuchtungsstärke in der Fensterebene beschrieben. Diese photometrische

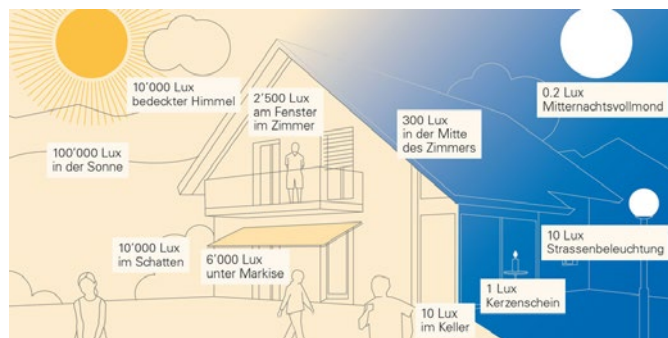


Abbildung 2: Beleuchtungsstärken aus dem Alltag

(Quelle aus http://www.derungslicht.com/waldmann-media/file/ff8081814a15bf61014ae3eacb03dd5.de.0/ichttechnische_planungsgrundlagen_de.pdf, 18.01.2019

Größe gibt an, wie viel Lichtstrom auf eine bestimmte Fläche trifft (Lux = Lumen pro m²). Die Beleuchtungsstärken betragen je nach Immissionsort bzw. Gebietsart (nach BauNVO) z. B. in den Nachtstunden bei sensiblen Gebieten (z. B. Wohngebiete) 1 lx, bis hin zu 5 lx bei Gewerbegebieten (LAI Richtlinie 2012, Tabelle 1). Um eine Vorstellung zu erhalten, wie die einzelnen Beleuchtungsstärken einzuordnen sind, kann die nachfolgende Abbildung 2 helfen.

Leider gehören Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten nicht zu den Anlagen im Sinne des § 3 Abs. 5 BImSchG. Der Fachverband für Strahlenschutz e. V., als Mitglied der „International Radiation Protection Association“ (IRPA), veröffentlichte daher in seinem Leitfaden „Lichteinwirkung auf die Nachbarschaft“, Stand 2014) eine „grobe“ Bewertung der Vertikal-Beleuchtungsstärke von Beleuchtungsanlagen öffentlicher Straßen an den Fenstern der Aufenthaltsräume von Wohnungen, die nicht überschritten werden sollten (Tabelle 1; nach dem oben benannten Leitfaden, S. 12 Tabelle 2).

Tabelle 1: Vertikalbeleuchtungsstärke an Fenstern von Räumen (Quelle: „Lichteinwirkung auf die Nachbarschaft“, Fachverband für Strahlenschutz, Stand 2014)

| Straßennutzung | Nennleuchtdichte Ln [in cd/m ²] nach DIN EN 13201-1* | Vertikalbeleuchtungsstärke EF [in lx] |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|
| Wohnstraße; nur Anliegerfunktion | 0,3 | 3 ^(a) |
| Straßen mit Sammelfunktion | 0,5 | 5 ^(b) |
| | 1 | 10 |
| | 1,5 | 15 |
| Durchgangsstraßen | 1,5 | 15 |
| | 2 | 20 |

(a) Gilt auch für Straßen mit einer Nennbeleuchtungsstärke von 3 lx.

(b) Gilt auch für Straßen mit einer Nennbeleuchtungsstärke von 7 lx.

* zurückgezogen

Die Internationale Beleuchtungskommission (CIE) gibt Werte in der Richtlinie 150 (CIE 150 – Leitfaden zur Begrenzung der Störlichtwirkungen von Außenbeleuchtungsanlagen) an. Dabei wird insbesondere die Raumaufhellung und belästigende Blendung im Allgemeinen durch die Außenbeleuchtung über Richtwerte je nach Umweltzone (Empfindlichkeitsstufen, E0-E4: natur, naturbelassen, ländlich, suburban, urban) geregelt. Die Richtwerte für die Raumaufhellung sind ebenfalls als vertikale Beleuchtungsstärke in Lux angegeben, wobei die Gesamtimmissionen, die auf den Wohnraum wirken, betrachtet werden (z. B. im urbanen Gebiet (E4) bis maximal 5 lx in den Abendstunden). Bei der Beurteilung der Blendung bezieht sich die CIE auf die Lichtstärke einer Leuchtquelle (in Candela).

Zudem stellen unter anderem die Nachbarländer Schweiz und Österreich Bewertungskriterien der Außenbeleuchtung auf. Zum Beispiel findet man im „Leitfaden zur Außenbeleuchtung“ (Österreich) Empfehlungen zur genauen Planung der Außenbeleuchtung. Dabei werden z. B. Richtwerte für Beleuchtungsstärke an der Fensterebene unter anderem in nationalen Normenreihen aufgeführt (ÖNORM O 1052, „Lichtimmissionen – Messung und Beurteilung“, Stand 2012). Die Richtwerte sind nachts zu vergleichen mit denen der „Licht-Richtlinie“ der LAI (siehe oben). Diese dienen jedoch immer nur als Anhaltspunkte

für die öffentliche Straßenbeleuchtung, meist beziehen sich die Werte auf die Gesamtmissionen in den entsprechenden Gebieten, die Straßenbeleuchtung für sich ist nicht genormt.

Für die Gewährleistung zahlreicher Gütemerkmale (technisch, visuell) der Beleuchtung findet die DIN EN 13201 „Straßenbeleuchtung“ Verwendung, um die Charakteristik der Straßenbeleuchtung festzulegen. Definiert ist laut der DIN der Grundsatz, dass mit steigendem Sicherheitsbedürfnis der Verkehrsteilnehmer auch die Qualität der Beleuchtung höher sein muss. Im ersten Teil der Norm, der jedoch zurückgezogen wurde, wurden die Beleuchtungsklassen bestimmt. Diese sind grundsätzlich über die Leuchtdichte auf der Fahrbahn, abhängig von der Umgebungsgestaltung und Verkehrsbelastung definiert. Im Speziellen werden in der DIN EN 13201-2 die Gütemerkmale der Beleuchtung festgelegt. Abhängig von der Beleuchtungsklasse werden Anhaltswerte (Wartungsniveaus) für die Beurteilung der horizontalen und vertikalen Beleuchtungsstärke bei Beleuchtungsanlagen auf öffentlichen Verkehrsflächen sowie Leuchtdichtenniveaus (minimaler Lichtstrom der zu verwendenden Leuchte) vorgegeben.

Hinweisen möchten wir zudem noch auf einzelne Normen und Richtlinien, deren Geltungsbereich die hier diskutierten Gesundheitsaspekte berührt.

Mit der 2005 beziehungsweise 2009 veröffentlichten EU-Ökodesign-Richtlinie (2005/32/EG beziehungsweise 2009/125/EG) sollen insbesondere die Energieeffizienz energieverbrauchsrelevanter Produkte verbessert und damit auch das Erreichen der europäischen Klimaschutzziele geebnet werden. Die EU-Verordnung 1194/2012 (Stand 2012) regelt die Charakteristika der Leuchtmittel von Straßenbeleuchtungen, um den Mindestanforderungen an Lichtausbeute, Lebensdauer und Lichtstromabfall zu entsprechen. Es sollte vor allem die Entwicklung neuer Techniken wie der LED- und OLED-Technik berücksichtigt werden. Zu Regelungen der photobiologischen Sicherheit von LED wird die Lampensicherheitsnorm DIN EN 62471 verwendet. Dazu werden Lampen/Lampensysteme aller Art in ein Risikogruppen-Klassifizierungssystem eingeordnet und nach einem standardisierten Verfahren bezüglich ihrer photobiologischen Gefährdungen beurteilt (Ausführungen hierzu erfolgen im Teil 2).

Ganz allgemein wurde zur Bewertung von optischer Strahlung im sichtbaren Bereich und deren melanopischer Wirkung (Teil der nichtvisuellen Wirkungen, vermittelt durch melanopsin-haltige Ganglienzellen im Auge des Menschen; siehe nachfolgenden Punkt 5) die DIN SPEC 5031-100:2015-08 veröffentlicht. Sie enthält die strahlungsphysikalischen, lichttechnischen sowie optischen und einige physiologische Grundlagen für diese Art von Lichtwirkungen, die immer mehr in den Fokus auch von Lichtplanern rücken. Als Planungsempfehlungen wurde 2013 die DIN SPEC 67600 vom Normenausschuss Lichttechnik veröffentlicht. Neben den visuellen Anforderungen an die Beleuchtung stellt diese Veröffentlichung die biologischen Wirkungen von Tageslicht und künstlicher Beleuchtung gleichermaßen heraus.

Leider fehlt bis dato eine einheitliche Veröffentlichung (im Speziellen auch für Deutschland), nach der Planungsverfahren für Neu- und Umbau öffentlicher Straßenbeleuchtungen in Hinblick auf die verursachten Immissionen bewertet werden können.

5. Nichtvisuelle Lichtwirkungen (NivIL)

Als nichtvisuelle Lichtwirkungen werden lichtabhängige physiologische Prozesse und Körperfunktionen bezeichnet, die nicht zum eigentlichen Sehsinn mit seinen klassischen Photorezeptoren (den Stäbchen und Zapfen in der Netzhaut), Nervenbahnen und Hirnregionen für die visuelle Wahrnehmung unserer Umwelt gehören (z. B. zur Wahrnehmung und Erkennung von Farben, Formen, Bewegung und so weiter).

Zwar werden auch bei den NivIL die Lichtreize bzw. -informationen (z. B. Beleuchtungsstärke, Lichtspektrum) vom Auge empfangen und an spezielle Regionen im Gehirn weitergeleitet. Es handelt sich jedoch um eine eigenständige Wirkungskategorie, bestehend aus einem auf Licht weitgehend autonom reagierenden System mit speziellen neuronalen Verknüpfungen und Strukturen. So handelt es sich bei den netzhautständigen lichtempfangenden Zellen für die nichtvisuellen Wirkungen um spezielle photosensitive Ganglienzellen (sogenannte ipRGC, intrinsically photosensitive retinal ganglion cells), ein erst 1991 entdeckter neuer Typ von Fotorezeptoren, welcher die empfangenen Lichtsignale über einen spezifischen neuronalen Pfad an tiefere Hirnregionen mit spezifischen Lichtverarbeitungsfunktionen weiterleitet (eine zentrale Rolle spielt der im Hypothalamus gelegene suprachiasmatische Nucleus, SCN). Die interdisziplinäre Erforschung der wissenschaftlichen Grundlagen des NivIL-Systems und seiner Auswirkungen für die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Menschen hat in den letzten 20 Jahren einen deutlichen Schub erfahren. Sie befindet sich inzwischen, trotz noch bestehender Wissenslücken, auf einem Stand, der zahlreiche wissenschaftlich begründete Empfehlungen zum Umgang mit natürlichem und künstlichem Licht - von der Vorsorge bis zur Therapie von bestimmten Gesundheitsstörungen - gestattet.

Die vorliegenden Erkenntnisse zu den Mechanismen des NivIL-Systems und die daraus abzuleitenden umweltmedizinischen Zusammenhänge zwischen Lichtexpositionen und Gesundheit sind von fundamentaler Bedeutung. Nichtvisuelle Lichtwirkungen gehören zum Grundbauplan aller eukaryoten Lebewesen, einschließlich des Menschen. Ihre Hauptfunktion besteht in der zeitlichen Einordnung der Lebensvorgänge in den Tagesablauf, wobei hier zahlreiche physiologische Prozesse und Organfunktionen involviert sind.

Nach Auffassung der Autoren sind diesbezügliche Zusammenhänge in der Öffentlichkeit zu wenig bekannt und werden daher gegenwärtig bei der Ausschöpfung umweltmedizinischer Präventionspotenziale sowohl in der Allgemeinbevölkerung als auch in der Fachöffentlichkeit (z. B. bei Bauvorhaben, bei Lichtplanungen außen und innen) noch zu wenig beachtet.

Die nichtvisuellen Lichtwirkungen dienen primär dazu, die endogen (genetisch) gesteuerte tageszeitliche Periodik (etwa 24-h-Rhythmik) des menschlichen Stoffwechsels, der Hormonausschüttung, der Energiebilanz, der Temperaturregulation, der Zellteilungs- und Zellwachstumsprozesse, des Schlaf-Wach-Zyklus sowie viele weitere Körperfunktionen präzise auf die 24-h-Periodik der Erdrotation abzugleichen und somit die beteiligten Körperfunktionen auch untereinander zu synchronisieren. Dieser Abgleich der Endogenperiodik auf die Exogenperiodik des 24 h-Tages wird in der chronobiologischen Fachsprache auch als circadianes „Entrainment“ bezeichnet (sinngemäß: auf den Tagesablauf „einschwingen“). Dieser Synchronisationsprozess wird zwar von verschiedenen externen zeitgebenden Faktoren moderiert (darunter auch von sozialen Faktoren), der wichtigste

Zeitgeber in diesem System ist jedoch das Licht.

Die Tatsache, dass so viele physiologische Vorgänge im Körper des Menschen vom NivL-System mit gesteuert werden und somit einem lichtabhängigen circadianen Rhythmus unterliegen, hat außerdem zahlreiche Sekundäreffekte durch weitere interaktiv beteiligte biologische Vorgänge zur Folge. Viele dieser Effekte sind durch die heutigen Möglichkeiten der blutigen oder unblutigen Registrierung zahlreicher sich rhythmisch verändernder Kenngrößen objektiv nachweisbar (z. B. Effekte auf Blutdruck, Herzfrequenz, EKG, EEG, zahlreiche Laborkenngrößen).

Beispielsweise besitzt der wohl wichtigste Botenstoff für die nichtvisuellen Lichtwirkungen, das von der Zirbeldrüse hauptsächlich in der Nacht produzierte Hormon Melatonin, keineswegs nur eine Bedeutung für die Regulierung des Schlaf-Wach-Rhythmus. Es beeinflusst apoptotische Prozesse, ist beteiligt an immunologischen Prozessen, fungiert als Antioxidans und schützt somit Zellen und biologische Strukturen vor Schäden, die von freien Radikalen verursacht werden. Seine Wirkungen reichen somit über die Schlafregulation hinaus bis zum Schutz vor Depressionen und verschiedenen chronischen Erkrankungen (darunter Krebserkrankungen).

Die Kehrseite dieses breiten Spektrums von nichtvisuellen Lichtwirkungen ist, dass im Falle von Störungen des Systems möglicherweise zahlreiche physiologische Vorgänge nicht mehr optimal ablaufen beziehungsweise funktionieren können. Kenntnisse über entsprechende Störeinflüsse beziehungsweise über die Störanfälligkeit des NivL-Systems sind daher von großer Bedeutung, insbesondere über diejenigen nichtoptimalen Lichtbeziehungsweise Beleuchtungsverhältnisse, die unter Gesundheitsaspekten als relevant anzusehen sind. Das Wissen über gesundheitsrelevante quantitative und qualitative Lichteigenschaften und Beleuchtungssituationen hat in den letzten 20 Jahren zwar zugenommen, es weist im Detail allerdings immer noch erhebliche Lücken auf. Insbesondere zu zahlreichen modernen Lichtquellen (z. B. auch zu den hier im Fokus stehenden modernen LED-Straßenleuchten, zu modernen Fernsehgeräten, zu zahlreichen Displays von digitalen Endgeräten) liegen oft keine spezifisch aussagekräftigen Untersuchungsergebnisse über unerwünschte nichtvisuelle Auswirkungen auf die Gesundheit vor.

Um deren gesundheitliches Gefährdungspotenzial für die Wirkungskategorie „NivL“ wenigstens grob einschätzen zu können, verbleibt die Möglichkeit, einerseits licht- und chronobiologisch anerkanntes Grundlagenwissen und andererseits Kenntnisse bzw. Erfahrungen von ähnlich konfigurierten anderen Lichtquellen heranzuziehen. Für etliche verbrauchernahe LED-Indoorlichtanwendungen wurden von speziellen Fachgremien bzw. Fachwissenschaftlern bereits konkrete vorsorgegeleitete Empfehlungen zur Verringerung entsprechender Lichtexposition offiziell angesprochen (z. B. von der Kommission Umweltmedizin am Robert-Koch-Institut).

Im Falle der Umstellung der kommunalen Straßenbeleuchtung auf LED argumentieren kritische Bürger gegenüber den Planungs- und Gesundheitsbehörden einerseits mit den gegenüber früheren Verhältnissen zunehmenden Beleuchtungsstärken („... die Nächte in den Städten werden immer heller“, „... Verlust der Nacht“, „... kein sichtbarer Sternenhimmel mehr“, „... immer stärkere Aufhellungen in Wohn- und Schlafbereichen“). Andererseits fühlen sich manche Bürger belästigt oder sind besorgt wegen des gegenüber früheren Leuchtmitteln veränderten Farb-

spektrums mit höheren Blauanteilen im LED-Licht (meist wahrgenommen als kühl-neutralweiß statt warm- bzw. gelbweiß). Dieser Zustand wird von den betreffenden Bürgern als „unnatürlich“ angesehen und führt bisweilen zur Befürchtung, dass circadiane Rhythmen (z. B. der Schlaf-Wach-Rhythmus) gestört werden könnten, insbesondere wenn es zu unerwünschten Aufhellungen in benachbarten Wohn- oder Schlafbereichen kommt.

Wie sind diese teilweise nachvollziehbaren Befürchtungen zu beurteilen?

Da das NivL-System evolutionsgeschichtlich auf natürliche Lichtverhältnisse angelegt ist, wäre eine dem natürlichen Tagesgang entsprechende Lichtführung wahrscheinlich optimal (das heißt tagsüber so viel „Naturlicht“ wie möglich, abends und nachts so wenig Kunstlicht wie möglich). Dies muss allerdings nicht bedeuten, dass jede Abweichung vom natürlichen Lichtrhythmus die biologischen Vorgänge und Rhythmen im menschlichen Körper in einem Maße beeinflusst, dass daraus gesundheitsrelevante Störungen oder gar chronopathologische Wirkungen resultieren. Bei allen biologischen Lichtwirkungen spielen, neben der Fähigkeit des Menschen zu einer gewissen Plastizität, sowohl die **quantitativen und qualitativen Lichteigenschaften** als auch die Frage, **ob und wie stark Personen der Lichtquelle ausgesetzt sind**, eine maßgebliche Rolle. Da bei den hier von Bürgern artikulierten Bedenken die nichtvisuellen biologischen Wirkungen von künstlichem Licht am Abend beziehungsweise in der Nacht im Vordergrund stehen, sollen im Folgenden hauptsächlich die Melatoninsuppression sowie Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus betrachtet werden. Es soll aber zumindest nicht unerwähnt bleiben, dass helles, biologisch wirksames Licht am Tage ebenso von maßgeblicher Bedeutung für die Stabilisierung circadianer Rhythmen (darunter der Schlaf-Wach-Rhythmus) ist, wie dessen Abwesenheit am Abend und in der Nacht.

Welche sind die entscheidenden Voraussetzungen für das Zustandekommen von solchen nichtvisuellen Lichtwirkungen am Abend bzw. in der Nacht?

■ Die diesbezüglich wichtigste Kenngröße für eine biologisch wirksame Beleuchtung ist die **Beleuchtungsstärke**. Sie wird gemessen in Lux (lx). Die Beleuchtungsstärke ist ein Maß dafür, wieviel Licht an einem bestimmten Punkt ankommt, z. B. auf der Hornhaut am Auge, auf einer Fläche oder ähnliches. Bei gleicher Lichtquellenstärke nimmt die Lux-Zahl mit zunehmender Entfernung von der Quelle deutlich ab (das zugrundeliegende physikalische Gesetz gilt für punktförmige Lichtquellen). Die Distanz - beispielsweise zwischen einer Straßenlampe und der Augenpartie des Betrachters - hat somit einen maßgeblichen Einfluss auf die Beleuchtungsstärke an der Augenhornhaut der exponierten Personen. In der Fachliteratur kursieren verschiedene Angaben über Beleuchtungsstärken (jeweils gemessen am Auge), die messbare biologische Effekte auf die Melatoninsuppression, den Schlaf sowie auf verschiedene kognitive und andere Körperfunktionen hervorriefen. Die Angabe eines definitiven Schwellenwertes ist wegen der unterschiedlichen Zielgrößen und Designs dieser Studien zurzeit nicht möglich. Die aktuelle Datenlage verdichtet sich allerdings dahingehend, dass offensichtlich schon geringe Beleuchtungsstärken ausreichen, um erste biologische Effekte auf die Melatoninsuppression, den Schlaf und entsprechende Rhythmen hervorzurufen.

Die diesbezüglich niedrigsten Schwellenwerte („initiation threshold“) für erste biologische Wirkungen fanden wir aktuell bei Prayag et al. (2019), die bereits ab Beleuchtungsstärken von 1,5 melanopischen lx mit weißen LED eine 10-prozentige Melatoninsuppression beim Menschen beobachten konnten. Das verwendete Licht hatte allerdings einen hohen Blaulichtanteil (6586 Kelvin) und die Pupillen der Probanden wurden vor der Lichtapplikation medikamentös erweitert. Eine 50-prozentige Melatoninsuppression wurde unter diesen Bedingungen bei 21 melanopischen lx (6586 Kelvin) festgestellt. Etwas höhere Schwellenbeleuchtungsstärken finden sich bei Zeitzer et al. (2000) mit 38 melanopischen lx und Nowozin et al. (2017) mit 100 melanopischen lx, wobei beide Autoren etwas praxisrelevantere Studienbedingungen als Prayag wählten (z. B. ausgeglichene Lichtspektren, keine Pupillenerweiterungen). Mit polychromatischem Licht (Leuchtstofflampen mit 4000 K) fanden Zeitzer et al. (2000) außerdem bereits ab 106 lx eine deutliche Phasenverschiebung des circadianen Rhythmus (und damit des Schlaf-Wach-Rhythmus) um 1,8 Stunden. Chelappa et al. (2013) fanden Schlafverschlechterungen ebenfalls bereits ab 40 lx nach einer vorangegangenen längeren Lichtexposition mit kaltweißem Kompaktleuchtstofflicht (6500 K). Darüber hinaus existieren seit einigen Jahren bereits entsprechende Normen, die sich mit der Bewertung und Planung von biologisch wirksamer Beleuchtung in unterschiedlichen Indoor-Aufenthaltsbereichen befassen. So enthält unter anderem die DIN SPEC 67600 vom April 2013 mit dem Titel „Biologisch wirksame Beleuchtung-Planungsempfehlungen“ konkrete Beleuchtungsempfehlungen mit dem Ziel, eine Stabilisierung des circadianen Systems des Menschen mit einem günstigen Effekt auf Leistungsvermögen und Konzentration in den aktiven Phasen und eine nachhaltige Verbesserung der Regeneration in den Erholungsphasen (einschließlich Schlaf) zu erreichen. Für die Erholungs- bzw. Schlafeinleitungsphasen in den Abendstunden empfiehlt die DIN SPEC 67600 eine Beleuchtungsstärke von maximal 50 lx (gemessen am Auge des Betrachters, bei einer Farbtemperatur von 2700 K), um eine unerwünschte aktivierende biologische Wirkung zu vermeiden. Es wird für „private Lebensräume“ am Abend grundsätzlich eine Beleuchtung empfohlen, die keine biologische Wirkung hat.

- Außer der Beleuchtungsstärke hat die spektrale Zusammensetzung des Lichts einen nennenswerten Einfluss auf die biologische Wirksamkeit. Die kurzwelligeren „blauen“ Spekt-

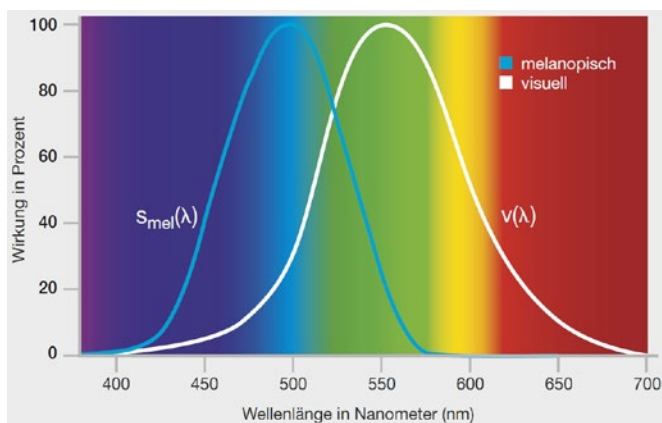


Abbildung 3: Spektrale Wirkungsfunktion für nichtvisuelle (melanopisch) und visuelle Lichtwirkungen (Quelle: licht.wissen 19 „Wirkung des Lichts auf den Menschen“, licht.de)

ralanteile des Lichts haben bei gleicher Beleuchtungsstärke eine größere biologische Wirkung als längerwelliges Licht mit stärkeren Gelb- bzw. Rotanteilen. Das Licht im Spektralbereich von 440 nm bis 540 nm regt die speziellen Netzhautrezeptoren für die nichtvisuellen Wirkungen am stärksten an (Abbildung 3). Der effizienteste Wellenlängenbereich für die schlafhemmende Melatoninsuppression liegt bei 484 nm, d. h. ein solches Licht benötigt geringere Beleuchtungsstärken, um die Melatoninausschüttung und den Schlaf zu stören, als Licht mit größeren Wellenlängen. Wegen dieser engen Wechselbeziehung zwischen Beleuchtungsstärke und dem Lichtspektrum müssen beide Lichtkenngrößen stets gemeinsam bzw. in ihrer Kombination berücksichtigt und angegeben werden, ansonsten kann es zu Fehleinschätzungen kommen.

Häufig werden statt der genauen Spektralverteilung des Lichts lediglich die Farbtemperaturen der Lichtquelle in der Maßeinheit „Kelvin“ (K) angegeben (insbesondere beim Verkauf von Leuchtmitteln). Die Farbtemperatur ist ein vereinfachtes Maß für die Höhe des Blauanteils im Licht und für viele Zwecke gilt die Angabe der Farbtemperatur als ausreichend (z. B. aber nicht für exakte ingenieurtechnische Lichtplanungen). Je größer die Anteile des kurzwelligeren blauen Spektrums in einem Licht sind, umso höher ist dessen Farbtemperatur.

Nachfolgend ist die Beziehung zwischen Farbtemperatur und dem jeweiligen Blauanteil im Licht dargestellt:

| Farbtemperatur | Bezeichnung | Blauanteil |
|-------------------|----------------|-------------------------------|
| bis 3.300 Kelvin | warmweiß | wenig Blauanteile im Licht |
| bis 5.300 Kelvin | neutralweiß | mittlere Blauanteile im Licht |
| über 5.300 Kelvin | tageslichtweiß | höhere Blauanteile im Licht |

Die oben genannten Aussagen zur Wirksamkeit des Spektrums gelten für monochromatisches blaues oder zumindest stark blaudominantes Licht und für den Effekt der Melatoninunterdrückung. Ob für andere biologische Lichtwirkungen dieselben spektralen Wirkungszusammenhänge gelten, ist nicht genau bekannt, es deuten sich aber ähnliche Zusammenhänge an. Auch ist unsicher, wie die Wirkungsverhältnisse bei polychromatischem Licht sind, welches im Alltag überwiegend angewendet wird. Einzelne Untersuchungen mit polychromatischem Licht weisen z. B. auf eine kompensatorische Wirkung langwelliger Spektralbereiche auf die Melatoninunterdrückung hin. Gleichwohl wird von der Kommission Umweltmedizin am Robert Koch-Institut in einer offiziellen „Empfehlung zu modernen Lichtquellen“ für den Bereich des häuslichen Wohnumfelds angeraten, in den Abend- und Nachtstunden Lichtquellen mit niedrigem Blauanteil, das heißt mit niedriger Farbtemperatur < 3300 K zu verwenden.

Weiter heißt es in den Empfehlungen der Kommission Umweltmedizin: „... eine längerdauernde abendliche oder nächtliche Lichtexposition mit einem hohen Blauanteil kann zu einer verlängerten Melatoninsuppression bis in die Nacht hinein führen. In den Abend- und Nachtstunden ist in der Regel die durch Licht mit hohem Blauanteil bedingte Melatoninsuppression unerwünscht“ (Bundesgesundheitsbl. 2015, 58: 1171-1178).

Anmerken möchten wir noch, dass sich fachsprachlich anstatt der unspezifischen Bezeichnung „biologische Lichtwir-

kung" für die NivIL gegenwärtig zunehmend der Terminus „melanopische Lichtwirkung" durchsetzt, weil er die über die melanopsinhaltenen retinalen Photorezeptoren vermittelten nichtvisuellen Lichtwirkungen besser abbildet. Daraus abgeleitet gibt es ergänzende neue Begriffsbildungen und erweiterte lichttechnische Kenngrößen wie z. B. die „melanopisch wirksame Beleuchtungsstärke" (Maßeinheit: melanopische Lux), welche rechnerisch oder messtechnisch seit geraumer Zeit auch erfasst werden kann. Die „melanopisch wirksame Beleuchtungsstärke" kombiniert die beiden Kenngrößen Beleuchtungsstärke und Lichtspektrum miteinander (die Maßeinheit „melanopische Lux" repräsentiert demnach die melanopisch wirksame Beleuchtungsstärke des jeweils betrachteten Lichts). Die strahlungsphysikalischen und optischen Grundlagen für diese relativ neuen Aspekte der Lichttechnik werden unter anderem ausführlich in der DIN SPEC 5031-100-2015-08 erläutert. Gängige LED-Straßenbeleuchtungen haben Farbtemperaturen von etwa 3000 bis 4400 Kelvin (siehe Punkt 3). Deren melanopische Wirksamkeit bei 50 lx ist demzufolge etwas höher als bei der in der DIN SPEC 67600 empfohlenen Beleuchtungsstärke von 50 lx bei 2700 K. Um die empfohlenen Wirkstärken der DIN SPEC einzuhalten, müssten demzufolge bei den gängigen Farbtemperaturen für moderne LED-Straßenlampen etwas geringere Beleuchtungsstärken gewählt werden (je nach Farbtemperatur etwa 37- 48 lx).

- Über die Beleuchtungsstärke und das Lichtspektrum hinaus gibt es weitere Faktoren, die die biologische (melanopische) Wirksamkeit des Lichts beeinflussen, die nur angerissen werden können, da eine ausführliche Beschreibung den Rahmen dieser Arbeit überziehen würde. So spielt unter anderem die Dauer der Lichteinwirkung eine nennenswerte Rolle. Je länger die Lichtexposition andauert (kontinuierlich oder in Intervallen), desto höher ist bei gleicher Beleuchtungsstärke die Gesamtdosis und umso stärkere nichtvisuelle Lichtwirkungen sind zu erwarten. Allerdings flacht diese Wirkungssteigerung bei längerer Exposition allmählich ab, da es zunehmend zu Sättigungseffekten bei hohen Lichtdosen kommt (die in Innenräumen meistens nicht erreicht werden). Ferner ist der Zeitpunkt der Lichteinwirkung im Tagesverlauf entscheidend für die biologische Wirksamkeit. Lichtexpositionen am Morgen wirken sich positiv und verhältnismäßig stark auf die Synchronisierung der inneren Uhr und somit auch auf den Schlaf-Wach-Rhythmus aus. Lichtexpositionen am Abend (besonders in der Schlafvorbereitungsphase) und in der Nacht wirken in die umgekehrte Richtung, das heißt sie desynchronisieren die innere Uhr und stören den Schlaf-Wach-Rhythmus, wenn bestimmte Lichtdosen überschritten werden. Abgesehen von den oben genannten melanopisch wirksamen Beleuchtungsstärken können derzeit keine festen Lichtdosen im Sinne von „Schwellendosen" für das Zustandekommen von artifiziellen Rhythmusstörungen (z. B. Störungen des Schlafrhythmus) genannt werden (in einer Studie reichten sogar „Sekundenimpulse" im Schlaf, um den Schlaf zu stören). Hinsichtlich der Störeinwirkung von Straßenbeleuchtungen auf Schlafbereiche ist allerdings davon auszugehen, dass diese jeweils über die gesamte Dunkelphase erhalten bleibt (jeden Abend und jede Nacht), sofern sich Betroffene nicht davor schützen. Dies bedeutet, die Expositionsfaktoren „Dauer und Zeitpunkt der Lichteinwirkung" wären ohne spezielle Schutzvorrichtungen uneingeschränkt wirksam.

Der Vollständigkeit halber sollen noch weitere auf die nicht-visuellen Lichtwirkungen einflussnehmende Faktoren genannt werden. Gegenüber den genannten Hauptfaktoren (Beleuchtungsstärke, Lichtspektrum, Expositionsdauer und -zeitpunkt) ist ihr Einfluss jedoch subtiler und – bezogen auf die Straßenbeleuchtung – weniger relevant. Nähere Informationen hierzu finden sich in der Fachliteratur.

- Flächig in das Auge fallendes Licht kann höhere Wirkungen im NivIL-System bewirken als punktförmiges Licht (bei jeweils gleicher Beleuchtungsstärke).
- Von oben in das Auge scheinendes Licht wirkt effektiver auf die Melatoninunterdrückung als von unten einfallendes Licht.
- Dynamische Lichtveränderungen, das heißt zeitliche Änderungen der Beleuchtungsstärke, der Spektren, der Lichtverteilung und der Lichtrichtung haben eine stärker aktivierende Wirkung auf das NivIL-System als konstantes Licht.
- Die „Lichthistorie" beeinflusst die Aktivität des NivIL-Systems, das heißt wenn am Vortag bloß geringe Mengen Licht ins Auge fielen (z. B. eine bloß mäßige Innenraumbeleuchtung), dann sind die nichtvisuellen Wirkungen von künstlicher Beleuchtung am darauffolgenden Abend stärker.

Für die Einschätzung eines umweltbedingten Gesundheitsrisikos ist die Kenntnis der bestehenden oder zu erwartenden Exposition eine wesentliche Voraussetzung. Im Hinblick auf nicht-visuelle Lichtwirkungen müssen dazu vor allem die augennahe Beleuchtungsstärke und das Lichtspektrum (beziehungsweise Farbtemperatur) der betreffenden Lichtquelle sowie die Zeitdauer und der Zeitpunkt der jeweiligen Lichteinwirkung bekannt sein.

Welche Beleuchtungsverhältnisse sind in der Umgebung von Straßenbeleuchtungen vorherrschend?

Je nach den visuellen Bedürfnissen der unterschiedlichen Straßennutzer können die Anforderungen und demzufolge Beleuchtungsniveaus in den verschiedenartigen Verkehrsarealen deutlich variieren. Um bei Dunkelheit ein sicheres Sehen (z. B. Wahrnehmung und Erkennen von Hindernissen, von anderen Verkehrsteilnehmern oder ähnliches) im öffentlichen Raum zu ermöglichen, sind in der DIN EN 13201-2 (2016) für unterschiedliche Szenarien (z. B. für Fahrbahnen mit motorisiertem Verkehr, für Fußgängerzonen, Anwohnerstraßen, Parkplätze, Schulhöfe etc.) entsprechende Lichtgütekriterien, unter anderem in Form von Minimalbeleuchtungsstärken, definiert und klassifiziert (siehe Punkt 2). Die mit den anspruchsvollsten Sehanforderungen (z. B. im Bereich komplexer Straßenkreuzungen) korrespondierenden Forderungen von Beleuchtungsstärken im Bereich der Straßenoberfläche betragen mindestens 50 lx. Die meisten anderen geforderten Beleuchtungsstärken für weniger anspruchsvolle Bereiche, wie z. B. in reinen Fußgängerzonen, auf Standstreifen bzw. Parkplätzen, auf Anwohnerstraßen oder ähnliches, liegen deutlich unter 50 lx, oft sogar im einstelligen Lux-Bereich. Es handelt sich hierbei jeweils um sicherheitsbegründete Minimalanforderungen. Maximale Beleuchtungsniveaus sind jeweils nicht explizit festgelegt. Die DIN empfiehlt aber, auf eine Übereinstimmung mit den jeweiligen Minimalanforderungen hinzuwirken, wenn gleichzeitig auch die anderen Anforderungen (z. B. Gleichmäßigkeit der Beleuchtung) und damit die Güte Merkmale insgesamt erfüllt sind.

Die Befolgung der genannten Vorgaben führt in der Praxis zu Beleuchtungsstärken, die selbst im Zentrum des beleuchteten Strahlenszylinders (Durchmesser 3 m) in Augenhöhe meistens unter 50 lx liegen. Insbesondere in den weniger komplexen Verkehrsarealen (in der oben genannten DIN klassifiziert als sogenannte P- oder HS-Klassen wie z. B. Anwohnerstraßen, Fußgängerbereiche) und in den Randbeleuchtungsbereichen (am Rand des Strahlenszylinders), in denen sich das Gros unbeabsichtigt aufgehellter Wohn- beziehungsweise Schlafbereiche befinden dürfte, sind überwiegend Beleuchtungsstärken von deutlich unter 50 lx vorherrschend.

Wir haben hierzu selbst stichprobenartige Messungen der Beleuchtungsstärken unter ca. 4 - 8 m hohen modernen LED-Beleuchtungsanlagen zur Beleuchtung von Anwohnerstraßen und im Bereich von Parkplätzen durchgeführt. Die mittigen Messungen im Hauptstrahlenszylinder ergaben beim direkten Hineinschauen in die Lampe auf Augenhöhe maximale Beleuchtungsstärken von 45 lx. Die meisten lagen deutlich darunter, oft im Bereich von 20-30 lx. Wenn der Blick stattdessen geradeaus oder auf den Boden gerichtet war, verringerten sich die Beleuchtungsstärken deutlich und deren Niveau betrug meist nur noch die Hälfte, oft auch weniger. Sobald das Zentrum des Strahlenszylinders verlassen wurde, nahmen die Beleuchtungsstärken deutlich ab und selbst in den näheren Beleuchtungsrandbereichen (ca. 3-5 m vom Zylinderzentrum entfernt) mit Geradeausblick in Richtung Zylinderzentrum waren nur noch ca. 5-15 lx vorherrschend. In weiter entfernt gelegenen Randbereichen (ca. 5-10 m vom Zylinderzentrum) haben wir praktisch nur noch Beleuchtungsstärken im einstelligen Lux-Bereich gemessen, wenn es nicht zu Überlagerungen mit anderen Leuchtquellen im Nahbereich kam.

Unbeabsichtigt aufgehellte Wohn- und Schlafbereiche im Randbereich von LED-Straßenbeleuchtungsanlagen, die für Szenarien der P- und HS-Klassen nach DIN 13201 konzipiert wurden (z. B. zur Beleuchtung von Anwohnerstraßen, Fußgängerbereichen oder ähnliches) dürften somit kaum über Beleuchtungsstärken von 1-10 lx hinausgehen, sofern diese Aufhellung allein durch diese Straßenbeleuchtung bedingt ist. Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass in bestimmten Szenarien auch höhere Beiträge von Straßenbeleuchtungsanlagen stammen können. Es dürfte sich hierbei jedoch um sehr spezifische Beleuchtungskonstellationen mit speziellen Anforderungen und/oder mit bestimmten Umgebungsbedingungen handeln, die nicht für das



Abbildung 4: Beispiel einer ungünstigen Beleuchtungssituation im Stadtgebiet (Quelle: LUA Chemnitz)

Gros zutreffend sind (Abbildung 4).

Eine zweite maßgebliche Einflussgröße für die nichtvisuellen Lichtwirkungen ist das **Lichtspektrum** beziehungsweise die sogenannte **Farbtemperatur** (gemessen in Kelvin). Bereits seit einigen Jahren sind auch für Straßenbeleuchtungsanlagen LED-Lampen mit einer Farbtemperatur von unter 5300 Kelvin – also LED-Straßenlampen mit mindestens neutralweißem Licht – verfügbar. Inzwischen gelten selbst Beleuchtungsmittel auf LED-Basis von unter 3300 Kelvin mit warmweißem Licht als marktgängige Produkte für derartige Zwecke, so dass wahrscheinlich unerwünschte hohe Blaulichtanteile derzeit vor allem noch in solchen Beleuchtungsanlagen vorhanden sind, die in den ersten Jahren auf LED-Technologien umgestellt worden sind. Da die kommunalen Lichtplaner inzwischen bevorzugt den Einsatz von warmweißen oder wenigstens neutralweißen LED-Leuchtmitteln für den öffentlichen Raum empfehlen und konzipieren, sind unnötig erhöhte Blaulichtexpositionen, welche die nichtvisuellen Lichtwirkungen gegebenenfalls (das heißt bei ausreichenden Beleuchtungsstärken) verstärken können, auch hier sicher zukünftig immer weniger zu erwarten.

Der genannte dritte maßgebliche Einflussfaktor betraf die **Zeitdauer** und den **Zeitpunkt** der Lichteinwirkung. Für den Fall, dass ausnahmsweise ungünstige Standortbedingungen von Straßenbeleuchtungsanlagen tatsächlich zu Aufhellungsproblemen mit biologisch wirksamen Beleuchtungsstärken in benachbarten Wohn- und Schlafbereichen führen sollten, dann wären die betreffenden Personen allerdings ständig sowohl in der Schlafvorbereitungsphase als auch in der gesamten Schlafphase exponiert (das heißt während der gesamten Dunkelphase jeden Abend und jede Nacht), wenn nicht durch individuelle Verdunklungs- beziehungsweise Schutzmaßnahmen Abhilfe geschaffen wird.

Zusammenfassende Diskussion zur Thematik NivIL und Straßenbeleuchtung

Um unerwünschte nichtvisuelle Lichtwirkungen auf die Melatoninfreisetzung (gemeint ist die Melatoninsuppression) und die Destabilisierung des Schlaf-Wach-Rhythmus am Abend bzw. in der Nacht zu vermeiden, dürfen bestimmte Beleuchtungsstärken am Auge nicht überschritten werden. Nach aktueller Kenntnislage liegen die Schwellenwerte hierfür etwa bei 45-50 lx, bezogen auf die heute für LED-Straßenlampen verwendeten gängigen Farbtemperaturen von 2700 - 4400 Kelvin. Die von uns in den Randbereichen von modernen LED-Straßenbeleuchtungsanlagen gemessenen Beleuchtungsstärken lagen immer unterhalb von 40 lx, die meisten deutlich darunter, viele im einstelligen Lux-Bereich. Lediglich direkt im Zentrum des Strahlenszylinders mit direktem Blick zur Lampe (ca. 4 - 8 m Höhe) wurden auf Augenhöhe gelegentlich Beleuchtungsstärken über 45 lx gemessen, die Maximalwerte betragen 50 lx.

Da es sich bei den aufgehellten Wohn- beziehungsweise Schlafbereichen im Grunde um ungewollte „Nebenwirkungen“ handelt, die hauptsächlich in den Randbereichen und nicht in den Zentren der jeweiligen Strahlenszylinder zum Tragen kommen, dürften allein durch Straßenlampen biologisch wirksame Beleuchtungsstärken in Nachbarwohnungen in der Regel nicht zu erwarten sein. Wir ziehen somit das Fazit, dass die oben geschilderten Besorgnisse mancher Bürger, es könnte infolge der Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED möglicherweise eine diesbezüglich neue gesundheitliche Gefährdungslage vorliegen, nach unserer Einschätzung nicht zutrifft.

Wir möchten dieses Fazit jedoch mit einigen Diskussionspunkten beziehungsweise Anmerkungen komplementieren, die uns in der Sache wichtig erscheinen, damit die Problematik nicht zu isoliert und nicht zu losgelöst von weiteren Entwicklungen im Raum steht.

- Die Differenz zwischen den Beleuchtungsstärken mit ersten biologischen Effekten und den in Randbereichen gemessenen Beleuchtungsstärken ist zwar noch hinreichend, sie ist allerdings auch nicht mehr übermäßig groß. Der gesamte hier interessierende Bereich liegt auf einem Beleuchtungsstärkenniveau von 1 - 50 lx, das heißt die Trennlinie zwischen dem Expositionsniveau und ersten „unerwünschten“ Schwellenbeleuchtungsstärken ist bemerkenswert schmal (z. B. verglichen mit üblichen Sicherheitsabständen in der „klassischen“ Toxikologie). Angesichts der niedrigen Effektschwellen für biologisch wirksame Beleuchtungsstärken erscheint somit der Toleranzspielraum als sehr eingeschränkt und es reichen evtl. geringe Verschiebungen von Expositionsparametern und/oder lichttechnischen Kenngrößen aus, um Wirksamkeitsschwellen zu erreichen oder gar zu überschreiten (z. B. auch falls die Forschung zukünftig noch niedrigere Effektschwellen detektieren sollte). Daher kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass vereinzelt ungünstige Standortkonstellationen bereits vorliegen, bei denen das tatsächlich der Fall ist (z. B. denkbar im Falle einer Kombination von ungünstigen Expositionsbedingungen und ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen).
- Die von uns stichprobenartig durchgeführten Beleuchtungsstärkemessungen erfolgten an Standorten, an denen keine nennenswerte Überlagerungen mit anderen Lichtquellen vorhanden waren, da wir wegen des hiesigen Diskussions-schwerpunktes möglichst „reine“ Straßenlampebeleuchtungsstärken erfassen wollten. Insbesondere in urbanen Räumen (z. B. mindestens in allen größeren Städten, Stadtzentren usw.) wird jedoch die Straßenbeleuchtung zusätzlich noch von zahlreichen weiteren Lichtquellen überlagert, wie z. B. von Fassadenbeleuchtungen, Eventilluminationen, Leuchtreklamen, Schilderbeleuchtungen, Beleuchtungen von Industrierealien, Brücken, Plätzen, Sport- und Freizeitanlagen, abstrahlenden Innenraumbeleuchtungen, privaten Außen- bzw. Grundstücksbeleuchtungen und vieles andere. Die solitäre Straßen- oder Wegebeleuchtung stellt hier eher die Ausnahme dar. Die Beiträge einzelner Beleuchtungssparten zur Gesamtaußenlichtbilanz schwanken je nach infrastrukturellen Gegebenheiten stark. Für die Straßenbeleuchtung reichen sie von lediglich ca. 30 % in größeren Stadtzentren bis zu fast 100 % in ländlichen Gemeinden oder abseits gelegenen Straßen, Wegen und Plätzen. Unter Wirkungsaspekten sind allerdings die auf das Auge treffenden Gesamtbeleuchtungsstärken entscheidend. Deshalb müssen die einzelnen Lichtmissionen aus den vielfältigen Lichtquellen eines urbanen Gebietes stets einer summarischen Einschätzung unterzogen werden, insbesondere, wenn sie zur selben Zeit einwirken.

Wir haben derart komplexe Beleuchtungssituationen in Städten hier zwar nicht gemessen, es erscheint uns allerdings plausibel, dass dort die Gesamtbeleuchtungsstärken in tangierten Wohnbereichen deutlich höher ausfallen können (gegebenenfalls auch bis in wirkungsrelevante Bereiche hinein). Letzteres gilt besonders für Situationen mit anderen

dominanten Lichtquellen (siehe auch unter Punkt „Lichtverschmutzung“). Dies legt nahe, dass der Nichtausschöpfung der oben genannten Schwellenwerte für jede einzelne Lichtquelle eine große Bedeutung zukommt. Ebenso wichtig wäre eine konsequente Befolgung des Minimierungsgebotes, was für die kommunale Praxis eine Begrenzung der Lichtausstattung auf das nötige Maß bedeuten würde. Selbstverständlich haben sicherheitsbegründete Aspekte und Vorgaben den Vorrang, andererseits sollten unnütze Lichtquellen vermieden oder wenigstens auf den tatsächlich notwendigen Bedarf reduziert werden. Momentan haben wir mancherorts den Eindruck, die Entwicklung geht eher in die andere Richtung (befürchteter sog. „Rebound-Effekt“).

- Selbstverständlich darf die hiesige Diskussion nicht den Aspekt unbeachtet lassen, dass in den Innenraumbereichen des häuslichen bzw. privaten oder anderweitig genutzten Umfeldes nach Einbruch der Dunkelheit die Beleuchtungsverhältnisse von den Innenraumlichtquellen dominiert werden. So können beispielsweise in einem einigermaßen gut beleuchteten Wohnzimmer am Auge schnell Beleuchtungsstärken von 200 lx und darüber gemessen werden. Besonders problematisch sind diesbezüglich solche Lichtquellen, in die aus geringen Entfernungen direkt hineingeschaut wird, wie z. B. LED-basierte Computerbildschirme, Tablets, Smartphones oder Fernseher. Bei der Nutzung dieser Geräte kommen fast immer mehrere ungünstige Faktoren gleichzeitig zum Tragen (unter anderem direktes Hineinschauen, kurze Distanzen, bei vielen LED-basierten Geräten ein erhöhter Blaulichtanteil, stundenlanges Fokussieren auf eine Lichtquelle, oft sind die physiologischen Schutzmechanismen nur eingeschränkt wirksam), was auf der Grundlage etlicher Studien unter dem Aspekt der Schlafhygiene inzwischen von immer mehr Ärzten und Fachwissenschaftlern zunehmend als kritisch eingeschätzt wird. Wenn eine derartige bewusste beziehungsweise gewollte Lichtexposition den Straßenlichteinfluss von außen um ein Vielfaches übertrifft, dann tritt selbstverständlich die Risikodiskussion über eine eventuelle Gefährdung durch Straßenlaternen in den Hintergrund. Ähnliche Einstufungen von Prioritäten über entsprechende Gesundheitsrisiken treffen auch noch für eine ganze Reihe weiterer selbst gewählter Aktivitäten zu (z. B. zahlreiche persönliche Aktivitäten sozialer oder kultureller Art, die gegen die „innere Uhr“ gerichtet sind), die eigenständig oder auch lichtassoziiert ebenso die physiologischen Vorgänge zur Schlafregulation maßgeblich beeinflussen können.
- Auch wenn keine Schwellenwerte (Lichtdosen) für die Entstehung photobiologischer oder nichtvisueller Wirkungen erreicht oder überschritten werden, besitzt Licht als eine sogenannte „sinnesvermittelte Umwelteinwirkung“ immer auch das Potenzial, von den exponierten Personen als belästigend und störend empfunden zu werden. Besonders stark sind die negativen Wahrnehmungen, wenn sich die Wahrnehmungsqualitäten gegenüber früheren Situationen deutlich geändert haben (z. B. wenn sich natürliche Beleuchtungssituationen wesentlich änderten, z. B. wenn die neue Situation deutlich heller erscheint oder ähnliches), wenn die Platzierung, Ausrichtung und Lichtlenkung der Leuchten ungeeignet erscheinen, wenn die Notwendigkeit der Beleuchtung sowie deren Beleuchtungs-niveau (Lichtbedarf) uneinsichtig sind, wenn der Stand der Beleuchtungstechnik oder gängige technische Schutzmaßnahmen unzureichend berücksichtigt wurden und anderes mehr.

Durch eine sachgerechte, das heißt eine den aktuellen Regeln und Normen der Lichttechnik entsprechende Planung und Ausführung von Straßenbeleuchtungsanlagen, die zugleich das Vermeiden derartiger Belästigungseffekte mit im Blick behält, lassen sich für die meisten Standorte intelligente Beleuchtungslösungen finden, die sowohl die Sicherheitsanforderungen erfüllen, als auch unerwünschte Nebenwirkungen auf einem Minimum halten (z. B. Belästigungen durch technische Fehler). Von den zahlreichen objektiven und subjektiven Belästigungsformen, die durch Lichtimmissionen hervorgerufen werden können (z. B. physiologische Blendung und psychologische Blendung, flackerndes Licht, verzerrte Farbwiedergabe, zu hohe Beleuchtungsstärken, Licht an unerwünschten Orten, Licht zu unerwünschten Zeiten, siehe auch Punkt 2) spielt im Zusammenhang mit der Straßenbeleuchtung generell die unerwünschte Aufhellung benachbarter Wohnbereiche (insbesondere von Schlafbereichen) die größte Rolle, was in einem gewissen Umfang meistens unvermeidbar ist. Verstärkt wird diese Problematik durch eine manchmal bloß gefühlte aber gelegentlich auch objektive und somit objektivierbare zusätzliche Aufhellung infolge des oft weißeren und unbehaglicher erscheinenden neuen Lichts nach einer Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED. Unabhängig davon, dass bei den neuen Wahrnehmungsqualitäten auch subjektive Eindrücke und Faktoren immer eine Rolle spielen (u. a. wird die Lichtwahrnehmung durch zahlreiche soziale Faktoren subjektiv überlagert wie z. B. Einstellung zur neuen Technik, Einstellung zum Betreiber, Beteiligungs- und Einflussnahmemöglichkeiten, Informationsmanagement und vieles mehr), und auch wenn direkt krankmachende biologische Lichtwirkungen nicht zu erwarten sind (z. B. photobiologische und nichtvisuelle biologische Lichtwirkungen), sollten bestimmte Beleuchtungsstärken in angrenzenden Wohnräumen auch zur Vermeidung von Belästigungen nicht überschritten werden. Eine Orientierung bietet der „Leitfaden Lichteinwirkung auf die Nachbarschaft“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., der „maximale Anhaltswerte“ für die Vertikal-Beleuchtungsstärke in der Wohnraum-Fensterebene der Randbebauung von Straßenbeleuchtungsanlagen vorgibt (Spannbreite je nach Art der Straßennutzung: 3 lx bis 20 lx, siehe Punkt 4). Subjektiv als lästig wahrgenommene Lichtimmissionen werden sich infolge der komplexen zentralnervösen Verarbeitung entsprechender Sinneseindrücke niemals vollständig vermeiden lassen. Wegen ihrer besonderen Sensibilität zählen jedoch Schlaf-Wohnräume zu den am stärksten schutzwürdigen Aufenthaltsbereichen, bei denen geringgradige Störungen ausreichen, um Stressreaktionen auszulösen (z. B. vergleichbar mit dem leise tropfenden Wasserhahn in der Einschlafphase). Dementsprechend bewusst sensibel sollten die Gestaltung und der Betrieb entsprechender Beleuchtungsanlagen in gefährdeten Bereichen erfolgen.

6. Anmerkungen zum Problem der zunehmenden „Lichtverschmutzung“

Die in den Punkten 1 - 4 behandelten speziellen umweltmedizinischen Aspekte von modernen LED-Straßenbeleuchtungen können selbstverständlich nicht losgelöst werden von den vielerorts zunehmenden nächtlichen Lichtimmissionen (meist bezeichnet als „Lichtverschmutzung“), die großräumig insbesondere in den urbanen Regionen zu konstatieren sind. Der Terminus „Lichtverschmutzung“ ist kein wissenschaftlich etablierter Begriff, er wird

auch nicht einheitlich verwendet (populäre andere Termini, die dasselbe Phänomen beschreiben sind z. B. „Verlust der Nacht“, „Aufhellung der Nacht“, „zunehmende schädliche Lichtbelastung“, „Verschmutzung der Nachtlandschaft“, „gestörte oder zerstörte Nachtlandschaft“, „Lichtkontaminationen“). Der Begriff Lichtverschmutzung bezieht sich meistens auf die künstliche Aufhellung der unteren Luftschichten der Atmosphäre durch nach oben und horizontal abgestrahltes diffuses Streulicht (unter anderem beobachtbar an den bekannten „Lichtglocken“ über Städten). Es beschreibt somit im Grunde eine unbeabsichtigte negative Begleiterscheinung unserer urbanen Beleuchtungsaktivitäten in Bereichen, die normalerweise nicht das beabsichtigte Zielobjekt des jeweiligen Beleuchtungsvorganges sind (quasi das Pendant zur „Luftverschmutzung“). Manchmal wird der Begriff jedoch auch für konkrete lichtquellennahe Probleme, wie z. B. für unabsichtlich mitbeleuchtete Nutzungen in der Nachbarschaft einer Beleuchtungsanlage (z. B. einer Straßenlampe), verwendet. Hierfür sollte nach unserer Auffassung besser der Fachterminus „unerwünschte Lichtimmissionen“ gebraucht werden.

Die Diskussion um die allgemeine atmosphärische und ökosystemare Lichtverschmutzung folgt einer seit Jahrzehnten andauernden Entwicklung hin zu tatsächlich immer stärkeren nächtlichen Aufhellungen durch künstliches Licht über Städten und Siedlungsgebieten in den meisten Ländern der Welt (hauptsächlich in Regionen und Ländern mit starker bzw. zunehmender Industrialisierung und Urbanisierung, darunter auch Deutschland, Abbildung 5).

Eine Entwicklung, die inzwischen von vielen Ökologen, Naturschützern, Medizinern, Kommunalpolitikern und Bürgern als problematisch angesehen wird und ein Gebiet, das sich zu einem ernsthaften interdisziplinären Forschungsfeld entwickelt hat. Dessen Spanne reicht von der systematischen satellitengestützten Fernerkundung der Lichtstrahlung bis zur seriösen wissenschaftlichen Untersuchung subtiler Effekte auf die Gesundheit von Pflanzen, Tieren und Menschen.

So wurde im „Weltatlas der Lichtverschmutzung“ („New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness“), der unter Beteiligung des Deutschen Geo-Forschungs-Zentrums Potsdam anhand von satellitengestützten Lichtmessungen der künstlichen Beleuchtung des Nachthimmels erstellt wurde, eine jährliche Zunahme sowohl der Intensität der künstlichen Aufhellung als auch der Ausdehnung der beleuchteten Flächen seit 2012 weltweit um ca. 2 Prozent festgestellt. Regional bzw. lokal können die Helligkeitswerte allerdings deutlich variieren, beispielsweise ist es über dem Berliner Alexanderplatz etwa 3-mal heller als über dem Potsdamer Zentrum, über dem New Yorker Stadtteil Manhattan sogar 10-mal heller und in den ostdeutschen Bundesländern fällt die Helligkeitszunahme in den letzten Jahren

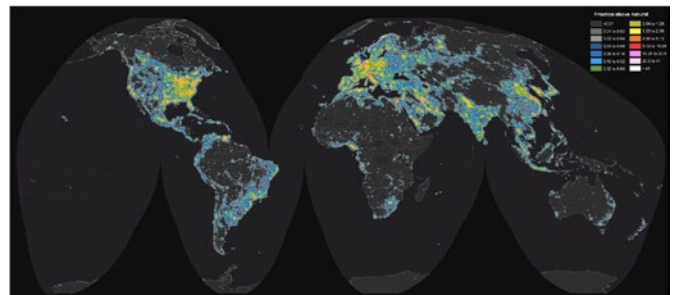


Abbildung 5: Weltkarte zur künstlichen Himmelsaufhellung, Falchi et al. 2016, 10.1126/sciadv.1600377

moderater aus als in den meisten Altbundesländern.

Die Ursachen für diese Entwicklung sind vielfältig und lassen sich keinesfalls ausschließlich auf die Umrüstung der Außenbeleuchtungsanlagen auf LED und die entsprechenden neuen Normen für die Straßenbeleuchtung zurückführen (was oft als erstes Argument angeführt wird). Zu den Quellen von unerwünschtem Licht gehören zahlreiche neue („in Mode gekommene“, eigentlich überflüssige) Lichtenwendungen (wie z. B. Eventbeleuchtungen, Fassadenbeleuchtungen, Leuchtreklame einschließlich neuer überdimensionaler Außenmonitore) ebenso wie Lichtimmissionen aus neuen Siedlungsgebieten, Industrieanlagen, Freizeitanlagen aber auch aus zunehmenden nächtlichen Transport- bzw. Verkehrsaktivitäten (24-h-Gesellschaft). Nicht zuletzt gehören hierzu auch diffuse Abstrahlungen aus Millionen Fenstern, in deren Räumen die betreffenden Bewohner – oft durch übermäßigen Medienkonsum – erwiesenermaßen heute länger wach bleiben als früher.

Über die unter Punkt 5 beschriebenen umweltmedizinischen Aspekte hinaus gibt es noch weitere Wertekategorien, die für die umfassende Einschätzung von derart gravierenden Veränderungen unserer Umwelt bei Nacht, wie sie gerade stattfinden, von Bedeutung sind. Dies sind u. a. ökologische Kriterien, Naturschutzaspekte sowie kulturelle und ästhetische Gesichtspunkte. Die letztgenannten Kriterien tangieren weniger rein wissenschaftliche Aspekte als vielmehr moralische und politische Wertekomponenten. Die Überbetonung derartiger Wertekomponenten führt bisweilen wiederum zu extrem restriktiven Auffassungen, wonach jede künstliche Lichtquelle als potenzieller Mitverursacher von unerwünschten Lichtimmissionen angesehen wird, denn nur die dunkle Nacht ist „natürlich“.

Nach unserer Ansicht sollten sich entsprechende Bestrebungen zur Unterbindung von weiterhin zunehmenden Lichtimmissionen verstärkt auf die Vermeidung von nicht sinnvoll nutzbaren oder sogar nutzlosen Lichtenwendungen sowie auf das Vermeiden von unnötig hellerem Licht konzentrieren (im Vergleich zu bewährten früheren Leuchtstärken).

Eine hierauf ausgerichtete Herangehensweise in den Kommunen würden wir uns wünschen, wobei uns bewusst ist, dass eine allein vernunftgeleitete Motivation in der kommunalen Praxis diesbezüglich schnell an die Grenzen der Vereinbarkeit unterschiedlicher Interessen stößt. Zunächst müsste eine Übereinkunft getroffen werden, welche Lichtquellen mehrheitlich als unnötig anzusehen und deshalb verzichtbar sind, und, welches Helligkeitsniveau in den unterschiedlichen Bereichen – in denen diffuses Streulicht niemals vollständig vermieden werden kann – nicht überschritten werden soll. Eine solche Festlegung sollte am besten unter aktiver Einbeziehung der betroffenen Bevölkerung getroffen werden, um mehrheitliche Akzeptanz herbeizuführen und evtl. Konflikten vorzubeugen. Entsprechende Entscheidungen gehen demzufolge über den Rahmen von normativen Vorgaben und über rein wissenschaftliche Kenntnisse hinaus.

Außerdem obliegt den Kommunen die Realisierung bestimmter Beleuchtungsstandards, um bestimmte Schutzpflichten sicherstellen zu können (z. B. die Verkehrssicherungspflicht). Die Grundlage für entsprechende Lichtplanungen beziehungsweise -ausstattungen von Straßen, Wegen und Plätzen in den Kommunen bildet die Normenreihe DIN EN 13201 (Teil 1 - 4, siehe auch Punkt 4). Die DIN EN 13201-2 weist für diese Orte bzw. die

jeweiligen Szenarien sicherheitsbegründete Anforderungen im Sinne von Mindestbeleuchtungsstärken aus. Hier steht seit längerem die Befürchtung im Raum (hauptsächlich vonseiten der Kritiker der Lichtverschmutzung, auch vonseiten etlicher Kommunen), durch die unkritische Anwendung der DIN EN 13201 könnte es zu einer großflächigen unnötigen Anhebung des Beleuchtungsniveaus, insbesondere auch in weniger anspruchsvollen Arealen, kommen. Auch der Deutsche Städtetag hat sich in der Vergangenheit bereits mehrfach gegen die herrschende Normungspraxis ausgesprochen (spricht von „Fehlentwicklung“) und bewertet die Frage nach allgemeinen Helligkeitsstandards in erster Linie als reine erforderliche „gesellschaftspolitische Werteentscheidung“ (selbstverständlich stehen bestimmte Mindestanforderungen in speziellen Risikobereichen außer Diskussion).

Im Gegensatz zu lärm- oder störenden Geruchsmissionen (TA-Lärm, Geruchsmissionsrichtlinie) gibt es für unerwünschte Lichtimmissionen und nutzlose Abstrahlungen in die Umgebung von Lichtquellen (eingeschlossen summarische Lichtbelastungen) keine immissionsschutzrechtlich verbindlichen Vorschriften zu deren Begrenzung, obwohl Licht grundsätzlich zu den Emissionen und Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zählt, die keine schädlichen Umweltwirkungen (wie unter anderem Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen) herbeiführen dürfen. Um diesem Regelungsdefizit entgegenzuwirken, hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) den zuständigen Immissionsschutzbehörden eine Richtlinie mit dem Titel „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen (letzter Stand 08.10.2012, Anhang 2 Stand 03.11.2015) zur Verfügung gestellt, welche den Begriff „schädliche Umweltwirkung“ für den Menschen konkretisiert, und die wenigstens einige Maßstäbe zur Beurteilung der Lästigkeitswirkung für den Fall der unbeabsichtigten Aufhellung und/oder Blendung in bestimmten, besonders schutzwürdigen Räumen beinhaltet (darunter Wohnräume, Schlafräume, Büroräume, Praxisräume). Allerdings sind diese Hinweise lediglich zur Anwendung bzw. Beurteilung von Lichtimmissionen aus speziellen lichtemittierenden Anlagen bestimmt (wie z. B. aus Scheinwerferbeleuchtungen von Sportanlagen, Verladeplätzen sowie für Ausstrahlungen von Leuchtreklamen, angestrahlten Fassaden oder ähnlichem). Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes sowie Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und Verkehr gehören nicht dazu. Auch wird unter Gesundheitsschutzaspekten in dieser Richtlinie lediglich auf die Vermeidung beziehungsweise Verminderung der Belästigung durch unerwünschte Aufhellung und Blendung abgestellt, nichtvisuelle biologische Lichtwirkungen finden keine Erwähnung.

Die Verfügbarkeit einer neuen Beleuchtungstechnologie für den öffentlichen Raum, begleitet von erheblichen Regelungsdefiziten und ohne wirksame Begrenzung, verleitet die Kommunen womöglich zu einer überdimensionierten Ausstattung des öffentlichen Raums mit Leuchtmitteln gegenüber früher („mehr als notwendig“). Dieser sogenannte „Reboundeffekt“ (Abbildung 6) ist erst recht zu befürchten, da die LED-Technologie als extrem fortschrittlich ausgelobt und umweltpolitisch unterstützt wird und weil sich mit jeder umgerüsteten Einzelanlage perspektivisch Energiekosten einsparen lassen. Tatsächlich machen etliche mit der „Lichtverschmutzung“ befasste Wissenschaftler diesen „Reboundeffekt“ zumindest für einen Teil der zugenommenen Lichtverschmutzung mit verantwortlich.



Abbildung 6: Veranschaulichung des sogenannten „Reboundeffekts“
(Quelle: LUA Chemnitz)

Wie sich das Phänomen der „Lichtverschmutzung“ in Zukunft weiter entwickeln wird, hängt sehr entscheidend von den Kommunen ab. Diese müssen sich zunächst die Problematik bewusst machen und sollten zur Eindämmung der Lichtverschmutzung verstärkt ihre eigenen bedarfsgerechten Beleuchtungskonzepte entwickeln und umsetzen.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt erscheint ein bewusstes kommunales Lichtmanagement zur Reduzierung der zunehmenden Lichtverschmutzungen vor allem aus ökologischen Gründen sowie unter Aspekten des Natur- und Landschaftsschutzes am dringendsten geboten. Auf diesen Gebieten ist momentan die wissenschaftliche Evidenz für nachteilige Auswirkungen durch zunehmende Lichteinwirkungen und die damit verbundene Beeinflussung zahlreicher an den Tag-/Nachtrhythmus adaptierter Biotope am größten. Derzeit laufen neue interdisziplinäre Forschungsprogramme, um die diesbezüglichen Auswirkungen systematisch zu studieren. Bereits die aktuelle Befundlage deutet aber darauf hin, dass etliche Tier- und Pflanzenarten wahrscheinlich sensibler auf diese Veränderungen in ihrem Umfeld reagieren als bislang vermutet (z. B. Vögel, Fische, Insekten). Da eine detaillierte Darstellung der in aktuellen ökologischen Studien gefundenen Effekte den Rahmen dieser Arbeit überziehen würde, verweisen wir entsprechende Interessenten an dieser Stelle auf die einschlägige Fachliteratur (z. B. auf das Projekt „Verlust der Nacht“).

Deutlich weniger evident ist die Datenlage bezüglich der gesundheitlichen Auswirkungen von allgemeiner Lichtverschmutzung. Den wenigen uns vorliegenden epidemiologischen Studien, die regionale Helligkeitsunterschiede auf Gesundheitseffekte untersucht haben, mangelt es meist daran, dass die konkreten Lichtexpositionen der jeweiligen Studienpopulation nicht gemessen wurden. Da die alltägliche Gesamtlichtexposition des Menschen vor allem von Innenraumlichtquellen bestimmt wird, ist allein die Bestimmung des allgemeinen Helligkeitsniveaus der Umgebung plausibler Weise nicht ausreichend, um die Lichtexposition zuverlässig zu bestimmen (das Weglassen dieser maßgeblichen Einflussgröße wird zum starken Confounder). Gesundheitsbeeinträchtigungen durch die allgemeine Außenlichtverschmutzung werden oft in einem Atemzug mit negativen Auswirkungen auf Natur und Umwelt genannt, nach unserem Dafürhalten sind derartige Zusammenhänge wissenschaftlich nicht genügend ge-

klärt. Außerdem kann der Mensch – im Gegensatz zu Lebewesen in der Natur – meistens selbst bestimmen, wieviel „fremdes“ unerwünschtes Licht in seinen Wohnbereich eindringen soll. Es ist ein breites Arsenal von Vorrichtungen verfügbar, mit denen ein Lichteinfall von außen effektiv gemindert werden kann.

Potenzielle Probleme mit der Lichtverschmutzung betreffen demzufolge vor allem diejenigen, die weniger Licht haben wollen, sich aber der Einwirkung nicht entziehen können oder sich nicht selbst schützen können. Wenngleich dieser Bevölkerungsanteil sicher in der Minderheit ist (neben denjenigen, die eine helle Umgebung nicht stört, die sie eventuell sogar brauchen und die sich problemlos schützen können), so möchten wir eine weiterhin ungezügelter Entwicklung in Richtung zunehmender Lichtverschmutzung aber auch aus umweltmedizinischer Sicht keinesfalls unkritisch sehen, da wir das Interesse an einer intakten Natur und das Interesse an einer bestmöglichen Gesundheit nicht apodiktisch trennen können.

7. Fazit und Schlussfolgerungen

- Lichtemittierende Dioden (LED) als eine noch relativ junge Lichttechnologie besitzen einige andere Lichteigenschaften als herkömmliche Leuchtmittel. Unter dem Aspekt des visuellen Komfortempfindens (das weiße Licht der LED wirkt oft heller, stärker blendend, erscheint „kälter“ als Vorläufertechnologien) und des Gesundheitsschutzes (der erhöhte Blaulichtanteil interagiert stärker mit biologischen Strukturen) könnten sich diese Eigenschaften theoretisch negativ auf die Nutzer bzw. lichtexponierte Personen auswirken. Eine solche Situation wäre für den Einsatz im öffentlichen Straßenraum inakzeptabel, da sehr große Bevölkerungsanteile diesen Gegebenheiten ausgeliefert wären (im Außenbereich sogar schutzlos). Neue Technologien, die flächendeckend offensiv vermarktet werden, sollten daher hinsichtlich des Gesundheits- und Verbraucherschutzes genauso qualitativ hochwertig und unbedenklich sein wie bewährte Vorgängertechnologien.
- Der öffentliche Gesundheitsdienst (Gesundheitsämter, LUA) bekommt gelegentlich von gut informierten Bürgern Anfragen, die sich auf Besorgnisse gründen, die Nutzung von LED zur Straßenbeleuchtung könne mit Abstrichen an bewährten Gesundheits- und Behaglichkeitsstandards verbunden sein. Diese Befürchtungen sind zunächst nachvollziehbar, denn unabhängige Tests von Verbraucherschutzorganisationen hatten vielen Produkten vor allem aus den ersten LED-Lampengenerationen (abgesehen von tatsächlichen Energieeinsparungen) diesbezüglich durchaus erhebliche Schwächen bescheinigt. Unsere Recherchen, gestützt durch eigene stichprobenartige Untersuchungen im Umfeld von modernen LED-Straßenlampen, kommen zu dem Schluss, dass zumindest für den hier dargestellten Bereich der nichtvisuellen Lichtwirkungen (grob umschrieben mit Auswirkungen auf den biologischen Tag-/Nachtzyklus) sehr wahrscheinlich keine Nachteile durch die LED-Straßenbeleuchtung befürchtet zu werden brauchen. Die Redewendung „sehr wahrscheinlich“ gründet sich hauptsächlich auf die Unsicherheit, dass nicht für alle Beleuchtungskonstellationen eine Aussage gemacht werden kann. Ungünstige Standortvarianten mit Schwellenwertüberschreitungen sind nie völlig auszuschließen, sie dürften aber eine – gewiss verbesserungsfähige – Ausnahme darstellen.
- Als wichtigste Voraussetzung für das Zustandekommen von Verschiebungen der abendlichen Melatoninproduktion und

des Schlaf-/Wachrhythmus sind nach heutigem Kenntnisstand bestimmte Beleuchtungsstärken erforderlich (sogenannte „melanopisch wirksame Beleuchtungsstärken“), die auch bei Verwendung von LED für die Straßenbeleuchtung, insbesondere in den Randbereichen der jeweiligen Strahlenszylinder wohl nicht erreicht werden (oder allenfalls selten, z. B. bei unsachgemäßen Lampenanordnungen). Auch bei älteren LED-Lampentypen mit einer Farbtemperatur von > 4000 Kelvin würden in den Randbereichen einer Straßenlampe noch nicht die für die Melatoninunterdrückung wirksamen Beleuchtungsstärken erreicht werden. Neueste Generationen von LED-Straßenlampen haben Farbtemperaturen von deutlich < 3000 Kelvin. Durch derartige LED-Leuchtmittel sind demzufolge noch weniger Probleme zu befürchten, wenn bewährte Beleuchtungsstärken eingehalten werden.

- Zur Orientierung kann aus umweltmedizinischer Sicht für augennahe Beleuchtungsstärken eine Spanne von 40 lux (bezogen auf 6500 K) bis 50 lux (bezogen auf 2700 K) genannt werden, die als Grenzbereich für Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus anzusehen sind und deshalb unbedingt unterschritten werden sollten. Unter Zurechnung eines Sicherheitsabstandes sollten in der Praxis vorsorglich deutlich geringere Zielbeleuchtungsstärken, die nicht über den unteren einstelligen Bereich hinausgehen, angestrebt werden. Niedrige Beleuchtungsstärken, welche die Melatoninproduktion nicht hemmen, wären besonders in der Schlafvorbereitungsphase etwa 1-2 Stunden vor dem Schlafbeginn wichtig, da die Melatoninproduktion zu diesem Zeitpunkt bereits angelaufen ist (daher wären niedrigstmögliche Beleuchtungsstärken in dieser Zeit bereits optimal). Auch in der Schlafphase selbst wäre Dunkelheit optimal, da auch geschlossene Augenlider nicht vollständig „lichtdicht“ sind. Überdies ist ein dunkler Schlafbereich besonders in der Einschlafphase wichtig, die als besonders sensibel gegenüber Umweltstressoren gilt (z. B. auch gegenüber störenden Gerüchen und Geräuschen), so auch gegenüber Lichteinwirkungen von außen.
- Es soll die grundsätzliche Möglichkeit nicht unerwähnt bleiben, dass durch verschiedene Maßnahmen (z. B. durch das Anbringen von Jalousien, Rollos oder ähnlichem) deutliche und effektive Minderungen des Lichteinfalls zum Schutz vor Störungen, Belästigungen und anderweitigen Problemen erreicht werden können. Individuelle Schutzmaßnahmen lassen sich bei Lichtimmissionen generell leichter und effektiver realisieren als bei anderen sinnesvermittelten Immissionen wie z. B. den Lärm- und Geruchsbelästigungen. Allerdings werden insbesondere in der Schlafvorbereitungsphase die Beleuchtungsverhältnisse der meisten Menschen ganz sicher von der Dominanz der zahlreichen Innenraumlichtquellen bestimmt (darunter viele LED-basierte Monitore bzw. Displays von digitalen Endgeräten). Viele Verbraucher sind sich nicht bewusst, mit welchen „Nebenwirkungen“ die Nutzung solcher augennah verwendeten Geräte bis kurz vor den Schlafzeiten verbunden sein kann. Derartige Lichtquellen waren wegen ihres in der Regel viel stärkeren Wirkungspotenzials nicht Gegenstand dieser LUA-Mitteilung, sie dürfen aber bei einer umweltmedizinischen Gesamtbewertung moderner LED-Lichtquellen nicht unberücksichtigt bleiben.
- Zukünftig stärker beachtet und vermieden werden sollten unnötige und ungezielte Lichtenwendungen. Damit sind sämtliche objekt-, raum- und zeitbezogenen Beleuchtungsmuster (einschließlich unnötig hohe Beleuchtungsintensitäten) gemeint, die sich unter dem Begriff „Lichtverschwen-

nung“ zusammenfassen lassen. Ein diesbezüglich bewusster und sorgsamer Umgang mit Licht trägt zur Vermeidung von Lichtverschmutzung sowohl innerhalb der Städte, als auch in benachbarten Ökosystemen und in den unteren Schichten der Atmosphäre bei. Ein gewisses Maß an Lichtverschmutzung ist allerdings selbst bei gezielter sachgemäßer Beleuchtung nie vollständig vermeidbar. Intelligent geplante Beleuchtungskonzepte unter Verwendung moderner LED-Lampen bieten auch für den öffentlichen Straßenraum ein breites Spektrum technischer Möglichkeiten, um unerwünschte „Nebenwirkungen“ (allgemeine Lichtverschmutzung, Aufhellung von Wohnbereichen) zu minimieren.

- Die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Begrenzung von unerwünschten Lichtimmissionen sind derzeit unzureichend (z. B. sind einige Regelungen für spezielle ortsfeste Anlagen über das Baurecht oder das Naturschutzgesetz möglich). Es ist außerdem rechtlich nicht definiert, was als eine schädliche beziehungsweise erheblich störende Lichtimmission gelten soll. Für die Kommunen bedeutet es eine erhebliche Herausforderung, die vielen unterschiedlichen Interessen und Pflichten zu berücksichtigen (z. B. Verkehrssicherheit, Sicherheitsempfinden, lichtästhetische Ansprüche) und sich dabei auch noch von der Prämisse „...nur so viel Licht wie nötig“ leiten zu lassen. Eine zunehmende Zahl von Kommunen hat diesen Balanceakt bereits erfolgreich absolviert (z. B. Augsburg). Sie konnten zeigen, dass es auch unter den heutigen administrativen Bedingungen unter Nutzung der inzwischen zahlreich verfügbaren technischen Möglichkeiten gelingen kann, integrative Beleuchtungskonzepte für den öffentlichen Straßenraum zu realisieren, die umwelt- und menschenfreundlich sind.

Die unten genannten Autoren bieten den Gesundheitsbehörden in Sachsen ihre weitergehende Unterstützung auf der Beratungsebene an, falls sich entsprechende Fragestellungen mit Gesundheitsbezug in den Kommunen ergeben sollten.

| | |
|-----------------------------------|--------------|
| Bearbeiter: Dr. med. Mario Hopf | LUA Chemnitz |
| Dr. rer. nat. Katharina Bonkowski | LUA Chemnitz |
| Lydia Sommer | LUA Chemnitz |

Bericht Bio-Lebensmittel 2018

An der Landesuntersuchungsanstalt Sachsen wurden im Jahr 2018 739 Lebensmittel aus ökologischem Landbau untersucht. Dies sind 6 Proben mehr als im Jahr 2017 (2017: 733 Lebensmittel). Der Anteil an Bio-Proben ist somit konstant geblieben. Es handelte sich dabei sowohl um Lebensmittel tierischen und pflanzlichen Ursprungs, als auch um verarbeitete Produkte. Nach Art. 23 Abs.1 der VO (EG) Nr. 834/2007 gilt ein Erzeugnis als mit Bezug auf die ökologische/biologische Produktion gekennzeichnet, wenn in der Etikettierung, der Werbung oder den Geschäftspapieren das Erzeugnis, seine Zutaten mit Bezeichnungen versehen werden, die dem Käufer den Eindruck vermitteln, dass das Erzeugnis, seine Bestandteile nach den Vorschriften dieser Verordnung gewonnen wurden.

Bei dem überwiegenden Teil der Proben (470 Proben) war als Herkunftsland Deutschland angegeben. Von den BIO-Proben aus Deutschland waren 86 Proben zu beanstanden, was einem Anteil von 18,3 % entspricht. Die Beanstandungsrate ist damit im Vergleich zum Vorjahr leicht angestiegen (2017: 13,9 %).

Die weiteren Proben, welche als BIO oder ÖKO ausgelobt waren, stammten aus den folgenden Ländern:

| Land | Anzahl der Proben | davon beanstandet |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| Ägypten | 3 | 0 |
| Algerien | 1 | 0 |
| Afrika (allg.) | 1 | 0 |
| Amerika (allg.) | 1 | 0 |
| Argentinien | 1 | 0 |
| Belgien | 1 | 0 |
| Bolivien | 3 | 0 |
| Brasilien | 3 | 2 |
| Bulgarien | 2 | 0 |
| Burkina Faso | 2 | 0 |
| Chile | 1 | 0 |
| China | 10 | 0 |
| Costa Rica | 1 | 0 |
| Dänemark | 1 | 0 |
| Dominikanische Republik | 5 | 0 |
| Ecuador | 4 | 0 |
| Europa/Europäische Union (allg.) | 20 | 0 |
| Frankreich | 5 | 0 |
| Griechenland | 4 | 1 |
| Indien | 7 | 2 |
| Italien | 38 | 5 |
| Japan | 5 | 1 |
| Kanada | 5 | 1 |
| Kasachstan | 1 | 0 |
| Litauen | 1 | 0 |
| Mazedonien | 1 | 0 |
| Mexiko | 1 | 0 |
| Niederlande | 11 | 3 |
| Norwegen | 1 | 0 |
| Österreich | 19 | 1 |
| Pakistan | 1 | 1 |
| Paraguay | 4 | 0 |

| Land | Anzahl der Proben | davon beanstandet |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| Peru | 2 | 0 |
| Philippinen | 2 | 0 |
| Polen | 1 | 0 |
| Rumänien | 1 | 0 |
| Schweden | 1 | 0 |
| Schweiz | 5 | 0 |
| Serbien | 1 | 0 |
| Singapur | 1 | 0 |
| Spanien | 12 | 1 |
| Sri Lanka | 2 | 0 |
| Südafrika | 3 | 1 |
| Thailand | 1 | 0 |
| Tunesien | 2 | 1 |
| Türkei | 6 | 1 |
| Uganda | 1 | 0 |
| Ukraine | 1 | 0 |
| Vereinigte Staaten von Amerika | 2 | 1 |
| Usbekistan | 1 | 0 |
| Vereinigtes Königreich | 2 | 0 |
| Unbekanntes Ausland | 46 | 4 |
| Ungeklärt/ Ohne Angabe | 12 | 1 |

Insgesamt waren im Jahr 2018 114 Proben (15,4 %) zu beanstanden. Im Vergleich zum Jahr 2017 liegt die Beanstandungsquote damit wieder etwas höher:

| Jahr | Beanstandungsquote |
|------|--------------------|
| 2011 | 12,70 % |
| 2012 | 16,20 % |
| 2013 | 16,90 % |
| 2014 | 15,80 % |
| 2015 | 11,60 % |
| 2016 | 13,70 % |
| 2017 | 12,80 % |
| 2018 | 15,40 % |

Als Hauptbeanstandungsgrund ist mit 82 Beanstandungen auch bei Lebensmitteln aus ökologischem Landbau der Verstoß gegen allgemeine Kennzeichnungsvorschriften zu nennen. Weitere 27 Proben waren irreführend gekennzeichnet, 13 Proben wurden als nicht zum Verzehr geeignet, sowohl aufgrund von mikrobiologischen Verunreinigungen als auch aufgrund von anderen Ursachen, beurteilt. Bei 8 Proben wurden Verstöße gegen sonstige Vorschriften des LFGB beziehungsweise darauf gestützte nationale Verordnungen festgestellt, bei weiteren 7 Proben wurden die unzulässigen gesundheitsbezogenen Angaben beanstandet.

Eine als „Grüne Perlen Gerstengras BIO Pulver“ bezeichnete Probe wurde insbesondere aufgrund seiner Ausweisung als „Bio“-Produkt u.a. auf Pflanzenschutzmittel untersucht. Bei dieser Probe handelte es sich um getrocknetes und pulverisiertes Gerstengras, welches aus den jungen Blättern der Gerstenpflanze gewonnen wird und zu den Getreidegräsern zählt.

In dem untersuchten Gerstengras-Produkt wurden Rückstände der Wirkstoffe Chlorantraniliprol, Hexaconazol und Imidacloprid bestimmt, wobei deren Gehalte unterhalb des jeweils geltenden Höchstgehaltes lagen. Der Einsatz Hexaconazolhaltiger Pflanzenschutzmittel ist in Deutschland generell verboten. Pflanzenschutzmittel mit den Wirkstoffen Chlorantraniliprol und Imidacloprid sind in Deutschland zwar zugelassen, dürfen jedoch sowohl im Anbau von Gerste als auch im Anbau von frischen Kräutern und demnach auch von Gerstengras nicht angewendet werden. Gemäß § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 LFGB ist es verboten, Lebensmittel in den Verkehr zu bringen, wenn in oder auf ihnen Pflanzenschutzmittel i. S. des PflSchG vorhanden sind, die nicht zugelassen sind oder die bei den Lebensmitteln oder deren Ausgangsstoffen nicht angewendet werden dürfen. Diese Probe fiel außerdem durch einen hohen Gehalt an präsumtiven *Bacillus cereus* sowie durch deutlich erhöhte Gehalte an PAK (sowohl Benzo(a)pyren als auch die Summe von Benzo(a)pyren, Benz(a)anthracen, Chrysen und Benzo(b)fluoranthen) auf. Eine Probe Bio-Dinkelflakes musste in diesem Berichtszeitraum aufgrund der Überschreitung des festgesetzten Höchstgehaltes für Ochratoxin A von 3,0 µg/kg beanstandet werden. Ochratoxin A besitzt nephrotoxische, teratogene, immunotoxische und kanzerogene Eigenschaften und ist als Kontaminant in Lebensmitteln auf toxikologisch vertretbare und durch gute Herstellerpraxis erreichbare Gehalte zu begrenzen. Um eine Gesundheitsgefährdung durch Lebensmittel, die mit Ochratoxin A belastet sind, zu vermeiden, wurden für dieses Mykotoxin Höchstgehalte festgelegt.

Wie im Vorjahr auch wurden in diesem Jahr ebenfalls bei 6 Proben Verstöße gegen unmittelbar geltendes EG-Recht festgestellt. Dabei handelte es sich im Einzelnen um die folgenden Proben:

| Nr. | Probenkennung | Bezeichnung | WOG |
|-----|---------------|--|-----|
| 1 | L/2018/018698 | Cremige Spargelsuppe Brandenburger Art | 14 |
| 2 | L/2018/016698 | carb Soja Mehl | 23 |
| 3 | L/2018/008541 | Meeres Spaghetti getrocknete Algenflakes | 26 |
| 4 | L/2018/009999 | Bio Hagebuttenpulver | 30 |
| 5 | L/2018/002300 | Grüner Rooibos Natur | 47 |
| 6 | L/2018/017625 | Feiner Bio Darjeeling | 47 |

Die Kennzeichnung der Proben „Meeres Spaghetti getrocknete Algenflakes“, „Bio Hagebuttenpulver“ und „Grüner Rooibos Natur“ entsprach hinsichtlich nährwertbezogener/gesundheitsbezogener Angaben nicht den Anforderungen der VO (EG) 1924/2006.



Abbildung 1: Unionszeichen

Außerdem wurde eine Probe „Feiner Bio Darjeeling“ beanstandet. Die Bezeichnung „Darjeeling“ stellt eine geschützte geographische Angabe dar, welche mit Verordnung (EU) Nr. 1050/2011 in das Register der EU aufgenommen wurde. Für eine geschützte geographische Angabe, wie „Darjeeling“, ist im Anhang X der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 668/2014 das Unionszeichen wiedergegeben (siehe Abbildung 1).

Nach Art. 12 Abs. 3 der Verordnung (EU) Nr. 1151/2012 müssen in der Etikettierung von Erzeugnissen aus der Union, die unter einer nach den Verfahren dieser Verordnung eingetragenen geschützten Ursprungsbezeichnung oder einer geschützten geographischen Angabe vermarktet werden, die für diese Angaben vorgesehenen Unionszeichen erscheinen. Bei vorliegendem Erzeugnis war kein Unionszeichen vorhanden.

In Bezug auf die VO (EG) Nr. 834/2007 bzw. die VO (EG) Nr. 889/2008 wurden 3 weitere Beanstandungen ausgesprochen. Bei der Probe „Grüner Rooibos Natur“ wurde in der Kennzeichnung mehrmals auf die ökologische/biologische Produktion hingewiesen. Jedoch war der Ort der Erzeugung der landwirtschaftlichen Ausgangsstoffe, aus denen sich das Erzeugnis zusammensetzt (hier Nicht-EU Landwirtschaft), nicht unmittelbar unter der Codenummer (hier DE-ÖKO-003) gemäß Absatz 1 angeordnet.

Im Zutatenverzeichnis der Probe „Cremige Spargelsuppe“ waren die ökologischen/ biologischen Zutaten mittels des „Sternchensystems“ ausgewiesen. Es fehlte aber der Hinweis auf die Fußnote, z. B. „* aus biologischen Anbau“. Im Verzeichnis der Zutaten muss angegeben werden, welche Zutaten ökologisch/ biologisch sind.

Außerdem waren der Etikettierung der Probe „carb Soja Mehl“ die geforderten Pflichtangaben nach Art. 24 Abs. 1 (Gemeinschaftslogo; Ort der Erzeugung der landwirtschaftlichen Ausgangsstoffe) der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 nicht zu entnehmen.

Von sächsischen Bio-Erzeugern wurden im Jahr 2018 insgesamt nur 48 Proben untersucht:

| Bezeichnung | Probenzahl | davon beanstandet |
|-------------|------------|-------------------|
| Milch | 3 | 3 |
| Eier | 7 | 0 |
| Fleisch | 2 | 0 |
| Getreide | 20 | 3 |
| Kartoffeln | 1 | 0 |
| Gemüse | 9 | 0 |
| Zuchtpilze | 1 | 0 |
| Obst | 5 | 0 |

Von den im Jahr 2018 untersuchten 48 sächsischen BIO-Proben waren 6 Proben zu beanstanden:

| Probenkennung | Bezeichnung |
|---------------|---|
| L/2018/000055 | Tessa Bio-Jersey Milch pasteurisiert |
| L/2018/000058 | Tessa Bio-Jersey Milch pasteurisiert |
| L/2018/001645 | Bio-Milch, Vollmilch mit natürlichem Fettgehalt |
| L/2018/014688 | Dinkel |
| L/2018/018859 | Bio-Dinkel |
| L/2018/019516 | Bio-Roggen Korn |

Bei den beiden Proben Dinkel war die Kennzeichnung zu beanstanden.

Die beiden Proben „Tessa Bio-Jersey Milch pasteurisiert“ wurden als Verdachtsproben zur Untersuchung eingereicht. Bei beiden Proben wurde eine Kontamination mit Farb- und Fremdpartikeln in allen 3 Teilproben festgestellt. Dabei konnten Partikel pflanzlicher Herkunft sowie Farbpartikel unbekannter Herkunft festgestellt werden. Beide Proben wurden als nicht sicher gemäß Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art. 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 beurteilt. Lebensmittel, die nicht sicher sind, dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden.

Die Probe Bio-Milch wurde zum Zeitpunkt des Ablaufs des Mindesthaltbarkeitsdatums als nicht sicher beurteilt, da sie auf Grund ihrer sensorischen Beschaffenheit im Zusammenhang mit dem mikrobiologischen Befund für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 war. Auch die Probe „Bio-Roggen Korn“ wurde als nicht sicher beurteilt. Diese Probe wurde als Beschwerdeprobe aufgrund eines Befalls mit Lebensmittelmotten eingereicht. Im Rahmen der mikroskopischen Untersuchung dieser Probe konnten auch an den Körnern Gespinste, Larvenkot und Fraßspuren sowie zwei lebende Larven von Vorratsmotten (Tineidae) in einem frühen Entwicklungsstadium nachgewiesen werden.

Bearbeiter: DLC Heike Ansorge

LUA Chemnitz

Neue Rechtsbestimmungen im Bereich des LFGB – Januar 2019 bis März 2019

1. Europäisches Recht

- 1.1 Verordnung (EU) 2019/5 des europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 726/2004 zur Festlegung von Gemeinschaftsverfahren für die Genehmigung und Überwachung von Human- und Tierarzneimitteln und zur Errichtung einer Europäischen Arzneimittel-Agentur, der Verordnung (EG) Nr. 1901/2006 über Kinderarzneimittel und der Richtlinie 2001/83/EG zur Schaffung eines Gemeinschaftskodexes für Humanarzneimittel (ABl. Nr. L 4/24)
- 1.2 Verordnung (EU) 2019/6 des europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über Tierarzneimittel und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/82/EG (ABl. Nr. L 4/43)
- 1.3 Durchführungsverordnung (EU) 2019/35 der Kommission vom 8. Januar 2019 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 669/2009 zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf verstärkte amtliche Kontrollen bei der Einfuhr bestimmter Futtermittel und Lebensmittel nicht tierischen Ursprungs (ABl. Nr. 9/77)
- 1.4 Verordnung (EU) 2019/36 der Kommission vom 10. Januar 2019 zur Änderung des Anhangs I der Verordnung (EG) Nr. 1334/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates bezüglich des Stoffs N-(2-Methylcyclohexyl)-2,3,4,5,6-pentafluorbenzamid (ABl. Nr. 9/85)
- 1.5 Verordnung (EU) 2019/37 der Kommission vom 10. Januar 2019 zur Änderung und Berichtigung der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen (ABl. Nr. 9/88)
- 1.6 Verordnung (EU) 2019/38 der Kommission vom 10. Januar 2019 zur Änderung der Anhänge II und V der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Iprodion in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABl. Nr. 9/94)
- 1.7 Verordnung (EU) 2019/50 der Kommission vom 11. Januar 2019 zur Änderung der Anhänge II, III, IV und V der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Chlorantraniliprol, Clomazon, Cyclaniliprol, Fenazaquin, Fenpicoxamid, Fluoxastrobin, Lambda-Cyhalothrin, Mepiquat, Zwiebelöl, Thioclopid und Valifenalat in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABl. Nr. 10/8)
- 1.8 Verordnung (EU) 2019/58 der Kommission vom 14. Januar 2019 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 Linuron in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABl. Nr. 12/1)
- 1.9 Verordnung (EU) 2019/88 der Kommission vom 18. Januar 2019 zur Änderung des Anhangs II der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Acetamidiprid in bestimmten Erzeugnissen (ABl. Nr. 22/1)
- 1.10 Verordnung (EU) 2019/89 der Kommission vom 18. Januar 2019 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 Bromadiolon, Etofenprox, Paclobutrazol und Penconazol in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABl. Nr. 22/13)
- 1.11 Verordnung (EU) 2019/90 der Kommission vom 18. Januar 2019 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 Bromconazol, Carboxin, Fenbutatinoxid, Fenpyrazamin und Pyridaben in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABl. Nr. 22/52)
- 1.12 Verordnung (EU) 2019/91 der Kommission vom 18. Januar 2019 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 Buprofezin, Diflubenzuron, Ethoxysulfuron, Ioxynil, Molinat, Picoxystrobin und Tepraloxydim in oder auf bestimmten Erzeugnissen (ABl. Nr. 22/74)
- 1.13 Durchführungsverordnung (EU) 2019/108 der Kommission vom 24. Januar 2019 zur Genehmigung der Änderung der Spezifikationen der neuartigen Lebensmittelzutat Lipidextrakt aus antarktischem Krill (*Euphausia superba*) gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission (ABl. Nr. 23/4)
- 1.14 Durchführungsverordnung (EU) 2019/109 der Kommission vom 24. Januar 2019 zur Genehmigung einer Ausweitung der Verwendungszwecke von Schizochytrium sp.-Öl als neuartiges Lebensmittel gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission (ABl. Nr. 23/7)
- 1.15 Durchführungsverordnung (EU) 2019/110 der Kommission vom 24. Januar 2019 zur Genehmigung einer Ausweitung der Verwendungszwecke von Allanblackia-Saattöl als neuartiges Lebensmittel gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission (ABl. Nr. 23/11)

- 1.16 Durchführungsverordnung (EU) 2019/218 der Kommission vom 1. Februar 2019 zur Genehmigung einer Änderung der Spezifikation einer geschützten Ursprungsbezeichnung oder einer geschützten geografischen Angabe „Vinos de Madrid“ (g. U.) (ABl. Nr. 34/8)
- 1.17 Durchführungsverordnung (EU) 2019/219 der Kommission vom 31. Januar 2019 zur Eintragung einer Bezeichnung in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben „Bulot de la Baie de Granville“ (g. g. A.) (ABl. Nr. 35/1)
- 1.18 Verordnung (EU) 2019/229 der Kommission vom 7. Februar 2019 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel im Hinblick auf bestimmte Verfahren, das Lebensmittelsicherheitskriterium in Bezug auf *Listeria monocytogenes* in Keimlingen sowie das Prozesshygienekriterium und das Lebensmittelsicherheitskriterium für nicht pasteurisierte Obst- und Gemüsesäfte (verzehrfertig) (ABl. Nr. 37/106)
- 1.19 Durchführungsverordnung (EU) 2019/238 der Kommission vom 8. Februar 2019 zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 37/2010 in Bezug auf die Einstufung des Stoffs Ovocitronin hinsichtlich der Rückstandshöchstmenge (ABl. Nr. 39/4)
- 1.20 Durchführungsverordnung (EU) 2019/281 der Kommission vom 12. Februar 2019 zur Eintragung einer Bezeichnung in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben („The Vale of Clwyd Denbigh Plum“ (g.U.)) (ABl. Nr. 47/33)
- 1.21 Durchführungsverordnung (EU) 2019/300 der Kommission vom 19. Februar 2019 zur Erstellung eines allgemeinen Plans für das Krisenmanagement im Bereich der Lebens- und Futtermittelsicherheit (ABl. Nr. 50/55)
- 1.22 Durchführungsverordnung (EU) 2019/300 der Kommission vom 20. Februar 2019 zur Eintragung eines Namens in das Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und der geschützten geografischen Angaben „Istra“ (g. U.) (ABl. Nr. 59/70)
- 1.23 Verordnung (EU) 2019/335 der Kommission vom 27. Februar 2019 zur Änderung von Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 110/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Eintragung der Spirituose „Tequila“ als geografische Angabe (ABl. Nr. L 60/3)
- 1.24 Verordnung (EU) 2019/343 der Kommission vom 28. Februar 2019 mit Ausnahmen von Artikel 1 Absatz 3 der Verordnung (EG) Nr. 1924/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel zwecks Verwendung bestimmter allgemeiner Bezeichnungen (ABl. Nr. 62/1)
- 1.25 Durchführungsverordnung (EU) 2019/387 der Kommission vom 11. März 2019 zur Genehmigung einer Erweiterung des Verwendungszwecks von Öl aus *Schizochytrium* sp. (ATCC PTA-9695) als neuartiges Lebensmittel sowie der Änderung der Bezeichnung und der spezifischen Kennzeichnungsvorschrift für Öl aus *Schizochytrium* sp. (ATCC PTA-9695) gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission (ABl. Nr. 70/17)
- 1.26 Durchführungsverordnung (EU) 2019/388 der Kommission vom 11. März 2019 zur Genehmigung der Änderung der Spezifikationen des neuartigen Lebensmittels 2- α -Fucosyl-lactose, hergestellt mit *Escherichia coli* K-12 gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission (ABl. Nr. 70/21)
- 1.27 Durchführungsbeschluss (EU) 2019/417 der Kommission vom 8. November 2018 zur Festlegung von Leitlinien für die Verwaltung des gemeinschaftlichen Systems zum raschen Informationsaustausch „RAPEX“ gemäß Artikel 12 der Richtlinie 2001/95/EG über die allgemeine Produktsicherheit und für das dazugehörige Meldesystem (ABl. Nr. L 73/121)
- 1.28 Durchführungsverordnung (EU) 2019/456 der Kommission vom 20. März 2019 zur Genehmigung der Änderung der Spezifikationen des neuartigen Lebensmittels Koriandersamenöl aus *Coriandrum sativum* gemäß der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2470 der Kommission (ABl. Nr. L 79/13)
- 1.29 Delegierte Verordnung (EU) 2019/478 der Kommission vom 14. Januar 2019 zur Änderung der Verordnung (EU) 2017/625 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Kategorien von Sendungen, die amtlichen Kontrollen an den Grenzkontrollstellen zu unterziehen sind (ABl. Nr. L 82/4)
- 1.30 Durchführungsverordnung (EU) 2019/486 der Kommission vom 19. März 2019 zur Eintragung eines Namens in das Register der garantiert traditionellen Spezialitäten „Schaf-Heumilch“/„Sheep's Haymilk“/„Latte fieno di pecora“/„Lait de foin de brebis“/„Leche de heno de oveja“ (g. t. S.) (ABl. Nr. L 84/1)
- 1.31 Durchführungsverordnung (EU) 2019/487 der Kommission vom 19. März 2019 zur Eintragung eines Namens in das Register der garantiert traditionellen Spezialitäten „Ziegen-Heumilch“/„Goat's Haymilk“/„Latte fieno di capra“/„Lait de foin de chèvre“/„Leche de heno de cabra“ (g. t. S.) (ABl. Nr. L 84/3)
- 1.32 Durchführungsverordnung (EU) 2019/506 der Kommission vom 26. März 2019 zur Genehmigung des Inverkehrbringens von D-Ribose 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 (ABl. Nr. L 85/11)
- 1.33 Durchführungsverordnung (EU) 2019/533 der Kommission vom 28. März 2019 über ein mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm der Union für 2020, 2021 und 2022 zur Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an

Pestizidrückständen und zur Bewertung der Verbraucherexposition gegenüber Pestizidrückständen in und auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs (ABl. Nr. L 88/28)

2. Nationales Recht

keine Eintragungen

Bearbeiter: Dr. Thomas Frenzel

LUA Dresden

Beschwerdeproben-Report für Lebensmittel und Bedarfsgegenstände sowie Tabakerzeugnisse

1. Quartal 2019

Zahl der bearbeiteten Beschwerdeproben: 30
davon beanstandet: 13

| Probenbezeichnung | Beschwerdegrund | Beurteilung |
|--|--|--|
| Speisekartoffeln vorwiegend festkochend; Sorte Milva | chemischer Geruch und Graufleckigkeit nach dem Schälen | nahezu alle Kartoffeln graue Flecken (starke Schwarzfleckigkeit); Beurteilung als in ihrem Genusswert oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich gemindert nach § 11 Abs. 2 Nr. 2b LFGB |
| Speisekartoffeln mehligkochend; Sorte Lilly | chemischer Geruch und Graufleckigkeit nach dem Schälen | nahezu alle Kartoffeln graue Flecken (starke Schwarzfleckigkeit); Beurteilung als in ihrem Genusswert oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich gemindert nach § 11 Abs. 2 Nr. 2b LFGB |
| Asiatische Hähnchenpfanne | kein Hähnchenfleisch verwendet | Nachweis von Putenfleisch; Beurteilung als irreführend nach Art. 7 Abs. 1 LMIV i.V.m. § 11 Abs. 1 LFGB |
| Dunkler Mandarinenaufstrich | Schimmel im Glas beim Öffnen | schimmelartiger Belag auf Oberfläche; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art. 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 |
| Brot Winterseele | Verdacht auf Nagerknochen; Fremdkörper; gesundheitliche Beschwerden nach Verzehr: Übelkeit, Magenbeschwerden | Kontamination mit einem Hühnerknochen Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art. 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 |
| H-Vollmilch ultrahoherhitzt | untypischer Geschmack, gummiartiger Fremdkörper | Milch nicht beurteilbar, da Verpackung bei Probeneingang bereits leer; dunkelgrau-beigefarbene, eingetrocknete Partikel, Geruch säuerlich, käsig; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art. 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 |
| Krautrouladen | abweichender Geruch nach dem Garen | Geruch ekelnerregend; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art. 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 |
| Kräutersoße | Geschmack alt, abweichend | Geschmack alt, ekelnerregend; hoher Keimgehalt; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art. 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 |
| Lamm (Därme) in Hemdchenbeutel | Geschmack alt, ranzig | Geruch und Geschmack alt, ranzig; hoher Keimgehalt; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art. 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 |
| gebratene Nudeln mit Entenfleisch | Entenfleisch verdorben | Entenfleisch verdorben, ekelnerregend; hoher Keimgehalt; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art. 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 |
| Cakepops mit rosa Überzug | schimmelähnliche Beläge sichtbar | Schimmel sensorisch und mikrobiologisch nachgewiesen; Beurteilung als für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet im Sinne von Art. 14 Abs. 2 Buchstabe b) in Verbindung mit Art. 14 Abs. 5 der VO (EG) Nr. 178/2002 |
| Frankenbräu Pilsener | trüb, abweichender Geruch und Geschmack | untypische Trübung und unharmonischer Geruch und Geschmack; Beurteilung als in ihrem Genusswert oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich gemindert nach § 11 Abs. 2 Nr. 2b LFGB |
| Newsha Private Haircare triple.s liquid straightening System | starke Schädigung der Haarstruktur nach Anwendung und teilweise Haarausfall | pH-Wert von 0,4 ± 0,1 bestimmt; entspricht nicht der Maßgabe des § 27 Abs. 1 Nr. 4 LFGB |

Bearbeiter: Abteilung 5

LUA Chemnitz

BSE-Untersuchungen 1. Quartal 2019

| Tierart | TKBA / ZNS / Kohorte * | Lebensmittel | Notschlachtung | Gesamt |
|---------------|------------------------|--------------|----------------|--------------|
| Damwild | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Rind | 2.513 | 0 | 18 | 2.531 |
| Schaf | 126 | 63 | 0 | 189 |
| Wasserbüffel | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Ziege | 17 | 3 | 0 | 20 |
| Gesamt | 2.658 | 66 | 18 | 2.742 |

* Tierkörperbeseitigung, ZNS-Störungen, Kohortenschlachtungen

Tollwutuntersuchungen 1. Quartal 2019

| | Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Dresden | Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Leipzig | Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Chemnitz | Landesdirektion Sachsen |
|--------------------------------|---|---|--|-------------------------|
| Fuchs | 7 | 8 | 4 | 19 |
| Marderhund | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Waschbär | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Gesamtzahl der Proben | 8 | 8 | 4 | 20 |
| Untersuchungsergebnisse | | | | |
| negativ | 8 | 8 | 3 | 19 |
| ungeeignet | 0 | 0 | 1 | 1 |
| positiv | 0 | 0 | 0 | 0 |

Die Aufstellung der positiven Tollwutbefunde entfällt.

Bearbeiter: Reinhard Seiler

LUA Dresden

Salmonellenberichterstattung im Freistaat Sachsen 1. Quartal 2019

Tabelle 1: Untersuchungen und Nachweise im Überblick

| Untersuchungen | untersuchte Anzahl | Salmonellennachweise | Serotypen (geordnet nach Nachweishäufigkeit) |
|---|--------------------|----------------------|--|
| Kotproben | 5.384 | 170 | S. Typhimurium, S. Typhimurium Impfstamm, S. Orion, S. Typhimurium var. Cop., S. Ohio, S. enterica ssp. IIIa, S. enterica ssp. IIIb, S. Enteritidis, S. Tennessee, S. Saintpaul, S. Derby, S. Colorado, S. Agona, S. Montevideo, S. Serogr. C2, S. Serogr. B, S. Hadar, S. Bovismorbificans, S. enterica ssp. IV |
| Sektionsmaterial | 968 | 35 | S. enterica ssp. IIIb, S. Typhimurium var. Cop., S. Derby, S. Typhimurium, S. Orion, S. Colorado, S. Serogr. E1, S. Ohio, S. Infantis, S. enterica ssp. IV |
| Untersuchung nach Hühner-Salmonellen-VO | 0 | 0 | |
| Umgebungstupfer | 15 | 0 | |
| Futtermittel | 21 | 0 | |
| Bakteriologische Fleischuntersuchungen | 5 | 0 | |
| Lebensmittel tierischer Herkunft | 1.594 | 8 | S. Serogruppe B, S. Typhimurium, S. sp. |
| Lebensmittel nichttierischer Herkunft | 533 | 0 | |
| Hygienekontrolltupfer – Lebensmittel | 3.626 | 0 | |
| Kosmetische Mittel | 0 | 0 | |
| Bedarfsgegenstände | 0 | 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 | 145 | 0 | 44 | 0 | 2.535 | 133 | 63 | 0 | 1.792 | 8 | 54 | 4 |
| Schwein | 23 | 1 | 89 | 5 | 13 | 0 | 89 | 3 | 20 | 7 | 61 | 10 |
| Schaf | 4 | 0 | 15 | 4 | 5 | 0 | 29 | 4 | 2 | 0 | 12 | 1 |
| Ziege | 1 | 0 | 6 | 0 | 3 | 0 | 7 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Pferd | 46 | 0 | 5 | 0 | 32 | 0 | 2 | 0 | 54 | 0 | 1 | 0 |
| Huhn | 2 | 0 | 73 | 1 | 10 | 0 | 26 | 0 | 1 | 0 | 81 | 0 |
| Taube | 7 | 0 | 12 | 0 | 50 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Gans | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ente | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pute | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 0 |
| Hund/Katze | 57 | 2 | 6 | 0 | 299 | 4 | 23 | 0 | 158 | 2 | 4 | 0 |
| sonstige Tierarten | 14 | 0 | 47 | 0 | 57 | 4 | 151 | 0 | 49 | 6 | 29 | 2 |
| Summe | 300 | 3 | 298 | 10 | 3.005 | 144 | 391 | 8 | 2.079 | 23 | 279 | 17 |

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 | | | |
| Chemnitz, Stadt | Hund/Katze/Kot | 1 | S. Typhimurium var. Cop. |
| Erzgebirgskreis | Schaf/Sektion | 1 | S. enterica ssp. IIIb |
| Mittelsachsen | Huhn/Sektion | 2 | S. Typhimurium var. Cop. |
| Mittelsachsen | Hund/Katze/Kot | 1 | S. Hadar |
| Mittelsachsen | Schaf/Sektion | 3 | S. enterica ssp. IIIb |
| Mittelsachsen | Schwein/Kot | 1 | S. Colorado |
| Mittelsachsen | Schwein/Sektion | 2 | S. Typhimurium var. Cop. |
| Vogtlandkreis | Schaf/Sektion | 1 | S. enterica ssp. IIIb |
| Vogtlandkreis | Schwein/Sektion | 5 | S. Derby |
| Zwickau | Schwein/Sektion | 1 | S. Derby |
| Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Dresden | | | |
| Bautzen | Schaf/Sektion | 4 | S. enterica ssp. IIIb |
| Bautzen | Schwein/Sektion | 1 | S. Typhimurium |
| Dresden, Stadt | Ente/Kot | 1 | S. Typhimurium |
| Görlitz | Hund/Katze/Kot | 1 | S. Serogr. B |
| Görlitz | Rind/Kot | 8 | S. Typhimurium Impfstamm |
| Görlitz | sonstige Tierarten/Kot | 1 | S. enterica ssp. IV |
| Görlitz | sonstige Tierarten/Kot | 2 | S. Tennessee |
| Görlitz | Taube/Kot | 1 | S. Typhimurium |
| Meißen | Hund/Katze/Kot | 1 | S. Enteritidis |
| Meißen | Hund/Katze/Kot | 1 | S. Saintpaul |
| Meißen | Hund/Katze/Kot | 1 | S. Typhimurium |
| Meißen | Rind/Kot | 92 | S. Typhimurium |
| Meißen | Rind/Kot | 33 | S. Typhimurium Impfstamm |
| Meißen | Schwein/Sektion | 2 | S. Derby |
| Meißen | sonstige Tierarten/Kot | 1 | S. Typhimurium |
| Meißen | Taube/Kot | 1 | S. Typhimurium |
| Sächsische Schweiz-Osterzgebirge | Schaf/Sektion | 2 | S. enterica ssp. IIIb |
| Sächsische Schweiz-Osterzgebirge | Ziege/Sektion | 1 | S. enterica ssp. IIIb |
| Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Leipzig | | | |
| Leipzig Land | Rind/Kot | 8 | S. Orion |
| Leipzig Land | Rind/Sektion | 5 | S. Orion |
| Leipzig Land | Rind/Sektion | 2 | S. Serogr. E1 |
| Leipzig Land | Schwein/Sektion | 1 | S. Derby |
| Leipzig Land | Schwein/Sektion | 1 | S. Infantis |
| Leipzig Land | Schwein/Sektion | 1 | S. Typhimurium var. Cop. |
| Leipzig, Stadt | Hund/Katze/Kot | 1 | S. Bovismorbificans |
| Leipzig, Stadt | sonstige Tierarten/Kot | 2 | S. enterica ssp. IIIa |
| Leipzig, Stadt | sonstige Tierarten/Kot | 2 | S. enterica ssp. IIIb |
| Leipzig, Stadt | sonstige Tierarten/Kot | 1 | S. Enteritidis |
| Leipzig, Stadt | sonstige Tierarten/Kot | 1 | S. Montevideo |
| Leipzig, Stadt | sonstige Tierarten/Kot | 1 | S. Serogr. C2 |
| Leipzig, Stadt | sonstige Tierarten/Sektion | 1 | S. Typhimurium |
| Nordsachsen | Hund/Katze/Kot | 1 | S. Agona |
| Nordsachsen | Schaf/Sektion | 1 | S. enterica ssp. IIIb |
| Nordsachsen | Schwein/Sektion | 2 | S. Colorado |
| Nordsachsen | Schwein/Kot | 1 | S. Derby |
| Nordsachsen | Schwein/Kot | 3 | S. Ohio |
| Nordsachsen | Schwein/Sektion | 1 | S. Ohio |
| Nordsachsen | Schwein/Sektion | 4 | S. Typhimurium |
| Nordsachsen | Schwein/Kot | 3 | S. Typhimurium var. Cop. |
| Nordsachsen | Schwein/Sektion | 4 | S. Typhimurium var. Cop. |
| Nordsachsen | sonstige Tierarten/Sektion | 1 | S. enterica ssp. IV |

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 | 324 | 0 | 313 | 0 | 7 | 0 | 4 | 0 |
| Eier und Eiprodukte | 89 | 0 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fleisch warmblütiger Tiere, auch tiefgefroren | 333 | 3 | 314 | 2 | 8 | 1 | 1 | 0 |
| Fleischerzeugnisse warmblütiger Tiere (außer Wurstwaren) | 374 | 3 | 366 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| Wurstwaren | 296 | 2 | 290 | 2 | 5 | 0 | 1 | 0 |
| Fisch- und Erzeugnisse | 148 | 0 | 141 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Krusten-, Schalen-, Weichtiere, sonst. Tiere und Erzeugnisse daraus | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fette, Öle, Margarine | 9 | 0 | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Getreide, -produkte, Brot, Teig- und Backwaren | 119 | 0 | 115 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Mayonnaisen, emul. Soßen, kalte Fertigsoßen und Feinkostsalate | 138 | 0 | 131 | 0 | 5 | 0 | 2 | 0 |
| Puddinge, Desserts und Cremespeisen | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Speiseeis und -halberzeugnisse | 43 | 0 | 43 | 0 | 0 | 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 | 39 | 0 | 32 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| Getränke, inkl. Tafel- und Trinkwasser, Spirituosen und Bier | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Gewürze, Würzmittel und Zusatzstoffe | 15 | 0 | 14 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Zucker, Süß- und Schokoladenwaren, Honig, Konfitüre, Kaffee, Kakao, Tee | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fertiggerichte, zubereitete Speisen, Suppen und Soßen | 155 | 0 | 132 | 0 | 16 | 0 | 6 | 0 |
| Kosmetika | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bedarfsgegenstände ohne Kosmetika | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gesamt | 2.135 | 8 | 2.036 | 7 | 61 | 1 | 16 | 0 |

* Salmonellennachweis

Tabelle 5: Regionale Zuordnung der Salmonellenfunde

| Landesdirektion/Kreis | Eingangsdatum | Probenart | Nachgewiesene Serotypen | |
|---|---------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| | | | Anzahl | Serotyp |
| Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Chemnitz | | | | |
| Chemnitz, Stadt | 07.03.2019 | Hackepeter | 2 | S. Typhimurium |
| Chemnitz, Stadt | 19.03.2019 | Wildknacker | 1 | S. sp. |
| Erzgebirgskreis | 05.03.2019 | Gut Ponholz Frisch vom Schwein Leber | 2 | S. Serogruppe B |
| Zwickau | 22.03.2019 | Hackepeter zum Braten | 1 | S. Serogruppe B |
| Vogtlandkreis | 08.01.2019 | Schweinefleisch | 1 | S. Serogruppe B |
| Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Dresden | | | | |
| Sächsische Schweiz-Osterzgebirge | 27.03.2019 | BBQ Chicken - Wings | 1 | S. sp. |
| Landesdirektion Sachsen, Bereich ehemalige LD Leipzig | | | | |
| Leipzig, Stadt | 15.01.2019 | Schweineknacker | 1 | S. Typhimurium |
| Leipzig Land | 20.03.2019 | SW- Leber | 1 | S. Typhimurium |
| Nordsachsen | 21.03.2019 | Halshaut von Masthähnchen | 2 | S. Serogruppe B |

Tabelle 6: Häufigkeit der nachgewiesenen Salmonellenserotypen (Anzahl)

| Serotypen | Veterinärmedizinische Diagnostik | Futtermittel | Lebensmittel/ Bedarfsgegenstände | BU | Hygienekontrolltupfer (Lebensmittel) |
|--------------------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|----|--------------------------------------|
| S. Typhimurium | 103 | | 7 | | |
| S. Typhimurium Impfstamm | 41 | | | | |
| S. enterica ssp. IIIb | 15 | | | | |
| S. Orion | 13 | | | | |
| S. Typhimurium var. Cop. | 13 | | | | |
| S. Serogruppe B | | | 10 | | |
| S. Derby | 10 | | | | |
| S. Ohio | 4 | | | | |
| S. sp. | | | 4 | | |
| S. Colorado | 3 | | | | |
| S. enterica ssp. IIIa | 2 | | | | |
| S. Serogr. E1 | 2 | | | | |
| S. enterica ssp. IV | 2 | | | | |
| S. Tennessee | 2 | | | | |
| S. Enteritidis | 2 | | | | |
| S. Serogr. B | 1 | | | | |
| S. Saintpaul | 1 | | | | |
| S. Bovismorbificans | 1 | | | | |
| S. Agona | 1 | | | | |
| S. Hadar | 1 | | | | |
| S. Montevideo | 1 | | | | |
| S. Serogr. C2 | 1 | | | | |
| S. Infantis | 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,
Tel.: 0351/8144 1400

Gestaltung und Satz:

SG IT, LUA Sachsen, Standort Dresden, Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden,
Tel.: 0351/8144 1712 Fax: 0351/8144 1710

Druck:

alinea Digitaldruck, Chemnitz | www.alinea24.de

Redaktionsschluss:

15. Mai 2019

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