



Import infektiöser Vektoren in europäischen Flughäfen



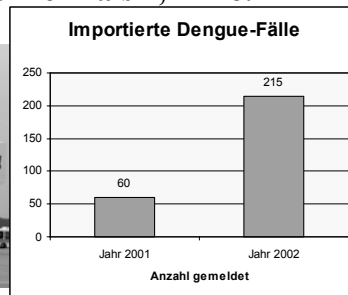
**Priv.-Doz. Dr. Michael Faulde, Regierungsdirektor
Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz
Ltr Laborgruppe Medizinische Zoologie
Postfach 7340, D-56065 Koblenz.**

RDir PD Dr. Michael Faulde



Tourismus und Import von Infektionserkrankungen

- **In der Bundesrepublik verreisten 1998 mehr als 4,1 Mio.
Ferntouristen (aus: RKI-InfFo II/98)**



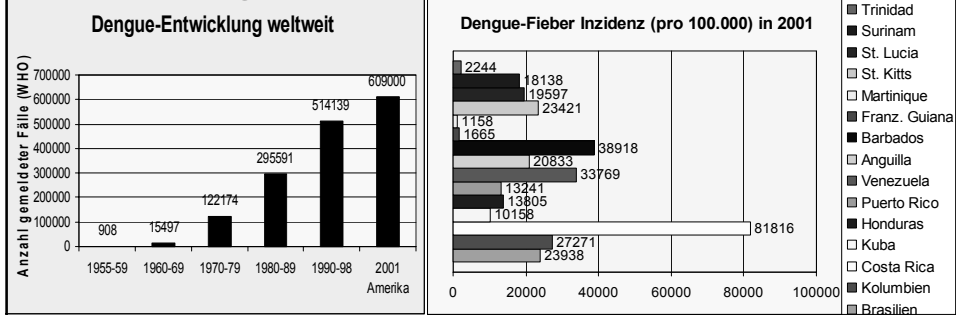
- **Häufigkeit von Durchfallserkrankungen:** 59,1 % Reisende bis 27 Jahre
36,1 % Reisende >27 Jahre
Mittel: 42 % (ca. 1,722 Mio. Fälle/Jahr)

- **Häufigkeit unspezifischer Fieber (FUOs):** 4,5 % Reisende bis 27 Jahre
2,9 % Reisende >27 Jahre
Mittel: 3 % (ca. 123.000 Fälle/Jahr)

RDir PD Dr. Michael Faulde



Derzeitige Entwicklung beim Dengue-Fieber



Erkrankung:	Fälle/Jahr:	Todesfälle/Jahr:	betroffen:
Malaria:	300-500 Mio	1,1 – 2,7 Mio.	2,4 Mrd.
Dengue-Fieber:	51-100 Mio./	24.000	3 Mrd.
	0,5 Mio. DHF/DHSS		

Panorama

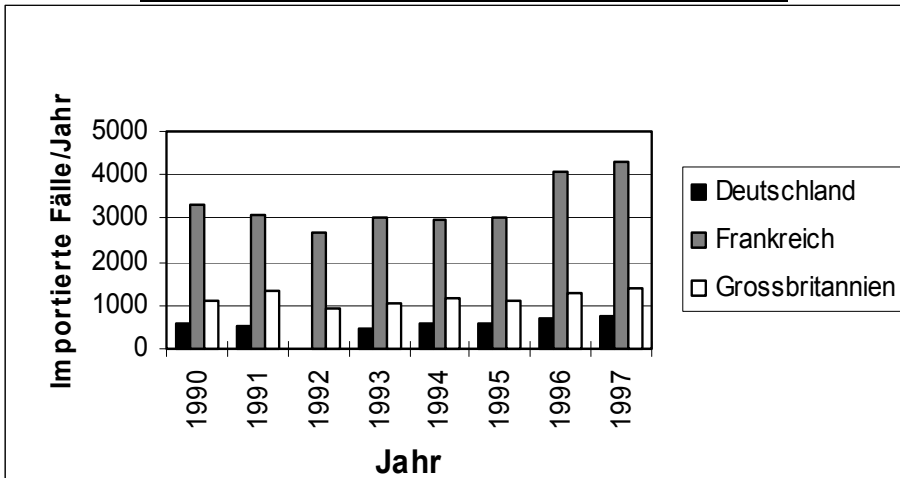
BRASILIEN

Karneval in Gefahr

Karneval in Rio de Janeiro wird Brasilien von einer Dengue-Fieber-Epidemie überrollt. Zwei Drittel aller brasilianischen Gemeinden haben Fälle registriert, allein in Luzernbachung Rio waren im vorigen Monat bereits 100 Erkrankungen gemeldet, mindestens 100 Patienten waren am Denguefieber gestorben. Gesundheitsbehörden besorgen, dass sich die von der Antarktis stammende Mücke übertragene Krankheit durch den Flug- und Luftverkehr über die Welt verbreiten wird. In Rio de Janeiro sind bereits 1000 Fälle der Krankheit durch Viren mit hämorrhagischen Fieber festgestellt worden. Experten der Weltgesundheitsorganisation warnen vor einer Epidemie. „Das war vorhersehbar und vermeidbar“, sagt sich Rivaldo Vitorino da Costa von der Bundesbehörde von Mato Grosso do Sul. „Aber ich in verdichten Speicherkontakten mit Insekten in verdichten, welche Insekten die Krankheit der Mücken zu übertragen. Wenn Insekten in verdichten, Anzeile in Rio werden Insekten von der Antarktis transportiert, dann ist die letzte Tage beim Karneval tödlich, indem Karneval.“



Malaria: Anzahl der importierten und letal verlaufenen Fälle im Vergleich Deutschland-England-Frankreich (1)

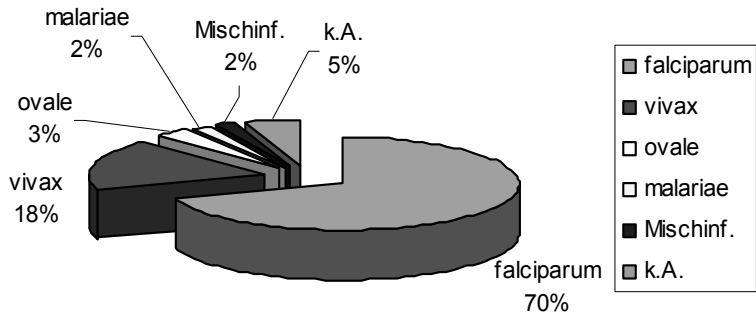


Übersicht über die ansteigende Zahl jährlich importierter Malaria tropica-Fälle zwischen 1990 und 1997 in Deutschland, Frankreich und Großbritannien.



Malaria: Anzahl der importierten und letal verlaufenen Fälle im Vergleich Deutschland-England-Frankreich (2)

Malaria: Speziesverteilung 1993-1999

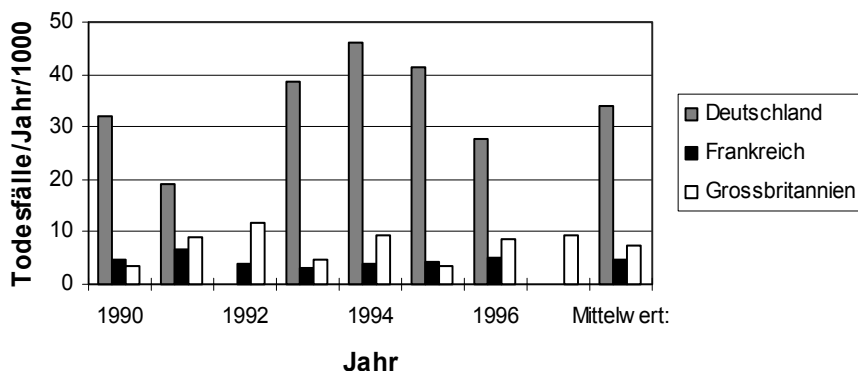


Verteilung der nach Deutschland importierten Plasmodium-Spezies 1993-1999

RDir PD Dr. Michael Faulde



Malaria: Anzahl der importierten und letal verlaufenen Fälle im Vergleich Deutschland-England-Frankreich (3)



Vergleich der gemeldeten, letal verlaufenen, importierten Malaria tropica-Fälle pro Jahr pro 1000 in Deutschland, Frankreich, und Grossbritannien.



Import infizierter Vektoren durch Flugzeuge: der Marker Malaria

- bis 1999 wurden aus Westeuropa 87 gesicherte oder wahrscheinliche Fälle der verschiedenen Formen der Flughafenmalaria gemeldet
- seitdem auch einige gesicherte/vermutete Airport-Malariafälle aus Deutschland berichtet
- 1997: Zwei Fälle einer autochthonen Übertragung von *Pl. falciparum* in Deutschland (Region Duisburg/Düsseldorf) mit vermuteter Transmission durch *Anopheles plumbeus*
- CFR der Malaria tropica nach Auswertung der Malariafälle in Paris und Brüssel: 6%!



Die Flughafenmalaria und ihre Sonderformen

- **Primäre Innerflugmalaria („primary in-flight malaria“):**
(während eines Fluges aus einem Malariaendemiegebiet in ein Nichtendemiegebiet)
- **Sekundäre Innerflugmalaria („secondary in-flight malaria“):**
(Malariainfektion findet während eines Fluges zwischen zwei Nichtmalariaregionen statt)
- **Landebahnmalaria („runway malaria“)**
(bei einem Flug zwischen zwei Nichtmalariaregionen während eines Zwischenstopps in einer Malariaregion)
- **klassische Flughafenmalaria („classical airport malaria“)**
(Freisetzung einer Malaria-infizierten Anophelesmücke nach Flugzeugtransport aus einem Malariaendemiegebiet in ein Nichtendemiegebiet)
- **Gepäckmalaria („baggage malaria“)**
(infektiöse Malariamücken werden vom Flughafen per Gepäck weiterverschleppt. Fälle bis in 12 km Entfernung vom Flughafen nachgewiesen)





Flughafenarbovirosen & andere VBDs

- **wahrscheinlicher Fall von Airport-Dengue bei deutschen Touristen nach Hawaii-Urlaub in 1997**
- **vermutlicher Fall einer Airport WNV-Enzephalitis in Kalifornien, USA, in 2002**
- **Import infizierter Sandmücken aus Afghanistan mit anschließender Leishmaniasetransmission in Tadschikistan**
- **Stechmücken überlebten 6-9 Std. in den Radkästen von Flugzeugen**



Bedeutung der Vektorenbiologie bei der Verschleppung durch Flugzeuge: Circadianer Rhythmus, Anthropophilie und Endophagie



- **Aedes-Stechmücken: tagaktiv, fast immer exophag, anthropophile u/o zoonotische Spezies**
- **Anopheles-Stechmücken: nacht- & dämmerungsaktiv, oftmals endophag, anthropophile u/o zoonotische Spezies**
- **Culex-Stechmücken: nacht- & dämmerungsaktiv, meist endophag, anthropophile u/o zoonotische Spezies**
- **Sandmücken: nacht- & dämmerungsaktiv, oftmals endophag, anthropophil u/o zoonotische Spezies**



Risikoanalyse bezüglich Vektoren auf deutschen Flughäfen: Qualitative und quantitative Analyse der Bedrohungslage

Frage: Wie viel Vektoren, ggf. mit welchen Erregern infiziert, werden nach Deutschland eingeschleppt???

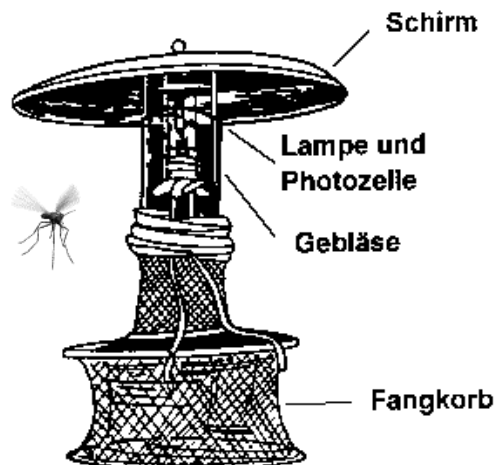
Wie hoch ist die tatsächliche Bedrohungslage?

Versuchsdesign (Beispiel):

- Aufstellung von CDC-Lichtfallen an den Förderbändern für Gepäck z.B. am Flughafen Frankfurt mit qualitativer & quantitativer Analyse der vorhandenen Stechmücken
- Untersuchung von Vektoren z.B. in den Laderäumen von Flugzeugen
- ggf. Untersuchung bekannter eingeschleppter Vektorenspezies auf mitgeführte humanpathogene Erreger
- Umgebungsuntersuchungen



Beispielhafter Einsatz von CDC-Lichtfallen





**Ergebnis eines CDC-Lichtfallenfangs: Der Gesundheitsaufseher/
Schädlingsbekämpfer muss vor Ort zumindest differenzieren können in:**



- > Anopheles-Mücken
- > Culex-Mücken
- > Mansonia-Mücken
- > Sandmücken
- > Stechgnitzen
- ▶ Sandmücke!!!

RDir PD Dr. Michael Faulde



**Quantitative Vektoruntersuchungen am Flughafen
Roissy, Paris in 1994**



- Analyse der Einschleppungsgefährdung durch Anopheles-Stechmücken nach 6 Fällen von Flughafenmalaria am Flughafen Roissy in 1994:

- es wurde angenommen, dass in einer 3-Wochen-Periode in 1994 zwischen 2000-5000 Anopheles-Stechmücken nach Frankreich importiert worden sind
- 250 bis 300 Flugzeuge landeten in diesem Zeitraum aus Malariaendemiegebieten Afrikas
- es wurde angenommen, dass pro Flug 8-20 Anophelesmücken transportiert worden sind
- die durchschnittliche Malaria-Infektionsrate afrikanischer Anophelen liegt bei 2%





Kommensale Nagetiere: unbeachtet oder kein Problem

- Nagetierbefall kommt in Flugzeugen anscheinend häufiger vor, als gemeinhin vermutet
- Nagetiere sind Vorrats-, Gesundheits- und Materialschädlinge
- während der Pestepidemie in Indien 1994 wurde zumindest eine Air India-Maschine wegen einer Ratte an Bord gegroundet
- Nagetiere können als Erregerreservoir und als Vektoren auftreten
- Nagetiere können als Vehikel Ektoparasiten in das Flugzeug einschleppen (z.B. Pestflöhe, etc.)



RDir PD Dr. Michael Faulde



Der Fluggast als Reservoir

- Untersuchung von Dengue-Virus infizierten Flugpassagieren nach Rückkehr aus Endemiegebieten am New Tokyo International Airport
Ergebnis:
 - von 2000-2002 waren von 233 sich krank fühlenden Passagieren 31 Dengue-Virus-positiv
 - von den klinischen Denguefieber-Verdachtsfällen waren
 - in 2000 4%(=1) positiv
 - in 2001 12% (=8) positiv
 - in 2002 16% (=22) positiv
 - in 30 Fällen Japaner, in einem Fall Laot
- Dengue-Fieber (DEN-2) in Djibouti in 1992 (>12.000 Fälle) wahrscheinlich durch einen virämischen indischen Flugpassagier initiiert. *Aedes aegypti* endemisch!



Einschleppung gefährlicher Erreger per Flugzeug nach Deutschland: 4 Lassafieberfälle im Jahre 2000 in Mitteleuropa per Flugzeug



- Erdratte *Praomys natalensis*,
der natürliche Lassafiebertvirus-
träger aus Westafrika;
- Befall in ländlichen
Bereichen ist häufig

Urin, Kot,
Exkrete
(Mikromiktion)

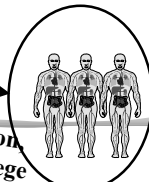


Kontakt mit infiziertem
Materialien wie Staub, Kot,
Urin, Nagern, Aerosolen

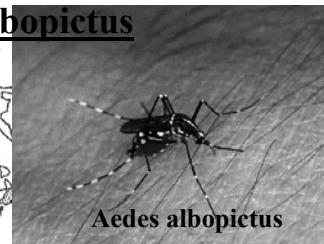


Lassafieber-Erkrankter,
Sierra Leone

nosokomial;
Schmierinfektion;
weitere Nebenwege

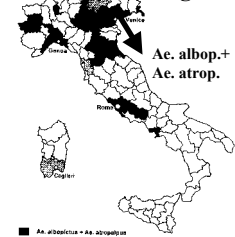


Ausbreitung durch den Flugverkehr eingeschleppter Vektoren in Nichtendemiegebieten: Bsp. Globale Ausbreitung der Tigermücke, *Aedes albopictus*



Aedes albopictus

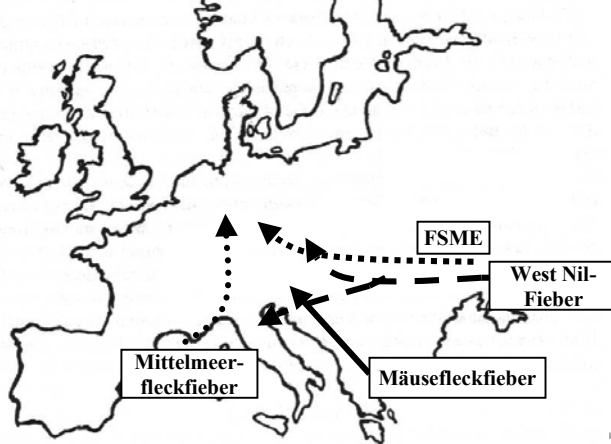
Ausbreitung 1998





Vermutete derzeitige Ausbreitungstendenz einiger Vektor-assoziiierter Infektionserkrankungen in Zentraleuropa

[nach Hillyard 1996, verändert].



Untersuchungen und Mapping zur Analyse der Ausbreitung eingeschleppter/eingewanderter Vektoren: Nur vereinzelt und unkoordiniert durchgeführt wie z.B.:

Autochthone Leishmaniose (VL) und *Ph. mascittii*-Funde in Deutschland

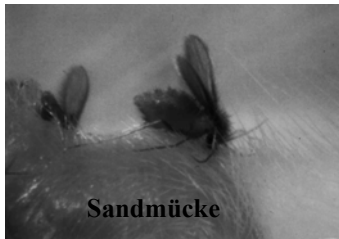


= Vorkommen von autochthonen Fällen von Leishmaniose (*L. donovani infantum*) in Deutschland

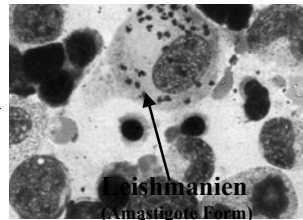
= Fundorte von *Phlebotomus mascittii* im Jahr 1999-2003



**Die Sandmücke *Phlebotomus mascittii* in Deutschland:
Kommt die Leishmaniose und das Sandmückenfieber?**



Sandmücke



Leishmanien
(kinästigote Form)



Hundeleishmaniasis



Cutane Leishmaniasis



**Krankheitssurveillance und Meldepflicht in Deutschland:
Das Dilemma mit serösen Meningitiden/Enzephalitiden**

- gemäß Infektionsschutzgesetz sind nur Fälle von FSME und Denguefieber meldepflichtig
- seröse Meningitiden/Enzephalitiden werden ansonsten derzeit nicht auf das kausale Agens hin untersucht
- Fazit: sporadisch auftretende Fälle von viral bedingten Flughafenenzephalitiden sind in Deutschland besonders schwer detektierbar





Vektorensurveillance an internationalen Flughäfen

**Aedes aegypti index and container index in different zones of Chennai Airport,
India**

Area	Aedes aegypti index			Container index		
	Premises searched	Premises positive	Premises index	Containers searched	Found positive	Per-cent
Cowl Bazar Area	22	6	27.2	33	7	21.2
Old Airport Area	18	1	5.5	35	2	5.71
New Airport Area	19	1	5.26	49	5	10.20
Total	59	8	3.55	117	14	11.96
RDir PD Dr. Michael Faulde						



Vektorensurveillance an deutschen Flughäfen: Bsp. FRAPORT

- durchgeführt von 1997 bis 2002 am Flughafen Frankfurt von Dr. Roland Kuhn, Univ. Mainz
- Nachweis importierter Stechmücken-Spezies mittels Ovitrap („Pool-breeder-Selektion“ mittels Eifallen)
- Untersuchung von Baumlöchern, Containern, Altreifen
- im genannten Zeitraum konnten keine importierten Stechmückenspezies nachgewiesen werden



Transport von Erregern und Vektoren über den Seeweg: Aktueller Sachstand

➤ Untersuchungen in chinesischen Seehäfen haben ergeben:

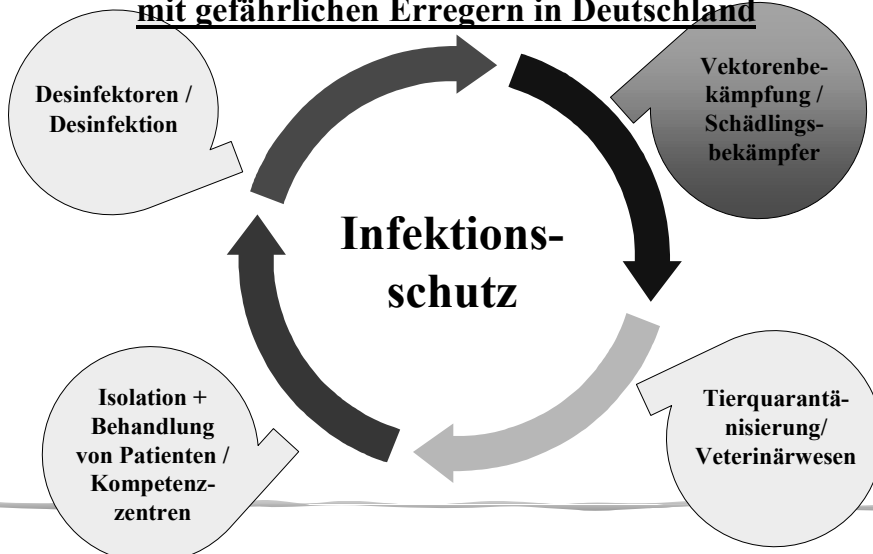
- auf 20% der Schiffe waren Stechmücken nachweisbar
- auf 15% der Schiffe waren Fliegen nachweisbar
- 50% der Schiffe waren mit Schaben befallen
- 25% der Schiffe wiesen Befall mit Nagetieren auf



RDir PD Dr. Michael Faulde



Zu definierender Handlungsalgorithmus bei Ausbrüchen mit gefährlichen Erregern in Deutschland





§18-IfSG-Mittel: Notwendigkeiten und Probleme

SONDERDRUCK

Geprüfte und anerkannte Mittel und Verfahren zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen nach § 10 c Bundes-Seuchengesetz

Teil A

Liste der geprüften und anerkannten Entwesungsmittel und -verfahren zur Bekämpfung von Gliedertieren (Arthropoden)
Stand 17.10.1997 (16. Ausgabe)

Teil B

Liste der geprüften und anerkannten Mittel und Verfahren zur Bekämpfung von Wirbeltieren (Rodentia, Muridae)
Stand 17.10.1997 (13. Ausgabe)

BUNDESINSTITUT FÜR GESUNDHEITLICHEN
VERBRAUCHERSCHUTZ UND VETERINÄRMEDIZIN

- bei Ausbrüchen mit gefährlichen Erregern unter Beteiligung von Nagetierreservoirien und Vektoren sind §18-IfSG-Mittel und Verfahren einzusetzen
- bei nicht in Deutschland heimischen Nagetieren und Vektoren besteht eine Indikationslücke, die im Seuchenfall unbedingt rasch zu schließen ist
- Notwendigkeit einer engen Einbindung von ausgewählten Schädlingsbekämpfern mit den Kompetenzzentren und verantwortlichen Gesundheitsbehörden



Durchführung von Seuchenbekämpfungsmaßnahmen bei Nagetierreservoirien sowie Vektoren von gefährlichen Erregern



Isolation von Erkrankten



Bekämpfung von Vektoren und Nagetieren



Desinfektionsmaßnahmen

mit Mitteln & Verfahren nach § 18 Infektionsschutzgesetz

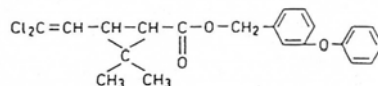


Maßnahmen zur Flugzeugdesinsektion

- **Prüfung und Listung nach § 18 IfSG erforderlich, werden prophylaktisch eingesetzt, bei**
 - gesetzlich vorgeschriebenen Flugzeugdesinsektionen
 - „begründetem Verdacht der Erregerübertragung“ (=Seuchenfall)
- **die gegenwärtigen Verfahren des Insektizideinsatzes sind**
 - „blocks away“-Methode (direkt nach dem Start)
 - „pre-flight“-Methode (vor dem Boarding)
 - „top-of-descend“-Methode (beim Beginn Landeanflug)
 - „residual spraying“ (Verwendung von Langzeitmitteln während Wartungen)
- **Kurzzeit- (z.B. d-Phenothrin) vs. Langzeitmittel (z.B. Permethrin)**



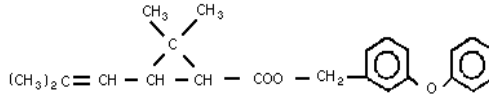
Kenntnis der Mitteleigenschaft: Bsp. Permethrin



- **Chemischer Name:** 3-Phenoxybenzyl(1-RS)-cis, trans-3-(2,2-dichlorvinyl)-2,2-dimethylcyclopropan-1-carboxylat
- **Wirkungstyp:** Fraß- und Kontaktinsektizid, geringe Austreibewirkung
- **Stabilität:** > 1 Jahr lagerbar, gegenüber Naturpyrethrum 10-100 mal stabiler gegen UV- und Sonnenlicht
- **Korrosivität:** nicht korrosiv
- **Löslichkeit:** in Wasser 0,2 mg/l (20°C); in Aceton, Methanol, Ethanol und Ether gut löslich
- **Toxizität:** Akute orale LD₅₀ (cis:trans=40:60) Ratte: 806-814 mg/kg;
Akute dermale LD₅₀ Ratte: >2.000 mg/kg; bei Kaninchen keine Haut- und Augenreizung
Inhalationstoxizität LC₅₀ (4 Std.) Ratte: 2,3 mg/l
Dermale Sensibilisierung: sensibilisierend (schnell reversible Parästhesie)
- **Einstufung:** Gesundheitsschädlich (Xn), R22



Kenntnis der Mitteleigenschaft: Bsp. d-Phenothrin



- **Chemischer Name:** 3-Phenoxybenzyl-(1R,3R;1R,3S)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanocarboxylat
- **Wirkungstyp:** Fraß- und Kontaktinsektizid mit knockdown+kill,
- **Stabilität:** Kurzzeitpyrethroid; sehr instabil gegenüber UV- und Sonnenlicht
- **Korrosivität:** nicht korrosiv
- **Löslichkeit:** in Wasser $9,7 \times 10^{-7}$ g/100g (20°C); in Aceton, Methanol, Ethanol und Ether gut löslich
- **Toxizität:** Akute orale LD₅₀ Ratte: >5.000 mg/kg;
Akute dermale LD₅₀ Ratte: >2.000 mg/kg;
bei Kaninchen: keine Haut- und Augenreizung
Inhalationstoxizität LC₅₀ (4 Std.) Ratte: >2,10 mg/l (techn. maximale Konz.)
Dermale Sensibilisierung: keine
- **Einstufung:** keine

RDir PD Dr. Michael Faulde



The British Airways perspective:

Disinsection - a World Health Organisation requirement

British Airways is required to comply with the provisions of the International Health Regulations which are promulgated by the World Health Organisation (WHO). One of these regulations requires all airlines to disinsect aircraft when travelling between countries in which there is a risk of a disease being spread by insects, e.g. malaria and dengue fever. The routes that must be "sprayed" are designated by the relevant Government Departments in each country. The spray content is designated by the World Health Organisation and is based on the insecticide d-phenothrin. It has been tested by the WHO and no harmful effects to humans (or domestic animals) have been noted at the concentrations used.

On routes where the airline is required to spray, the crew will read out a brief statement usually shortly after take off advising passengers that spraying is about to take place. This will give passengers the opportunity to cover their eyes and nose, if they wish, for example, those people who wear contact lenses. The spray dissipates from the aircraft in a few minutes due to the changes of air through the aircraft ventilation system.

The following chart is provided to indicate those routes on which spraying takes place. It has been confirmed as complying with the regulations by the Port Health Authorities at LHR and LGW who are the Government Agency within the UK who set disinsection policy. The table on the following pages lists those routes that require disinsection. The highlighted sections are shuttles.



British Airways WebSite: Guidance for using table

Find the station pair relating to your sector then read either to the left or right for advice on disinsection requirements. See examples provided overleaf.

Example:

Travelling from London to Abidjan, then no disinsection required:

Travelling from Abidjan to London then disinsection required:

A number of flights are not direct and these have been included in the same manner.

Example:

Travelling from London to Delhi then disinsection required:

Yes	London	Delhi	Yes
-----	--------	-------	-----

Travelling on Delhi shuttle to Calcutta then no disinsection required either way:

No	Delhi	Calcutta	No
----	-------	----------	----

Travelling on Delhi shuttle to Dhaka then disinsection is required on the return sector to Delhi:

Yes	Delhi	Dhaka	No
-----	-------	-------	----

RDir PD Dr. Michael Faulde

RDir PD Dr. Michael Faulde



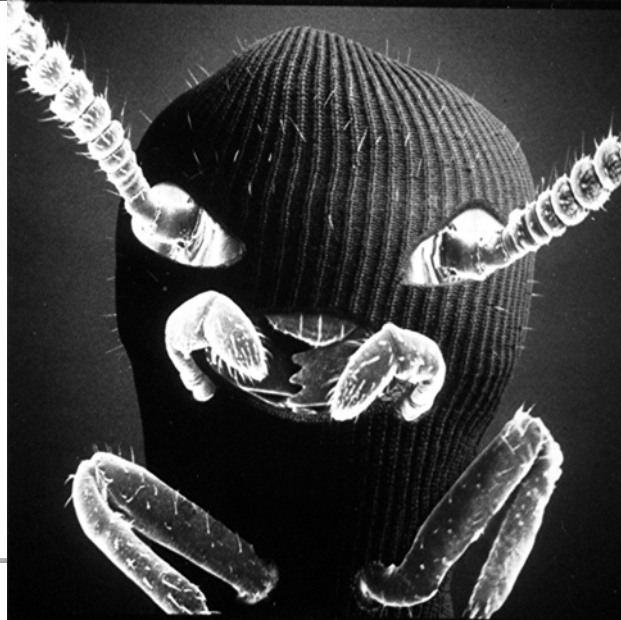
d-Phenothrin-Vernebler für die Flugzeugdesinsektion





Zentrales Institut des Sanitätsdienstes
der Bundeswehr Koblenz – Laborgruppe Med. Zoologie

11/2003



Zentrales Institut des Sanitätsdienstes
der Bundeswehr Koblenz – Laborgruppe Med. Zoologie

11/2003





Enjoy your day!!!



