

Vektorübertragene Krankheiten durch Klimaänderungen?

Jutta Klasen

Birgit Habedank

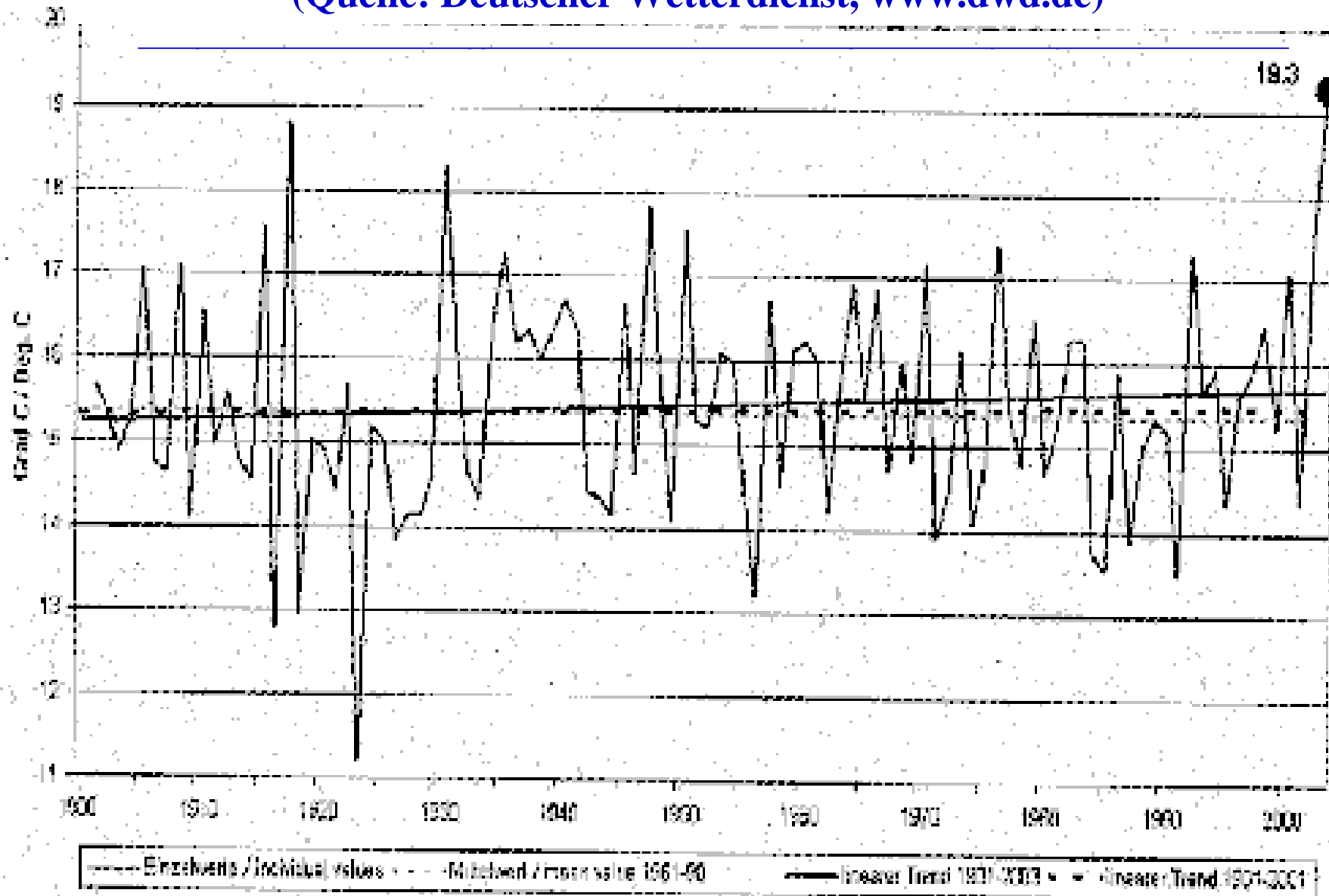
Petra Mahrenholz

Gliederung des Vortrages

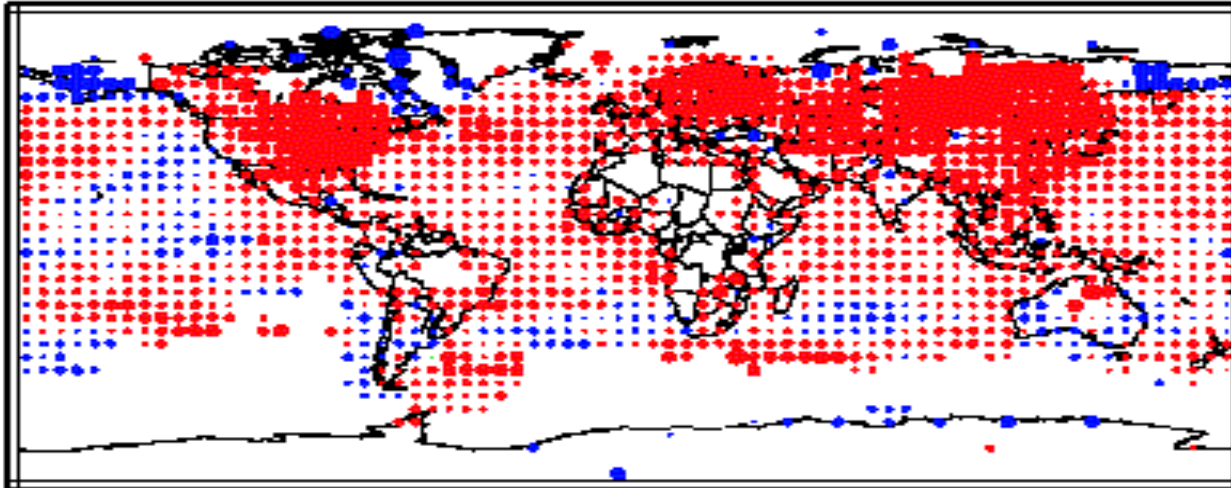
- Einige Tatsachen zur Klimaänderung und zu bereits beobachteten Auswirkungen
- Welche vektorübertragenen Krankheiten gibt es in Deutschland und welche könnte es zukünftig geben?
- Wo sind Angriffspunkte für eine mögliche Einflussnahme des Klimas ?
- Wie groß ist das „Risiko“ ?
- Besteht Handlungsbedarf ?

Mittlere Tagesmitteltemperatur Juni Deutschland, 1901-2003

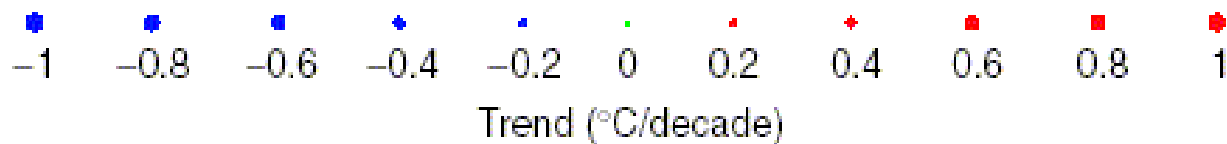
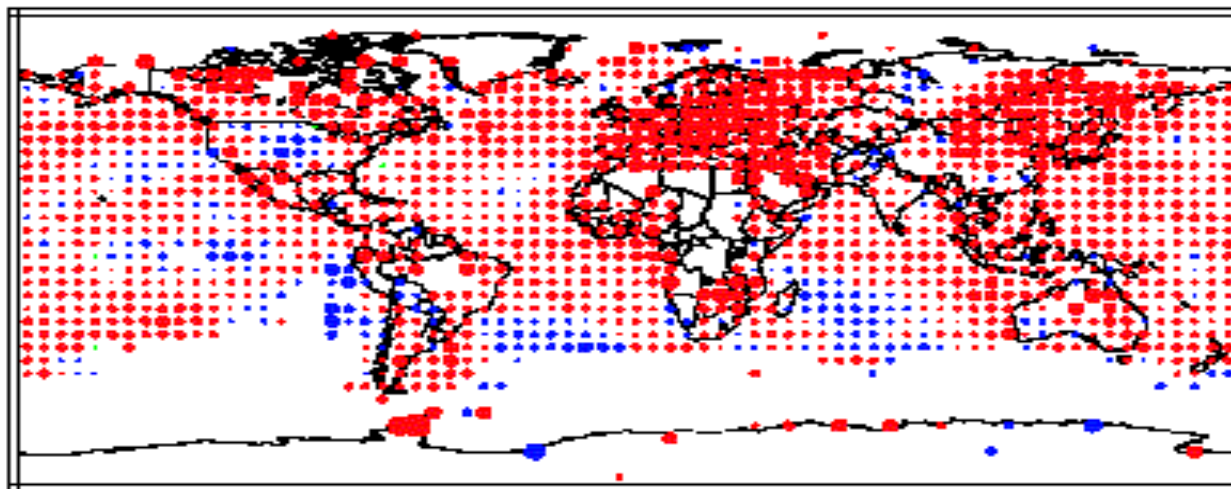
(Quelle: Deutscher Wetterdienst, www.dwd.de)



(a) DJF temperature trends, 1976 to 2000



(c) JJA temperature trends, 1976 to 2000



Trends

für die Winter- (a)

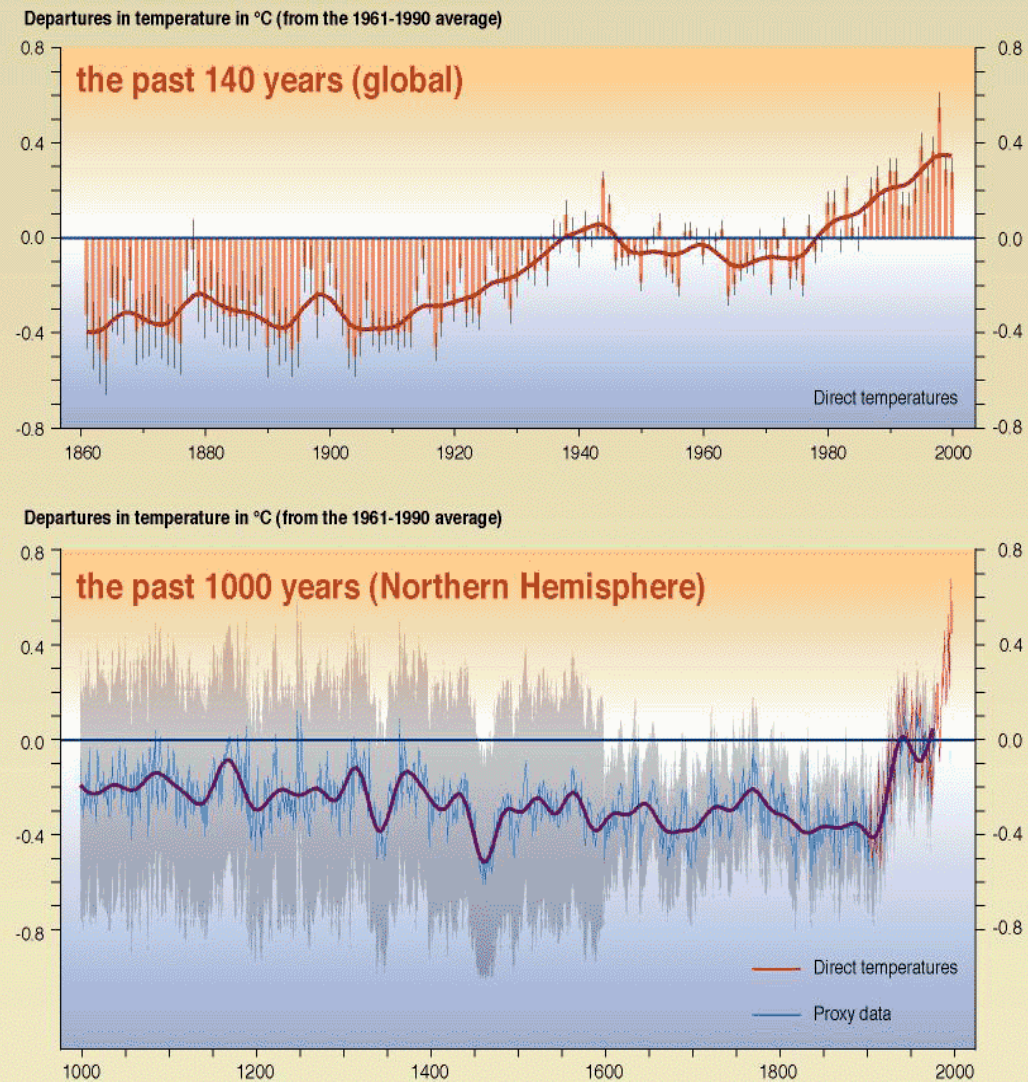
und

Sommer- (c)
Temperatur
im Zeitraum
1976 – 2000

Aus:

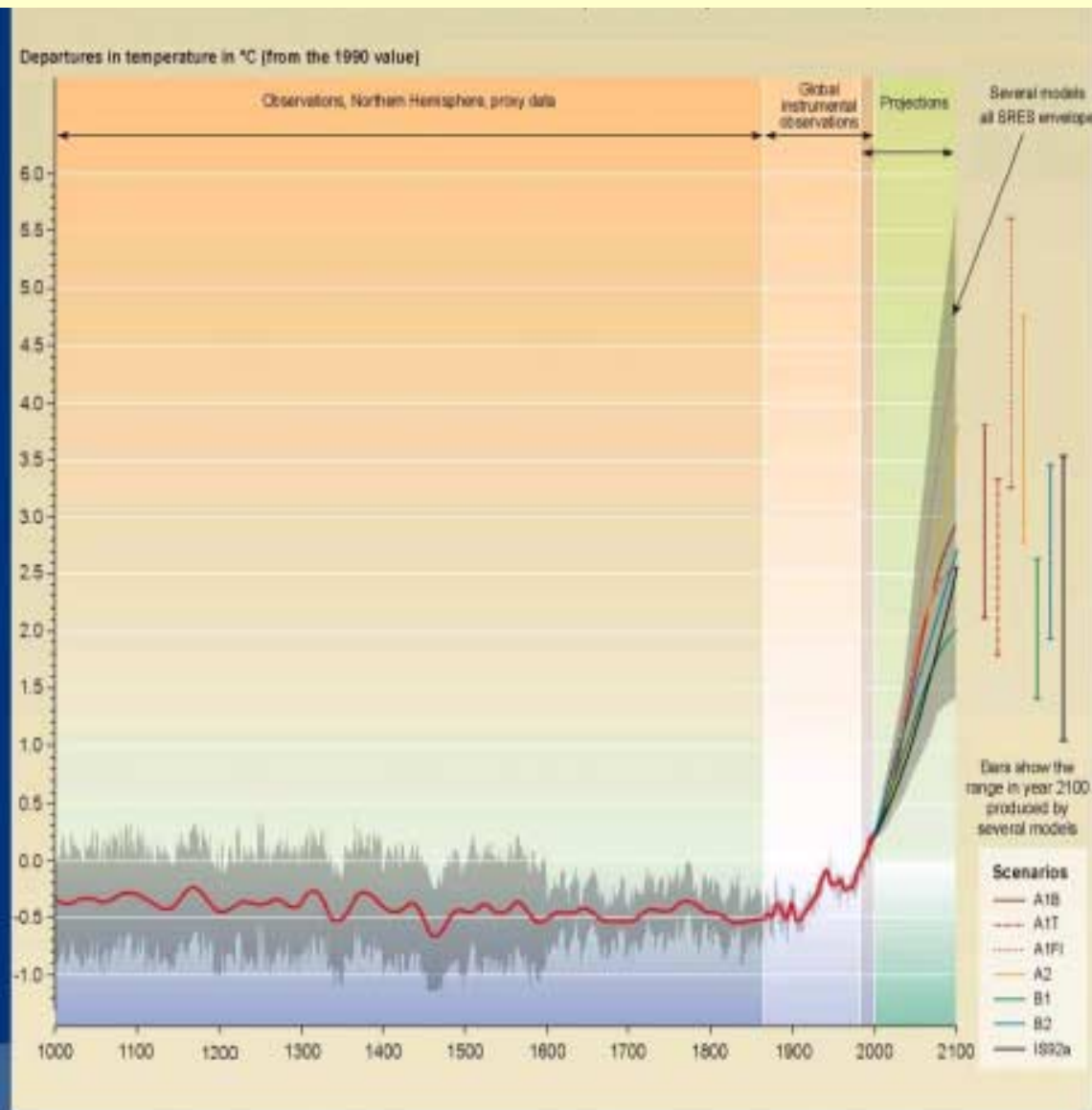
3. Sachstandsbericht
des Intergovernmental
Panel on Climate
Change (2001)

Variations of the Earth's surface temperature for...



SYR - FIGURE 2-3

Variations of the Earth's surface temperature: year 1000-2100



SYR - FIGURE 9-1b

Indikator

Beobachtete Änderung

Alpen-Gletscher	1850 – 1979 ein Drittel der Fläche bzw. die Hälfte der Eismasse schmilzt ab, seit 1980 Verlust von weiteren 25 % (Schneeferner Rückzug 10 cm/Tag, Eisbedeckung Zugspitze heute nur noch 1/5 (Basis 1930))
Eisbedeckung von Flüssen und Seen	Müggelsee: Abnahme seit den 70er Jahren von etwa 2 – 3 Monaten auf meist 1 Monat
Tierverhalten	Zugvögel sind bis zu 20 Tagen länger hier als vor 30 Jahren, jede 3. Vogelart brütet etwa 9 Tage früher

Indikator

Beobachtete Änderung

Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none">- Trockenstress auf grundwasserfernen Anbauflächen- zum Teil hohe Ernteverluste während Dürreperioden bei Heil-, Gewürz- und Getreidepflanzen
Wasserwirtschaft	<ul style="list-style-type: none">- Absinkende Grundwasserspiegel in Brandenburg seit 30 Jahren durch abnehmende Sommerniederschläge und höhere Verdunstung- Hochwässer durch extreme Starkniederschläge- Variabilität der maximalen Jahresabflüsse hat drastisch zugenommen
Ökonomische Verluste durch katastrophale Extrem-Ereignisse	<p>Stürme und Überschwemmungen haben sich seit 1970 in Deutschland fast verdoppelt:</p> <ul style="list-style-type: none">-Hochwasser August 2002 - 18,5 Mrd. €, 230 Tote-Orkan Oktober 2002 - 2,3 Mrd. €, 33 Tote-Sturm Februar 2002 - 500 Mio. €, 3 Tote-Dürre Frühjahr/Sommer 2003 - 240 Mio € (?)

Indikator

Beobachtete Änderung

Lebensräume von Pflanzen und Tieren	<ul style="list-style-type: none">- Massenvermehrungen (Ruderfußkrebis vor Helgoland)- Verschiebung des Verbreitungsgebietes von Schmetterlingen um 35 bis 240 km nordwärts innerhalb 30 – 100 Jahren- Häufigkeit wärmeliebender Pflanzenarten steigt
Verschiebung phänologischer Phasen bei Pflanzen	<ul style="list-style-type: none">- Verfrühung d. Blüte von Apfel, Schnee-glöckchen und Winterroggen um bis zu 3 Wochen seit 1960- Verlängerung der Vegetationsperiode seit 1969 um etwa 10,5 Tage- spätere Herbstfärbung der Blätter um etwa 5 d
Gesundheit	<ul style="list-style-type: none">- Vermehrte Todesfälle durch Extremereignisse wie Hitzewellen und Kälteperioden- Einfluss auf Infektionskrankheiten, insbesondere vektorgebundene Krankheiten

Auswirkungen von Klimaänderungen auf Infektionskrankheiten des Menschen

- Bekannte: bereits die alten Römer flüchteten im Sommer in die kühlen Berge um der Malaria zu entkommen!
Salmonellosegefahr im Sommer größer als im Winter!
- Weltweit stehen aufgrund der Vielzahl der betroffenen Menschen Auswirkungen einschneidender Phänomene wie ElNino im Vordergrund (*Cholera, Malaria u.a.*)
- Könnten auch in Deutschland Risiken be-/entstehen?
- Sind die bestehenden Infektionsketten überhaupt empfindlich für Klimaänderungen oder stehen ganz andere Einflussgrößen im Vordergrund?

WHO (WHO Bull. 78, 2000):
„Climate change and vector borne diseases
– regional analysis“

Europa seit 1900: T +0,8 °C

**Mildere Winter
v.a. im Norden**

**Abnahme der sonst hohen
Mortalität von Vektoren**

**Winter feuchter ?
Sommer trockener ?**

**Norden feuchter ?
Süden und Osten trockener ?**

**Änderung von
Lebensräumen**

**Veränderung von
Aktivitätsperioden**

**Änderung der
Vektorkompetenz**

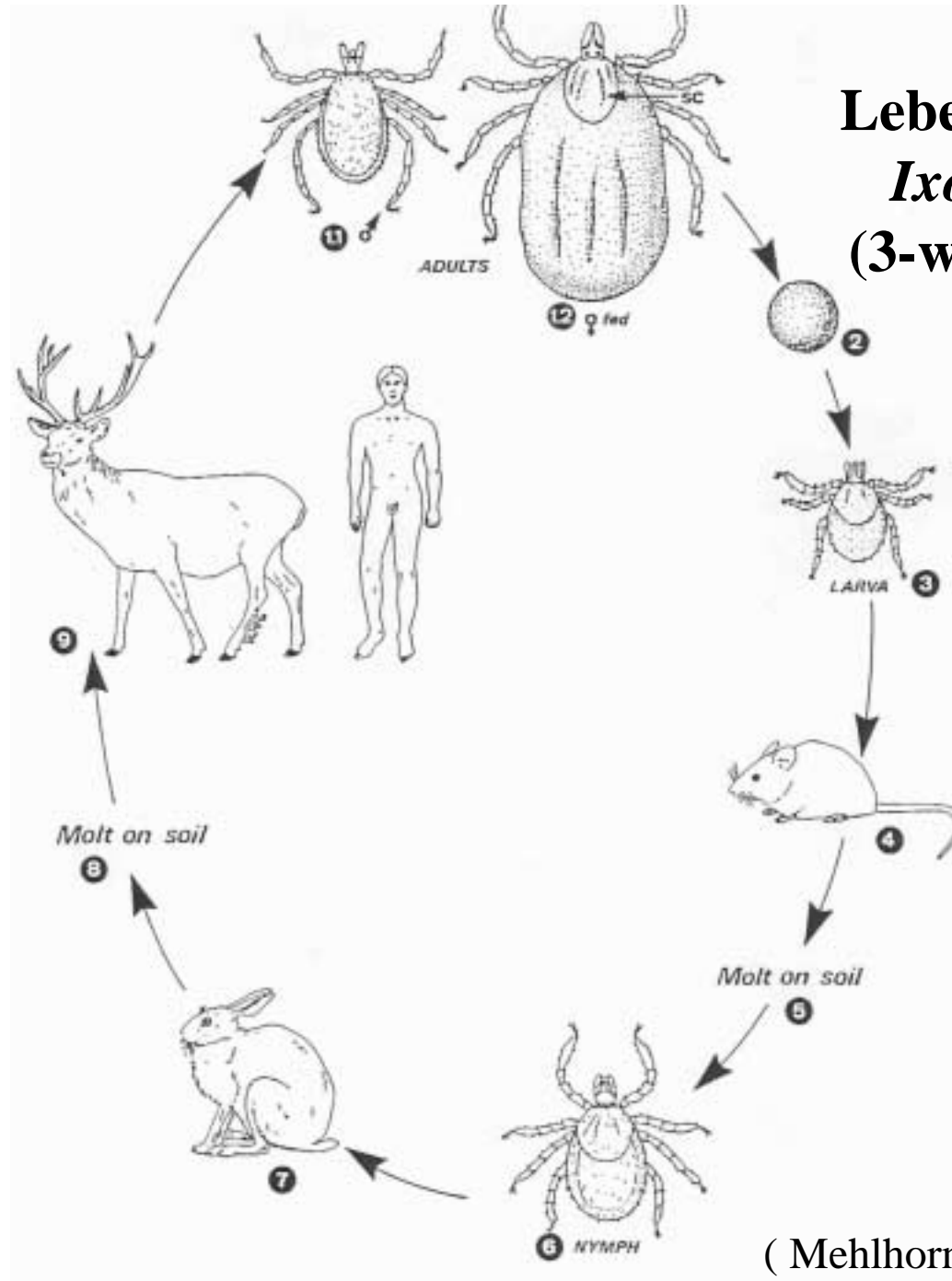
Voraussetzung für das Erkennen von Veränderungen sind genaue Kenntnisse des „Ist“-Zustandes

Zur Erfassung der Ausgangssituation in Deutschland hat das Umweltbundesamt im Jahr 2000 ein Forschungsvorhaben in Auftrag gegeben, dessen Ergebnisse im Abschlussbericht von Prof. Dr. Walter Maier (Uni Bonn) veröffentlicht sind.

Reihe Climate Change 5 /2003

„Mögliche Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Ausbreitung von primär humanmedizinisch relevanten Krankheitserregern über tierische Vektoren sowie auf die wichtigsten Humanparasiten in Deutschland“

ISSN 1611-8855

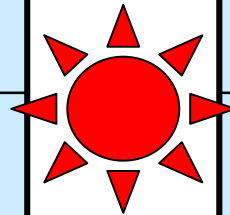


Lebenszyklus von *Ixodes ricinus* (3-wirtige Zecke)

(Mehlhorn u. Walldorf, 1988)

Faktoren, die das Auftreten einer vektorübertragenen Krankheit beeinflussen

Einflussgrößen
Klima
Gesteigerter Fernreiseverkehr
Gesteigerter internationaler Warenhandel
Verhaltensänderungen der Menschen
Fehlende Diagnose vektorübertragener Infektionen



Bedingungen
Vorhandensein der Überträger (Vektoren)
Vorhandensein der Erreger
Vorhandensein von Reservoirien
Kontakt Reservoir – Vektor Kontakt Vektor – Wirt
Endemische Ausbreitung bleibt unerkannt

Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

nach Faulde und Hoffmann, 2001

Nr.	Erreger	Krankheit	Vektor(en)	Reservoir	Häufigkeit
1	FSME-Virus, westliche Virusstämme (<i>Flaviviridae</i>)	Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)	Schildzecken <i>Ixodes ricinus</i>	Nagetiere , andere Verbraten	150-300 Fälle/Jahr
2	Tahyna-Virus (<i>Bunyavirida</i>)	Tahyna-Virus-Fieber	Stechmücken <i>Aedes vexans</i> , <i>Ae. cantans</i> , <i>Ae. sticticus</i> , <i>Ae. caspius</i> , <i>Culex pipiens-Komplex</i> , <i>Culiseta annulata</i>	Hasenartige , andere Säugetiere , Vögel	unbekannt
3	Batai-(Colovo)-Virus (<i>Bunyaviridae</i>)	Batai-Virus-Fieber	Stechmücken <i>Anopheles maculipennis</i> <i>s.l.</i> , <i>An. claviger</i> , <i>Coquillettidia richardii</i> , <i>Aedes communis</i>	Wildvögel	unbekannt
4	Eyach-Virus (<i>Coltivoridae</i>)	Eyach-Virus Fieber , z.T. nur neuropathologische Störungen	Schildzecken <i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. ventalloi</i> (Kaninchenzecke)	unbekannt (möglicherweise Kleinnager und Hasenartige)	unbekannt

Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

nach Faulde und Hoffmann, 2001

Nr.	Erreger	Krankheit	Vektor(en)	Reservoir	Häufigkeit
5	Erve-Virus (<i>Nairoviridae</i>)	Erve-Virus-Fieber, neuropatholog. Störungen	Schildzecken <i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. ventalloi</i> , <i>I. hexagonus</i> , <i>Dermacentor marginatus</i>	Mäuse (Waldmaus, Hausspitzmaus), Wildwieder- käuer	unbekannt
6	Tribec-Virus (<i>Reoviridae</i>)	Neuropatholog. Störungen, Meningoenze-phalitis?	Schildzecken <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Haemaphysalis punctata</i>	Mäuse : Rötelmaus, Kleinwühlmaus, andere Säuger	unbekannt
7	Lipovnik- Virus (<i>Reoviridae</i>)	Meningoenzephalitis?	Schildzecken <i>Ixodes ricinus</i> <i>Haemaphysalis punctata</i> (<i>Rhipicephalus</i> <i>sanguineus</i>)	unbekannt	unbekannt



Foto: Habedank/Viertel

Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

nach Faulde und Hoffmann, 2001

Nr.	Erreger:	Krankheit	Vektor(en)	Reservoir	Häufigkeit
8	Uukuniemi-Virus (<i>Bunyaviridae</i>)	Enzephalitis, neuropathologische Störungen	Schildzecke <i>Ixodes ricinus</i> , Stechmücken <i>Culex modestus</i> , <i>Aedes vexans</i> , <i>Ae. punctor</i> , <i>Ae. communis</i> , <i>Ae. cataphylla</i>	Waldnager, Wasservögel	unbekannt
9	Lymphozytäre Chorio-meningitis-Virus (=LMCV), (<i>Arenaviridae</i>)	Lymphozytäre Chorio-meningitis	Mäuse <i>Mus musculus</i> (Hausmäuse), Goldhamster <i>Mesocricetus auratus</i>	Mäuse <i>Mus musculus</i> (Hausmaus), Goldhamster <i>Mesocricetus auratus</i>	unbekannt, Einzelfälle
10	Newcastle Disease Virus (<i>Paramyxoviridae</i>)	Newcastle Disease (Konjunktivitis)	Fliegen <i>Musca domestica</i> , <i>Fannia spp.</i> , möglicherweise <i>Dermanyssus gallinae</i> (Rote Vogelmilbe)	Wildvögel	unbekannt


Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

nach Faulde und Hoffmann, 2001

11	Hantaviren der Serotypen - Dobrava - Puumala (<i>Bunyaviridae</i>)	Hantavirose , variierende klinische Erscheinung; Serotyp Dobrava: Hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom (HFRS), Serotyp Puumala: Nephropathia epidemica (NE)	je nach Serotyp verschiedene Nagerspezies: - Serotyp Dobrava: Brandmaus, Gelbhalsmaus; - Serotyp Puumala: Rötelmaus; - Vermutung: Übertragung durch Larven von Spezies der Milbenfamilie <i>Trombiculidae</i>	je nach Serotyp verschiedene Nagerspezies: - Serotyp Dobrava: Brandmaus, Gelbhalsmaus; - Serotyp Puumala: Rötelmaus;	unbekannt, diskutiert werden zwischen 50 und 400 Fälle/Jahr
12	<i>Rickettsia slovaca</i>	Zeckenfleckfieber	Schildzecken <i>Dermacentor marginatus</i> , <i>D. reticulatus</i> , <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Haemaphysalis inermis</i>	Nagetiere, möglicherweise Hunde	unbekannt

Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

nach Faulde und Hoffmann, 2001

Nr.	Erreger:	Krankheit	Vektor(en)	Reservoir	Häufigkeit
13	<p><i>Coxiella burnetii</i></p>  <p>Foto: Habedank</p>	<p>Q-Fieber</p>	<p>Aerogene Übertragung durch kontaminierten Staub, ausgehend von Plazentagewebe, Häuten, Fellen, Milch, Exkreten sowie Fäzes infizierter Säugetiere,</p> <p>Schildzecken <i>Dermacentor marginatus</i>, <i>D. reticulatus</i>, <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Rhipicephalus sanguineus</i> vermutet: <i>Haemaphysalis punctata</i> Lederzecke <i>Argas reflexus</i> (Taubenzecke)</p>	<p>Wiederkäuer, Nagetiere</p>  <p>Foto: Schein, Inst. f. Parasitologie, FU Berlin</p>	<p>150-300 Fälle/Jahr</p>

Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

nach Faulde und Hoffmann, 2001

Nr.	Erreger:	Krankheit	Vektor(en)	Reservoir	Häufigkeit
14	<i>Ehrlichia equi</i>	Granulozytäre Pferde-Ehrlichiose humane Infektionen belegt	unbekannt (wahrscheinlich Zecken der Gattung <i>Ixodes</i>)	Pferde, Nagetiere	unbekannt
15	überwiegend <i>Ehrlichia spp.</i> (Cytoecetes)	Humane Granulozytäre Ehrlichiose (HGE)	Schildzecken <i>Ixodes ricinus</i> , möglicherweise <i>Rhipicephalus sanguineus</i> (Braune Hundezecke)	unbekannt	unbekannt
16	<i>Ehrlichia canis</i>	Monozytäre Hunde-Ehrlichiose, Humanpathogenität ungeklärt	Schildzecken <i>Rhipicephalus sanguineus</i> <i>Dermacentor marginatus</i> <i>Ixodes ricinus</i>	Hunde	unbekannt



Foto: Habedank

Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

nach Faulde und Hoffmann, 2001

Nr.	Erreger:	Krankheit	Vektor(en)	Reservoir	Häufigkeit
17	<i>Bartonella</i> (<i>Rochalimea</i>) <i>quintana</i>	Wolhynisches Fieber, 5-Tage- Fieber	Laus <i>Pediculus humanus</i> (Kleiderlaus)	Mensch	unbekannt
18	<i>Borrelia</i> <i>burgdorferi</i> , <i>B. garinii</i> , <i>B.</i> <i>afzelii</i> , <i>B.</i> <i>valaisiana</i> , weitere <i>Borrelia spp.?</i>	Zecken- Borreliose, Lyme-Borreliose	Schildzecken, v.a. <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ix. uriae</i> (Seevogel-Zecke), <i>Ix.</i> <i>trianguliceps</i> (Wühlmaus- zecke), <i>Ix. hexagonus</i> (Igelzecke),	Nagetiere, Wildsäuge- tiere	20.000-60.000 Neufälle/Jahr; Inzidenz bis >100/100.000/ Jahr; Anzahl chronischer Fälle unbekannt



Foto: Habedank

Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

nach Faulde und Hoffmann, 2001

Nr.	Erreger:	Krankheit	Vektor(en)/Reservoir	Häufigkeit
19	<i>Salmonella typhimurium</i> , <i>Salmonella spp.</i>	Salmonellose	Mäuse Ratten sekundärer Transmissionsweg: kommensale Schaben (<i>Blattella germanica</i> , <i>Blatta orientalis</i>), kommensale Fliegen Flöhe (<i>Nosopsyllus spp.</i>)	90.000- 110.000 Fälle/Jahr
20	<i>Leptospira icterohaemorrhagiae</i> , <i>L. grippotyphosa</i> , <i>L. pomona</i> , weitere <i>L. spp.</i>	Leptospirose	Ratten Wanderratte, Hausratte, Mäuse (Brandmaus), Hamster und andere Säuger <i>Cricetus cricetus</i> (Feldhamster),	20-30 Fälle/Jahr

Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

Faulde und Hoffmann, 2001

Nr.	Erreger:	Krankheit	Vektor(en)	Reservoir	Häufigkeit
21	<i>Francisella tularensis</i>	Tularämie	grundsätzlich durch hämophage Arthropoden übertragbar, insbesondere Schildzecken <i>Dermacentor reticulatus</i> , <i>D. marginatus</i> , <i>Ixodes ricinus</i> , zusätzlich Stechfliegen, Bremsen, Flöhe, Läuse	Hasen und andere Wildnager <i>Lagomorpha</i> , <i>Microtus arvalis</i>	<10 Fälle/Jahr
22	<i>Streptobacillus moniliformis</i>	Rattenbiß-Fieber	Ratten	Ratten	unbekannt
23	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	Schweinerotlauf, Erysipeloid	Experimentell übertragbar durch Stechfliegen <i>Stomoxys calcitrans</i> (Wadenstecher) (sekundärer Transmissionsweg)	kontaminierte/s Erde, Wasser, Sekrete, Ratten	unbekannt

Nachgewiesene vektorübertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

nach Faulde und Hoffmann, 2001

Nr.	Erreger:	Krankheit	Vektor(en)	Reservoir	Häufigkeit
24	<i>Babesia</i> - <i>divergens</i> - <i>bovis</i> - <i>microti-like</i> organisms	Babesiose	Schildzecken <i>Ixodes ricinus</i> (Gemeiner Holzbock), <i>Haemaphysalis punctata</i> (Rote Schafzecke)	Rinder, Kleinnager	unbekannt

Quelle:

M. Faulde und G. Hoffmann:
Vorkommen und Verhütung vektorassoziierter Erkrankungen des
Menschen in Deutschland unter Berücksichtigung zoonotischer
Aspekte. Bundesgesundheitsbl. 2001. 44:116-136.

Beispiel für einen kompetenten Vektor, der bisher in Deutschland nicht nachgewiesen wurde:



Tigermücke
Aedes albopictus

Quelle: www.Insects.tamu.edu.,

Foto: Drees

- *Ae. albopictus* ist nachgewiesen in Italien, Montenegro, Frankreich,
- *Ae. albopictus* kann verschiedene Viren übertragen u.a. Dengue-Virus, Gelbfieber und West-Nile!

Wie kam *Aedes albopictus* nach Europa?



Tigermücke
Aedes albopictus

Quelle: www.Insects.tamu.edu.,

Foto: Drees

- *Ae. albopictus* wurde über internationalen Warenhandel weltweit verschleppt, das ursprüngliche Vorkommen war in Südostasien, von dort wurden die relativ kälteresistenten Eier nach Nord- und Südamerika verschleppt und von dort wiederum nach Europa.

Beispiel: Sandmücken (Phlebotomen)

Vorkommen in Deutschland 1999 erstmalig dokumentiert (südl. Rheintal bis nach Baden-Baden),
inzwischen sind bereits 2 Arten nachgewiesen
(*Naucke 2003*)

- *Phlebotomus mascittii*
Übertragereigenschaft
unbekannt
- *P. perniciosus*
Überträger von
Leishmania infantum
- *L. infantum* wird über
infizierte Hunde aus dem
Mittelmeerraum nach
Deutschland eingeschleppt



Foto: Torsten Naucke
www.leishmaniose.de

Vektorübertragene Infektionskrankheiten, für die ein Risiko der Etablierung in Deutschland besteht *

Erreger	Krankheit	Vektor	Reservoir	Vorkommen
West Nile Virus (Flaviviridae)	West-Nil- Fieber	<i>Culex modestus</i> , <i>An.maculipennis</i> , <i>Aedes cantans</i>	Wildvögel Pferde	Portugal, Frankreich, Tschechien, Slovakei, Rumänien, Ungarn
Sindbis Virus (Flaviviridae)	Sindbis-Fieber	<i>Culex pipiens</i> , <i>C. toorentium</i> , <i>C. modestus</i> , <i>Aedes communis</i> , <i>Ae. cinereus</i>	Wildvögel	Tschechien, Polen, Österreich, ehem. UdSSR
Semliki-Forest- Komplex-Virus (Togaviridae)	Neuropathol. Störungen	<i>Aedes spp.</i> , <i>Culex spp.</i>	unbekannt	Österreich, Italien Portugal, Spanien, Albanien
Lednice Virus (Bunyaviridae)	Humanpathog. ungeklärt	<i>Culex modestus</i>	Wasser- vögel	Tschechien
Sedlec Virus (Bunyaviridae)	Humanpathog. ungeklärt	unbekannt	unbekannt	Tschechien

Vektorübertragene Infektionskrankheiten, für die ein Risiko der Etablierung in Deutschland besteht *

Erreger	Krankheit	Vektor	Reservoir	Vorkommen
<i>Rickettsia conorii</i>	Boutonneuse-Fieber, Mittelmeerfieber	Schildzecke <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Hund	Frankreich, Belgien, Schweiz
<i>Rickettsia helvetica</i>	Humanpathog. ungeklärt (unspezifisches Fieber)	Schildzecke <i>Ixodes ricinus</i>	unbekannt	Frankreich, Schweiz, Tschechien
<i>Rickettsia typhi</i> (= <i>mooseri</i>)	Murines Fleckfieber	Flöhe (Nager-, Katzen-)	Wanderratte Hausratte	Österreich, Slovenien
<i>Leishmania infantum</i>	Leishmaniasis	Sandmücken <i>Phlebotomus mascittii</i> ? <i>P. perniciosus</i> ?	Mensch, Hund, Pferde	Frankreich, Italien, Spanien, Nachweise aus D
<i>Plasmodium vivax</i>	Malaria tertiana	Stechmücken <i>An. atroparvus</i> , <i>An. messeae</i>	Mensch	D, RKI: Import: ca. 1000F./Jahr, `02: 73% <i>Pl falciparum</i> 18% <i>Pl. vivax</i> 3% <i>Pl. malariae</i> 3% <i>Pl. ovale</i>

*nach Faulde und Hoffmann, 2001

Fazit

- Es gibt Ansatzpunkte für den Einfluss von Klimaänderungen auf vektorübertragene Krankheiten in Deutschland.
- Die Datendefizite sind erheblich auf den Gebieten:
 - Vektorbiologie, -ökologie,-kompetenz einschließlich Artenspektrum und Verbreitung
 - Erregerreservoirs,
 - Einfluss veränderter Umweltbedingungen auf Vektoren

Wie können Datenlücken geschlossen werden?

- ??? Wer kann in Deutschland sicher Arthropoden bestimmen ???
- ??? Wer untersucht Patienten gezielt auf vektorübertragene Erreger, insb. Viren??
- Möglichkeit: Meldungen „gehäufte“ Erkrankungsfälle an das RKI gemäß § 6(1) Nr. 6 Infektionsschutzgesetz? *Was ist eine „schwerwiegende Gefahr“?*
- Forschungsarbeiten: Wer gibt Geld?
- Sammlung der Daten an einer zentralen Stelle: wo?

*„Solange sich mehr
Menschen während ihrer
Urlaubsreisen in ferne
Länder mit gefährlichen
Krankheiten infizieren als
hier bei uns besteht kein
Handlungsbedarf“*

Zitat



Quelle leider unbekannt