



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR UMWELT,
ENERGIE, ERNÄHRUNG
UND FORSTEN

Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen



Klimawandel in Rheinland-Pfalz - Themenheft Zecken

IMPRESSUM

Klimawandel in Rheinland-Pfalz

Themenheft Zecken

Herausgeber und Copyright:

Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
an der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft

Hauptstraße 16
D-67705 Trippstadt
Internet: www.klimawandel-rlp.de
www.kwis-rlp.de

Text:

Ulrich Matthes und Astrid Kleber (beide Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen)

Textsatz, Bildbearbeitung und Gestaltung:

Maria Jäger (Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen)

Druck:

KerkerDruck GmbH, Hans-Geiger-Strasse 4, 67661 Kaiserslautern



Trippstadt, Juli 2018

VORWORT

Der Klimawandel ist ein globales Problem, welches sich auch in Rheinland-Pfalz bemerkbar macht und sämtliche Umwelt- und Gesellschaftsbereiche betrifft. Mit einer zukunftsweisenden Energie- und Klimaschutzpolitik leistet Rheinland-Pfalz einen Beitrag zur Begrenzung des Klimawandels. Dennoch wird es unvermeidbare Klimaveränderungen geben, an die wir uns anpassen müssen. Temperaturerhöhung und ein verändertes Niederschlagsverhalten bringen Chancen aber auch Gefahren mit sich.

Für die menschliche Gesundheit können die Folgen des Klimawandels vielfältig sein. Die Zunahme von Hitzetagen und Tropennächten wirkt unmittelbar auf das menschliche Wohlbefinden und das Herz-Kreislaufsystem. Indirekte Auswirkungen ergeben sich, wenn Tierarten vom Klimawandel profitieren, die als sogenannte Vektoren Krankheiten auf den Menschen übertragen. Neben Mückenarten sind hier vor allem Zecken zu nennen. Nicht nur sie haben in den vergangenen Jahrzehnten zugenommen, sondern auch die von ihnen übertragenen Krankheiten – insbesondere Borreliose und FSME. Als eine der wesentlichen Ursachen für die Entwicklungen wird der Klimawandel diskutiert.

Mit der im Jahr 2015 gestarteten Reihe Themenhefte „Klimawandel in Rheinland-Pfalz“ informieren wir kurz und prägnant über ausgewählte, für Rheinland-Pfalz besonders relevante Schwerpunktthemen. Das Themenheft „Zecken“ befasst sich mit den Zusammenhängen zwischen den erwarteten klimatischen Veränderungen und der Verbreitung sowie dem Verhalten der Zeckenarten in Rheinland-Pfalz. Weiterhin wird eine Einschätzung zum möglichen Einfluss des Klimawandels auf die Häufigkeit und das Gefährdungspotenzial von durch Zecken übertragenen Krankheitserreger vorgenommen.

Dr. Ulrich Matthes

*Leiter Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum
für Klimawandelfolgen*

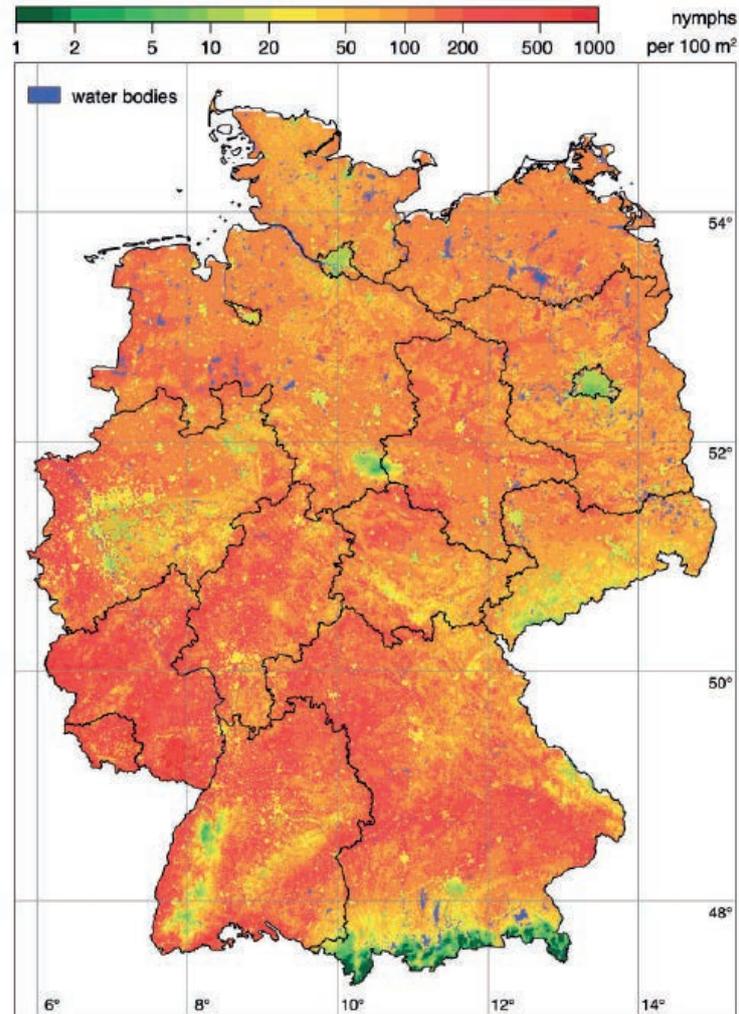
ZECKEN IN DEUTSCHLAND

Die in Deutschland häufigste Zeckenart ist der Gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*). Daneben kommen weitere Arten, beispielsweise die Igelzecke (*Ixodes hexagonus*) und die Schafzecke (*Dermacentor marginatus*) vor. Angaben zur Verbreitung der unterschiedlichen Zeckenarten in Deutschland sind teilweise lückenhaft und je nach Zeckenart unterschiedlich zuverlässig.

Für den Gemeinen Holzbock wurde die mögliche Verbreitung anhand klimatischer Variablen, der Bodenbedeckung und der geographischen Breite modelliert¹. Demnach sind lediglich Ballungszentren und der Alpenrand von hoher Dichte ausgenommen und es scheint ein Süd-Nord-Gefälle zu geben. Rheinland-Pfalz ist nach dieser Studie flächig von einer sehr hohen Dichte betroffen - dies ist auch aufgrund der Häufigkeit von Zeckenstichen beim Menschen plausibel.

Verbreitung und Dichte des Gemeinen Holzbocks (*Ixodes ricinus*) in Deutschland. Als Dichte ist die mögliche Anzahl an Zecken in einem Jahr bei monatlicher Absammlung einer 100 m²-großen Fläche definiert.

Quelle: Brugger *et al.* 2016¹





A

Larve

Nymphe

♂

♀



B

♀



C

♀



D

♀



E

♀

Zunehmend werden Arten registriert, die aus warmen Klimaregionen stammen und bei uns bislang nicht vorkamen bzw. selten waren. Dazu zählt die Auwaldzecke (*Dermacentor reticulatus*), die seit einigen Jahren vor allem in Bayern und Baden-Württemberg aber auch in Rheinland-Pfalz in Überschwemmungsbereichen von Flussläufen beobachtet wird. Sie ist im Mittelmeerraum beheimatet und galt in Deutschland noch vor 30 bis 40 Jahren als Rarität. Eine weitere Zeckenart, *Ixodes inopinatus*, wurde erst vor ein paar Jahren im westlichen Mittelmeerraum entdeckt und neu beschrieben. Einzelne Exemplare wurden als Erstfund für Deutschland nun auch im Bienwald beobachtet.

Zecken kommen in drei Entwicklungsstadien vor: Larven (nur sechs Beine), Nymphen, Adulte (je acht Beine). Für die Entwicklung zur Nymphe, zur adulten Zecke und die Eiablage ist jeweils eine erfolgreiche Blutmahlzeit notwendig, welche bis zu mehrere Stunden dauern kann. Ein Weibchen kann bis zu 6 Jahre leben, die Männchen sterben nach der Paarung.

Zeckenarten in Rheinland-Pfalz

A: *Ixodes ricinus*

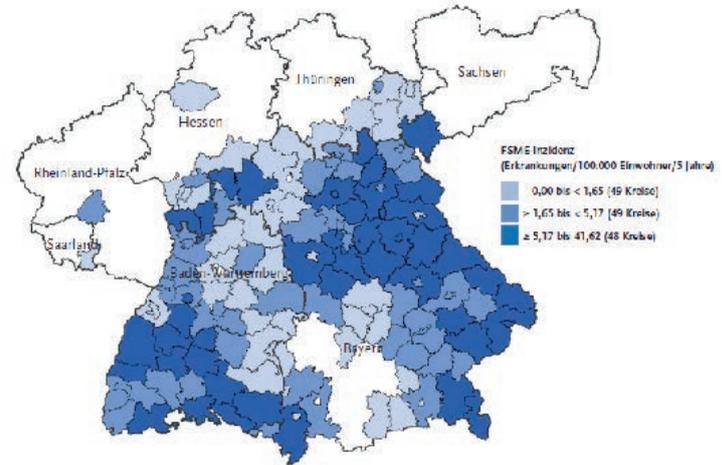
B: *Dermacentor marginatus*, C: *Dermacentor reticulatus*

D: *Ixodes inopinatus*, E: *Ixodes hexagonus*

ÜBERTRAGUNG VON KRANKHEITEN

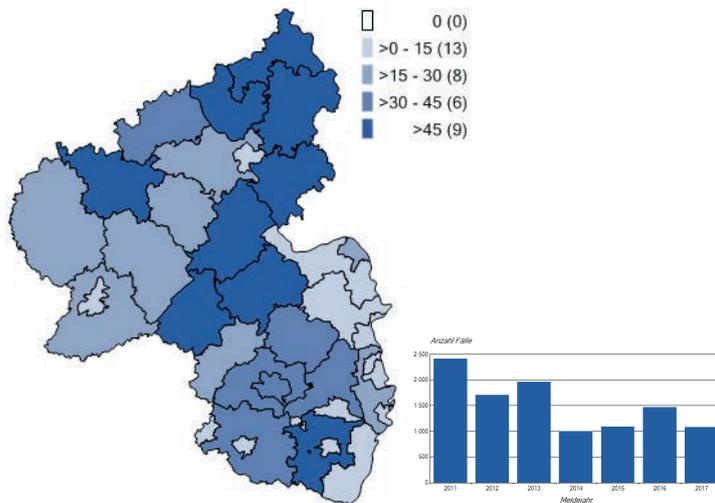
Zecken können verschiedene Krankheitserreger auf den Menschen übertragen. Die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und die Lyme-Borreliose sind in Deutschland und Europa die gegenwärtig bedeutendsten Infektionskrankheiten. Sie werden durch den Gemeinen Holzbock übertragen.

Die von Viren ausgelöste **Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)** kommt bislang fast ausschließlich in Süd-Deutschland vor. In den FSME-Endemiegebieten sind zirka 0,1 bis 5 % der Zecken mit dem Virus infiziert. Überschreitet die Anzahl an gemeldeten FSME-Fällen in fünf aufeinanderfolgenden Jahren den Erwartungswert (eine Erkrankung pro 100.000 Bewohner), wird der entsprechende Landkreis offiziell zum FSME-Risikogebiet erklärt. In Rheinland-Pfalz ist dies gegenwärtig nur der Kreis Birkenfeld, in dem der FSME-Virus auch in Zecken selbst nachgewiesen wurde. Einzelmeldungen erkrankter Personen gab es in den vergangenen 5 Jahren darüber hinaus aus folgenden Kreisen und kreisfreien Städten: Altenkirchen (Westerwald), Koblenz, Rhein-Lahn-Kreis, Cochem-Zell, Bernkastel-Wittlich, Bad Kreuznach, Kaiserslautern, Zweibrücken, Südwestpfalz, Pirmasens, Bad Dürkheim, Worms, Rhein-Pfalz-Kreis, Speyer. Im Gegensatz zu der von Bakterien verursachten Lyme-Borreliose ist gegen FSME eine Impfung möglich.



FSME-Risikogebiete in Deutschland

Quelle: Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 17/2017²



Borreliose-Erkrankungen in Rheinland-Pfalz

Anzahl der gemeldeten Neuinfektionen 2017 in Rheinland-Pfalz (links) und Anzahl der Fälle seit Einführung der Meldepflicht in 2011 (rechts).

Quelle: Robert Koch-Institut: SurvStat@RKI 2.0, <https://survstat.rki.de>, Abfrage: 26.01.2018.

Die **Lyme-Borreliose** wird von verschiedenen Unterarten des Bakteriums *Borrelia burgdorferi* verursacht. Bei einer Untersuchung von über 4000 Zecken an 14 Standorten im Saar-Pfalz-Kreis im Saarland und im Kreis Birkenfeld in Rheinland-Pfalz wurde bei einem Fünftel eine Infektion mit Borrelien festgestellt³. In der Literatur finden sich Hinweise auf diverse Unterschiede zwischen den verschiedenen Stämmen des Bakteriums. So variieren zum Beispiel ihr Vorkommen in verschiedenen Wirten und Zeckenstadien und auch die Geschwindigkeit, mit der sie auf den Wirt übertragen werden. Inwiefern sich diese Unterschiede auf die Infektionsgefahr für Menschen auswirken, ist bislang weitgehend unbekannt.

In vielen europäischen Regionen nimmt die Anzahl der Borreliose-Neuerkrankungen stetig zu. In Rheinland-Pfalz ist die Infektion mit Borrelien beim Menschen seit 2011 meldepflichtig. In den meisten Kreisen ist die Fallzahl der Neuinfektionen seither rückläufig, was jedoch auf eine höhere Sensibilisierung der Bevölkerung und eine bessere Prävention zurückzuführen sein kann. Bedingt durch mildere Winter sind Zecken in Rheinland-Pfalz zunehmend das ganze Jahr aktiv. Daher muss von einer inzwischen ganzjährigen potenziellen Infektionsgefahr ausgegangen werden.

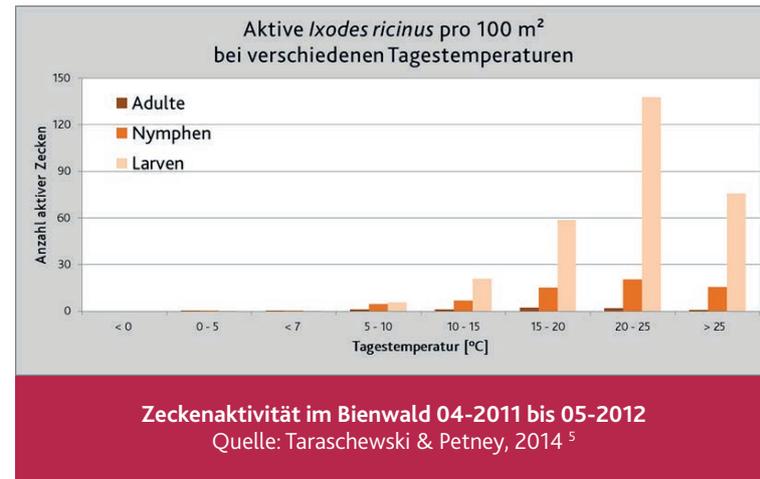
AKTIVITÄTSRHYTHMUS VON ZECKEN

Zecken sind aufgrund ihrer Physiologie und Lebensweise in verschiedener Hinsicht von klimatischen Faktoren abhängig. Als wechselwarme Tiere können sie sich nicht selber wärmen und werden dadurch erst bei ausreichend warmen Temperaturen aktiv. Bei niedrigeren Temperaturen ziehen sie sich in die Humusschicht im Boden zurück und überdauern in einer Art Kältestarre. Frost kann zumindest von Nymphen und erwachsenen Tieren (Adulte) bis -7 °C ertragen werden.

Wasser nehmen Zecken über die Haut auf. Während des Aufenthaltes in der Humusschicht sind sie so von ausreichendem Bodenwasser abhängig; während der Wirtssuche sind sie auf eine hohe Luftfeuchtigkeit angewiesen. An heißen Sommertagen muss eine Zecke daher immer wieder zum Boden zurückkehren, um sich vor Austrocknung zu schützen. Die Eier werden von vollgesogenen Weibchen im Bodensubstrat abgelegt. Je nach Jahreszeitpunkt überwintern sie dort oder die Larven schlüpfen bei ausreichend hohen Temperaturen noch im gleichen Jahr.

Der Gemeine Holzbock wird nach Literaturangaben und empirischen Erhebungen aktiv, wenn eine Temperatur von etwa $6\text{ bis }7\text{ °C}$ überschritten wird^{4,5}.

Bei Untersuchungen im Bienwald wurde die höchste Aktivität vor allem von Larven im Temperaturbereich zwischen $20\text{ und }25\text{ °C}$ beobachtet, aber auch zwischen $15\text{ und }20\text{ °C}$ sowie über 25 °C war sie noch auf einem hohen Niveau. Bei sehr hohen Tagesmitteltemperaturen über 30 °C sank die Aktivität dagegen. Daraus resultierte ein für unsere Breiten typischer zweigipfliger Aktivitätsrhythmus mit einem Maximum im Mai/Juni und einem weiteren im September.



Entscheidend für die Zeckenaktivität ist das Mikroklima: Da wirtsuchende Zecken Wasser lediglich über die Luft aufnehmen, sind sie auf eine hohe Luftfeuchtigkeit (> 80 %) angewiesen. An schattigen Standorten mit hoher relativer Luftfeuchte sind Zecken auch bei Temperaturen über 30 °C noch aktiv. Sie halten sich dann jedoch überwiegend in Bodennähe auf, wodurch das Erreichen eines Wirtes erschwert wird. Einen deutlichen Einfluss auf die Aktivität von Zecken haben Trockenphasen. Bei gleichzeitig hohen Temperaturen fallen Aktivitätseinbrüche noch deutlicher aus⁶.

Nach aktuellen Klimaprojektionen für Rheinland-Pfalz wird bis 2100 je nach Klimaszenario ein weiterer Temperaturanstieg von 1,5 bis 5,0 °C gegenüber dem Referenzzeitraum 1971 bis 2000 erwartet. Der Trend beim Niederschlag ist dagegen uneinheitlich, tendenziell wird in den Winter- und Frühlingsmonaten mit einer Zunahme gerechnet.

Temperatur- und Niederschlagsänderungen in Reinland-Pfalz bis 2100.				
(Spanne der Änderungssignale im Vergleich zur Referenzperiode 1971-2000 nach den Klimaszenarien RCP 4.5 für mittleren Klimawandel / RCP 8.5 für starken Klimawandel)				
Meteorologische Jahreszeiten	Temperaturänderung (°C)		Niederschlagsänderung (%)	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Winter	+ 1,5 bis + 3	+ 3 bis + 5	- 5 bis + 25	+ 10 bis + 40
Frühling	+ 1 bis + 2	+ 2 bis + 3,5	0 bis + 25	- 5 bis + 30
Sommer	+ 1,5 bis + 4	+ 3 bis + 6,5	- 15 bis + 20	- 30 bis + 25
Herbst	+ 1,5 bis + 4	+ 3 bis + 6,5	- 10 bis + 10	- 10 bis + 20

GANZJÄHRIGE ZECKENAKTIVITÄT

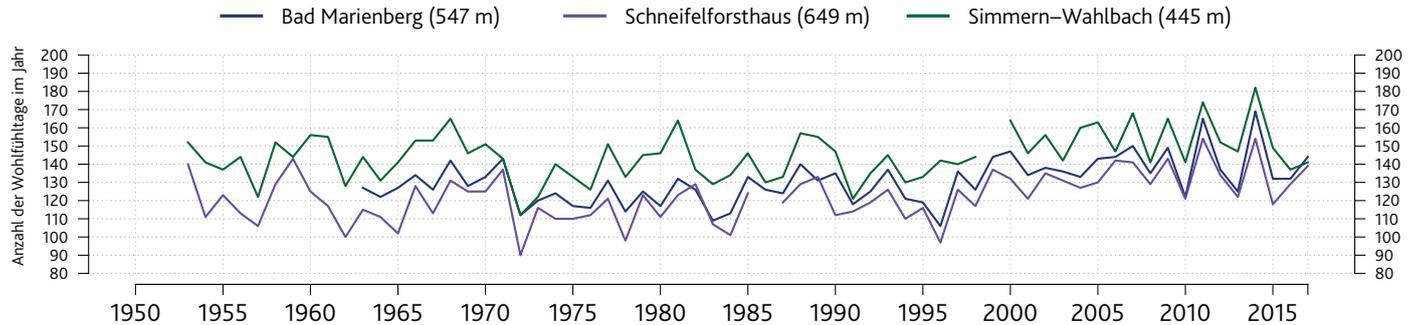
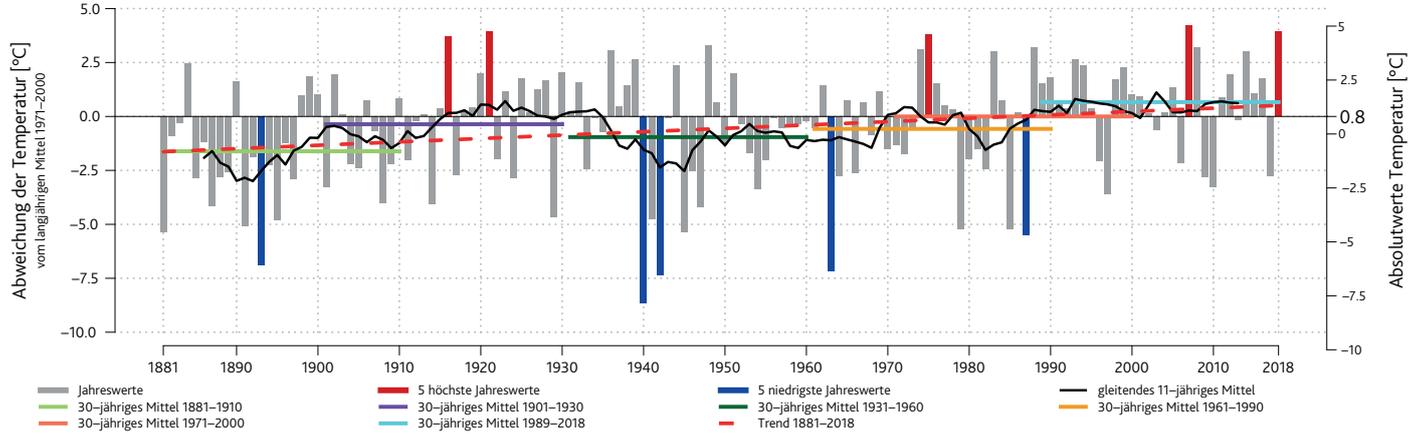
Zunehmend milde Winter ermöglichen den Zecken inzwischen eine deutlich verlängerte Jahresaktivität. Im Bienenwald wurden sogar sich paarende Zecken in den Wintermonaten an warmen Körperstellen von Wirtstieren entdeckt. In Rheinland-Pfalz ist die mittlere Monatstemperatur im Dezember und Januar um knapp bzw. etwas mehr als 2 °C seit 1881 angestiegen. Des Weiteren sind die Zeitdauer mit einer geschlossenen Schneedecke und die Anzahl der Eistage (maximale Tagestemperatur < 0 °C) rückläufig. Die klimatische Entwicklung der Wintermonate lässt daher für Rheinland-Pfalz zunehmend eine ganzjährige Zeckenaktivität erwarten.

Über den beobachteten Zusammenhang zwischen Temperatur und Aktivität kann abgeschätzt werden, wie sich die Anzahl an Tagen mit wahrscheinlich erhöhter Aktivität in den vergangenen Jahrzehnten entwickelt hat. Tage, an denen die Tagesmitteltemperatur zwischen 10 und 20 °C liegt, werden basierend auf Literaturangaben und empirischen Befunden als „Wohlfühltag“ für die temperaturabhängige Aktivität von Zecken definiert. An solchen Tagen wird ein für erhöhte Aktivität definierter Schwellenwert von 15 °C in der Regel für mehrere Stunden überschritten; gleichzeitig kann davon ausgegangen werden, dass die 30 °C-Marke – für heiße Tage mit meist deutlich verringerter Zeckenaktivität – in der Regel nicht erreicht wird. An oberhalb von 400 m über dem Meer gelegenen Klimastationen des DWD zeigt sich im Zeitraum seit 1950 eine Zunahme an Wohlfühltagen für Zecken. Bei tiefer gelegenen Stationen ist die Anzahl der Wohlfühltag generell höher, zeigt jedoch keine weitere Zunahme.

rechts oben: Monatsmitteltemperaturen im Januar seit 1881

rechts unten: Wohlfühltag für Zecken in Höhenlagen von Rheinland-Pfalz (Anzahl der Tage mit Tagesmitteltemperaturen 10-20 °C an Stationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) oberhalb von 400 m über dem Meer)

Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, © www.kwis-rlp.de



AREALERWEITERUNGEN DURCH DEN KLIMAWANDEL

Vorkommen und Ausbreitung unterschiedlicher Zeckenarten sind zum Einen von geeigneten Lebensräumen und passendem Mikroklima abhängig. Zum Anderen sind die Dichte und Verteilung von verschiedenen Zwischen- und Endwirten im Entwicklungszyklus der Zecke maßgebend. Welche Rolle der Klimawandel in dem komplexen System spielt, ist noch unklar. Europaweit wird eine zunehmende Verbreitung des Gemeinen Holzbocks (*Ixodes ricinus*) sowohl in der Fläche als auch in größere Höhen beobachtet. Während einige Studien den Anstieg von Zeckenpopulationen, die Arealerweiterung und die Zunahme übertragener Infektionskrankheiten auf zunehmend mildere Winter zurückführen, schließen andere Untersuchungen auf einen sehr schwachen Zusammenhang der Arealerweiterung mit dem Klimawandel. Wahrscheinlich ist, dass sich die treibenden Faktoren regional unterscheiden.

Aus einzelnen Regionen gibt es Hinweise, dass sich das Zeckenareal nach Norden und in größere Höhenlagen ausbreitet: In Skandinavien ist eine Ausdehnung in nördliche Bereiche nachgewiesen, im Tschechischen Riesengebirge kommen Zecken heute in Höhenlagen über 1100 m über dem Meer vor, während dies vor dem Jahr 2008 noch nicht der Fall war. Allgemein wird angenommen, dass sich höhere Temperaturen und mildere Winter positiv auf

die Überlebensfähigkeit, die Reproduktion und die Entwicklung von Zecken und ihren Wirtstieren auswirken. Da insbesondere Zeckennymphen ausreichend Feuchtigkeit benötigen, könnte die für Rheinland-Pfalz projizierte Zunahme an heißen und womöglich auch trockenen Tagen bzw. Trockenperioden in den Sommermonaten jedoch auch negativ wirken, was durch Studien an *Ixodes scapularis* in den USA angedeutet wird⁷.

Welche möglichen positiven und negativen Effekte die Temperatur- und Niederschlagsänderungen und weitere klimatische Entwicklungstrends in Rheinland-Pfalz für Zecken haben können, ist in der folgenden Tabelle gegenübergestellt.



Übersicht über mögliche Folgen des Klimawandels auf die Zeckendichte und ihre Verteilung

Positiv für die Zecke	Negativ für die Zecke
Zecken sind zunehmend ganzjährig aktiv infolge milderer Winter und mehr Tagen über 6 °C für Aktivitätsbeginn. Wärmeliebende Zeckenarten siedeln sich an und breiten sich aus.	Im Sommer ist von einer sinkenden Aktivität aufgrund von mehr Tagen über 25 bzw. 30 °C und häufigeren Trockenperioden auszugehen.
Wirtstierpopulationen steigen an (z. B. häufigere Massenvermehrungen von Mäusen).	Natürliche Gegenspieler wie Ameisen, Spinnen oder parasitische Wespenarten könnten von höheren Temperaturen profitieren.
Frühjahrs- und Herbstgipfel der Zeckenaktivität sind durch höhere Temperaturen stärker ausgeprägt (bimodaler Rhythmus).	Milde und feuchte Winter fördern das Wachstum von Bodenzpilzen. Zecken, die am Boden überwintern, sowie ihre Eier könnten daher von stärkerem Pilzbefall betroffen sein.

EINFLUSS DES KLIMAWANDELS AUF ZECKENÜBERTRAGENE KRANKHEITSERREGER

Ob eine erhöhte Zeckendichte auch mit einer höheren Erregerdichte verbunden ist, kann nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand nicht abschließend beantwortet werden. Das FSME-Virus kann von der mütterlichen Zecke auf die Nachkommen übertragen werden, nicht-infizierte Zecken können sich jedoch nur in unmittelbarer Nachbarschaft von infizierten Zecken anstecken. Eine hohe Zeckendichte sowie mehr Generationen im Jahr können daher für die Ausbreitung des FSME-Virus förderlich sein. Studien aus Tschechien, der Slowakei und Russland deuten einen entsprechenden Zusammenhang an. In Ländern mit hoher Impfungsrate wird in der Regel ein deutlicher Rückgang an Neuinfektionen erreicht, so dass ein Zusammenhang mit dem Klimawandel nicht mehr feststellbar ist.

Im Gegensatz zum FSME-Virus werden Borrelien in der Regel nicht an Zeckennachkommen weitergegeben (maximal 1 %), sondern über infizierte Wirtstiere auf Zecken übertragen. Die Erregerdichte ist also eng an die Dichte der Wirtstiere gebunden. Auch deren Zusammensetzung spielt eine Rolle: Kleinsäuger wie Mäuse und Spitzmäuse werden als geeignetere (kompetentere) Wirte für Borrelien angesehen als Füchse und Paarhufer, die vor allem den adulten Zecken als Nahrungsquelle dienen. Durch die Blutmahlzeit an

weniger geeigneten *Borrelia*-Wirten kann sich die Erregerdichte reduzieren. Höhere Biodiversität wird daher als positiv gewertet, denn der relative Anteil kompetenter *Borrelia*-Wirte wird dadurch geringer. Massenvermehrungen von Mäusen und Spitzmäusen können umgekehrt zu einer höheren Infektionsrate der Zecken führen. Indirekt kann sich so der Klimawandel über die Wirtstiere auf die Dichte der Borrelien auswirken.

Weiterhin gibt es Hinweise, dass mit Borrelien oder FSME-Viren infizierte Zecken einen Überlebensvorteil unter Hitzestress gegenüber nicht-infizierten Zecken haben. Daher könnte die erwartete Zunahme von Hitzeperioden auch den Anteil infizierter Zecken erhöhen.

Erreger	Übertragungswege	Einfluss des Klimawandels
FSME-Viren	<p>von Zecke zu Zecke</p>  <p>auf Nachwuchs</p> 	<p>Zunahme an Wohlfühltagen</p> <p>Verkürzung der Generationszeit</p>
Borrelia-Bakterien	<p>über inkompetente Wirte</p>  <p>über kompetente Wirte</p> 	<p>Entwicklung geeigneter Wirtstiere?</p>

Möglicher Einfluss des Klimawandels auf die zeckenübertragenen Krankheitserreger FSME-Viren und Borrelia-Bakterien
 Zecken- und Wirtstierbilder von Kilpatrick *et al.*, 2017⁸

EINFLUSS DER LANDNUTZUNG

Die Art der Landnutzung hat ebenfalls einen großen Einfluss auf die Zeckenverteilung und -dichte. Laub- und Mischwälder mit Gras- und Strauchvegetation sowie Brachflächen bieten günstige Lebensraumbedingungen für Zecken. Gemähte bzw. beweidete Flächen mit kurzer Vegetation sind dagegen nicht attraktiv für die Spezies, denn sie bieten wenig Schutz vor Austrocknung. Eine Studie hat gezeigt, dass auf von Rindern, Schafen oder Ziegen beweideten Vergleichsflächen deutlich weniger Zecken gefunden werden. Außerdem waren diese viel seltener mit Borrelien infiziert als Zecken auf den nicht beweideten Kontrollflächen⁹. Der hohe Anteil an Wald und ländlichem Raum in Rheinland-Pfalz bietet Zecken eine große Fläche mit geeigneten Lebensräumen. Hohe Wirtstierdichten ermöglichen eine gute Nahrungsgrundlage und Temperaturextreme (Hitze wie auch Frost) werden in Waldgebieten abgepuffert.

Oben: Brachen und Waldbereiche mit hoher Gras- und Strauchvegetation und günstigem Mikroklima bieten ideale Lebensraumbedingungen für die Zeckenentwicklung.

Unten: Auf beweideten Flächen ist die Zeckendichte deutlich geringer, und die Zecken sind viel seltener mit Borrelien infiziert.



VORSICHTSMASSNAHMEN - ZECKENSTICHE GAR NICHT ERST ZULASSEN

Das Risiko für den Menschen, durch einen Zeckenstich mit Krankheitserregern infiziert zu werden, lässt sich mit einigen Vorsichtsmaßnahmen minimieren:

- Direkten Kontakt mit Zecken meiden, d. h. möglichst nicht in Zeckenlebensräumen mit hoher Gras- und Strauchvegetation oder mit Waldverjüngung sowie im Waldrandbereich aufhalten.
- Lange und geschlossene und – zur besseren Erkennung der Zecken – möglichst helle, einfarbige Kleidung tragen, Socken über die Hose ziehen.
- Geeignete Abwehrmittel verwenden. Neben synthetisch hergestellten Repellents sind auch manche natürlichen Öle wirksam, mit denen die Haut vor dem Aufenthalt im Freien eingerieben werden kann.
- Haut und Kleidung während und nach dem Aufenthalt im Freien regelmäßig und sorgfältig kontrollieren.
- Geeignete Hilfsmittel mitführen, wie Zeckenentfernungssset mit Zeckenwerkzeug (Pinzette, Zeckenkarte oder –schlinge) sowie Desinfektionsmittel und Pflaster.



Hilfsmittel zur Zeckenentfernung. Zeckenzangen und -schlinge.

Sollte doch einmal ein Stich erfolgen, ist es wichtig, die Zecke möglichst unverzüglich zu entfernen. Je kürzer die Zeit, die eine Zecke saugen kann, desto geringer ist die Gefahr einer Infektion.

ZUSAMMENFASSUNG

Zecken haben sich in Deutschland in den letzten Jahrzehnten ausgebreitet. Die veränderte Landnutzung aufgrund der Zunahme von Brachen und Laub-Mischwäldern wird als eine der Hauptursachen angeführt. Aber auch der Klimawandel wird als beeinflussender Faktor diskutiert. Doch bis heute ist weitgehend offen, welche Bedeutung klimatischen Veränderungen in dem komplexen System „Lebensraum – Zecke – Wirtstiere“ tatsächlich zukommt.

Mildere Winter und eine verlängerte Vegetationszeit könnten die zunehmend ganzjährige Aktivität der Zecken begünstigen. Mehr warme Tage im Frühjahr und im Herbst könnten die Aktivität in diesen Jahreszeiten deutlich erhöhen, während zunehmend heiß-trockene Witterungsperioden die Aktivität im Hochsommer einschränken könnten. Ganzjährig höhere Temperaturen werden die Entwicklungszeit der Zecken wahrscheinlich beschleunigen. Darüber hinaus könnten Zecken vom Klimawandel ebenfalls dadurch profitieren, dass die Lebensbedingungen für Wirtstiere wie Kleinsäuger zunehmend günstiger werden. Natürliche Gegenspieler wie Ameisen, Spinnen und parasitische Wespenarten dürften zwar ebenfalls vom Klimawandel profitieren, ob sie die Zeckenverbreitung und -dichte aber wirksam eindämmen können, ist bisher unbekannt.

Das Risiko für den Menschen, von einer mit Krankheitserregern infizierten Zecke gestochen zu werden, hängt letztlich von der Exposition ab. Je häufiger und länger sich Menschen in Zeckenlebensräumen und zu Zeiten erhöhter Zeckenaktivität aufhalten, umso höher das Risiko. Doch auch nach einem Stich muss es nicht zu einer Infektion mit Krankheitserregern kommen. Vorsichts- und Präventionsmaßnahmen können den Zeckenstich und das Eindringen von Krankheitserregern verhindern. Und selbst nach einer Infektion kann das menschliche Immunsystem den Erreger in vielen Fällen erfolgreich abwehren.

Trotz zahlreicher Studien gibt es noch viele offene Fragen zur Ökologie von Zecken und der durch sie übertragenen Krankheitserreger. Sinnvoll ist in jedem Fall ein Monitoring der Zeckenentwicklung – um Zusammenhänge mit Krankheiten und Witterungsfaktoren aufzuzeigen und Anpassungsmaßnahmen abzuleiten.



WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

- Auswirkungen des Klimawandels. Welche neuen Infektionskrankheiten und gesundheitlichen Probleme sind zu erwarten? Bundesgesundheitsblatt 2009. DOI 10.1007/s00103-009-0874-9.
- Informationsseiten des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG). <http://www.apug.de/umwelteinfluesse/klimawandel/tiere.htm>
- Informationen zu durch Zecken übertragbare Erkrankungen und Informationsbroschüre der rheinland-pfälzischen Landesregierung. <https://msagd.rlp.de/de/unsere-themen/gesundheits-und-pflege/gesundheitsliche-versorgung/oeffentlicher-gesundheitsdienst-hygiene-und-infektionsschutz/infektionsschutz/>
- Informationsseite des Robert Koch Instituts zu zeckenübertragenen Erkrankungen. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/Z/Zecken/Zecken_node.html
- Zecken-Informationsseite des Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrums für Klimawandelfolgen. <http://www.kwis-rlp.de/de/klimawandelfolgen/menschliche-gesundheit/zecken/>
- Filmbeitrag von Landesforsten: „Zecken – eine große Bedrohung in Zwergengestalt?“ <https://www.youtube.com/watch?v=rG8C2KQdTml>



BILDNACHWEIS UND QUELLENANGABEN

Bildnachweis

Titelbild: *Ixodes ricinus*, ECDC

Fotos:

S. 5 Lidia Chitimia-Dobler

S. 12 Astrid Kleber, RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

S. 16 oben Ulrich Matthes, RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

S. 16 unten Pascal Kremer

S. 19 Astrid Kleber, RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

S. 21 Astrid Kleber, RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

Quellenangaben

¹Brugger K., Boehnke D., Petney T., Dobler G., Pfeffer M., Silaghi C., Schaub G.A., Piniør B., Dautel H., Kahl O., Pfister K., Süß J., Rubel F. (2016): A density map of the tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis vector *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) for Germany. J Med Entomol. 2016 53(6):1292-1302. DOI: 10.1093/jme/tjw116.

²Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 17/2017.

³Mehlhorn H., Mehlhorn T., Müller M., Vogt M., Rissland J. (2016): Tick survey for prevalent pathogens in peri-urban recreation sites in Saarland and Rhineland-Palatinate (Germany). Parasitol Res. 2016;115(3):1167-72. Doi: 10.1007/s00436-015-4852-x.

⁴Süß J., Klaus C., Gerstengarbe F.-W., Werner P.C. (2008): What makes ticks tick? Climate change, ticks, and tick-borne diseases. J Travel Med. 2008;15(1):39-45. Doi: 10.1111/j.1708-8305.2007.00176.x.

⁵Taraschewski, H. und Petney, T. (2014): Untersuchungen zur Verbreitung und Abundanz von Zecken am und im Bienwald (Südpfalz) und zu ihrer Vektorkapazität für humanpathogene Erreger unter dem Vorzeichen des Klimawandels. Forschungsbericht KIT Karlsruhe zur Forschungsförderung des Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen.

⁶Kohl, A. (2014): Zum Zusammenhang zwischen der Aktivität von *Ixodes ricinus* (Gemeiner Holzbock) und Klimadaten. Diplomarbeit, Veterinärmedizinische Universität Wien.

⁷Subak, S. (2003): Effects of climate on variability in Lyme disease incidence in the northeastern United States. Am J Epidemiol 157(6): 531-538.

Doi: 10.1093/aje/kwg014.

⁸Kilpatrick A.M., Dobson A.D.M., Levi T., Salkeld D.J., Swei A., Ginsberg H.S., Kjemtrup A., Padgett K.A., Jensen P.M., Fish D., Ogden N.H., Diuk-Wasser M.A. (2016): Lyme disease ecology in a changing world: consensus, uncertainty and critical gaps for improving control. *Phil. Trans. R. Soc. B* 372: 20160117. Doi: 10.1098/rstb.2016.0117.

⁹Offenberger, M. (2015): Weidetiere senken das Risiko für Borreliose-Infektionen deutlich. – ANLiegen Natur 37/2. www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/zecken/.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Rheinland-Pfalz herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch Wahlbewerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke 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 Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.



RheinlandPfalz

MINISTERIUM FÜR UMWELT,
ENERGIE, ERNÄHRUNG
UND FORSTEN