

## Hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom (HFRS) in der Bundesrepublik Deutschland

**J. Pilaski<sup>1</sup>, O. Gorschewsky<sup>1</sup>, R. Peceny<sup>1</sup>, T. Kreutzer<sup>1</sup>,**

**B. Lewandowski<sup>1</sup>, C. Ellerich<sup>1</sup>, A. Lang<sup>1</sup>, H. W. Lee<sup>2</sup>**

### Einleitung

Hantavirus-Infektionen verursachen beim Menschen ein Krankheitsbild, bei dem ein akutes Nierenversagen im Vordergrund steht. Diese Erkrankung wird international aufgrund eines Vorschlags der Weltgesundheitsorganisation als "Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome (HFRS)" bezeichnet. Als „Koreanisches Hämorrhagisches Fieber“ wurde sie erstmals während des Koreakrieges in den Jahren 1951-54 einer breiten Öffentlichkeit bekannt. Die Isolierung des Virus selber, welches nach einem Fluß im Grenzgebiet zwischen Nord- und Südkorea den Namen Hantaan-Virus erhielt, gelang H. W. LEE im Jahre 1978. Als Reservoir und Überträger fungiert in Korea eine dort heimische Brandmausart, *Apodemus agrarius koreae*, (LEE et al. 1987).

Es stellte sich bald heraus, daß das Virus weltweit verbreitet ist, klinisches Bild und Verlauf der Erkrankung in den einzelnen Regionen jedoch unterschiedlich sein können. Während im asiatischen Raum Hämorrhagien häufig auftreten und die Mortalität zwischen 5 und 15% liegt, sind Hämorrhagien bei der in Skandinavien beobachteten Nephropathia epidemica (NE) selten und der Krankheitsverlauf ist überwiegend milde (Mortalität < 1%). Das Nierenversagen kann sogar ganz fehlen, so daß die Erkrankung mit grippeähnlichen Symptomen verläuft (LEE und DALRYMPLE, 1989; GAJDUSEK et al. 1987; FISHER-HOCH und MC CORMICK, 1985).

Im Rahmen einer ersten serologischen Studie, die gemeinsam mit ANTONIADIS, Thessaloniki/Griechenland, durchgeführt wurde, gelang uns der Nachweis von Hantavirus-Antikörpern bei Soldaten der Deutschen Bundeswehr. Sieben von 303 untersuchten Seren (2,3%) wiesen Antikörper gegen den Stamm 76-118 auf. Aus Befragungen der Bundeswehrsoldaten ging klar hervor, daß die Mehrzahl der Probanden mehrere Wochen vor Krankheitsbeginn nicht gereist war. Damit schied das Ausland als Infektionsquelle weitgehend aus. Es bestand daher der dringende Verdacht, daß Hantaviren in Deutschland endemisch verbreitet sind (ANTONIADIS et al. 1985, PILASKI et al. 1986). Es waren klinische Fälle zu erwarten. Der erste HFRS-Fall in Deutschland wurde von ZEIER et al. (1986) beschrieben. Bald kamen weitere hinzu. 1987 lagen Informationen über sechs (PILASKI et al. 1987), 1988 über elf (PILASKI und BODE, 1988; siehe auch GÄRTNER et al. 1988) und 1989 über zwölf HFRS-Fälle (PILASKI et al. 1989) vor. Wir haben uns bemüht, alle klinischen Fälle zu erfassen. Daneben wurden aber auch seroepidemiologische Untersuchungen bei Menschen und Nagetieren in der Bundesrepublik durchgeführt, über deren Ergebnisse hier kurz berichtet werden soll.

## Material und Methoden

**Zellkulturen:** Die Vero E6-Zellkulturen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von: Dr. BRUMMER-KORVENKONTIO in Helsinki/Finnland, Dr. VAN DER GROEN in Antwerpen/Belgien und Dr. LEDUC in Fort Detrick/USA. Da die Empfänglichkeit für eine Hantavirus-Infektion nach den Erfahrungen in Fort Detrick (LEDUC) und Seoul/Korea (LEE) mit zunehmender Passagezahl der Zellkultur abnimmt, haben wir uns bemüht, die Zahl der Passagen gering zu halten (< 20).

**Virusstämme:** Die folgenden Hantavirusstämme stellte freundlicherweise Herr Dr. VAN DER GROEN vom Instituut voor Tropische Geneeskunde in Antwerpen zur Verfügung: die Nephropathia epidemica-Stämme (von *Clethrionomys glareolus*) Puumala 633/5, Hällnäs NE 568/8 und CG 18-20-612, die Hantaan 76-118-Stämme 542 und 809, sowie Prospect Hill PH 569/11 und SR 11 570/11. Es handelte sich in allen Fällen um virusinfizierte Vero E6-Zellkulturen, die zunächst nach einer Anweisung von Herrn Dr. VAN DER GROEN durch Zufüttern frischer Vero E6-Zellen vermehrt wurden, später aber durch Verimpfen der virushaltigen Überstände auf virusfreie Zellen.

**Humane Seren:** Es wurden vier unterschiedliche menschliche Kollektive untersucht: 819 Seren von Patienten aus Krankenhäusern in Düsseldorf, 549 Seren von Patienten in Würzburg, 1106 Waldarbeiter-Seren aus der Umgebung von Ulm und 202 Patientensereren aus der Umgebung von München. Die Münchener Seren wurden uns freundlicherweise von Frau Dr. BUHL, die Würzburger Seren von Herrn Prof. Dr. TER MEULEN zur Verfügung gestellt. Die Waldarbeiterseren waren im Rahmen einer seroepidemiologischen Studie von Frau Dr. K. HOFFMANN gesammelt worden (vergl. HOFFMANN und MOSER, 1986). Sie wurden uns freundlicherweise von Herrn Prof. Dr. VANEK, Ulm, überlassen.

**Seren von klinischen Patienten aus Deutschland:** Im Zeitraum von Juli 1985 bis November 1989 wurden insgesamt 18 klinische Fälle vorwiegend im Südwesten der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen. In dieser Zahl sind die von ZEIER et al. (1986) und GÄRTNER et al. (1988) bereits bearbeiteten vier Fälle enthalten. Die Seren wurden uns von mehreren Hausärzten und verschiedenen Kliniken im Bundesgebiet freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

**Humane Kontrollseren:** Geringe Mengen hantaviruspositiver menschlicher Seren wurden aus Helsinki (BRUMMER-KORVENKONTIO), Antwerpen (VAN DER GROEN), Thessaloniki (ANTONIADIS), Seoul (LEE) und Fort Detrick (LEDUC) bezogen.

**Nagetierseren:** Im Rahmen mehrerer Fangaktionen, die in den Jahren 1980 bis 1988 in verschiedenen Regionen Deutschlands durchgeführt wurden, konnten insgesamt 417 wildlebende Nagetiere mit lebendfangenden Fallen (Hersteller: Christian Oos GmbH & Co KG, D-5530 Gerolstein, und Longworth Scientific Instrument Co. LTD, Abingdon, England) gefangen werden. Es handelte sich um 129 Waldmäuse (*Apodemus sylvaticus*), 88 Gelbhalsmäuse (*Apodemus flavicollis*), 30 Hausmäuse (*Mus musculus*), 2 Erdmäuse (*Microtus agrestis*), 20 Feldmäuse (*Microtus arvalis*), 145 Rötelmäuse (*Clethrionomys glareolus*) und 3 Schermäuse (*Arvicola terrestris*). Außerdem gelangten 77 Seren von Wanderratten (*Rattus norvegicus*) zur serologischen Untersuchung. Hiervon stammten 67 von Tieren aus einem Wanderrattenfreigehege aus der Nähe von Heinsen/Weser (Prof. Dr. F. STEINIGER). Ein Tier war in Hannover (Prof. Dr. KRAFT) und 16 weitere waren in der Nähe von Stade gefangen worden (Frau Dr. ZELLENTIN). Die Blutentnahme erfolgte bei allen Tieren aus dem Orbitalplexus.

Die Methoden von Immunfluoreszenz und IgM-ELISA sind bei LENNETTE und SCHMIDT (1979) sowie LEE und DALRYMPLE (1989), die Technik des Immunoblot (Western Blot) bei LUNDBERG (1988) beschrieben.

## Ergebnisse

Bei der fluoreszenzserologischen Untersuchung von insgesamt 2676 menschlichen Seren aus verschiedenen Teilen der Bundesrepublik waren 78 (2,9%) positiv, wobei alle Seren gegen mindestens zwei Antigene (76-118 und NE-Hällnäs oder NE-Puumala) geprüft wurden. Während 9 von 819 (1,1%) Patientenserum aus Düsseldorfer Krankenhäusern Hantavirus-Antikörper im IFT aufweisen, ist der Anteil positiver Seren im süddeutschen Raum höher: im Raum Würzburg liegt er bei 2,6% und in der Umgebung von München bei 5,9% (Tab. 1). Bei der Untersuchung von 1106 Waldarbeiterseren aus der Umgebung von Ulm waren insgesamt 41 positiv (3,7%). Allerdings war die Häufigkeitsverteilung in den 32 Forstbezirken sehr unterschiedlich. Während aus elf Bezirken keine hantaviruspositiven Seren vorlagen, wiesen die Seren aus elf weiteren Forstbezirken Prävalenzwerte zwischen 1 und 5% und aus acht Bezirken zwischen 5 und 10% auf. In zwei weiteren Bezirken lagen die Häufigkeitsraten noch höher, nämlich bei 12,1% (Riedlingen) bzw. 26,3% (Geislingen) (Abb. 1). Die fluoreszenzserologisch ermittelten Antikörpertiter der Waldarbeiterseren lagen in der Regel zwischen 1 : 16 und 1 : 128 gegen den Stamm 76-118 bzw. zwischen 1 : 16 und 1 : 1024 gegen den Stamm NE-Hällnäs. Nur in einem Serum von einem Waldarbeiter aus dem Forstbezirk Münsingen wurden Titer von 1 : 8192 (gegen 76-118) bzw. 1 : 16384 (gegen NE-Hällnäs) nachgewiesen. 38 von 41 Waldarbeiter-Seren reagierten auch im Western Blot positiv.

Alle 18 klinischen Patienten, deren Seren auf Hantavirus-Antikörper untersucht werden konnten, leben in ländlichen Regionen. Die Wohnorte von acht Patienten liegen im Bereich der Schwäbischen Alb, vier davon wohnen in der Nähe von Geislingen (Abb. 2). Das Geschlechtsverhältnis Frauen : Männer beträgt 1 : 3,5, denn vier der 18 Patienten sind Frauen. Das Durchschnittsalter ist 39,5 Jahre, wobei das mittlere Alter der Frauen mit 36,3 unter dem der Männer mit 40,4 Jahren liegt. Es läßt sich eine Häufung der Krankheitsfälle in den Monaten Juni bis August und Oktober nachweisen (Abb. 3). Über die Ergebnisse der serologischen Untersuchungen zum Nachweis von Hantavirus-Antikörpern in den Seren der 18 klinischen Patienten unterrichtet die Tabelle 2. Alle Seren reagierten im Western Blot mit einer 50 kd Proteinbande. Allerdings reagierten zwei Seren stärker mit dem Antigen 76-118, fünf andere stärker mit dem Antigen NE-Hällnäs. Die übrigen zeigten etwa gleich starke Reaktionen mit beiden Antigenen. In 9 von 14 untersuchten Seren konnten auch IgM-Antikörper nachgewiesen werden, wobei Seren, die in den ersten vier Wochen nach Krankheitsbeginn abgenommen worden waren, die höchsten Titer zeigten.

Die einzelnen wildlebenden Nagetierarten in Deutschland sind unterschiedlich häufig mit Hantavirus durchseucht: die untersuchten Feldmäuse waren zu 30,0%, Wanderratten zu 27,3%, Hausmäuse zu 13,3% und Rötelmäuse zu 0,7% Hantavirus-Antikörpertäger (Tab. 3 und 4).

## Diskussion

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen ganz klar, daß das Hämorrhagische Fieber mit Renalem Syndrom in der Bundesrepublik Deutschland endemisch verbreitet ist. Die mit Hilfe von indirekter Immunfluoreszenz, Immunoblot und IgM-ELISA nachgewiesenen unterschiedlichen Reaktionsmuster der Patienten belegen ebenso wie die Hantavirus-Nachweise bei vier verschiedenen Nagetierarten, daß in Deutschland verschiedene Hantavirustypen zirkulieren. Der für den Menschen besonders pathogene Typ dürfte jedoch vorwiegend durch die Rötelmaus übertragen werden. Ob Hantaviren von der Wanderratte beim Menschen im europäischen Raum eine milde Form von HFRS hervorrufen können, ist zur Zeit noch nicht sicher. Der Hantavirustyp

TABELLE 1

**Nachweis von Hantavirus-Antikörpern in menschlichen Seren aus verschiedenen Teilen der Bundesrepublik**

Herkunft der Seren	Anzahl der positiven/ Anzahl der untersuchten Seren	Prozentsatz der positiven Seren	reziproke IF-Titer (Grenzwerte)
Patienten aus 3 Düsseldorfer Krankenhäusern	9/ 819	1,1	16 - 512
Patienten aus Würzburg und Umgebung	16/ 549	2,9	16 - 1024
Waldarbeiter aus 32 Forstbezirken in Baden-Württemberg	41/1106	3,7	16 - 16384
Patienten aus München und Umgebung	12/ 202	5,9	32 - 2048
insgesamt	78/2676	2,9	

von der Feldmaus dagegen ruft beim Menschen nach Beobachtungen in den USA (YANAGIHARA et al. 1984, 1987) und in der Sowjetunion (GAVRILOVSKAYA, 1988) sehr wahrscheinlich kein schweres Krankheitsbild hervor. Hierfür spricht auch, daß das Virus zwar bei dieser Nagetierart recht häufig vorkommt, aber aus den betreffenden Regionen in Deutschland kein Krankheitsbild mit akutem Nierenversagen beim Menschen bekannt ist. Ähnlich dürfte es sich mit dem bei Hausmäusen verbreiteten Hantavirustyp verhalten, der erstmals in den USA von BAEK et al. (1988) nachgewiesen wurde. Entsprechende Virusisolate aus anderen Teilen der Welt fehlen bislang.

**Zusammenfassung**

Mit Hilfe der indirekten Immunfluoreszenz gelang der Nachweis von Antikörpern gegen die Hantavirusstämme NE-Hällnäs, NE-Puumala, CG 18-20, 76-118 und SR-11 in Seren von Menschen und vier verschiedenen Arten von wildlebenden Nagetieren aus verschiedenen Teilen der Bundesrepublik Deutschland. Im Zeitraum zwischen Juli 1985 und November 1989 wurden insgesamt 18 klinische Fälle von Hämorrhagischem Fieber mit renalem Syndrom (HFRS) vorwiegend im Südwesten der Bundesrepublik festgestellt, von denen 17 ein akutes Nierenversagen gezeigt hatten. Bei allen Patienten konnten Hantavirus-Antikörper serologisch nachgewiesen werden.

**Schlüsselwörter**

Hantaan-Virus, Hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom, akutes Nierenversagen.

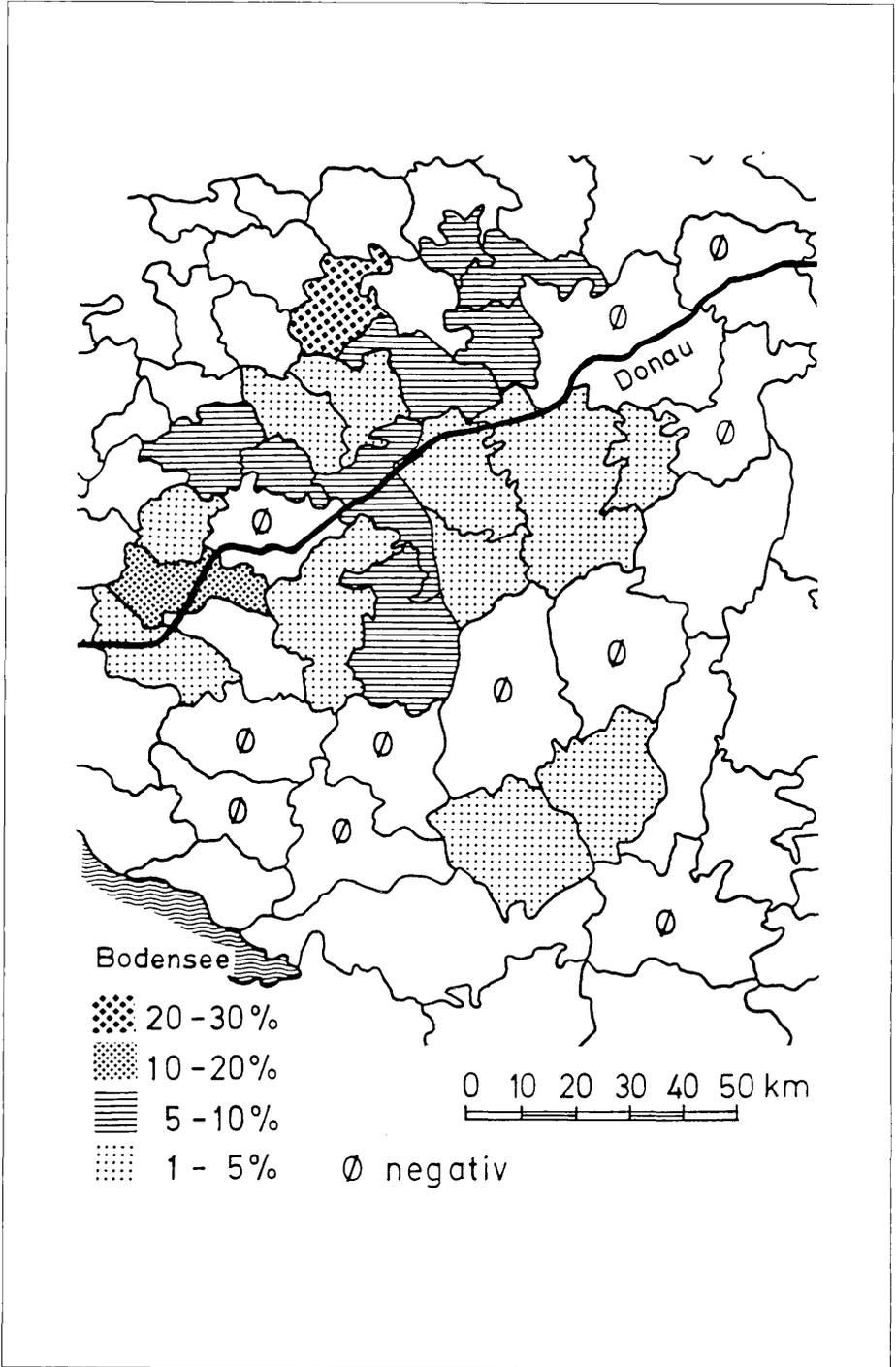


Abb. 1:

Unterschiedliche Hantavirus-Antikörperprävalenzraten bei Waldarbeitern, die in 32 verschiedenen Forstbezirken in der Umgebung von Ulm tätig waren.

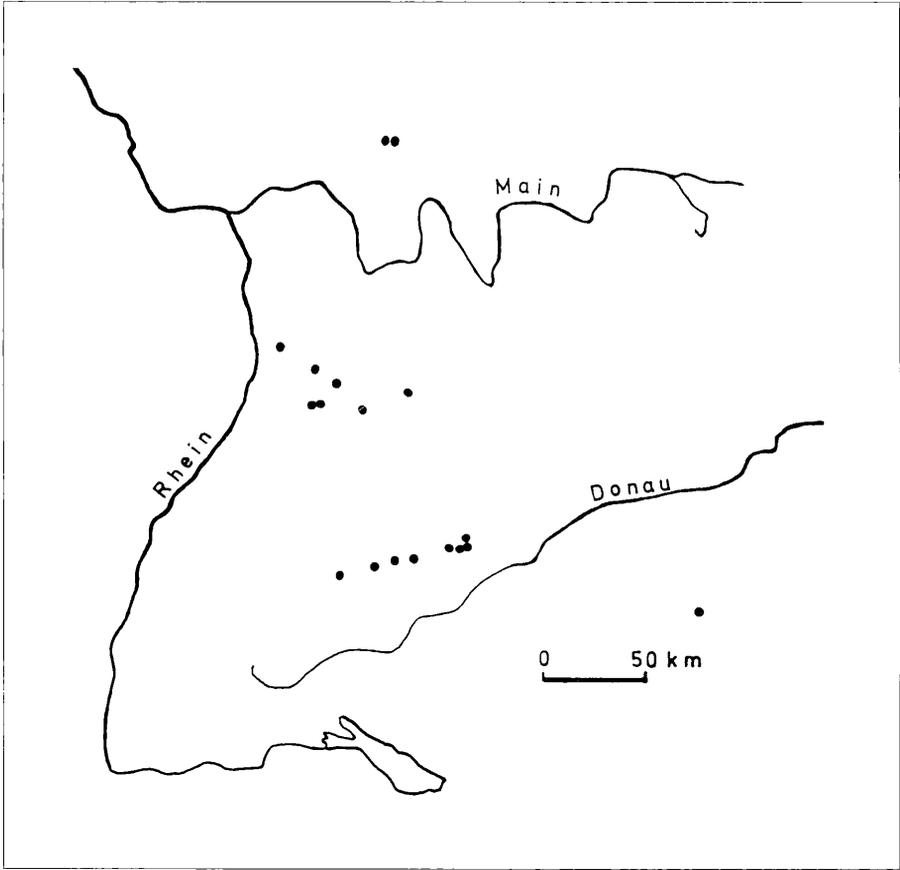


Abb. 2:

Wohnorte der 18 HFERS-Patienten im südlichen Teil der Bundesrepublik

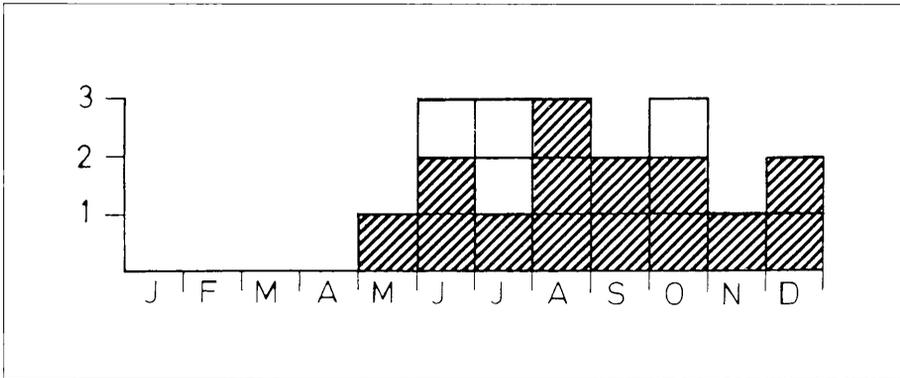


Abb. 3:

Zeitliche Verteilung der 18 HFERS-Erkrankungen  
(freie Quadrate = Frauen · schraffierte Quadrate = Männer)

TABELLE 2 Hantavirus- Antikörpernachweise (IgG, IgM) in Seren von 18 deutschen HFRS-Patienten

Nr.	Al	Ge	Krankheitsbeginn	Datum der Serum-entnahme	Wohnort	Reziproke Antikörpertiter						Western Blot		
						IgG (Immunfluoreszenz) gegen			IgM (ELISA) gegen			IgG gegen		
						CG 18-20	NE Puum	NE Häll	Hant 76-118	SR 11	NE Häll	Hant 76-118	NE Häll	Hant 76-118
1	56	w	7.85	30.09.86	Lonsee	2048	2048	2048	256	128	25	neg	++	+
2	41	m	8.85	11.08.86	Eppingen	512	512	256	64	64	neg	neg	++	++
3	46	m	9.85	15.12.87	Urspring	512	128	128	32	64	neg*	neg*	+	+
4	23	m	12.85	30.09.86	Eppingen	512	256	64	32	16	neg*	neg*	+	neg
5	38	m	11.86	06.01.87	Bad Rappenu	16	16	16	1024	2048	neg	neg*	+	+
6	23	m	12.86	08.12.86	Heidelberg	4096	1024	1024	64	64	800	200	+	+
7	58	m	5.87	06.08.87	Stubersheim	4096	2048	4096	2048	4096	100	25	++	++
8	30	m	6.87	06.08.87	Heilbronn	1024	2048	4096	128	128	neg	neg	++	(+)
8	30	m	6.87	03.10.88	Heilbronn	1024	2048	2048	64	128	n.u.	n.u.	++	++
9	33	w	6.87	10.05.89	Mössingen	512	512	1024	128	512	n.u.	n.u.	++	++
10	37	m	8.87	06.10.89	Bad Urach	512	1024	512	256	256	n.u.	n.u.	++	++
11	60	m	8.87	28.09.87	Öhringen	4096	2048	512	128	32	n.u.	n.u.	++	(+)
12	52	m	9.87	25.07.88	Böhringen	512	32	64	16	16	neg	neg	+	+
13	48	m	10.87	14.12.87	Lonsee	2048	1024	512	512	128	400	400	++	+
14	39	m	7.88	29.07.88	Bad Soden-Salmünster	2048	2048	1024	1024	128	6400	25600	++	++
15	33	w	7.88	05.01.89	Wächtersbach	128	256	256	32	128	100	neg	+	+
16	41	m	6.89	27.06.89	Neckarbischofsheim	256	1024	4096	128	128	3200	6400	++	++
17	30	m	10.89	21.11.89	Pfaffingen	256	1024	2048	256	128	50	50	++	++
18	23	w	10.89	26.10.89	München	512	2048	4096	128	128	1600	1600	+	++

Abkürzungen und Zeichenerklärung:

Al = Alter (in Jahren) · Ge = Geschlecht: m = männlich; w = weiblich · neg = negativ · neg\* = sehr niedriger Titer ((1 : 25) · n.u. = nicht untersucht  
Puum = Puumala · Häll = Hällnäs · (+) = schwach positiv · + = positiv · ++ = deutlich positiv

TABELLE 3

**Ergebnisse von fluoreszenzserologischen Untersuchungen zum Nachweis von Hantavirus-Antikörpern in Seren von 417 Wildnagern aus verschiedenen Fangregionen in Deutschland**

Fangort	Nagetier-Art	Entnahme- datum (Monat/Jahr)	Anzahl pos./ Anzahl unter- sucht	Gesamt- zahl pos./ Anzahl unters.	Prozent- satz positiv
Münster	Ap. sylvaticus	2. 78 - 9. 80	0/21		
Münster	Ap. sylvaticus	7. 85	0/20		
Daun/Eifel	Ap. sylvaticus	9. - 10. 85	0/53	0/129	0
Celle	Ap. sylvaticus	10. 85	0/3		
Lonsee	Ap. sylvaticus	7.86 - 10. 88	0/5		
Amstetten	Ap. sylvaticus	7. 88 - 10. 88	0/27		
Daun/Eifel	Ap. flavicollis	9. - 10. 85	0/52		
Lonsee	Ap. flavicollis	7. 85	0/3	0/88	0
Amstetten	Ap. flavicollis	7., 10. 88	0/23		
Eppingen	Ap. flavicollis	8. 86	0/10		
Münster	Mus musculus	2. 78 - 9. 80	3/13		
Celle	Mus musculus	7., 10. 85	1/7	4/30	13,3
Amstetten	Mus musculus	7., 10. 88		0/10	
Eppingen	Micr. agrestis	8. 86	0/2	0/2	0
Oldenbrok	Micr. arvalis	9. 86	0/8	6/20	30,0
Oldenbrok	Micr. arvalis	11. 86	6/12		
Daun/Eifel	Cl. glareolus	9. - 10. 85	0/98		
Melbtal/Bonn	Cl. glareolus	9. 85	0/5		
Celle	Cl. glareolus	10. 85	0/1	1/145	0,7
Lonsee	Cl. glareolus	7., 8. 86	1/22		
Amstetten	Cl. glareolus	7., 10. 88	0/10		
Eppingen	Cl. glareolus	8. 86	0/9		
Lonsee	Arv. terrestris	10. 88	0/3	0/3	0
insgesamt				11/417	2,6

TABELLE 4

**Ergebnisse von fluoreszenzserologischen Untersuchungen zum Nachweis von Hantavirus-Antikörpern bei Wanderratten (*Rattus norvegicus*), die von unterschiedlichen Fangplätzen in Niedersachsen stammten.**

Herkunfts- Ort	Datum der Serum- entnahme	Anzahl positiver/ Anzahl untersuchter Seren	Prozentsatz positiver Seren
Heinsen	14. 07. 85	7/22	33
Stade	07. 07. 85	4/25	16
Heinsen	21. - 22. 06. 86	10/29	34
Hannover	13. 01. 86	0/ 1	0
insgesamt		21/77	27,3

## Summary

### Hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in the Federal Republic of Germany

Antibodies against hantavirus strains NE-Hällnäs, NE-Puumala, CG 18-20, 76-118 and SR-11 were detected by means of the indirect immunofluorescence method in sera from humans and four different species of wild-living rodents originating from different parts of the Federal Republic of Germany. Between July 1985 and November 1989 18 clinical cases of Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome (HFRS) were found especially in the southwestern part of the Federal Republic. 17 had shown an acute renal failure. In all clinical cases hantavirus antibodies could be demonstrated.

## Key words

Hantaan virus, Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome, acute renal failure.

## Literatur

1. ANTONIADIS, A., PILASKI, J., KLEIN, H., ZÖLLER, L., GORSCHESKY, O. (1985): Serologic evidence for Korean Hemorrhagic Fever in Western Germany. Tagung Sektion Virologie Deutsch. Gesellsch. Hyg. Mikrob., Erlangen, 27.-30. 03.1985, Abstr. p. 138. Zbl. Bakt. Hyg. A 260, 459.
2. BAEK, L. J., YANAGIHARA, R., GIBBS Jr, C. J., MIYAZAKI, M., GAJDUSEK, D. C. (1988): Leakey Virus: a New Hantavirus Isolated from *Mus musculus* in the United States. J. gen. Virol. 69, 3129-3132.
3. FISHER-HOCH, S. P., MC CORMICK, J. B. (1985): Haemorrhagic fever with renal syndrome: a review. Abstr. Hyg. Comm. Dis. 60, R1-R20.
4. GÄRTNER, L., EMMERICH, P., SCHMITZ, H. (1988): Hantavirusinfektionen als Ursache von akutem Nierenversagen. Deutsch. Med. Wschr. 113, 937-940.
5. GAJDUSEK, D. C., GOLDFARB, L. G., GOLDGABER, D. (1987): Bibliography of hemorrhagic fever with renal syndrome. 2<sup>nd</sup> ed. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. National Institutes of Health. NIH Publication No. 88-2603.
6. GAVRILOVSKAYA, I. (1988): Hantavirus epidemiological research in the USSR. A review, presented at the 1<sup>st</sup> Intern. Sympos. on Hantaviruses and Crimean Congo Hem. Fever Viruses. Porto Carras, Greece, 26.-30. Sept. 88.
7. HOFFMANN, K., MOSER, E. G. (1986): Seroepidemiologische Studie über die Verbreitung der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) im Einzugsgebiet des Klinikums Ulm. Med. Diss. Universität Ulm.
8. LEE, H. W., DALRYMPLE, J. (1989): Manual of Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome. WHO Coll. Center Virus Ref. Res., Korea University, Seoul.
9. LENNETTE, E. H., SCHMIDT, N. J. (1979): Diagnostic Procedures for Viral, Rickettsial and Chlamydial Infections. American Public Health Assoc., Washington, 5<sup>th</sup> Ed.
10. LUNDBERG, G. D. (1988): Serological diagnosis of human immunodeficiency virus infection by Western Blotting. J. Amer. Med. Assoc. 260, 674-679.

11. PILASKI, J., BODE, L., GORSCHESKY, O., LEWANDOWSKI, B., LEE, H. W. (1989):  
Haemorrhagic Fever with Renal Syndrome in Germany.  
2<sup>nd</sup> Symp. Arboviruses Mediterranean Countries. Dubrovnik, 24.-29. Sept. 1989, Vortrag, Abstr. S 75.
12. PILASKI, J., ZÖLLER, L., BLENK, H., GORSCHESKY, O., KRAFT, V., LEE, H. W. (1986):  
Hantavirus antibodies present in Rattus norvegicus trapped in Western Germany.  
IX<sup>th</sup> Internat. Congr. Infect. Parasit. Dis., München, 20.-26. Juli, 1986, Abstr. Nr. 806.
13. PILASKI, J., ZÖLLER, L., BLENK, H. (1986):  
Hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom (HFRS): eine durch Nagetiere übertragene  
Nephropathie des Menschen.  
Wehrmed. Mschr. 30, 435-444.
14. PILASKI, J., PECENY, R., GORSCHESKY, O., ZÖLLER, L., ZEIER, M., KRAFT, V., LEE, H. W.  
(1987):  
Recent results of hantavirus sero-epidemiological studies in Western Germany.  
International Colloquium Hantaviruses. Antwerpen, 10.-11. 12.1987, Vortrag.
15. PILASKI, J., BODE, L. (1988):  
11 clinical HFRS cases in Western Germany. 1<sup>st</sup> International Symposium on Hantaviruses and  
Crimean Congo Hemorrhagic Fever Viruses.  
Porto Carras, Halkidiki/Greece, 26.-30- September, 1988, Abstr. p. 30.
16. PILASKI, J., BODE, L., GORSCHESKY, O., LEWANDOWSKI, B., LEE, H. W. (1989):  
Haemorrhagic Fever with Renal Syndrome in Germany. 2<sup>nd</sup> Symp. Arboviruses Mediterranean  
Countries.  
Dubrovnik, 24.-29. Sept. 1989, Vortrag, Abstr. S 75.
17. YANAGIHARA, R., GAJDUSEK, D., GIBBS Jr., C., TRAUB, R. (1984):  
Prospect Hill virus: serological evidence for infection in mammalogists.  
New Engl. J. Med. 310, 1325-1326.
18. YANAGIHARA, R., DAUM, C. A., LEE, P. W., BAEK, L. J., AMYX, H. L., GAJDUSEK, D. J., GIBBS Jr.,  
C. J. (1987):  
Serological survey of Prospect Hill virus in indigenous wild rodents in the USA.  
Transact. Royal Soc. Trop. Med. Hyg. 81, 42-45.
19. ZEIER, M., ANDRASSY, K., WALDHERR, R., RITZ, E. (1986):  
Akutes Nierenversagen durch Hantavirus.  
Dtsch. Med. Wschr. 111, 207-210.

KORRESPONDENZADRESSE:

Dr. J. Pilaski  
Medizinisches Institut für Umwelthygiene an der Universität Düsseldorf  
Auf'm Hennekamp 50  
D-4000 Düsseldorf · Bundesrepublik Deutschland

# 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: 1990

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Pilaski Jürgen, Gorschewsky O., Peceny R., Kreutzer T., Lewandowski B., Ellerich C., Lang A., Lee H. W.

Artikel/Article: [Hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom \(HFRS\) in der Bundesrepublik Deutschland. 51-60](#)