Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl.	Band 38	S. 155-160	2 Ktn.	Karlsruhe, 1. 12. 1979

Landschaftsökologische Analyse der in Baden-Württemberg aufgetretenen Zecken-Encephalitis

von

HELMUT J. JUSATZ & HELLA WELLMER

Mit 2 Kartenbeilagen

Kurzfassung

Die Zentraleuropäische Zecken-Encephalitis ist eine Viruserkrankung des Zentralnervensystems des Menschen, die durch den Biß von Zecken übertragen wird. Der Hauptüberträger in Deutschland ist *Ixodes ricinus.* Es wurden die Infektionsorte von 190 Erkrankungsfällen aus den Jahren 1969 bis 1976 in Süddeutschland ermittelt, davon 121 in Baden-Württemberg. Dabei ergaben sich landschaftsökologische Gemeinsamkeiten der Gebiete mit einer Häufung von Fundorten in ihrer Zugehörigkeit zu Arealen bestimmter potentieller natürlicher Vegetation und klimatologischer Daten, so daß sich 8 Gebiete mit erhöhter Gefährdung im Sinne von Naturherdgebieten dieser Viruserkrankung erkennen lassen.

Summary

The Central European Encephalitis is a tick-borne virus infection of the central nervous system. The main vector in Germany is the tick *Ixodes ricinus.* In this analysis 121 cases of tick-borne encephalitis in Baden-Württemberg in the years 1969—1976 were analysed regarding their localisation to the zones of potential natural vegetation resp. to climatological data. In Baden-Württemberg there are pointed out 8 natural foci in relation to vegetation and climate.

1. Einleitung

In der Gegenwart hat man in der Humanmedizin erkannt, daß die Mikrobiologie nicht mehr allein und ausschließlich die ausschlaggebende Wissenschaftsrichtung für die Erforschung des Auftretens und der seuchenhaften Verbreitung von Infektionskrankheiten sein kann, sondern einer Ergänzung durch die Erforschung von Umweltfaktoren mit den spezifischen örtlichen Bedingungen für die Ausbildung von endemischen Herdgebieten und für die Verbreitung von Epidemien bedarf, wie sie durch die geomedizinische Forschungsrichtung auf der Grundlage von landschaftsökologischen Analysen in den vergangenen Jahren entwickelt worden ist (JUSATZ 1974, 1976, 1979).

Das Ziel derartiger geomedizinischer Analysen ist die Aufstellung einer Prognose über eine zu erwartende Entwicklung der entsprechenden Infektionskrankheit und die Verwertung dieser Prognose für die Anwendung prophylaktischer Maßnahmen zur Gesunderhaltung der betroffenen Bevölkerungskreise (JUSATZ 1978).

Diese Zielsetzung erweist sich besonders wertvoll bei Auftreten von neuen, bisher unbekannten Infektionskrankheiten in einem umschriebenen Gebiet, wenn bei der Ausbreitung tierische Vektoren beteiligt sind.

Als ein Beispiel für den Wert einer geomedizinischen Untersuchung zur Erkenntnis derjenigen Umweltbedingungen, durch die eine Verbreitung einer Infektionskrankheit in einem bestimmten Areal, dem „Schadgebiet", gefördert oder in einem anderen, dem „Fehlgebiet", bis zum völligen Fehlen gehemmt werden kann, soll im folgenden das Vorkommen und die

Verbreitung einer für Baden-Württemberg neuen Virusinfektion, die eine Hirnhaut- oder Gehirnentzündung (Encephalitis) hervorrufen kann und kurze Zeit nach einem Zeckenbiß auftritt, mittels einer landschaftsökologischen Analyse dargestellt werden.
Die neue Viruskrankheit ist zuerst als **Frühsommer-Meningo-Encephalitis** (FSME) aus der Sowjetunion, dann aus den Ostblockländern und aus Österreich als **Zentraleuropäische Zekken-Encephalitis** (CEE) beschrieben worden. Seit 1965 ist ihr Vorkommen auch in der Bundesrepublik Deutschland serologisch gesichert worden.

2. Zur Ökologie des Vektors, der Zecke *Ixodes ricinus*, in Baden-Württemberg

Die Zecken-Encephalitis ist eine durch Zecken übertragene Viruserkrankung. Sie hat ihren Namen auf Grund des klinischen Bildes und ihres gehäuften Auftretens in den frühen Sommermonaten Mai und Juni erhalten, daher „Frühsommer-Meningo-Encephalitis". Ein zweiter Häufigkeitsgipfel der Erkrankungen besteht — entsprechend der Zeckenaktivität in Mitteleuropa — in den Monaten September und Oktober.
Nach einer Inkubationszeit von 3 bis 14 Tagen nach dem Biß einer Zecke, die das Virus beherbergt, kommt es in der ersten Phase zu einer grippeähnlichen Erkrankung, mit der die meisten Infektionen, ohne diagnostiziert zu werden, beendet werden. Nach dem Abklingen dieser ersten Phase kommt es in einem Teil der Fälle nach einer Pause von 2 bis 8 Tagen zu einem erneuten Fieberanstieg als zweiter Phase der Virusinfektion, die mit stärkeren Krankheitserscheinungen verläuft, Kopfschmerzen, Nackenschmerzen, Bewußtseinstrübung, vorübergehende Lähmungen in der Muskulatur und andere Anzeichen einer Hirnhaut- oder Gehirnentzündung. Diese Krankheitssymptome bilden sich in den meisten Fällen wieder vollständig zurück. Es sind aber auch Erkrankungen mit bleibenden Lähmungen und mit tödlichem Ausgang beschrieben worden. Nach Überstehen der Erkrankung bildet sich eine Immunität gegen das Virus von noch unbekannter Dauer aus. Bei fast 75% der Erkrankten wurde ein vorausgegangener Zeckenbiß als Ursache der Erkrankung ermittelt. Zecken wurden nicht gesammelt, weil der Befall von Hunden und Katzen mit dem gemeinen Holzbock allgemein bekannt ist. Von den 16 Arten der Schildzecken in der Bundesrepublik Deutschland (LIEBISCH 1978) kommt tatsächlich der Holzbock, die Zecke *Ixodes ricinus*, als Überträger des Virus fast ausschließlich in Betracht.
Ixodes ricinus kann das Virus durch sämtliche Stadien ihres Entwicklungszyklus behalten und auch transovariell weitergeben. Da sich der Entwicklungszyklus über 2 bis 3 Jahre erstreckt, kann sich das Virus über diesen relativ langen Zeitraum in einem von Zecken besetzten Kleinraum halten und einen „Naturherd" bilden, aus dem wiederholt auch Personen befallen werden und erkranken können, da *Ixodes ricinus* in jedem Entwicklungsstadium einmal an einem Wirbeltier Blut saugen muß, bevor das nächste Stadium beginnen kann. Die Zecken erklettern dabei verschiedene Höhen der Vegetation und lassen sich dann auf Wirbeltiere der ihrem Entwicklungsstadium entsprechenden Größenordnung herabfallen. Die Larven von *I. ricinus* erklettern 30 cm Höhe, sie lassen sich auf Kleinsäuger fallen, die den nahezu gleichen Lebensraum einnehmen und von denen sie das Virus aufnehmen können. Die Nymphen erklettern Gräser, Kräuter und Sträucher bis 1,00 m Höhe und die Adulten Kräuter, Sträucher und Büsche bis 1,50 m Höhe. Ihre Wirte, auf denen die Adulten haften und Blut nehmen, sind in der Bundesrepublik hauptsächlich Vertreter des weit verbreiteten Reh- und Rotwildes, aber auch Füchse, Hasen und Vögel kommen als Wirtstiere des Virus und als Blutspender in Betracht.
Ixodes ricinus hat eine hohe ökologische Valenz. Die Zecke ist weder an bestimmte Zeigerpflanzen noch an bestimmte Wirtstiere gebunden. Auch ist sie in der Lage, extreme Temperaturbedingungen zu ertragen, und ist deshalb in Deutschland ubiquitär anzutreffen, allerdings in unterschiedlicher Populationsdichte.
Das Aktivitätsoptimum von *I. ricinus* — und nur das ist für die hier diskutierte Fragestellung wesentlich — liegt bei Bodentemperaturen über 5 bis 7° C und einer relativen Luft-

feuchtigkeit von 80—95% (RADDA 1973, 1974). Diese hohen Feuchtigkeitsgrade finden sich bodennah besonders dort, wo eine gute entwickelte Krautschicht vorhanden ist und wo ein Boden von ausreichender Mächtigkeit reichlich Feuchtigkeit speichern und verdunsten kann. Auch die Dauer der warmen Jahreszeit ist von Bedeutung, wenn sich eine Population von *I. ricinus* optimal entwickeln soll. Es dürfen wenigstens 3 Monate im Jahr hindurch die für die Aktivität notwendigen Temperaturen nicht unterschritten werden (NASS 1975).
Die weiteren biotischen Elemente eines Habitats sind sehr wesentlich und mit den besprochenen Faktoren eng verflochten.
Die Voraussetzung für eine Ausbildung eines Zeckennistgebietes und somit für die Entstehung eines „Naturherdes" der Zecken-Encephalitis in unserem Raum liegt in den Pflanzengesellschaften, die den Zecken in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien die Möglichkeit zu einer Blutmahlzeit an Wirtstieren, die das Virus beherbergen, geben. Es ist in Analogie zu den untersuchten Verhältnissen in der Slowakei (NOSEK et al., 1978) und in Österreich (RADDA 1974) für Baden-Württemberg zu erwarten, daß auch hier die gleichen Kleinsäugerarten als Virusträger in Betracht kommen, weil sie als regelmäßige Bewohner der von *I. ricinus* bevorzugten Biotope gelten. Der Befall mit Ektoparasiten, den Larven von *I. ricinus,* ist bei der Gelbhalsmaus *(Apodemus flavicollis)* und der Rötelmaus *(Clethrionomys glareolus)* zu den Zeiten ihrer saisonalen Aktivität am stärksten und erreicht die höchsten Werte mit der Zunahme der Aktionsraumgröße, die bei den Männchen von *A. flavicollis* bis zu 2000 m betragen kann. Im Frühjahr sind die Waldspitzmaus *(Sorex araneus)* und die Zwergspitzmaus *(Sorex minutus)* in den Naturherden anzutreffen. Eine hohe Populationsdichte der Kleinsäuger ist notwendig, damit ein Naturherd bestehen kann. Es ist zu erwarten, daß nur dort, wo die optimalen Verhältnisse zusammentreffen, das Virus in einem Naturherd persistieren kann. Zur Erkennung dieser besonders gefährdeten Gebiete wurde der Versuch unternommen, alle bisher bekanntgewordenen Fundorte in Baden-Württemberg kartographisch zu erfassen.

3. Eigene Untersuchungen

3.1. Erste geomedizinische Analyse zur Erkennung bevorzugter Befallsgebiete

Aus den Jahren 1969—1976 wurden für diese Untersuchung 190 serologisch gesicherte Erkrankungsfälle aus Süddeutschland hinsichtlich ihres Infektionsortes analysiert. Deutsche Urlauber, die diese Infektion in Österreich oder anderen Ländern erworben hatten, wurden nicht mitgezählt. Das unterschiedliche Vorkommen in der Bundesrepublik Deutschland trotz des ubiquitären Vorhandenseins des Virusüberträgers *I. ricinus* ist so auffallend, daß eine Aufklärung über das Verteilungsmuster von einer geomedizinischen Analyse erwartet werden kann.
Für einen ersten Versuch einer geomedizinischen Analyse wurde die naturräumliche Gliederung Süddeutschlands nach E. MEYNEN et al. zugrunde gelegt. Die Fundorte wurden den einzelnen Naturräumen zugeordnet. Ein Naturraum ist eine Einheit gleicher natürlicher Ausstattung, so daß die Eintragung der Infektionsorte in die Karte mit den Naturräumen von Süddeutschland bereits auf besonders bevorzugt befallene Gebiete gleicher oder ähnlicher Umweltverhältnisse aufmerksam macht (Karte 1). Es sind die wärmeren Tallagen gegenüber den frei gebliebenen höheren Lagen besonders betroffen. Einige Naturräume waren nur teilweise befallen, so daß eine weitere Analyse zur besseren Kennzeichnung der Schadgebiete notwendig wurde.

3.2. Zweite geomedizinische Analyse auf großräumiger landschaftsökologischer Grundlage

Zur weiteren Aufklärung über die regional unterschiedliche Verteilung der 121 Krankheitsfälle in Baden-Württemberg wurden klimatologische und edaphische Faktoren herangezo-

gen und durch eine kartographische Darstellung die Schadgebiete des Beobachtungszeitraumes fixiert (Karte 2). Jeder Erkrankungsfall erhielt an seinem Fundort in der Karte eine Punktsignatur. Wenn der Infektionsort nicht mehr ermittelt werden konnte, dann wurde der Ort des Krankenhauses, in dem die Behandlung stattfand, mit der Signatur eines Dreiecks markiert.

Da die Zeckenaktivität temperaturabhängig ist, kann auch eine Temperaturabhängigkeit von den Naturherdgebieten erwartet werden. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen aus Österreich (RADDA 1974) und aus der Slowakei (NOSEK 1978) wurde auch in Baden-Württemberg als Begrenzung des Vorkommens von Zecken-Encephalitis die 8° C-Jahresisotherme gefunden. Den Temperaturansprüchen von *I. ricinus* entsprechen auch andere Isothermen, wie z. B. die 7° C-Isotherme des Monats April oder die Kurve der Tagesmittel-Temperatur von 10° C an mindestens 150 Tagen des Jahres. Diese beiden Isolinien wurden nicht in die Karte eingetragen.

Innerhalb dieses klimatologisch festgelegten Großraumes für das Vorkommen von Zecken-Encephalitis wurden zur weiteren Kennzeichnung der Befallsgebiete diejenigen Räume der natürlichen potentiellen Vegetation herangezogen, die ein unterschiedliches Verhalten des Zeckenbefalls erwarten lassen (Karte 2). Hierfür lag die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Baden-Württemberg im Maßstab 1 : 900 000 vor, in der sich diejenigen Befallsgebiete eintragen lassen, in denen in der Berichtszeit von 1969 bis 1976 gehäuft oder wiederholt Fälle von Viruserkrankungen nach einem Zeckenbiß vorgekommen sind. Dadurch wurde die Tatsache einer örtlichen und zeitlichen Konstanz sichergestellt. Für die weitere Vorbedingung, um von einem Naturherd sprechen zu können, bedarf es noch der Feststellung der Konkordanz, d. h. der Gleichheit der geoökologischen Ausstattung räumlich getrennt liegender Areale mit Fundorten der gleichen Krankheit. Hierfür war eine gewisse Generalisierung der Karte der potentiellen natürlichen Vegetation erforderlich, die dankenswerterweise von Herrn Dr. G. PHILIPPI durchgeführt wurde (Karte 2). Dadurch wurde erreicht, daß sich Gemeinsamkeiten gewissermaßen als erste Voraussetzung für die Erkennung von Naturherdarealen der Zecken-Virus-Encephalitis im baden-württembergischen Raum charakterisieren lassen, wenn die Anzahl der Vegetationseinheiten auf 5 reduziert wird[1].

Ein Blick auf diese generalisierte Vegetationskarte läßt erkennen, daß sich Naturherdgebiete wahrscheinlich nur in bestimmten Vegetationszonen ausbilden können. Mit Ausnahme der Westhänge des mittleren Schwarzwaldes besteht die potentielle natürliche Vegetation in allen befallenen Gebieten aus eichenreichen Wäldern, Eichen-Hainbuchen-Wäldern warmer Tieflagen mit gut entwickelter Krautschicht auf kalkreichem, auch kalkarmem Grund, eichenreichen Buchenwäldern über Lößlehm mit reicher Krautschicht sowie Auenwäldern.

Es lassen sich 8 Areale zusammenstellen, in denen Naturherde der Zecken-Encephalitis anzutreffen sind:

1. Der bewaldete Teil der Hardtebene
2. Der südliche Kraichgau bis zu den Buchen-Tannen-Wäldern der nördlichen Schwarzwaldrandplatten
3. Die Stuttgarter Bucht
4. Das obere Neckartal an der Mündung der Eyach bei Horb
5. Die westlichen Abhänge des mittleren Schwarzwaldes in Höhe des Kinzig- und des Schuttertales

[1]) Herzlichen Dank sei Herrn Dr. G. PHILIPPI, Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe, für seine sachkundige Mithilfe ausgesprochen. Dem Landesverwaltungsamt und dem Landesvermessungsamt Stuttgart danken wir für die Erlaubnis der Verwendung der Grundsituation für Karte 2.

6. Die Freiburger Bucht mit den angrenzenden Hängen und mit dem Ausgang des Dreisamtales
7. Das Hegäu bei Singen
8. Das Bodenseebecken.

Demgegenüber sind die fichtenreichen Wälder der höheren Lagen in Baden-Württemberg als ausgesprochene „Fehlgebiete" für diese Herdbildungen der Virus-Encephalitis zu bezeichnen. Hier wurde bisher nicht ein einziger Fall diagnostiziert. Die gleiche Feststellung ist für die Buchen-Tannen-Wälder der Lagen oberhalb von 400 m zu treffen, auch wenn über kalkreichem Grund eine gut entwickelte Krautschicht vorhanden ist. Hier dürften die angegebenen klimatologischen Daten für das Fehlen verantwortlich sein.
Wir können zusammenfassend feststellen, daß von den 121 serologisch diagnostizierten Zecken-Virus-Erkrankungen in Baden-Württemberg von 1969 bis 1976 insgesamt 116 Fälle entweder auf den angezeigten Arealen der typischen potentiellen natürlichen Vegetation oder innerhalb des von der 8° C-Jahresisotherme umgrenzten Gebietes vorgekommen sind.

3.3 Dritte geomedizinische Analyse der landschaftsökologischen Darstellung eines befallenen Kleinraumes

Um weiter ins Detail zu gehen, und um aus den gewonnenen Erkenntnissen eine praktische Anwendung ableiten zu können, wird sich in den kommenden Jahren eine dritte geomedizinische Analyse landschaftsökologischer Art anschließen müssen, die sich mit dem tatsächlichen Habitat eines umschriebenen Fundortareals zu befassen hat. Es sollen dadurch die Gebiete aufgezeigt werden, die auf Grund ihrer Naturausstattung prädestiniert sind, Zeckennistgebiete und damit Herdgebiete der Zecken-Encephalitis zu sein. Es wird dabei auch für die Praxis sinnvoll sein, zwischen Berufserkrankungen der Forstbediensteten und Aufsuchkrankheiten der Erholungsuchenden zu unterscheiden, wobei schwere Verlaufsformen als Berufskrankheit im Sinne der Berufskrankheitenverordnung anerkannt werden. Auch für Erholungsuchende sind Vorsichtsregeln erforderlich, weil es gerade die nahe gelegenen Erholungsgebiete gewesen sind, in denen sich zahlreiche Infektionen ereigneten.

4. Vorbeugende Maßnahmen

In ausgesprochenen Zeckengebieten, aus denen Erkrankungen bekannt wurden, sollte eine gegen Zeckenbisse schützende Kleidung getragen werden. Angesaugte Zecken müssen möglichst schnell vom Körper entfernt werden, weil das Virus im Verlauf der ersten zwei Stunden des Festhaftens übertragen wird, und die Übertragungswahrscheinlichkeit mit der Dauer des Saugaktes steigt.
Insektenabweisende Einreibemittel können angewandt werden, es muß jedoch beachtet werden, daß ihre Wirkungsdauer begrenzt ist. Es ist sowohl eine aktive als auch eine passive Schutzimpfung möglich, sie kann für Forstbedienstete bei der Arbeit in verseuchten Gebieten empfohlen werden.
Als wichtigste Empfehlung sei jedoch die Ermahnung genannt, Erholungsuchende sollen in gefährdeten Gebieten die Wanderwege nicht verlassen und insbesondere Waldränder mit Hecken und Waldlichtungen mit reichem Bewuchs nicht für eine Rast benutzen. Bei Fortbestehen der Gefährdung wäre zu erwägen, nach österreichischem Vorbild in gefährdeten Waldgebieten Warntafeln aufzustellen.

Literatur

JUSATZ, H.J. (1974): Geomedizinische Grundlagen für eine Geoökologie der Infektionskrankheiten. — Fortschritte der geomedizinischen Forschung — Beiträge zur Geoökologie der Infektionskrankheiten. — Erdkundl. Wissen (Geogr. Z., Beih.), **35**: 5—29; Wiesbaden (Franz Steiner).

JUSATZ, H.J. (1976): Zielvorstellungen der geomedizinischen Forschung. — Methoden und Modelle der geomedizinischen Forschung. Erdkundliches Wissen (Geogr. Z., Beih.), **43**: 1—12; Wiesbaden (Franz Steiner).

JUSATZ, H.J. (1979): Geomedizin als Forschungsprinzip. Einführung in die Thematik des Symposiums. — Geomedizin in Forschung und Lehre — Beiträge zur Geoökologie des Menschen. — Erdkundl. Wissen Heft 51 (Geogr. Z., Beih.), **51**: 1—3; Wiesbaden (Franz Steiner).

JUSATZ, H.J. (1978) (Hrsg.): Beiträge zur Geoökologie der Zentraleuropäischen Zecken-Encephalitis. — Sitz.-Ber. Heidelberg. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., 2. Abh., 166 S.; Berlin — Heidelberg — New York (Springer).

LIEBISCH, A. (1978): Zur Überträgerökologie der Zeckenencephalitis in der Bundesrepublik Deutschland. — Sitz.-Ber. Heidelberg. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., 2. Abh.: 20—29; Berlin — Heidelberg — New York (Springer).

MEYNEN, E. et al. (1962) (Hrsg.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bd. 1, 1.—3. Lfg.; Bad Godesberg (Selbstverlag Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung).

MÜLLER, TH. & OBERDORFER, E. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. — Beih. Veröff. Landesstelle Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ., **6**: 1—45 + 1 Karte; Ludwigsburg.

NASS, W. (1975): Untersuchungen zur Aktivität der Zecke Ixodes ricinus in zwei Naherholungsgebieten der Stadt Halle S.—Hercynia, **N.F. 12**: 325—340; Leipzig.

NOSEK, J., KOŽUCH, O. & MAYER, V. (1978): Spatial Distribution and Stability of Natural Foci of Tick-Borne Encephalitis Virus in Central Europe. — Sitz.-Ber. Heidelberg. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., 2. Abh.: 60—74; Berlin — Heidelberg — New York (Springer).

RADDA, A. (1973): Die Zeckenenzephalitis in Europa. Geogr. Verbreitung und Ökologie des Virus. — Z. f. angew. Zool., **60**: 409—461; Berlin.

RADDA, A. (1974): Geoökologische Gesichtspunkte beim Vorkommen der Frühsommer-Meningoenzephalitis. — Fortschritte der geomedizinischen Forschung — Beiträge zur Geoökologie der Infektionskrankheiten. — Erdkundl. Wissen, (Geogr. Z., Beih., **35**: 62—75; Wiesbaden (Franz Steiner).

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. med. HELMUT J. JUSATZ, Dr. med. HELLA WELLMER, Geomedizinische Forschungsstelle der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Karlstr. 4, Postfach 102769, D-6900 Heidelberg.

Lokalisation der serologisch von 1969 bis 1976 im süddeutschen Raum nachgewiesenen Infektionen mit FSME-Virus

von

H. J. Jusatz und H. Wellmer-Schwind

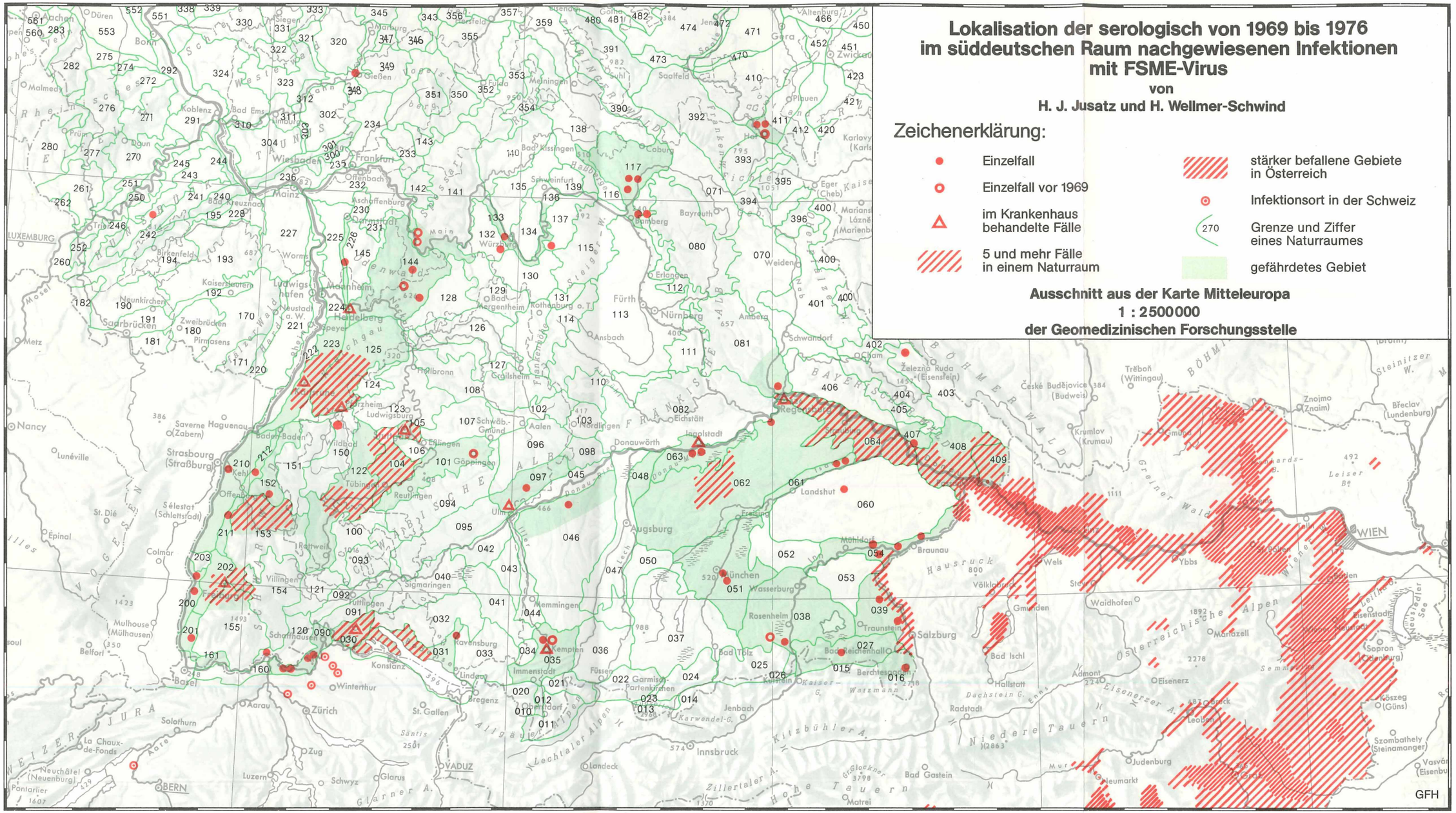
Zeichenerklärung:

- Einzelfall
- Einzelfall vor 1969
- im Krankenhaus behandelte Fälle
- 5 und mehr Fälle in einem Naturraum
- stärker befallene Gebiete in Österreich
- Infektionsort in der Schweiz
- 270 Grenze und Ziffer eines Naturraumes
- gefährdetes Gebiet

Ausschnitt aus der Karte Mitteleuropa

1 : 2500000

der Geomedizinischen Forschungsstelle



Printed by Henning Wocke, Karlsruhe Albers' flächentreuer Kegelentwurf mit zwei längentreuen Parallelkreisen

© 1978 by Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Heidelberg, Federal Republic of Germany

Lokalisation der von 1969–1976 nachgewiesenen Infektionen mit dem Virus der Zentraleuropäischen Zeckenencephalitis auf der Grundlage der potentiellen natürlichen Vegetation in Baden-Württemberg

von

Helmut J. Jusatz und Hella Wellmer
Geomedizinische Forschungsstelle der
Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Heidelberg

Zeichenerklärung:

Eichenreiche Wälder besonders warm-trockener Tieflagen mit geringen Niederschlägen (Jahresniederschläge um oder unter 700 mm), auf kalkarmem wie kalkreichem Grund. Meist reiche Hainbuchenwälder (Galio-Carpinetum) oder Seggen-Buchenwälder (Carici-Fageten), in den Flugsandgebieten der Rheinebene zwischen Rastatt und Mannheim auch Kiefernwälder (über kalkarmem Grund) als Ersatzgesellschaft des Fago-Quercetum.
Krautschicht meist sehr reich entwickelt, in den heutigen Beständen vielfach auch eine gut ausgebildete Strauchschicht.

Eichenreiche Wälder warmer Tieflagen (Auenwälder entlang des Oberrheins und an der Donau bei Ulm, Eichen-Hainbuchenwälder der Rheinebene (Stellario-Carpinetum) und des Neckargebietes (Galio-Carpinetum), eichenreiche Buchenwälder über Lößlehm (Luzulo-Fagetum, Asperulo-Fagetum). Krautschicht reich entwickelt.

Buchenwälder und Tannen-Buchenwälder mittlerer und höherer Lagen (oberhalb 400 m) in niederschlagsreicheren Gebieten (Jahresniederschläge um oder über 1000 mm) über kalkarmem Grund (Luzulo-Fagetum, Abieti-Fagetum, seltener Asperulo-Fagetum). Eichen nur an Südhängen (meist nur bis 600 m) stärker vertreten.
Krautschicht weniger gut entwickelt, z. T. nur schlecht entwickelt.
(Schwarzwald, Odenwald, Schwäbisch-fränkischer Wald, Oberschwäbisches Hügelland)

Buchenwälder und Buchen-Tannenwälder der Lagen oberhalb 400 m, meist in niederschlagsreicheren Gebieten (Jahresniederschläge um 800–1000 mm) über kalkreichem Grund. (Lathyro-Fagetum, Asperulo-Fagetum.) Eichen nur an Südhängen (bis etwa 700–800 m) stärker vertreten.
Krautschicht gut entwickelt.

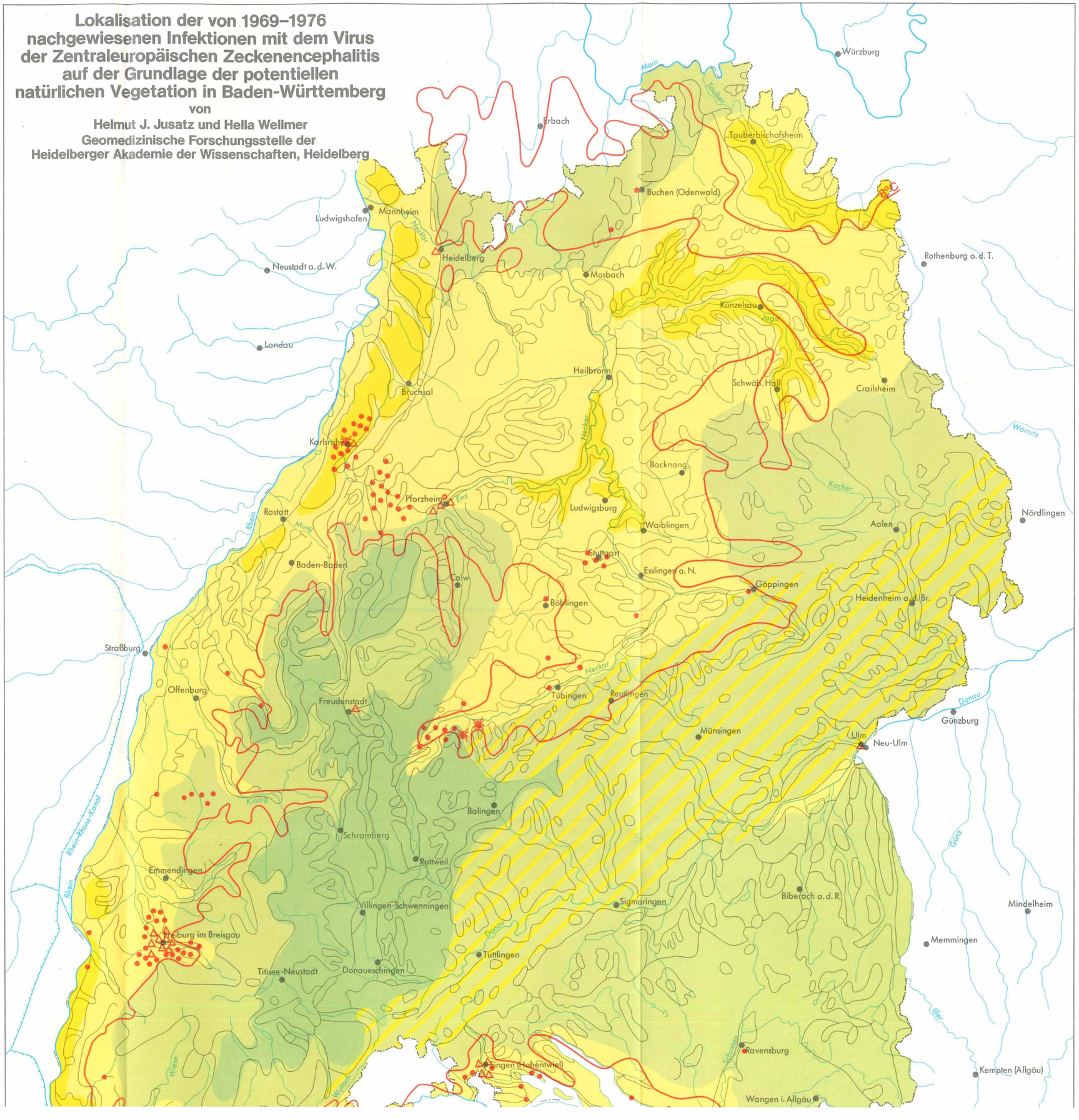
Fichtenreiche Wälder der höheren Lagen (Schwarzwald ab etwa 800 m): Fichten-Tannenwald (Luzulo-Abietum, Vaccinio Abietum), montane Luzulo-Fagetum mit hohen Fichtenanteilen. Eiche fehlend.
Krautschicht sehr schlecht entwickelt, reiche Moosschicht.

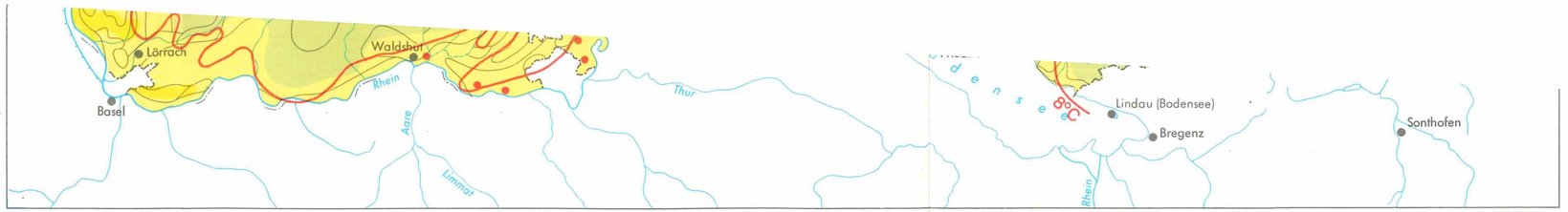
Einzelfall

im Krankenhaus behandelte Fälle

Virus aus Zecken isoliert (nach Rehse-Küpper et al.)

8°C-Jahresisotherme





Kartengrundlage: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg 1974
Druck: Henning Wocke, Karlsruhe
© 1979 Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Heidelberg

Maßstab 1 : 900000

0 10 20 30 40 50km

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Jusatz Helmut J., Wellmer Hella

Artikel/Article: Landschaftsökologische Analyse der in Baden-Württemberg aufgetretenen Zecken-Encephalitis 155-160