

Mit. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 7 (1985) 69–78

Medizinisches Institut für Umwelthygiene an der Universität Düsseldorf  
(Direktor: Prof. Dr. H.-W. Schlipkötter)

## Dengue auf den Malediven

**J. Pilaski, V. Ullner und R. Jansen-Rosseck**

### Einleitung

Im Oktober 1983 erhielt die Arbeitsgruppe Tropenvirologie in Düsseldorf das Serum des Patienten F. W., eines deutschen Malediven-Touristen, zur Untersuchung auf Antikörper gegen Dengue-Fieber eingesandt. Aus dem Vorbericht ging hervor, daß er sich in der Zeit vom 13. 09. bis 05. 10. 83 auf der Insel Hembadoo im Nordmale-Atoll aufgehalten hatte und in der zweiten Woche seines Aufenthaltes am sogenannten „Male-Fieber“ erkrankt war. Er konnte wegen Transportunfähigkeit den Rückflug nicht antreten und mußte seinen Aufenthalt um eine Woche verlängern. Nachforschungen ergaben, daß es auf den Malediven im selben Jahr zu einer Häufung fieberhafter Erkrankungen gekommen war. Da es nicht möglich war, von Deutschland aus genügend Informationen über diese Krankheitsfälle zu bekommen, wurde beschlossen, im Rahmen einer Forschungsreise an Ort und Stelle Befragungen durchzuführen und Blutproben für serologische Untersuchungen zu sammeln.

### Material und Methoden

#### Untersuchungsgebiet

Die Malediven sind eine Gruppe von etwa 1300 Koralleninseln im Indischen Ozean, von denen keine größer als 13 qkm ist und keine höher als zwei Meter über den Meeresspiegel hinausragt. Die zu Atollen verbundenen Inseln reihen sich am 73. Längengrad zwischen 0° 42' Süd und 7° 10' Nord in einer Länge von 885 km auf. Der kürzeste Abstand zum indischen Festland beträgt 350 km, nach Sri Lanka 740 km. Alle Inseln zusammen nehmen eine Fläche von nicht mehr als 296 qkm ein (GUDERJAHN, 1981). Sie werden von ca. 160.200 Eingeborenen bewohnt, von denen 40.000 allein in der Hauptstadt Male leben. Die touristische Erschließung der Inselgruppe begann im Jahre 1972. Inzwischen ist die Zahl der Touristen, die jedes Jahr diese Inseln besuchen, ständig angestiegen: 1972 waren es 1.096, 1983 74.163. Hiervon bildeten die Deutschen mit 21.307 (28,7 %) den größten Anteil, gefolgt von den Italienern mit 14.181 (19,1 %), den Indern mit 12.073 (16,3 %), den Franzosen mit 4.935 (6,7 %) und den Schweizern mit 4.412 (5,9 %) Besuchern pro Jahr. Eine wichtige Voraussetzung für dieses explosionsartige Anwachsen der Besucherzahlen war der Ausbau des Flughafens Hulule bei Male zu einem Großflughafen, auf dem seit 1981 auch große Langstreckenflugzeuge landen können, seit 1984 sogar die Boeing 747.

#### Durchgeführte Aktionen

Die Untersuchungen gliederten sich im wesentlichen in zwei Teile:

1. Im Rahmen einer Forschungsreise wurden im Zeitraum vom 22. 03. bis 05. 04. 84 insgesamt 49 menschliche Seren auf den Inseln Hembadoo (04.30 N; 73.23 E), Medufinolhu (04.30 N; 73.22 E), Hulule (Flughafen, 04.12 N; 73.32 E) und Male (04.10 N; 73.30 E) im Bereich des Nordmale-Atolls sowie der Inseln Olhuveli (03.50 N; 73.27 E) und Rihiveli (03.48 N; 73.25 E) im Bereich des Südmale-Atolls gesammelt. 3 weitere Seren wurden uns von Herrn Dr. med. KALBE, der zur gleichen Zeit auf Kurumba (04.13 N; 73.31 E) sich um die ärztliche Versorgung der Touristen kümmerte, zur Verfügung

gestellt. Von den insgesamt 52 Seren stammten 24 von Eingeborenen, die übrigen 28 von Ausländern, bis auf eine Afrikanerin und einen Ceylonesen alles Europäer (14 Deutsche, 5 Schweizer, 4 Schweden, 1 Engländer, 1 Holländer, 1 Franzose). Die Seren wurden nach einer entsprechenden Zentrifugation in einem Isoliergefäß bei  $-70^{\circ}\text{C}$  mit Trockeneis eingefroren und zum Laboratorium transportiert, wobei besonderer Wert auf die Aufrechterhaltung der Kühlkette gelegt wurde. Das bedeutete, daß ständig ein ausreichender Trockeneis-Vorrat zur Verfügung stehen mußte.

2. Im Rahmen einer Befragungsaktion wurden 279 Urlauberfamilien (278 deutsche und eine österreichische) angeschrieben, deren Adresse im Verlauf der ersten Aktion gesammelt wurden. Auf Grund von 147 Antworten wurden 34 (23 %) Fieberfälle ermittelt. 19 Personen aus diesem Kollektiv schickten uns Serumproben. Damit stand uns mit den Seren aus der ersten Aktion sowie dem eingangs erwähnten Serum des Patienten F. W. eine Gesamtzahl von 72 Proben zur Verfügung.

### Hämagglutinationshemmungs (HHT)- und Neutralisations-Test (NT)

Die Bestimmung der hämagglutinationshemmenden Antikörper erfolgte nach der Methode von CLARKE und CASALS (1958). Aus der Flavivirusgruppe wurden die Antigene Dengue 2 und 3 (DEN 2, 3), Murray Valley Encephalitis (MVE), Gelbfieber (YF), Japanese Encephalitis (JBE) und West Nile (WN), aus der Alphavirusgruppe die Antigene Sindbis (SIN), Western Equine Encephalitis (WEE) und Chikungunya (CHIK) verwendet. Die Bestimmung der neutralisierenden Antikörper erfolgte im wesentlichen nach den Angaben von RUSSEL et al. (1967; vergl. auch SHOPE und SATHER, 1979) unter Verwendung des DEN-2-Virusstammes Nr. 16681 von HALSTEAD, Honolulu.

## Ergebnisse

### Alters- und Geschlechtsverteilung

Von insgesamt 179 Touristen und 25 (von 28) auf den Malediven lebenden Ausländern liegen Altersangaben vor. Es ergibt sich daraus ein Durchschnittsalter für diese 204 Personen von 31,5 Jahren. Von den 179 Touristen waren 102 Männer (57,0 %), 72 Frauen (40,2 %) und 5 Kinder (2,8 %) ohne Geschlechtsangaben. Von den 28 Ausländern auf den Malediven waren 18 Männer (64,2 %) und 10 Frauen (35,8 %). Das Durchschnittsalter der 24 ausschließlich männlichen Eingeborenen auf den Malediven lag dagegen bei 27,1 Jahren. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, stellten die 24 bis 27jährigen unter den Touristen den Hauptanteil, während bei den Eingeborenen die 15- bis 17jährigen am häufigsten vertreten waren.

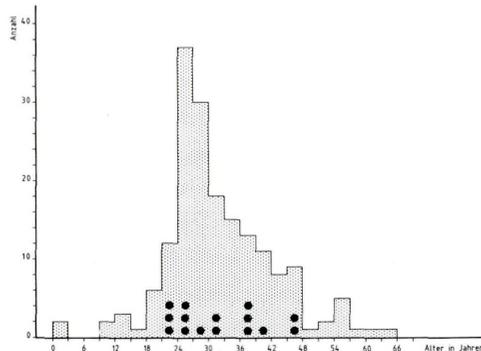


Abb. 1: Altersverteilung der deutschen Malediven-Urlauber und Anzahl seropositiver Patienten pro Altersgruppe (●)

### Herkunft der Touristen und Eingeborenen

Die Wohnorte von 179 deutschen Malediven-Touristen sind in Abb. 2 dargestellt. Sie liegen über die ganze Bundesrepublik entsprechend der unterschiedlichen Bevölkerungsdichte verstreut.

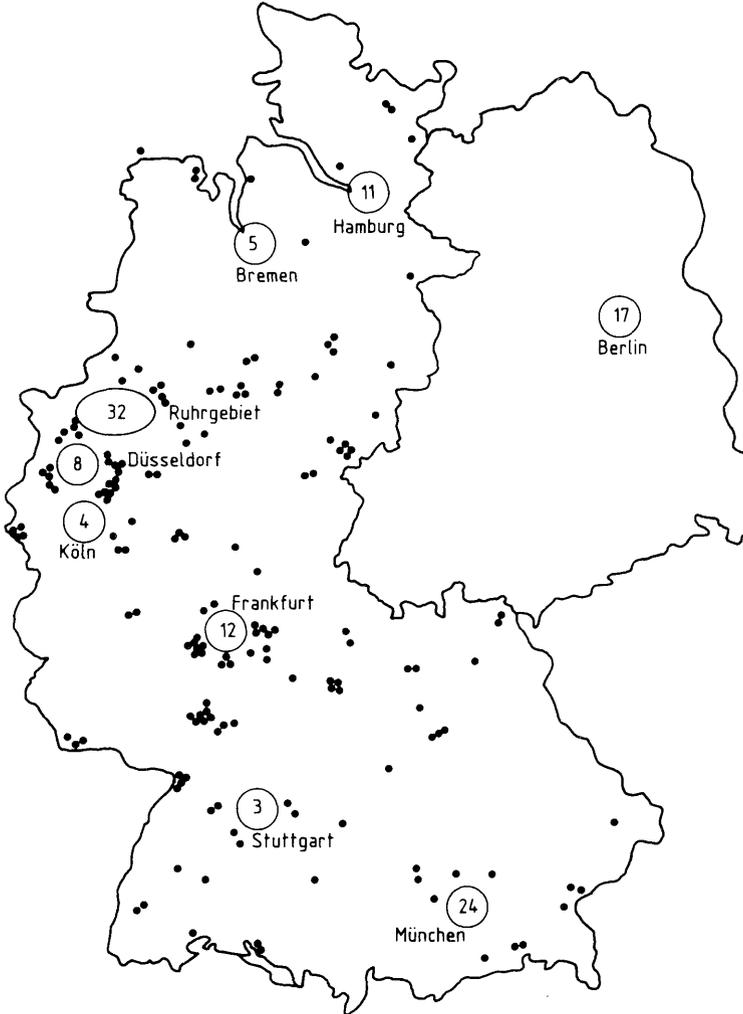


Abb. 2: Wohnorte von 179 deutschen Malediven-Urlaubern innerhalb der Bundesrepublik

Die Lage der Heimat-Inseln von 22 Maledivern, die im Rahmen der ersten Aktion untersucht wurden, ist in Tab. 1 dargestellt. Sie sind fast gleichmäßig über das gesamte Inselgebiet verstreut. Die auf Inseln im äußersten Norden und Süden ansässigen Eingeborenen haben eine Distanz von 300 bis 500 km zurückzulegen, um zu ihrer Arbeitsstelle zu kommen. Das bedeutet in vielen Fällen eine mehrtägige Reise mit dem Boot und in der Regel eine Trennung über mehrere Monate von den Familien. Die Mitnahme von Frauen ist den Eingeborenen auf den Touristeninseln nicht erlaubt.

**TABELLE 1: Herkunftsort von 22 Maledivern, die als Hilfspersonal im Bereich von Touristeninseln des Nord- und Südmale-Atolls tätig waren, in Nord-Süd-Richtung geordnet**

Bezeichnung des Atolls	Inselnamen	Anzahl der Eingeborenen
North Thiladhunmathi (Haa Alif)	Ihavandhoo	1
South Thiladhunmathi (Haa Dhaal)	Nolhivaranfaru, Hirimaradhoo, Kulhudhuffushi	3
North Miladhunmadulu (Shaviyani)	Farukolufunadu	1
South Miladhunmadulu (Noon)	Kudafari, Lhohi	2
North Maalhosmadulu (Raa)	Kinolhas, Kadholhudhoo	2
South Maalhosmadulu (Baa)	Daravandhoo	1
North Male (Kaaf)	Male	4
South Huvadhu (Gaaf Dhaal)	Gadhdhoo	4
Addu (Seen)	Hithadhoo, Meedhoo, 4 Feydhoo, Viligili	

**Klinisches Krankheitsbild**

Die wichtigsten klinischen Symptome bei 31 seropositiven Patienten waren neben Fieber vor allem Kopfschmerz, Appetitlosigkeit sowie Muskel- und Gelenkschmerz (Tab. 2). Blutungen im Bereich der Schleimhäute wurden nicht beobachtet.

**TABELLE 2: Klinische Symptome bei 31 seropositiven Patienten, nach der Häufigkeit des Auftretens geordnet**

Symptome	Häufigkeit des Auftretens
1. Fieber	31
2. Kopfschmerz	18
3. Inappetenz	12
4. Muskel- und Gelenkschmerz	11
5. Allgemeines Schwächegefühl	9
6. Makulopapulöses Exanthem an den Extremitäten; Schuppung der betroffenen Haut; Juckreiz	8
7. Übelkeit, Erbrechen	7
8. Schüttelfrost	6
9. Augenschmerz	6
10. Lymphknotenvergrößerung	5
11. Rekonvaleszenz: Neigung zu depressiver Verstimmung; erhebliche Schwäche	4
12. Kreislaufbeschwerden	3
13. Diarrhoe	3
14. Haarausfall	1
15. Gesichtsschwellung	1

### Serologische Befunde

23 von 24 Eingeborenen-Seren (96 %) wiesen Antikörper gegen Viren der Flavivirus-Gruppe im HHT auf. In allen Fällen konnten die seropositiven Ergebnisse durch den NT bestätigt werden, wobei Titer zwischen 1 : 8 und 1 : 2048 erreicht wurden (Tab. 3).

TABELLE 3: Reziproke Antikörper-Titer im Serum von 19 seropositiven Patienten (1 – 10: Eingeborene, 11 – 19 Ausländer)

Nr.	Initialen	Datum d. Blutentn. (1984)	Alter in J.	Geschl. m = männlich w = weiblich	Ort d. Blutentn.	Flavivirus-Gruppe					N-Titer	Alphavirus-Gruppe			
						DEN-2	DEN-3	WN	MVE	JBE		YE	DEN-2	CHIK	SIN
1	M.Z.	24.03.	17	m	H(E)	80	80	80	80	40	40	1024	0	0	0
2	H.E.	24.03.	15	m	H(E)	0	10	20	40	10	0	8	0	0	0
3	E.A.	24.03.	16	m	H(E)	20	40	40	40	20	20	256	0	0	0
4	H.I.	24.03.	20	m	H(E)	40	40	80	80	40	40	256	0	0	0
5	M.H.	24.03.	16	m	H(E)	160	160	320	320	160	160	2048	0	0	0
6	M.H.	24.03.	16	m	H(E)	40	40	160	80	40	20	256	0	0	0
7	A.N.	26.03.	27	m	ME(E)	80	160	320	320	160	80	1024	0	0	0
8	M.N.	26.03.	21	m	ME(E)	80	40	160	160	40	20	256	0	0	0
9	M.A.	04.04.	22	m	R(E)	320	320	640	640	640	320	256	0	0	0
10	M.Q.	04.04.	38	m	R(E)	160	160	160	320	160	320	256	0	0	0
11	G.B.	29.03.	44	m	HU(A)	20	20	80	80	40	40	8	0	0	0
12	L.H.	29.03.	35	m	HU(A)	20	20	20	40	40	20	64	0	0	0
13	U.Z.	29.03.	37	m	M(A)	20	20	20	40	40	20	256	0	0	0
14	V.B.	30.03.	34	w	M(A)	20	80	80	160	40	80	64	0	0	0
15	K.W.	30.03.	33	w	M(A)	10	10	10	20	20	40	8	0	0	0
16	T.H.	30.03.	30	m	M(A)	20	80	20	80	40	40	256	0	0	0
17	F.S.	30.03.	50	m	M(A)	20	40	40	40	40	40	8	0	0	0
18	A.B.	30.03.	27	m	M(A)	40	40	80	160	80	40	256	0	0	0
19	P.P.	04.04.	?	m	R(A)	40	40	80	80	40	80	64	0	0	0

**Abkürzungen:** E = Eingeborene, A = Ausländer, H = Hambadoo, ME = Medufoinlu, R = Rihiveli, HU = Hulule, M = Male

12 von 28 Ausländer-Seren (43 %) wiesen im HHT ebenfalls Antikörper gegen Flaviviren auf. Hiervon ließen sich jedoch nur 9 mit Hilfe des NT absichern (Titer zwischen 1 : 8 und 1 : 256). 15 von 19 Touristen-Seren aus der Befragungsaktion waren im HHT positiv.

Es konnten also in 28 von 48 (58,3 %) untersuchten Blutproben von Ausländern, welche die Malediven als Touristen besucht hatten oder dort einen Aufenthalt von mehreren Monaten oder Jahren verbrachten (Geschäftsleute, Tauch- und Schullehrer), seropositive Reaktionen gegen Viren der Flavivirusgruppe nachgewiesen werden. Insgesamt wiesen 51 von 72 untersuchten Serumproben (Eingeborene und Ausländer) Antikörper im HHT gegen Flaviviren auf. Der Nachweis von Antikörpern gegen Viren der Alphavirusgruppe verlief dagegen in allen Fällen negativ (Tab. 3, 4).

**TABELLE 4: Ergebnis der serologischen Untersuchung von 52 menschlichen Seren, die im Rahmen der ersten Aktion gesammelt wurden**

Ort der Blutentnahme	Männer (pos.)	Frauen (pos.)	Einheim. (pos.)	Ausländer (pos.)	insgesamt (pos.)
Hembadhoo	10 ( 7)	2 (0)	8 ( 7)	4 ( 0)	12 ( 7)
Medufinolhu	4 ( 2)	3 (1)	2 ( 2)	5 ( 1)	7 ( 3)
Flughafen Hulule	5 ( 4)	0 (0)	1 ( 1)	4 ( 3)	5 ( 4)
Male	4 ( 4)	3 (3)	0 ( 0)	7 ( 7)	7 ( 7)
Olhuveli	12 (10)	2 (0)	10 (10)	4 ( 0)	14 (10)
Rihiveli	4 ( 4)	0 (0)	3 ( 3)	1 ( 1)	4 ( 4)
Kurumba	3 ( 0)	0 (0)	0 ( 0)	3 ( 0)	3 ( 0)
Insgesamt	42 (31)	10 (4)	24 (23)	28 (12)	52 (35)
Anteil der positiven Proben in %	73,8	40,0	95,8	42,9	67,3

#### **Zeitliche und örtliche Verteilung der Fälle**

Wie aus Abb. 3 hervorgeht, traten die Fälle im Zeitraum zwischen März 1983 und Januar 1984 auf einigen Inseln des Nord- und Südmaleatolls auf. Betroffen waren neben der Hauptstadt Male die Inseln Hembadhoo, Olhuveli, Fihaalohi, Lhohifushi und Thulhaagiri. In Male traten die meisten Fälle in den Monaten April und Mai auf.

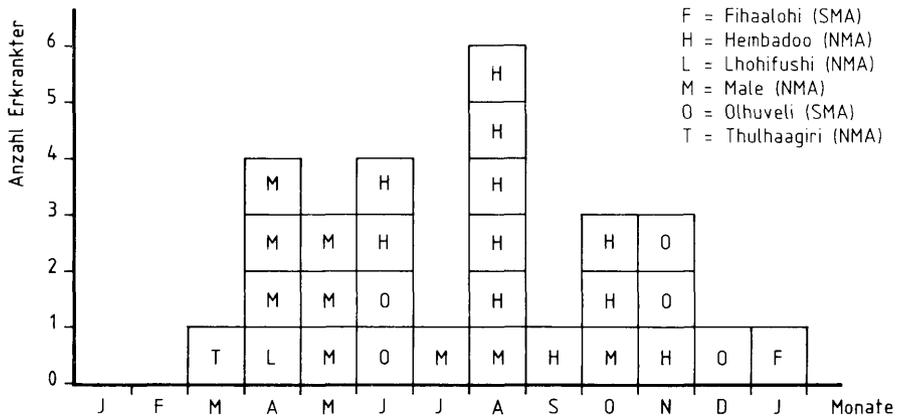


Abb. 3: Zeitliche und geographische Verteilung der Dengue-Fieberfälle auf einigen Inseln des Nord- (NMA) und Südmele-Atolls (SMA)

### Diskussion

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß die Dengue-Fieberfälle auf den Touristen-Inseln des Nord- und Südmele-Atolls im Zeitraum von März 1983 bis Januar 1984 auftraten, wobei der Zeitpunkt des Auftretens auf den einzelnen Inseln etwas unterschiedlich war. Betroffen waren in Male vor allem Personen, die dort einen längeren Aufenthalt als Lehrer oder Firmenvertreter verbrachten. Da bei 23 von 24 Eingeborenen, die aus den verschiedensten Atollen stammten, Flavivirus-Antikörper nachgewiesen wurden, erhebt sich die Frage, ob das Dengue-Fieber auf den Malediven nicht endemisch vorkommt. Hierfür sprechen auch bislang unveröffentlichte Ergebnisse von serologischen Untersuchungen, die VITARANA (1984) in der Zeit vom 9. 2. bis 2. 3. 1984 auf Male sowie auf 6 Eingeborenen-Inseln im Bereich des Nord- und Süd-Maleatolls (Fihalhohi, Guraidhoo) und des Baa-Atolls (auch als Süd-Maalosmadulu-Atoll bezeichnet: Eydhafushi, Maalho, Kendhoo, Dharavandhoo) durchgeführt hatte. Im Verlauf dieser Studie wurden Blutproben von über 1000 Eingeborenen aller Altersstufen mit Hilfe der Filtrierpapiermethode entnommen (vergl. WHO, 1975). Hierbei wurden ausschließlich solche Personen untersucht, die ihre Heimatinseln nicht verlassen hatten. Touristen wurden nicht einbezogen. Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen war keine Insel frei vom Dengue-Fieber. Das Virus ist offenbar im gesamten Inselgebiet verbreitet. Die Infektionsrate der 6jährigen Schulkinder war in der Hauptstadt Male am höchsten. Sie lag sogar höher als bei gleichaltrigen Kindern in Colombo, wo in dieser Altersstufe etwa 50 % Antikörper gegen das Dengue-Virus aufweisen.

Ebenso wie auf den Malediven gehören die in Sri Lanka aufgetretenen Dengue-Erkrankungen zur gutartigen Form (VITARANA, 1982, 1983; VITARANA und JAYASEKERA, 1984). Bösartige Erkrankungen wie das Dengue-Hämorrhagische Fieber oder die bösartigste Form, das Dengue-Schocksyndrom, konnten wir in dem beschriebenen Patientengut nicht beobachten. Das stimmt mit den Untersuchungsergebnissen von VITARANA und JAYASEKERA (1984) in Sri Lanka überein, wo diese Fälle trotz der gleichzeitigen Verbreitung der Dengue-Typen 1, 2 und 3 nur sehr selten gesehen wurden. Es soll jedoch im Zeitraum 1973–74 eine Dengue-Epidemie im Bereich des Addu-Atolls gegeben haben, bei der es zu Blutungen aus Nase und Rektum kam. Die Todesfälle betrafen vor allem Kinder. Wegen des Hautausschlags wurde zunächst an Masern gedacht (SAMAD, 1984). Ein weiterer, allerdings milde verlaufener Dengue-Ausbruch soll sich im Juni 1979 auf den Malediven ereignet haben (VITARANA, 1984).

Von den 15 Culicidenarten, die im Bereich der Malediven nachgewiesen wurden, (IYENGAR und MENON, 1955), interessierten uns besonders *Aedes aegypti* und *Aedes albopictus*. Während aber *Ae. aegypti* vor allem die Wasseransammlungen innerhalb der Häuser für die Ablage der Eier aufsucht, bevorzugt *Ae. albopictus* hierfür das Freiland, also Baumhöhlen, Blattachseln (z. B. der Kokospalmen) und abgeschnittene Bambusstiele, daneben aber auch leere Blechdosen und Tonnen sowie Zisternen, in denen die Larven mitunter gemeinsam mit denen von *Ae. aegypti* angetroffen werden (RAO, 1967). Auf den Malediven ist *Ae. albopictus* häufiger als *Ae. aegypti* und kommt auf den vom Menschen bewohnten ebenso wie auf den (etwa 1000) unbewohnten Inseln vor. Neben den Vertiefungen im Bereich des Blattansatzes von *Alocasia indica* (Araceae; vergl. FOSBERG, 1957) bevorzugt sie für die Larvenentwicklung besonders das Innere der Kokosnüsse. Diese werden von der Hausratte (*Rattus rattus*) angenagt, welche geschickt die Palmen erklettert und die Kokosnüsse infolge dieser Ernährungsweise zum Absterben bringt. Die abgestorbene Kokosnuß fällt nicht selten mit der Öffnung nach oben zu Boden. Es sammelt sich Regenwasser im Innern, ein willkommener Lebensraum für die Larven von *Ae. albopictus* (ASHKAR, 1984; IYENGAR, 1952). Chromosomenanalysen der in Südostasien verbreiteten Ratten ergaben, daß die überwiegende Mehrzahl (auf den Malediven ausnahmslos) dem Chromosomen-Typ 38 angehört, einer Säugetierform, die gegenüber dem Karyotyp (2n) mit 42 Chromosomen sich besser an Umweltveränderungen anpassen kann und weniger schreckhaft ist. Sie wurde vom Menschen über die Erde verbreitet. Auf den Malediven hat sie sich besonders deshalb so stark ausgebreitet, weil sie hier ein säugetierarmes Gebiet vorfand und ernsthafte Nahrungskonkurrenten fehlten (NIETHAMMER, 1975; GEMMEKE und NIETHAMMER, 1984).

*Ae. albopictus* ist als wichtiger Denguevirus-Oberträger bekannt (RUDNICK und CHAN, 1965). Da das adulte Weibchen vor der Produktion der Eier gerne eine Blutmahlzeit aufnimmt, bietet das Vorkommen der Ratten auf den vom Menschen nicht bewohnten Inseln gleich zwei ökologische Vorteile für diese Mückenart: die Nagetiere schaffen die Gefäße für die Larvenentwicklung und sind ein willkommener Blutlieferant. Weniger zahlreich als die Ratten sind auf den vom Menschen nicht bewohnten Inseln Flughunde (*Pteropus medius*) und Spitzmäuse (*Crocidura murinus*) vertreten (IYENGAR, 1952).

Alle vier Serotypen des Dengue-Virus sind transovariell innerhalb einer *Ae. albopictus*-Population übertragbar. Experimentell konnte außerdem nachgewiesen werden, daß der Anteil der infizierten Nachkommen eines Mückenweibchens durch die Blutmahlzeit erhöht wird. Erhalten die Mücken vor der Eiablage keine Blutmahlzeit (von weißen Labormäusen), so liegt der Anteil der infizierten Nachkommen bei 0,7 %. Können sie jedoch vorher Blut saugen, so sind von den Angehörigen der Tochtergeneration 2,1 % infiziert (SHROYER und ROSEN, 1982; ROSEN, 1981). Die Einschleppung des Virus von außen, z. B. von Touristen, die sich vorher in Sri Lanka mit Dengue-Virus infiziert haben, ist also für einen Krankheitsausbruch nicht unbedingt notwendig. Als ökologische Faktoren, welche einen Ausbruch des Denguefiebers in diesem System begünstigen können, kommen in Frage: eine starke Entwicklung von *Aedes albopictus* im Anschluß an starke Regenfälle und eine günstige Populationsentwicklung von *Rattus rattus*. Es ist bekannt, daß die Höhe der Niederschläge einen Einfluß auf das Auftreten des Denguefiebers hat (WHO, 1975). Gezielte Untersuchungen in dieser Richtung fehlen bisher.

Zahlreiche Fragen müssen bislang als ungelöst angesehen werden. Gibt es zwei verschiedene Viruszyklen? Der eine wäre weitgehend unauffällig, wobei das Virus zwischen *Aedes albopictus* und *Rattus rattus* kreist und es nur bei günstigen Umweltbedin-

gungen (Regenfällen) zu einer Steigerung der Infektionsrate und damit zu einer Infektionsgefährdung des Menschen kommt. In diesem Zyklus könnte das Virus über viele Jahre persistieren. Der andere wäre der auffällige, in dem *Aedes aegypti* sicher die wichtigere Rolle spielt. Es wäre der Zyklus innerhalb der großen Menschenansammlungen, auf den Malediven in erster Linie in der Hauptstadt Male. Wir kennen nicht die einzelnen Virustypen, die auf den Malediven ursächlich beteiligt sind. Eine sorgfältige Registrierung der einzelnen Ausbrüche und Virusisoliationsversuche mit Patientenblut werden in Zukunft notwendig sein, um hier Klarheit zu schaffen. Da auf den Touristeninseln die Eingeborenen aus den verschiedensten Atollen zusammenkommen (Tab. 1), ist auch dadurch eine Verschleppung des Virus möglich und nicht nur durch die Touristen.

Bei der Bekämpfung des Dengue-Fiebers auf den Touristeninseln muß die regelmäßige Kontrolle aller vorhandenen Wasseransammlungen im Vordergrund stehen, wie wir es in hervorragender Weise auf Rihiveli erlebt haben, wo Herr O. PETERSOONE nach eigenen Ideen eine wirksame Mückenbekämpfung durchführt. Hierzu war er durch einen Jahre vorher miterlebten Dengue-Fiebersausbruch auf einer anderen Touristeninsel angeregt worden. In der letzten Zeit nehmen immer mehr Manager von Touristeninseln das Angebot des WHO-Büros in Male an und lassen sich bei der Mückenbekämpfung beraten. Es muß das Ziel dieser Aktionen sein, das Dengue-Fieber auf den Malediven zu bekämpfen, zum Wohle der Touristen ebenso wie der einheimischen Bevölkerung.

### **Zusammenfassung**

Im Zeitraum von März 1983 bis Januar 1984 wurden Erkrankungen an Dengue-Fieber unter Touristen und anderen Europäern beobachtet, die auf den Malediven einen längeren Aufenthalt aus beruflichen Gründen verbrachten. Fälle von hämorrhagischem Fieber oder Dengue-Schock-Syndrom wurden in dem beschriebenen Kollektiv nicht beobachtet. Insgesamt konnten in 51 von 72 Serumproben (Eingeborene und Ausländer) Antikörper gegen Viren der Flavivirusgruppe nachgewiesen werden. Im Vordergrund einer wirksamen Bekämpfung muß eine regelmäßige Kontrolle aller auf einer Insel vorhandenen Wasserstellen auf das Vorkommen von Mückenlarven stehen.

### **Summary**

Between March 1983 and January 1984 some cases of dengue fever were observed in tourists and other Europeans who were living in the Maldives for some professional reasons for a longer time. No cases of hemorrhagic fever or dengue shock syndrome have been observed in this group. Altogether in 51 out of 72 serum specimens (natives and foreigners) HI and NT antibodies against flaviviruses were detected. The main part of an effective dengue control should be a regular surveillance of water places on an island for the presence of mosquito larvae.

### **Danksagung**

Bei den Untersuchungen wurden wir unterstützt von der Touristik Union International in 3000 Hannover, von Meier's Weltreisen und der LTU in 4000 Düsseldorf, dem Gesundheitsministerium und dem deutschen Konsul (Herr I. FAROUK) in Male sowie von Herrn R. HOWATSON in 4531 Lotte-Wersen, Herrn Med. Dir. Dr. K. PLENTZ in 3000 Hannover, Herrn J. PRÜFER in 4049 Rommerskirchen und Frau E. STERN in 4620 Castrop-Rauxel. Ihnen allen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

## Literatur

- ASHKAR, T. S. (1984): Special Report on the visit of Dr. T. Vitarana. WHO, for Dengue Fever Studies: From 9th February to 2nd March 1984. WHO Regional Office, Male
- CLARKE, D. H. and J. CASALS (1958): Techniques for hemagglutination and hemagglutination-inhibition with arthropod borne viruses. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* 7, 561–573
- FOSBERG, R. F. (1957): The Maldiv Islands, Indian Ocean. *Atoll Res. Bull.* 58, 1–37
- GEMMEKE, H. und J. NIETHAMMER (1984): Zur Taxonomie der Gattung *Rattus* (Rodentia, Muridae). *Z. f. Säugetierkunde* 49, 104–116
- GUDERJAHN, M. (1981): *Malediven*. Goldstadt-Ferienreiseführer Bd. 6228. Goldstadt, Pforzheim
- IYENGAR, M. O. (1952): Filariasis in the Maldiv Islands. *Bull. World Hlth. Org.* 7, 375–403
- IYENGAR, O. T., MENON M. A. U. (1955): Mosquitoes of the Maldiv Islands. *Bull. Entom. Res.* 46, 1–10
- NIETHAMMER, J. (1975): Zur Taxonomie und Ausbreitungsgeschichte der Hausratte (*Rattus rattus*). *Zool. Anz. Jena* 194, 405–415
- RAO, T. R. (1967): Distribution, Density and Seasonal Prevalence of *Aedes aegypti* in the Indian Subcontinent and South-East Asia. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 36, 547–551
- ROSEN, L. (1981): Transmission transovarienne des arbovirus par les moustiques. *Medicine Tropicale* 41, 23–29
- RUDNICK, A., CHAN Y. C. (1965): Dengue Type 2 Virus in Naturally Infected *Aedes albopictus* Mosquitoes in Singapore. *Science* 149, 638–639
- RUSSELL, P. K., NISALAK, A., SUKHAVACHANA, P., VIVONA, S. (1967): A plaque reduction test for dengue virus neutralizing antibodies. *J. Immunol.* 99, 285–290
- SAMAD, A. Abdullah (1984): Persönl. Mitt.
- SHOPE, R. E., SATHER, G. E. (1979): Arboviruses. In: LENETTE, E. H. and SCHMIDT, N. J.: *Diagnostic Procedures for Viral, Rickettsial and Chlamydial Infections*. American Publ. Health Assoc., Washington
- SHROYER, D. A., ROSEN, L. (1982): Transovarial transmission of dengue virus in *Aedes albopictus* mosquitoes: influence of female reproductive history on filial infection rates. *Arthropod-Borne Virus Information Exchange (Atlanta)*, Nr. 43, 44
- VITARANA, T. (1982): *Viral diseases in Sri Lanka. A national overview*. In: MACKENZIE, J. S.: *Viral Diseases in South-East Asia and the Western Pacific*; Canberra, Australia
- VITARANA, T. (1983): A study of Dengue in a low DHF area Sri Lanka. *International Conference on Dengue/ Dengue Haemorrhagic Fever*. University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia, Sept. 1–3
- VITARANA, T. (1984): Persönl. Mitt.
- VITARANA, T., JAYASEKERA, N. (1984): A dengue 2 outbreak with secondary infections but little or no DHF. 6th International Congress of Virology, Sendai, Japan, 1.–7. 9. 1984, P27–25
- WHO (1975): Technical guides for diagnosis, treatment, surveillance, prevention and control of dengue haemorrhagic fever. Technical advisory committee on dengue haemorrhagic fever for the South-East Asian and Western Pacific regions. World Health Organization, Geneva

## ANSCHRIFT DES VERFASSERS:

Dr. Jürgen Pilaski  
Medizinisches Institut für Umwelthygiene  
an der Universität Düsseldorf  
Auf'm Hennekamp 50  
D-4000 Düsseldorf

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Pilaski Jürgen, Uliner V., Rosseck R. Jansen

Artikel/Article: [Dengue auf den Malediven. 69-78](#)