



LGL

Kommunale
Hitzeaktionspläne:
Austausch und
Vernetzung

Wir möchten allen Referentinnen und Referenten des Workshops „Kommunale Hitzeaktionspläne – Austausch und Vernetzung“ für ihren Beitrag danken, mit dem sie zum Gelingen der Veranstaltung beigetragen haben und den Leserinnen und Lesern in Form dieser Broschüre wertvolle Impulse geben werden.

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)
Eggenreuther Weg 43, 91058 Erlangen

Telefon: 09131 6808-0
Telefax: 09131 6808-2102
E-Mail: poststelle@lgl.bayern.de
Internet: www.lgl.bayern.de

Druck: Gutenberg Druck + Medien GmbH, Uttenreuth
Bildnachweis: Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
PantherMedia: Titelbild: © Taut (YAYMicro);
S. 5: © Pakhnyushchyy; S. 8: © vectorfusionart;
S. 9: © Lighthunter; S. 10: © Melpomene;
S. 15: © emicristea; S. 17: © w20er; S. 20 © Li-Bro;
S. 22: RobertAx; S. 24: martinsvanags; S. 26: f9photos
Abb. 1 + 2, S. 12/13: © T. Kaiser, Ch. Kind, adelphi gGmbH
(Autoren des Vortrags); Abb. 3, S. 21: © Prof. Dr. J. Buters,
ZAUM (Autor des Vortrags)
S. 6: Fotolia © Andy Shell

Stand: April 2023

© Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
alle Rechte vorbehalten

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt, die publizistische Verwertung – auch von Teilen – der Veröffentlichung wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie wenn möglich mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Telefon 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Kommunale Hitzeaktionspläne: Austausch und Vernetzung



Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Klimawandel und seine Folgen beeinträchtigen unsere Gesundheit in vielfältiger Weise. Neben einer Zunahme der Pollenbelastung sowie von wasser- und vektorübertragenen Infektionskrankheiten tragen auch Extremwetterereignisse wie Hitze dazu bei. Hitzetage und Hitzewellen treten im Zuge des Klimawandels häufiger auf und dauern länger an. Sie können den menschlichen Organismus belasten und stellen insbesondere für Menschen mit Vorerkrankungen oder ältere Personen eine ernstzunehmende Gesundheitsgefahr dar. Vor allem Herz-Kreislauf-Erkrankungen können während Hitzeereignissen häufiger auftreten.

Maßnahmen zur Anpassung an die veränderten Klimabedingungen leisten einen besonders wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Gesundheit vor den Folgen des Klimawandels. Hitzeaktionspläne sind dabei ein entscheidendes Instrument, um gezielte Schutz- und Anpassungsmaßnahmen auf kommunaler Ebene zu etablieren. Durch passgenaue verhältnis- und verhaltenspräventive Maßnahmen kann akut und langfristig eine Reduktion der Hitzebelastung erreicht werden. Die vergangenen Sommer haben uns die Dringlichkeit zu handeln aufgezeigt. Zur Vorbereitung auf die nächsten Hitzewellen muss bereits die kalte Jahreszeit genutzt werden, um die Klimaanpassung voranzubringen und einen Beitrag zum Schutz unserer Gesundheit zu leisten.

In den vergangenen Workshops zum Thema „Kommunale Hitzeaktionspläne: Austausch und Vernetzung“ wurden zentrale Inhalte zur Planung und Umsetzung von Hitzeaktionsplänen in Kommunen sowie Informationen zu relevanten Themen im Bereich Klimawandel und Gesundheit vermittelt. Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen einen Überblick über die Inhalte der Workshops geben.

Ihre



Prof. Dr. Caroline Herr

Mitglied der Amtsleitung des Bayerischen Landesamtes für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)



Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund.....	5
2	Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze	6
3	Pädagogisch sinnvolle Kommunikationswege	8
4	Klimaanpassung in der Pflege.....	10
5	Toolbox: Hitzeaktionspläne in Kommunen	11
6	Bundesweiter Status Hitzeaktionspläne	12
7	Erfahrungsberichte aus Kommunen: Würzburg und Landsberg am Lech.....	15
8	Klimawandel und Gesundheit in Bezug auf Pollenflug.....	20
9	Klimawandel und Gesundheit in Bezug auf Vektorübertragene Krankheiten.....	22
10	Klimawandel und Gesundheit in Bezug auf Gewässer	24
11	Klimawandel und Gesundheit in Bezug auf Extremwetterlagen.....	26
12	Literaturverzeichnis	27

1 Hintergrund



Hitzeereignisse treten aufgrund des Klimawandels immer häufiger auf und können zu verschiedenen gesundheitlichen Belastungen führen. Maßnahmen und Aktivitäten zur Klimaanpassung sind daher wichtig und dringend erforderlich, denn sie können einen wichtigen Beitrag zur Prävention von hitzebedingten Folgen für die Gesundheit leisten. Die Mitglieder der vom Bundesumweltministerium (BMU) geleiteten ehemaligen Bund/Länder-Ad-hoc Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels – GAK“ haben Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit erarbeitet. Anhand dieser Empfehlungen können individuelle Hitzeaktionspläne erstellt werden. Hitzeaktionspläne sind ein wichtiger Beitrag zu einer ganzheitlichen Strategie zum Gesundheitsschutz im Klimawandel. Für deren Umsetzung sind die Kommunen zuständig.

Um Kommunen bei der Erarbeitung von Hitzeaktionsplänen zu unterstützen, organisiert das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) regelmäßig Veranstaltungen zum Thema „Kommunale Hitzeaktionspläne: Austausch und Vernetzung“ (Förderung: Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege).

Die zusammengefassten Inhalte der Veranstaltungen können Sie in dieser Broschüre nachlesen.

2 Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze

Prof. Dr. Caroline Herr

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

Die Auswirkungen des Klimawandels sind auch bereits in Bayern messbar. Laut dem Bayerischen Landesamt für Umwelt wurden im Zeitraum von 1951 bis 2019 folgende Änderungen in Bayern verzeichnet (LfU 2021):

- Anstieg der Jahresmitteltemperatur um 1,9°C
- Zunahme der Anzahl an Tagen im Jahr mit Temperaturen von über 30°C um 9 Tage im Sommer
- Abnahme der Anzahl an Tagen im Jahr mit Temperaturen unter 0°C um 15 Tage im Winter
- Abnahme des Niederschlags im Sommer um 13%
- Kein klarer Trend bei Betrachtung des Jahresniederschlags
- Zunahme der Intensität von Starkregenereignissen im Frühjahr um bis zu 30%

Der menschliche Körper reagiert mit komplexen Mechanismen auf Hitze, um die Körperkern-temperatur konstant zu halten. Hitze kann unter anderem durch Schwitzen zu einem Flüssigkeitsverlust im Körper und dadurch zu einem verminderten Blutdruck führen (Ebi et al. 2021). Während Hitzeperioden kann sich insbesondere die gesundheitliche Verfassung von vulnerablen Personengruppen verschlechtern. Hierzu zählen beispielsweise:

- Menschen mit Pflegebedarf, Übergewicht, kognitiven Beeinträchtigungen oder chronischen Erkrankungen wie Diabetes (Becker and Stewart 2011; Gostimirovic et al. 2020; Schillo et al. 2019)
- Menschen, die bestimmte Medikamente und Substanzen einnehmen (z. B. entwässernde Medikamente, Antidepressiva, Blutdruckmedikamente, Anti-Parkinson-Medikamente, Drogen, Alkohol) (Gostimirovic et al. 2020)
- Personen im Alter von ≤ 4 Jahren sowie von ≥ 65 Jahren (Knowlton et al. 2009)
- Weitere Faktoren, die die Vulnerabilität gegenüber Hitze beeinflussen, sind das Ausüben von Berufen mit direkter Sonnenlichtexposition, das Wohnen in städtischen Gebieten und die Luftverschmutzung (Gostimirovic et al. 2020).



Die Folgen für die Gesundheit während Hitzewellen zeichnen sich auch an der Inanspruchnahme des Gesundheitssystems ab. Das Gesundheitsamt Frankfurt am Main analysierte diesen Zusammenhang für die Hitzewelle 2015. Die Ergebnisse zeigten eine Zunahme von Krankenhauseinweisungen aufgrund hitzebedingter Erkrankungen um +212% für die Hitzeereignisse in 2015. Auch gesundheitliche Beeinträchtigungen wie Ohnmachtsanfälle, Hitzeerschöpfung und Exsikkosen waren deutlich häufiger Grund für eine Krankenhauseinweisung (+145%, +3000% und +194%) (Steul et al. 2018).

Die Landeszentrale für Gesundheit in Bayern geht davon aus, dass sich die gesundheitlichen Folgen von Hitzewellen bis zum Ende dieses Jahrhunderts weiter verschärfen werden. Dies liegt neben der steigenden Anzahl an Hitzetagen auch am demographischen Wandel, wodurch der Anteil der ≥ 65 -Jährigen größer wird und somit ein größerer Teil der Bevölkerung besonders vulnerabel während Hitzewellen wäre (LZG 2008).

Die steigenden Jahresdurchschnittstemperaturen gehen nicht nur mit zunehmender Hitze im Sommer, sondern auch mit milderen Wintern einher. Für Großbritannien wurde der Einfluss höherer Temperaturen im Winter modelliert. Dabei zeigte sich, dass sich saisonale Effekte hinsichtlich der Mortalität möglicherweise verschieben. Während die Sterberaten im Sommer zunehmen könnten, könnte in den Wintermonaten ein Rückgang zu verzeichnen sein (Hajat et al. 2014).

Vor dem Hintergrund zunehmender Hitzewellen spielen Hitzeaktionspläne eine sehr wichtige Rolle bei der Anpassung an die Klimaveränderungen. Dabei ist die Zusammenarbeit vieler verschiedener Fachbereiche und Akteure von großer Bedeutung. Ein wichtiger Bestandteil von Hitzeaktionsplänen sind unter anderem Frühwarnsysteme. Hierbei muss vor allem der richtige Zeitpunkt für die Hitzewarnung beachtet werden. Langfristig sollten Präventionsmaßnahmen etabliert, klimaresiliente Gesundheitssysteme geschaffen und die Heat Literacy des Einzelnen verbessert werden. In Anlehnung an die Definition von Health Literacy des RKI (RKI 2021) versteht man unter Heat Literacy die Fähigkeit, Informationen zum Thema Hitze zu finden, zu verstehen, einzuschätzen und dementsprechend gesundheitsförderliche Entscheidungen zu treffen.

3 Pädagogisch sinnvolle Kommunikationswege

Dr. Julia Schoierer, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München



Welche Personengruppen sind bei Hitze besonders gefährdet und wie können wir diese am besten erreichen? Neben der Identifikation hitzevulnerabler Menschen sind das Erkennen und Nutzen von Zugangswegen zu diesen Personengruppen besonders wichtig, wie zum Beispiel medizinische oder pflegerische Versorgungssysteme. Für einen adäquaten Hitzeschutz ist es dabei entscheidend, Schlüsselpersonen wie Hausärztinnen bzw. Hausärzte oder Pflegepersonal zu sensibilisieren und über Präventionsmöglichkeiten aufzuklären.

Ältere Menschen haben ein höheres Risiko, hitzebedingte Gesundheitsprobleme zu erleiden. Sie haben zusätzlich oft mehrere Risikofaktoren: Chronische Erkrankungen, Medikamenteneinnahme, soziale Isolation, eingeschränkte Beweglichkeit und Einschränkungen in der Selbstversorgung. Laut dem Statistischen Bundesamt leben 66% der über 85-Jährigen ohne eine Partnerin oder einen Partner und 82% dieser hochbetagten Menschen im eigenen Haushalt (Destatis 2021).

Da besonders Alleinlebende aufgrund von oft vorhandener Immobilität und sozialer Isolation schwer zu erreichen sind, müssen hier passende Zugangswege geschaffen werden, beispielsweise über (pflegende) An- bzw. Zugehörige, Hausärztinnen und Hausärzte, medizinisches Fachpersonal, ambulante Dienste, Nachbarschaftshilfen oder auch Ehrenamtliche. Wichtig ist es, diese Schlüsselpersonen durch zielgruppenorientierte Formate zu sensibilisieren und aufzuklären, wie z. B. durch Schulungen und Fortbildungen für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren, öffentliche Medien (z. B. Print- und TV/ Hörfunkmedien) sowie durch zielgruppengerechte Broschüren und Handreichungen.



Der Zugang zur Zielgruppe der Bewohnerinnen und Bewohner von Pflegeeinrichtungen ist einfacher als zur Risikogruppe der Alleinlebenden. Die Herausforderung hierbei ist jedoch die Kommunikation mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Berufs- und Personengruppen innerhalb und außerhalb der Einrichtung.

Diese Kommunikation kann gelingen, indem zielgruppengerechte Formate zur Sensibilisierung der Mitarbeitenden aller Berufsgruppen und aller Bewohnerinnen und Bewohner sowie Einrichtungsexternen (Besuchsdienste, Angehörige, etc.) genutzt werden, wie unter anderem Aushänge, jährliche Hitzeschulungen vor dem Sommer, die Einweisung neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in das Thema oder das Erstellen von Informationsschreiben. Das Institut und die Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München hat beispielsweise in Zusammenarbeit mit Münchner Pflegeeinrichtungen einen Hitzemaßnahmenplan für stationäre Pflegeeinrichtungen erarbeitet. Das besondere Merkmal dieser Empfehlungen ist die breite Adressierung, die die Leitungsebenen, das Qualitätsmanagement, alle betroffenen Berufsgruppen sowie Einrichtungsexterne umfasst. Der Hitzemaßnahmenplan beinhaltet neben Empfehlungen zum Hitzeschutz zusätzlich Schulungsmaterial, Informationsschreiben sowie Kopiervorlagen zum sofortigen Einsatz. Über den Hitzemaßnahmenplan hinaus hat das LMU Klinikum zudem Broschüren für unterschiedliche Zielgruppen (z. B. ältere Menschen über 65 Jahren, pflegende Angehörige, Beschäftigte in der stationären und ambulanten Pflege) in unterschiedlichen Sprachen (z. B. deutsch, englisch, russisch, etc.) zur Handreichung entwickelt, die von einer Vielzahl an Webinaren ergänzt werden.

Um die Materialien zu verbreiten, ist ein Netzwerk aus unterschiedlichen Akteuren erforderlich (z. B. Sozialverbände, Pflegekammern, Krankenkassen, Hausärzteverbände, Informationsdienste, Apotheken).

FAZIT: Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass die Risikogruppen identifiziert, die Zugangswege bekannt und viele engagierte Institutionen sowie Multiplikatorinnen und Multiplikatoren verfügbar sind. Aber es braucht Zeit, Ressourcen und ein engagiertes Netzwerk, um die Materialien bekannt zu machen und zu verbreiten. Auch vor dem Hintergrund begrenzter Projektlaufzeiten und Finanzierungen stellt dies eine Herausforderung dar.

4 Klimaanpassung in der Pflege

Christine Korbely

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit



Das Projekt „Klimaanpassung in der Pflege (KlapP)“ wird durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege gefördert und vom Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit geleitet. Hintergrund des Projekts sind die durch den Klimawandel vermehrt auftretenden Hitzetage und -wellen, die zu negativen Gesundheitsfolgen führen können. Gegenmaßnahmen wie Hitzeaktionspläne gewinnen immer mehr an Bedeutung und die Beachtung von Risikogruppen ist dabei besonders wichtig. Daher liegt der Fokus des Projekts „KlapP“ auf den besonders gefährdeten Gruppen im Bereich der Pflege.

Im Rahmen des Projekts wurden bereits verschiedene Informationsmaterialien wie ein Flyer und eine Broschüre zum Umgang mit Hitzeereignissen für Pflegende konzipiert. Die Druckmaterialien werden kostenfrei zur Verfügung gestellt.

In Zusammenarbeit mit dem Institut und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München wurde eine Online-Schulung für pflegende Angehörige sowie für beruflich Pflegende zum Thema Pflege bei Hitze erstellt. Die Schulung umfasst Informationen zu Klimawandel, Hitze und Gesundheit, hitzebedingten Gesundheitsproblemen, deren Bedeutung für die Versorgung sowie möglichen Gegenmaßnahmen. Die Teilnehmenden können ihr Wissen bei Quizfragen zu den Inhalten der Schulung unter Beweis stellen.

Ferner wurden wichtige Fragen und Antworten zum Thema Pflege bei Hitze in Form von Frequently Asked Questions (FAQ) erarbeitet und veröffentlicht.

Die Materialien und Informationen zur Schulung sind auf der Webseite des Projekts (<http://www.lgl.bayern.de/klapp>) zu finden.

5 Toolbox: Hitzeaktionspläne in Kommunen

Dr. Veronika Weinhhammer

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

Tage mit Temperaturen von 30°C oder mehr haben in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Vor allem Städte und urbane Räume heizen sich aufgrund der versiegelten Fläche während Hitzeperioden stark auf (städtische Wärmeinseln). Hitze kann die menschliche Gesundheit erheblich beeinflussen und zu gesundheitlichen Risiken führen. Die Anpassung an die veränderten Temperaturbedingungen ist daher von großer Bedeutung. Hitzeaktionspläne sind Teil einer übergreifenden Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Dabei soll die Exposition gegenüber Hitze und UV-Strahlung durch geeignete Maßnahmen und Konzepte minimiert werden. Die Umsetzung erfolgt in den Ländern auf kommunaler Ebene.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz veröffentlichte 2017 Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2017).

Basierend auf diesen Empfehlungen entwickelte das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) eine Toolbox zur Unterstützung bei der Erstellung von Maßnahmen und Konzepten im Rahmen von Hitzeaktionsplänen in Kommunen. Diese enthält Hintergrundinformationen, weiterführende Materialien, Beispiele aus anderen Kommunen und Hinweise zu wichtigen Akteuren bei der Erstellung eines Hitzeaktionsplans. Außerdem ist ein Maßnahmenkatalog mit Informationen zu Aufwand, Kosten, Realisierung und Wirkung der Maßnahmen inbegriffen. Die Toolbox richtet sich an Akteure auf kommunaler Ebene, da diese die Gegebenheiten und Bedarfe vor Ort am besten kennen. Die Toolbox bietet Hilfestellung bei der Konzeption eines Hitzeaktionsplans, unterstützt bei der Gestaltung und Planung von Maßnahmen zur Hitzeanpassung, stellt weiterführende Informationen und Materialien sowie Inspiration und Anregung durch Best-Practice-Beispiele bereit.



Die Toolbox ist in drei Themenbereiche unterteilt: Kommunikation & Sensibilisierung, Management von Extremwetterereignissen und langfristige Anpassung. Mit 13 Beispielen werden mögliche Maßnahmen in den jeweiligen Themenbereichen veranschaulicht. Die Toolbox kann unter www.bestellen.bayern.de/shoplink/lgl_ges_00090.htm kostenfrei heruntergeladen werden.

6 Bundesweiter Status Hitzeaktionspläne

Debora Janson, Prof. Dr. Henny A. Grewe, Hochschule Fulda
Theresa Kaiser, Christian Kind, adelphi gGmbH

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse stammen aus dem Projekt „Analyse von Hitzeaktionsplänen und gesundheitlichen Anpassungsmaßnahmen an Hitzeextreme in Deutschland (HAP-DE)“. Das Projekt wird von der Hochschule Fulda in Zusammenarbeit mit adelphi research durchgeführt und vom Umweltbundesamt gefördert. Es wird untersucht, welche Maßnahmen zum Gesundheitsschutz bei Hitzeextremen in Ländern und Kommunen geplant und bereits etabliert sind sowie welche Chancen und Hindernisse bei der Entwicklung von Hitzeaktionsplänen bestehen. Außerdem soll eruiert werden, was die Veröffentlichung der „Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz im Jahr 2017 bewirkt hat (Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2017“). Um diese Fragestellungen zu beantworten, wurden Literaturanalysen, eine Online-Befragung, Fallstudien, Interviews mit Expertinnen und Experten sowie Beratungen durchgeführt.

Bei einer Umfrage haben 116 Expertinnen und Experten von drei Verwaltungsebenen (Bundesländer, Städte & Gemeinden, Landkreise) Auskunft zum Umsetzungsstand von Hitzeaktionsplänen gegeben (s. Tabelle 1). Über die Hälfte der Teilnehmenden der Bundesländer (52%) gab an, dass keine Umsetzung von Hitzeaktionsplänen geplant sei. Dagegen antworteten 48%, dass sie sich in der Planungs- oder Bearbeitungsphase befinden würden und in keinem teilnehmenden Bundesland erfolgte bereits eine Umsetzung. Bei den Teilnehmenden der Städte und Gemeinden zeigt sich ein ähnliches Bild. Hier haben 49% angegeben, dass keine Umsetzung geplant sei und 44%, dass sie in der Planungs- oder Bearbeitungsphase seien. 7% der Teilnehmenden der Städte und Gemeinden antworteten, dass bereits eine Umsetzung von Hitzeaktionsplänen erfolgt sei. Auf Landkreisebene gaben 68% an, keine Hitzeaktionspläne zu planen, nur 27% sind in Bearbeitung oder in Planung und 6% haben diese bereits umgesetzt (Kaiser et al. 2021a).

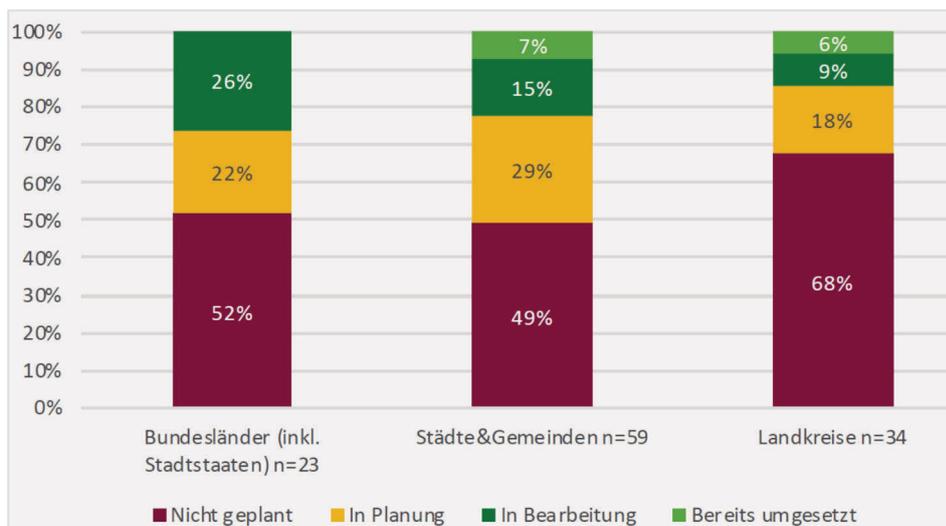


Abbildung 1: Stand Hitzeaktionspläne nach Verwaltungsebene (Kaiser et al. 2021a)

Insgesamt 93 Personen beantworteten die Frage zu Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit vor Hitze (s. Tabelle 2). Dabei haben 65% motivierte Einzelpersonen genannt und jeweils 44% Förder-/ Drittmittel und Motivation durch Betroffenheit. Ein politischer Beschluss wurde von 40% als Erfolgsfaktor gesehen, die wissenschaftliche Unterstützung von 28% und eine gesetzliche Grundlage von 25% der Befragten. Von 110 Teilnehmenden bei der Befragung zu Hemmnissen bei der Umsetzung von Hitze-schutzmaßnahmen nannten 73% fehlende Personalressourcen und 49% fehlende finanzielle Ressourcen. Fehlender politischer Wille (27%), fehlendes Wissen um Betroffenheit (24%) sowie um Wirksamkeit von Maßnahmen (17%) und fehlende Betroffenheit (16%) wurden weiterhin als Hemmnisse betrachtet. Zudem gaben 6% an, dass bisherige Maßnahmen ausreichend seien (Kaiser et al. 2021b).

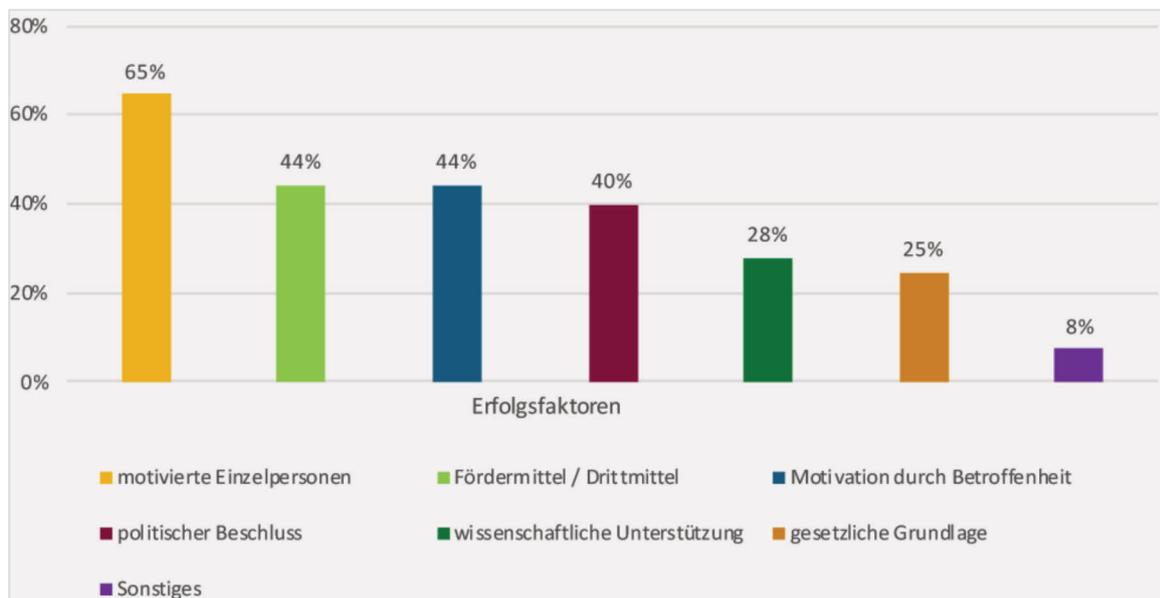


Abbildung 2: Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Maßnahmen (Kaiser et al. 2021b)

Die Analyse landesparlamentarischer Debatten ergab, dass drei (Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Bayern) der 16 Bundesländer Parlamentspapiere zu Hitzeaktionsplänen veröffentlicht haben (Zeitraum 2003-2019). Alle Anträge stammten von der Opposition der Landesregierung aus dem Jahr 2019 und erwähnten die Handlungsempfehlungen von 2017, es wurden aber alle abgelehnt. Im Antrag in Bayern wurde die Staatsregierung aufgefordert, die bayerischen Kommunen beim Erstellen von Hitzeaktionsplänen verstärkt zu fördern (u.a. finanziell). Der Ausschuss für Umwelt und Verbraucherschutz (federführend) und der Ausschuss für Kommunale Fragen, Innere Sicherheit und Sport (mitberatend) gaben eine Beschlussempfehlung zur Ablehnung. Die Begründung für die Ablehnung ist in Bayern nicht öffentlich einsehbar (Blättner et al. 2020).

Aus den Fallstudien, die auf 44 Interviews basieren, und der Beratung für Länder und Kommunen in Bezug auf Hitzeaktionspläne konnten nachfolgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Mehrere Kommunen arbeiten an Hitzeaktionsplänen, jedoch wird der Begriff „Hitzeaktionsplan“ nicht immer einheitlich verwendet. So können auch die Maßnahmen, die darunter verstanden werden, sehr unterschiedlich sein (z. B. einzelne Maßnahmen oder Maßnahmenpakete).
- Es ist keine Kommune bekannt, die einen Hitzeaktionsplan mit allen acht Kernelementen der Handlungsempfehlungen aus 2017 etabliert hat. Viele sind in der Umsetzungs- oder Planungsphase.
- Viele kommunale Hitzeaktionspläne sind auf Projektmittel angewiesen, wodurch eine nachhaltige Etablierung erschwert werden könnte.
- Beispiele für Kommunen, die Dokumente zu ihren kommunalen Hitzeaktionsplänen veröffentlicht haben, sind Erfurt, Köln, Mannheim, Offenbach, Worms oder Würzburg.
- Bisher fokussieren sich viele Kommunen auf die Etablierung langfristiger Maßnahmen sowie auf die Information der Bevölkerung.
- Zum Management von Akutereignissen sind weniger Maßnahmen bekannt (z. B. Maßnahmen, um vulnerable Gruppen bei Hitzewellen zu erreichen).
- Auch die Vernetzung von Akteuren stellt eine Herausforderung dar.

FAZIT: Gesundheitsschutz bei Hitze ist für die meisten Kommunen ein neues Themenfeld, bei dem nur teilweise auf bestehende Strukturen zurückgegriffen werden kann. Aber erfreulicherweise nimmt der Gesundheitsschutz vor Hitze in Deutschland aktuell an Fahrt auf. Das betrifft auch die Unterstützungsangebote für Kommunen.

7 Erfahrungsberichte aus Kommunen: Würzburg und Landsberg am Lech

Im Rahmen des Workshops stellten zwei Kommunen ihre Erfahrungen bezüglich Klimaanpassungsmaßnahmen insbesondere der Hitzeanpassung und Hitzeaktionsplänen vor.

„Erste Schritte zu einem regionalen Hitzeaktionsplan“

Verena Walter, Gesundheitsregion^{plus} Stadt und Landkreis Würzburg

Annett Rohmer, Stadt Würzburg



Auch in Würzburg können Temperaturveränderungen infolge des Klimawandels beobachtet werden. Betrachtet man die Abweichung der Jahresmitteltemperatur vom langjährigen Mittelwert für den Zeitraum von 1947 bis 2021, zeigt sich ein eindeutiger Trend: Die Temperaturen in Würzburg steigen. Die Stadt liegt am Main in einem Talkessel und weist eine dichte Bebauung auf. Ein städtischer Wärmeinseleffekt konnte durch Untersuchungen der Uni Würzburg und der TU München nachgewiesen werden. So herrscht vor allem im zentralen Innenstadtbereich in den Sommermonaten eine starke Hitzebelastung. Diese ist deutlich höher als im Umland und kann bis zu 8 °C betragen. Besonders stark ist der Effekt in den Nachtstunden ausgeprägt, die für die menschliche Erholung besonders wichtig sind.

Stadt und Landkreis Würzburg haben sich daher entschieden, aktiv zu werden und im Rahmen der Klimaanpassung zum Gesundheitsschutz und zur Gesundheitsvorsorge einen Hitzeaktionsplan zu erstellen. Das Vorhaben ist auch Bestandteil des Strategiepapiers zur Klimaanpassung der Stadt Würzburg (Stadtratsbeschluss). Die Federführung bei der Koordination des Hitzeaktionsplans liegt bei der Gesundheitsregion^{plus} (Stadt und Landkreis Würzburg). Die Entwicklung und Erstellung des Hitzeaktionsplans erfolgt maßgeblich durch die Stabsstelle Klima und Nachhaltigkeit der Stadt Würzburg. Die Umsetzung des Hitzeaktionsplans liegt in beider Zuständigkeit sowie gemeinsam mit den jeweils im Plan benannten zuständigen Dienststellen.

Zur interdisziplinären Zusammenarbeit wurde die Arbeitsgruppe „Klimawandel und Gesundheit“ gegründet, bei der unterschiedlichste Akteure miteinbezogen werden konnten. Eine flexible Erweiterung der Mitglieder der Arbeitsgruppe ist möglich und gewünscht. Das erste Ziel dieser Arbeitsgruppe ist die Erstellung eines Hitzeaktionsplans.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurde eine Webseite der Stadt Würzburg mit Informationen zum Thema Hitze erstellt (www.wuerzburg.de/hitze). Diese beinhaltet beispielsweise eine Verlinkung auf die Wetterwarnkarten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für Würzburg, eine Karte mit Trinkmöglichkeiten in Würzburg („Refill Station“) und weiteren Informationen wie Empfehlungen für Kitas und Pflegeeinrichtungen oder Informationen zum Verhalten bei Hitze in Leichter Sprache (www.wuerzburg.de/m_577009) bzw. mit dem Schwerpunkt Herzgesundheit (http://www.wuerzburg.de/m_578662).

Weitere genutzte Informationsmöglichkeiten sind beispielsweise Newsletter und Pressemitteilungen sowie Social Media und Artikel in verschiedenen Magazinen und Zeitschriften. Bei der Erstellung des Hitzeaktionsplans liegt ein besonderer Fokus auf sozialen und medizinischen Einrichtungen. Die Stadt Würzburg ist beteiligt am Forschungsprojekt „ExTrass“ (Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen – Typologien und Transfer von Anpassungsstrategien in kleinen Großstädten und Mittelstädten), das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und federführend von der Universität Potsdam koordiniert wird. Hierfür wurden unter anderem Daten zu Rettungseinsätzen bei Hitze in Würzburg ausgewertet und Umfragen zur Wahrnehmung von Hitze in Einrichtungen und in der Würzburger Bevölkerung durchgeführt. Neben einem Workshop für soziale Einrichtungen zum Umgang mit Hitze 2021, wurden Handlungs- und Ernährungsempfehlungen für Pflegeeinrichtungen und Kitas erstellt. Diese Materialien können unter www.extrass.de bezogen und für die eigene Arbeit verwendet werden.

Seit Kurzem existiert zudem die Online-Fortbildung „Gut durch Hitzewellen kommen“, die ebenfalls im Rahmen des Projekts unter Federführung der Johanniter Unfallhilfe erarbeitet wurde, und die sich an Interessierte und Fachpersonal richtet. Die Teilnahme ist kostenfrei und unter https://www.johanniter.de/dienste-leistungen/angebote-fuer-privatpersonen/lokale-angebote/dienstleistung/gut-durch-hitzewellen-kommen-online-kurs-14638/?utm_campaign=e-learning_hitzewellen&utm_content=bg&utm_medium=redirect möglich. Für Kommunen stehen u. a. ein Wegweiser zur Kommunikation bei Hitze sowie eine Checkliste für die kommunale Notfallplanung ebenfalls auf der Projekthomepage zur Verfügung.

Ein weiterer wichtiger Bereich ist die Einbeziehung des Hitzeschutzes in die Stadt- und Bauleitplanung. Seit 2016 gibt es für Würzburg eine Klimafunktionskarte, mithilfe derer thermische Risikobereiche in der gesamten Stadt abgeschätzt werden können. Die Klimafunktionskarte wurde 2018 nochmals ergänzt. Außerdem sind mikroklimatische Gutachten für ausgewählte Projekte vorhanden, die beispielsweise die Abschätzung der thermischen Belastung vor Ort zulassen. Auch Konzepte und Förderprogramme sind in diesem Zusammenhang bedeutend. Im Hinblick auf die Erweiterung von Begrünung im Stadtgebiet ist dabei beispielhaft die Freiflächengestaltungssatzung der Stadt Würzburg zu nennen. Zudem besteht das Förderprogramm „Stadtgrün und Klimaanpassung“, bei dem auch Privatpersonen bei der Begrünung (z. B. auf dem Dach oder an der Fassade oder bei Baumpflanzungen und Entsiegelungsmaßnahmen) und beim Bau von Zisternen gefördert werden können und das vor Kurzem novelliert wurde.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Hitzeaktionsplanung ein kontinuierlicher Prozess ist und der sinnvolle Umfang und das Medium eines Hitzeaktionsplans diskutiert werden müssen. Bei einem Hitzeaktionsplan handelt es sich aber um keinen abschließenden Katalog, sondern um ein dynamisches Feld, das sich an den Bedürfnissen und Bedarfen der angesprochenen Bevölkerungsgruppen orientieren soll. Zur Etablierung von Hitzeaktionsplänen in Kommunen ist es besonders wichtig, das Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger sowie der professionellen Multiplikatorinnen und Multiplikatoren für die Dringlichkeit des Themas zu stärken.

Hitze und Gesundheit im Landkreis Landsberg am Lech

Julia Birkhold, Andrea Ruprecht

Gesundheitsregion^{plus}, Klimaschutzmanagement im Landkreis Landsberg am Lech



Im Landkreis Landsberg am Lech wurden die zu erwartenden Klimaveränderungen mittels einer Klimawandelstudie untersucht. Dafür wurden Beobachtungsdaten der regionalen Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) verwendet.

Der Landkreis wurde hierfür in 5 km x 5 km Radien eingeteilt, um die Temperatur und den Niederschlag möglichst genau zu erfassen. Es wurden Daten aus den Zeiträumen 1950 bis 1979 sowie 1980 bis 2009 gesammelt und ausgewertet. Die berechneten Zukunftsszenarien zeigen eine eindeutige Verschiebung des Niederschlagsangebots im Jahresverlauf, bei einem eher unklaren Bild über die Häufigkeit von Extremwetterereignissen wie Extremniederschlägen. Die Berechnungen ergaben auch eine Zunahme der Durchschnittstemperaturen und der zu erwartenden Hitzetage in den nächsten Jahren. Bis 2050 rechnet man in Landsberg mit einer deutlichen Erhöhung der durchschnittlichen Lufttemperatur um 1°C, wobei im Süden des Landkreises die stärkste Erwärmung erwartet wird. Die Erhöhung der mittleren Durchschnittstemperatur um 1°C erscheint auf den ersten Blick nicht dramatisch, wird aber große Auswirkungen auf Ökosysteme und die menschliche Gesundheit haben. Die extremen heißen Jahre der 20er Dekade werden 2050 nicht mehr die Ausnahme, sondern die Regel sein. Zudem wird sich der Beginn des Frühlings nach vorne und der Beginn des Herbsts nach hinten verschieben, sodass sich die Vegetationsperiode verlängert – allerdings bei abnehmendem Niederschlagsangebot. Die Klimawandelstudie wird die wissenschaftliche Grundlage darstellen, um Aufklärungsarbeit zu leisten und Projekte zum Thema Anpassung an den Klimawandel zu initiieren.

Die Klimawandelstudie war bislang Ausgangspunkt einiger Projekte im Landkreis:

- Beteiligung am Projekt „Klimawandelanpassung auf regionaler Ebene (KARE)“, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird: Ziel des Projekts ist es, Städte und Gemeinden für die Folgen des Klimawandels zu sensibilisieren und gemeinsam mit Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft praxisrelevante Instrumente für das kommunale Starkniederschlags-Risikomanagement zu entwickeln und zu testen. Es wird in Zusammenarbeit mit verschiedenen Institutionen wie der LMU München durchgeführt, wobei der Landkreis Landsberg als Transferpartner agiert. Aus den Ergebnissen des Projekts kann der Landkreis Materialien erstellen (z. B. Leitfäden, Videoserien, begleitende Broschüren, Weiterbildungsworkshops etc.) (<https://klimaanpassung-oberland.de/>).
- Projekt Future Forest (gefördert durch EU Life): Das Ziel des Projekts ist der nachhaltige Waldumbau mit dem Fokus auf die Optimierung der Eigenschaften des Waldbodens. Wälder sollen trotz klimatischer Veränderungen auch künftig ihre Ökosystemleistungen erbringen können. Denn das Ökosystem Wald hat vielfältige Funktionen und dient u. a. als Ort zum Erholen, zur Reinigung der Luft und als Regen-/Trinkwasserspeicher.
- Projekt „beWEGte Gemeinde“ (Gemeinschaftsprojekt der Koordinationsstellen Inklusion, Klimaschutz und Senioren): Ziel war es, durch Umgestaltungsmaßnahmen in den Gemeinden des Landkreises gerade im Hinblick auf die prognostizierte Zunahme der Anzahl heißer Sommertage, innerörtliche Plätze der Ruhe, Begegnung und zum Verweilen im Schatten oder an kühlen Orten zu schaffen und die Bevölkerung zu animieren, sich anstatt mit dem Auto, zu Fuß oder mit dem Fahrrad fortzubewegen. Aus diesem Projekt entstand zuletzt „KLIMA FIT – Gesund durch den Sommer“.

Das Projekt KLIMA FIT ist auf das Thema Hitze und Gesundheit fokussiert und befindet sich noch in der Anfangsphase bzw. soll weiterentwickelt werden. Der Landkreis arbeitet dabei mit KLUG (Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit e.V.) zusammen. Durch das Projekt sollen alle Gesellschaftsschichten, Bürgerinnen und Bürger, Gesundheitseinrichtungen, Akteure im Gesundheitssektor und politische Entscheidungsträger und -trägerinnen angesprochen werden. Im Rahmen des Projekts entstand bereits ein Flyer zum Thema „Sommer Hitze – so schützen Sie Ihre Gesundheit bei hohen Temperaturen“. Dieser informiert beispielsweise über medizinische Notfälle (Sonnenstich, Hitzschlag, Hitzekollaps) und Sofortmaßnahmen sowie über besonders gefährdete Personengruppen (z. B. Seniorinnen und Senioren über 65 Jahren) und mögliche Präventionsmaßnahmen (z. B. Wohnbereich kühl halten). Weitere Vorhaben wie beispielsweise die Etablierung eines Hitzebündnisses auf Landkreisebene, die Entwicklung und Umsetzung von Hitzeaktionsplänen, die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung, das Bereitstellen von Trinkbrunnen oder eine Beteiligung bei „Refill Deutschland“ sind geplant. Außerdem soll eine Karte mit „Coolen Orten“ erstellt werden, auf der Orte gekennzeichnet sind, an denen man sich an heißen Tagen aufhalten kann. Zusätzlich sollen Baumpflanzungen an Rad- und Fußwegen erfolgen, um mehr Schatten zu schaffen.

Um auf das Thema aufmerksam zu machen und zu sensibilisieren, sind Vorträge zur Aufklärung wie auch eine Veranstaltung mit den Seniorinnen- und Seniorenbeauftragten der Gemeinden geplant. Ein erster Vortragsabend in Kooperation mit KLUG und Professor Dr. Harald Lesch (LMU München) als Botschafter des Themas fand bereits im Mai dieses Jahres statt. Darüber hinaus wurden auch weitere lokale Informationsangebote mithilfe des Kampagnen-Busses „Der Coole Bus“ geschaffen.

Bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung galt es, verschiedene Herausforderungen und Hürden zu meistern. So muss oftmals nicht nur auf politischer Ebene oder bei Ärztinnen und Ärzten, sondern allgemein in der Bürgerschaft erst ein Bewusstsein für das Thema Hitze und Gesundheit geschaffen werden. Dementsprechend wird auch die Dringlichkeit für Gegenmaßnahmen nicht immer gesehen. Daher sind weitere und kontinuierliche Aufklärung und Wissensweitergabe von großer Bedeutung. Ein weiteres Hindernis stellen die Finanzierung und die personellen Kapazitäten dar, die für die Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen notwendig sind. Insgesamt braucht es bis zur Umsetzung nicht nur gute Ideen und Engagement, sondern auch Fachwissen, eine gute Kommunikation und Ausdauer.

8 Klimawandel und Gesundheit in Bezug auf Pollenflug

Prof. Dr. Jeroen Buters

Zentrum Allergie & Umwelt (ZAUM), Technische Universität und Helmholtz Zentrum München



Im Rahmen des Forschungsprojekts „Effekt des Klimawandels auf Pollen in Bayern (KLIMApollen)“ wurden die Auswirkungen der Klimaveränderungen in Bayern auf den Pollenflug untersucht. Die Analyse der Klimaveränderungen im Zeitraum von 1989 bis 2018 in Bayern zeigte steigende Temperaturen in den meisten Monaten des Jahres, insbesondere im Frühling. Im Winter wurde eine Abnahme der Temperaturen verzeichnet, die jedoch nicht statistisch signifikant war. Die größeren Temperaturunterschiede im Jahresverlauf seit Beginn der Pollenflugaufzeichnung in Bayern (1989) weisen auf eine Verschiebung zu einem eher kontinentalen Klima (heiße Sommer, kalte Winter) in Bayern hin. Aufgrund des veränderten Klimas wurden Veränderungen im Pollenflug in Bayern beobachtet. Dabei zeigte sich, dass der Pollenflug in Bayern insgesamt früher im Jahr begann, aber für die meisten Pollenarten auch früher endete. Die Tage mit stärkerem Pollenflug nahmen in Bayern für Gräser ab und für Birke zu (Rojo et al. 2021b). Es stellt sich die Frage, ob bzw. wie steigende Temperaturen (und andere Klimawandeleffekte) das Verhalten der einzelnen Pflanzen zukünftig beeinflussen. Bekannt ist, dass sich Pflanzen, die Pollen freisetzen, ab einer bestimmten Temperatur nicht mehr an die neuen Bedingungen anpassen können, sodass ihr Bestand sinkt. Damit nehmen auch die jährlich freigesetzten Pollen ab.

Im Rahmen des Projekts KLIMApollen wurde die Entwicklung des Pollenflugs von Birken- und Gräserpollen bis zum Jahr 2085 modelliert. Zur Erstellung der Modelle wurden verschiedene Klimaszenarien für die Zukunft betrachtet. Wichtig war, dass dabei nicht nur darauf geachtet wurde, wie sich der Klimawandel auf die Produktion der Pollen durch die derzeit vorhandenen Pflanzen auswirkt, sondern auch auf die Anzahl von pollenproduzierenden Pflanzen. Einflussfaktoren auf die Pollenproduktion und die ortsspezifische Verbreitung von pollenproduzierenden Pflanzen wurden modelliert. In naher Zukunft wird in Bayern insgesamt kurzfristig eine Zunahme der Birkenpollenbelastung erwartet, insbesondere – aber nicht nur – im Nordosten (Bayerischer Wald und Umgebung, das Kerngebiet der Birke in Bayern) (Rojo et al. 2021a). Bis 2085 wird diese jedoch wieder zurückgehen, weil das Kerngebiet der Birke durch Klimawandeleinflüsse kleiner wird (s. Abbildung 3) (Rojo et al. 2021a). Für Gräser sagen die Modelle jedoch einen anderen Effekt voraus: Mehr hitzeresistente Gräserarten können überleben mit der Folge, dass die Gräserpollenbelastung in Bayern zunehmen wird.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich das Klima in Bayern und in Folge dessen die Pollenbelastung messbar verändert. Allgemein gibt es regionale Unterschiede hinsichtlich der Pollenbelastung in Bayern, beispielsweise sind die Effekte im Bayerischen Wald und in den Bayerischen Alpen unterschiedlich. Die Auswirkungen der Klimaveränderungen auf den Pollenflug sollten regional betrachtet werden, wobei die Änderungen feinmaschiger sind als beim Vergleich der Situation in den Alpen und im Bayerischen Wald. Eine feinmaschige Darstellung für Bayern findet sich auf der Website www.klimapollen.de, die im Rahmen des Forschungsprojekts KLIMApollen entstanden ist.

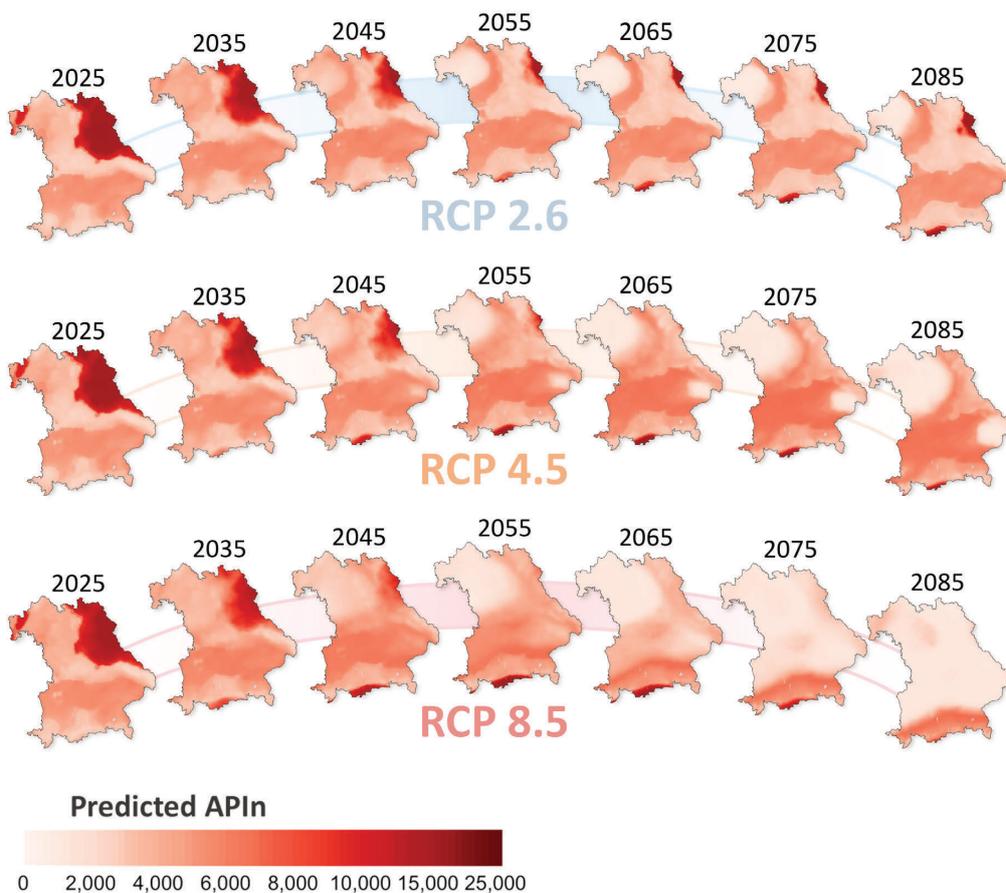


Abbildung 3: Regionale Birkenpollenbelastung in der Zukunft bis 2085, je nach Klimawandelszenario. RCP 2.6 (representative concentration pathway) beschreibt viel CO₂-Einsparung, RCP 8.5 beschreibt die Entwicklung bei überhaupt keiner CO₂-Einsparung. Predicted APIn (in rot) ist die Vorhersage des Pollenindex, die Gesamtsumme an Birkenpollen pro Saison

9 Klimawandel und Gesundheit in Bezug auf Vektorübertragene Krankheiten

Prof. Dr. Carl Beierkuhnlein
Universität Bayreuth



Durch den weltweiten Waren- und Reiseverkehr können Vektoren (Überträger von Krankheitserregern) an die verschiedensten Orte der Welt gebracht werden. Bei der Verbreitung von Vektoren spielt neben dem Schiffstransport und dem Flugverkehr beispielsweise auch der Transport über LKWs eine wichtige Rolle. Durch den Klimawandel ausgelöste veränderte Umweltbedingungen können außerdem dazu führen, dass sich Vektoren in Regionen ausbreiten, in denen sie zuvor nicht heimisch waren.

Um mögliche Risikogebiete für vektorübertragene Krankheiten zu identifizieren, wurden im Rahmen des Forschungsprojekts „Stechmückenübertragene arbovirale Krankheiten in Bayern (BayVirMos)“ korrelative Ausbreitungsmodelle erstellt. Die Modellierung erfolgte in drei Schritten. Zuerst wurden relevante Umweltvariablen (z. B. Temperatur) mit Punkten verknüpft, an denen die Vektoren vorkommen. Dies ermöglichte nach Abgleich mit regionalen Klima- und Wettermodellen die im nächsten Schritt erfolgende Identifizierung von gegenwärtig klimatisch geeigneten Gebieten. Im Anschluss daran wurden verschiedene Klimawandelmodelle berücksichtigt und in die Modellierung mit einbezogen. Hieraus können zukünftig klimatisch geeignete Gebiete bestimmt werden.

Bayern ist aktuell ein klimatisch geeignetes Gebiet für die Asiatische Buschmücke (*Aedes japonicus*) und die Gemeine Stechmücke (*Culex pipiens*). Für die Asiatische Tigermücke (*Aedes albopictus*) herrschen in Bayern überwiegend eher ungeeignete bis eher geeignete klimatische Bedingungen. In manchen Regionen jedoch (beispielsweise im Donautal in Niederbayern) sind die Bedingungen für eine Verbreitung geeignet. Bei Anwendung von Klimamodellen zeigt sich, dass die Asiatische Tigermücke sehr wahrscheinlich schon in naher Zukunft (in etwa ab 2041) in Teilen Bayerns leben kann.

Für viele durch Arthropoden übertragene Virenkrankheiten (Dengue, Chikungunya, Zika, West-Nil-Fieber etc.) stehen weder Impfstoffe noch direkt den Krankheitserreger treffende Medikamente (Virostatika) zur Verfügung.

Die nachfolgende Tabelle fasst relevante Informationen zu vektorübertragenen Krankheiten zusammen:

Erkrankung	Symptome	Pathogen, Gattung, Familie	Vektor	Wirt
<i>Chikungunya-Virus-Erkrankung</i>	Fieberähnliche Symptome, v.a. aber starke und z. T. langanhaltende Gelenkschmerzen (Schwartz und Albert 2010)	Chikungunya Virus, Alphavirus, Togaviridae	Original: Aedes aegypti In Europa: Aedes albopictus	Menschen
<i>Denguefieber</i>	Grippeähnlich, charakterisiert durch plötzliches hohes Fieber, rötliche Hautausschläge, Glieder-, Gelenk- und Kopfschmerzen (Simmons et al. 2012)	Denguevirus, Flavivirus, Flaviviridae	Original: Aedes aegypti In Europa: Aedes albopictus	Menschen
<i>West-Nil-Fieber</i>	Während eine Infektion in den meisten Fällen beim Menschen keine Symptome auslöst, kann sie in einzelnen Fällen zu Enzephalitis und bis zum Tod führen.	West-Nil-Virus, Flavivirus, Flaviviridae	Culex pipiens Aedes japonicus	Menschen, Vögel (bisher 949 Arten, z. B. Amseln, Zugvögel) Pferde, usw.
<i>Usutu</i>	Das Usutuvirus stellt eine schwer einzuschätzende Gesundheitsgefährdung dar. Umfassende Kenntnisse zu Krankheitsverläufen fehlen.	Usutuvirus, Flavivirus, Flaviviridae	Culex pipiens	Vögel (z. B. Amseln) Menschen?

Tabelle 1: Vektorübertragene Krankheiten

Die Übertragung von Krankheiten durch Vektoren beginnt damit, dass die Stechmücke infiziertes Blut von einem Menschen saugt. Danach folgt die extrinsische Inkubations-Periode (EIP). Darunter versteht man die benötigten Tage im Jahr in Folge für die temperaturabhängige Vermehrung von Viren im Insekt. Generell gilt: Je kälter, umso länger ist diese. Ist die benötigte Anzahl von Tagen bei bestimmten Temperaturen gewährleistet, kann sich das Virus in der Stechmücke vermehren und durch sie auf einen anderen Menschen übertragen werden. Für das Dengue-Virus könnten entsprechende klimatische Bedingungen in Mitteleuropa ab 2050 vorherrschen. Weiterhin ist es nicht ausgeschlossen, dass eine Übertragung schon in den nächsten Jahren (um 2030) in Ostdeutschland und Oberrheinland möglich sein wird.

Im weiteren Verlauf des Vortrags wird auf die im Rahmen des Forschungsprojekts „BayVirMos“ entstandene Internetplattform hingewiesen (<http://www.bayceer.uni-bayreuth.de/bayvirmos/>). Auf dieser Webseite werden interaktive Risikokarten zur Verfügung gestellt. Diese zeigen die klimatische Eignung in Bezug auf das Übertragungsrisiko und die Ansiedlung von verschiedenen Vektoren in Bayern.

10 Klimawandel und Gesundheit in Bezug auf Gewässer

Dr. Bernadett Bartha-Dima

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit



In Bayern gibt es 374 gemeldete EU-Badestellen und zusätzlich zahlreiche weitere BADEWEIHER sowie Freibäder mit biologischer Aufbereitung. Die Badewasserqualität in Deutschland und in Bayern ist sehr gut, jedoch ist die Übertragung von Krankheitserregern trotzdem möglich. Diese kann durch Hautkontakt, einer Infektion durch Wunden oder durch Hautverletzungen erfolgen. Beispielsweise schlucken durchschnittliche Schwimmerinnen und Schwimmer beim Baden im Schnitt jeweils 50 ml und eine Nichtschwimmerin bzw. ein Nichtschwimmer ca. 30 ml Wasser. Kinder beim Herumtoben und nicht ganz so gute Surferinnen und Surfer nehmen oft ein Vielfaches dieser Mengen auf.

Durch den Klimawandel können Einträge von Krankheitserregern in Badegewässern zunehmen. Einschwemmungen von landwirtschaftlichen Flächen/Abwasser treten vermehrt auf, da extreme Wetterereignisse wie Hochwasser oder Starkregen häufiger werden. Aufgrund der steigenden Anzahl von heißen Tagen und der ausgedehnten Badesaison kann auch die erhöhte Anzahl von Badegästen zu vermehrten Einträgen in Badegewässern führen. Der Zeitraum, in dem Krankheitserreger durch Kot von Wasservögeln in das Wasser kommen können, wird durch den verlängerten Aufenthalt von Wasservögeln aufgrund wärmerer Temperaturen sowie durch die Überwinterung von Zugvögeln in Deutschland ausgedehnt. Diese durch den Klimawandel bedingten Entwicklungen haben ein erhöhtes Infektionsrisiko durch Wasser übertragbare Krankheiten zur Folge. Durch Vibrionen können beispielsweise Durchfallerkrankungen, Wund- und Ohreninfektionen oder auch eine Blutvergiftung ausgelöst werden. Vibrionen sind im Salz- und Brackwasser lebende Bakterien und kommen in Küstenregionen in Deutschland vor. Außerdem wird sich das Risiko für die Übertragung von einer Leptospirose sowie von Amöbeninfektionen wie eine Hirnhautentzündung (*Naegleria fowleri*) oder Hornhautentzündung (*Acanthamoeba* sp.) erhöhen.

Durch Zerkarien in Badegewässern kann eine Badedermatitis, die Entenbilharziose („Weiherrhibbel“) verursacht werden. Erreger sind die Trichobilharzia-Arten (Saugwürmer). Zerkarien sind die Larvenform dieser Saugwürmer. Die Eier werden von Wasservögeln mit dem Kot ausgeschieden und in das Wasser eingetragen. Der Entwicklungszyklus erfolgt in Wasserschnecken, die als Zwischenwirt befallen werden. Im folgenden Jahr werden die Zerkarien freigesetzt und bewegen sich in Richtung Licht und Bewegung. Der Mensch wird von den Zerkarien als Fehlwirt ausgewählt. Zerkarien lösen keine ernsthafte Erkrankung aus, aber haben juckende Hautausschläge zur Folge. Die durch den Klimawandel ausgedehnten Brutzeiten begünstigen die Vermehrung des Erregers. Eine wirksame Gegenmaßnahme ist ein Wasservogel-Fütterungsverbot.

Durch die veränderten Klimabedingungen kann auch die Cyanobakterienblüte in Badegewässern verstärkt auftreten. Bei direktem Kontakt mit der Haut lösen Zellbestandteile der Cyanobakterien Hautreaktionen aus. Werden die Cyanobakterien verschluckt, können bei Mensch und Tier durch die Toxine Vergiftungen entstehen. Mögliche Ursachen der vermehrten Cyanobakterienblüte sind erhöhte Temperaturen, ein erhöhter Nährstoffeintrag (z. B. durch Hochwasser), Auswirkungen auf die hydrophysikalischen Bedingungen (thermische Schichtung auf den Gewässern) und die Veränderung der Spezieszusammensetzung (neue Arten?). Cyanobakterien können sich in Abhängigkeit der Art des Gewässers sehr schnell ausbreiten.

11 Klimawandel und Gesundheit in Bezug auf Extremwetterlagen

Prof. Dr. med. Claudia Traidl-Hoffmann, Umweltmedizin, Hochschulambulanz, Institut und Lehrstuhl; Medizinische Fakultät Augsburg, Universität Augsburg



Der Klimawandel und seine Folgen stellen laut der Weltgesundheitsorganisation die größte Herausforderung und Gefahr für die Gesundheit der Weltbevölkerung im 21. Jahrhundert dar. Auch Extremwetterereignisse wie Hitzewellen oder Dürren werden durch die Klimaveränderungen häufiger auftreten (Agache et al. 2022; Nadeau et al. 2021). Diese können beispielsweise das Risiko für Atemwegserkrankungen wie Asthma erhöhen. Außerdem wird als Folge des Klimawandels auch die Gewitterhäufigkeit in Bayern zunehmen.

Asthma ist eine chronisch entzündliche Lungenerkrankung und kann zu Atemnot und vorübergehender Kurzatmigkeit führen. Man unterscheidet zwischen nicht allergischem Asthma, allergischem Asthma und einer Mischform. Das nicht allergische Asthma tritt häufig nach Viruserkrankungen auf. Allergisches Asthma wird durch Allergenträger (Pollen (49%), Milben (19%), Nahrungsmittel (17%), Tierhaare (16%), Medikamente (16%) oder auch Schimmelpilze (6%)) ausgelöst. In Deutschland leiden 6 bis 8 Millionen Menschen an Asthma. Dies entspricht 5% der Erwachsenen und 10 bis 15% der Kinder und Jugendlichen. Jährlich sterben in Deutschland zwischen 4.800 und 6.000 Erwachsene durch die Atemwegserkrankung (Helmholtz-Klima-Initiative 2020).

Weiterhin besteht ein Zusammenhang zwischen Asthma und dem Auftreten von Gewittern, welches als das „Thunderstorm Asthma“ beschrieben wird. Dabei spielen unterschiedliche Faktoren wie zum Beispiel hohe Pollenkonzentrationen, eine erhöhte Feinstaubbelastung oder starke Winde eine Rolle (Helmholtz-Klima-Initiative 2020). Um dieses Phänomen weiter zu erforschen, wurde das Forschungsprojekt „Thunderstorm Asthma in der Region Augsburg (TARA)“ durchgeführt (Damialis et al. 2020; Straub et al. 2021). Zur Überprüfung des Zusammenhangs von Asthma und Gewitterereignissen wurden Notdienstdaten der Kassenärztlichen Vereinigung Bayerns verwendet. Orte, in denen die allgemeine Luftbelastung durch Pollen geringer ist (z. B. Gebiete im alpinen Raum wie Davos) (Oteros et al. 2019) und Menschen mit Allergien infolgedessen weniger Symptome haben, können zudem durch den Klimawandel schwinden. Somit verlieren wir Regionen, die eine nachhaltige medizinische Rehabilitation ermöglichen, wie z. B. den hochalpinen Raum (Fieten et al. 2022). Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass Klimaschutz vor allem Gesundheitsschutz ist.

12 Literaturverzeichnis

- Agache I, Sampath V, Aguilera J et al. (2022) Climate change and global health: A call to more research and more action *Allergy* doi:10.1111/all.15229
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2021) Bayerns Klima im Wandel - Heute und in der Zukunft. Bayerisches Landesamt für Umwelt,
- Becker JA, Stewart LK (2011) Heat-related illness *Am Fam Physician* 83:1325-1330
- Blättner B, Janson D, Grewe HA (2020) Hitzeaktionspläne in den Parlamenten der Bundesländer *Prävention und Gesundheitsförderung* 15:296-302
doi:10.1007/s11553-020-00772-2
- Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels (2017) Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit
Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 60:662-672
doi:10.1007/s00103-017-2554-5
- Damialis A, Bayr D, Leier-Wirtz V et al. (2020) Thunderstorm Asthma: In Search For Relationships With Airborne Pollen And Fungal Spores From 23 Sites In Bavaria, Germany. A Rare Incident Or A Common Threat? *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 145 doi:doi.org/10.1016/j.jaci.2019.12.061
- Ebi KL, Capon A, Berry P et al. (2021) Hot weather and heat extremes: health risks *Lancet* 398:698-708 doi:10.1016/s0140-6736(21)01208-3
- Fieten KB, Drijver-Messelink MT, Cogo A et al. (2022) Alpine altitude climate treatment for severe and uncontrolled asthma: An EAACI position paper *Allergy*
doi:10.1111/all.15242
- Gostimirovic M, Novakovic R, Rajkovic J et al. (2020) The influence of climate change on human cardiovascular function *Arch Environ Occup Health* 75:406-414
doi:10.1080/19338244.2020.1742079
- Hajat S, Vardoulakis S, Heaviside C et al. (2014) Climate change effects on human health: projections of temperature-related mortality for the UK during the 2020s, 2050s and 2080s *Journal of Epidemiology and Community Health* 68:641-648 doi:10.1136/jech-2013-202449
- Helmholtz-Klima-Initiative (2020) Factsheet № 02. Thema: Asthma und Klimawandel.
https://www.helmholtz-klima.de/sites/default/files/medien/dokumente/Factsheet%2002_Asthma%20und%20Klimawandel_de.pdf. Accessed 08.02.2022
- Kaiser T, Kind C, Dudda L (2021a) Bund/Länder-Handlungsempfehlungen zur Erarbeitung von Hitzeaktionsplänen: Bekanntheit und Rezeption in Bundesländern und Kommunen UMID - Umwelt + Mensch Informationsdienst 01/2021:17-25
- Kaiser T, Kind C, Dudda L et al. (2021b) Klimawandel, Hitze und Gesundheit: Stand der gesundheitlichen Hitzevorsorge in Deutschland und Unterstützungsbedarf der Bundesländer und Kommunen UMID - Umwelt + Mensch Informationsdienst 01/2021:27-37
- Knowlton K, Rotkin-Ellman M, King G et al. (2009) The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospitalizations and Emergency Department Visits *Environmental Health Perspectives* 117:61-67 doi:doi:10.1289/ehp.11594
- Landeszentrale für Gesundheit in Bayern e.V. (LZG) (2008) Globaler Klimawandel und Gesundheit. Gostomzyk JG, Enke M,
- Nadeau KC, Agache I, Jutel M et al. (2021) Climate change: A call to action for the united nations *Allergy* doi:10.1111/all.15079

- Oteros J, Bartusel E, Alessandrini F et al. (2019) Artemisia pollen is the main vector for airborne endotoxin *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 143:369-377.e365 doi:10.1016/j.jaci.2018.05.040
- Robert Koch-Institut (RKI) (2021) Gesundheitskompetenz/ Health Literacy. https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/G/Gesundheitskompetenz/Gesundheitskompetenz_node.html. Accessed 07.01.2022
- Rajo J, Oteros J, Picornell A et al. (2021a) Effects of future climate change on birch abundance and their pollen load *Global Change Biology* 27:5934-5949 doi:<https://doi.org/10.1111/gcb.15824>
- Rajo J, Picornell A, Oteros J et al. (2021b) Consequences of climate change on airborne pollen in Bavaria, Central Europe *Regional Environmental Change* 21 doi:10.1007/s10113-020-01729-z
- Schillo S, Richter A-K, Wasem J (2019) Untersuchung des Einflusses von Hitze auf Morbidität, Studie im Auftrag des Bundesgesundheitsministeriums - Abschlussbericht vol 229. Institut für Betriebswirtschaft und Volkswirtschaft (IBES), Universität Duisburg-Essen,
- Schwartz O, Albert ML (2010) Biology and pathogenesis of chikungunya virus *Nat Rev Microbiol* 8:491-500 doi:10.1038/nrmicro2368
- Simmons CP, Farrar JJ, Nguyen v V et al. (2012) Dengue *N Engl J Med* 366:1423-1432 doi:10.1056/NEJMra1110265
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2021) Fast 6 Millionen ältere Menschen leben allein - Pressemitteilung Nr. N 057 vom 29. September 2021. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/09/PD21_N057_12411.html. Accessed 09.02.2022
- Steul KS, Latasch L, Jung H-G et al. (2018) Morbidität durch Hitze – eine Analyse der Krankenhauseinweisungen per Rettungseinsatz während einer Hitzewelle 2015 in Frankfurt/Main *Gesundheitswesen* 80:353-359
- Straub A, Fricke V, Olschewski P et al. (2021) The phenomenon of thunderstorm asthma in Bavaria, Southern Germany: a statistical approach *Int J Environ Health Res*:1-17 doi:10.1080/09603123.2021.1985971

**Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)**

Eggenreuther Weg 43
91058 Erlangen

Telefon: 09131 6808-0

Telefax: 09131 6808-2102

E-Mail: poststelle@lgl.bayern.de

Internet: www.lgl.bayern.de