Homo sapiens migrans: Sein Beitrag zur Ausbreitung von Parasitosen

Erhard Hinz

Einleitung Wohl keine Spezies ist mehr durch Migrationsvorgänge bzw. Wanderungen¹ gekennzeichnet als der *Homo sapiens*. Wenn wir von Afrika als der „Wiege der Menschheit“ ausgehen (59), dann ist es ihm gelungen, innerhalb von ca. 50.000 Jahren alle Kontinente mit Ausnahme von Antarktika zu besiedeln. Selbstverständlich hat er auf diesen Wanderungen seine spezifischen Parasiten „mitgenommen“, oder aber er hat auf seinen Wanderungen auch solche Tierparasiten erworben, für die er sich als geeigneter Wirt herausstellte, und weitergetragen. Schließlich besteht aber auch die Möglichkeit, daß solche Spezies hinzukamen, die von seinen „Verwandten“ – wie z. B. dem *H. neandertalensis* – stammten, die zur Zeit der ersten Wanderungen des *H. sapiens* noch nicht ausgestorben waren. Was diese Wanderungen anbetrifft, so ist es müßig darüber zu spekulieren, wodurch sie veranlaßt waren. Eindeutig lassen sie sich weder den Kategorien „freiwillig“ noch „unfreiwillig“ zuordnen.

Die Erstbesiedelung von Amerika und Australien

Wir dürfen mit einiger Berechtigung annehmen, daß der frühe *Homo sapiens* in nomadisierenden Gruppen als Jäger und Sammler bzw. Wildbeuter lebte. Als solcher dürfte er auch über die sogenannte Beringbrücke nach Amerika gelangt sein (vgl. Lit. 30). Infolge eiszeitlicher Absenkungen des Meeresspiegels war ja mehrmals eine Landverbindung subkontinentalen Ausmaßes („Beringia“) zwischen Sibirien und Alaska entstanden, so daß der Mensch zwischen 40.000 und 10.000 v. Chr. dreimal über eisfreie Korridore nach Amerika „einwandern“ konnte. Aufgrund der Klimaverhältnisse ist das Spektrum mitgeführter Parasitenarten als sehr klein anzunehmen. Als gesicherte Begleiter können nur human-stenoxene Spezies angesehen werden, bei denen es sich um stationäre Parasiten handelt, oder um solche, deren freie Stadien sich im Schutze der Körpertemperatur innerhalb sehr kurzer Zeit zur Infektionsreife entwickeln können oder deren freie oder in einem Zwischenwirt oder Überträger befindliche Stadien nicht nur tiefe Temperaturen überstehen, sondern unter solchen Bedingungen auch die Infektionsreife erreichen. Als endgültiger Beweis für ihr frühes Vorhandensein hat jedoch zu gelten, daß solche Schmarotzer in Paläofäzes (Koprolithen) oder in mumifizierten Körpern nachgewiesen wurden. Dies trifft mit Sicherheit auf *Enterobius vermicularis* und *Pediculus humanus* zu (24, 30, 35, 36). Darüberhinaus gibt es Hinweise dafür, daß auch *Taenia saginata* und *Diphyllobothrium latum* mit den Ersteinwanderern nach Amerika gelangten. Alle anderen dort noch nicht autochthon bei Tieren vorkommenden Humanparasiten sind vermutlich auf anderen Wegen eingeschleppt worden (s. u.).

¹ Es soll hier nicht auf die von Soziologen und Geographen entwickelten Typologien der Wanderungsformen des Menschen eingegangen werden. U. a. wird die räumliche Mobilität ohne Wohnsitzverlagerung als Zirkulation und nicht als Wanderung bezeichnet (vgl. hierzu BÄHR et al. [4]).

Die Situation in Australien beschert uns mit der Einschleppung von *Echinococcus granulosus* ein andersgeartetes Beispiel: Dort war es nicht der Mensch, sondern dort waren es infizierte Dingos, die in prähistorischer Zeit als seine Begleiter auf diesen Kontinent gelangten (66). THOMPSON & KUMARATILAKE (62) wiesen nämlich nach, daß dort u. a. ein spezifischer *E. granulosus*-Stamm mit einem Dingo-Makropoden-Zyklus existiert. Allerdings ist über seine Pathogenität für den Menschen nichts bekannt, so daß wir ihn nicht mit Sicherheit den hier abzuhandelnden Humanparasiten zurechnen können. Mit Ausnahme von Kopfläusen, die bei Stämmen von Aborigines gefunden wurden, die niemals Kontakt mit Europäern hatten, kam es in Australien wahrscheinlich nicht zur Weiterverbreitung anderer von den ersten Einwanderern „mitgebrachter“ Parasitenspezies. Für Geohelminthen läßt sich dies darauf zurückführen, daß die nomadisch lebenden Gruppen der Ureinwohner nur sehr selten innerhalb kurzer Zeit an denselben Ort zurückkehrten, wo sie sich wieder hätten infizieren können; für Kleiderläuse beruht dies darauf, daß die Aborigines kaum bekleidet gingen (26).

Frühe Seefahrer und Völkerwanderungen

Mit Beendigung der „Erstbesiedelungen“, etwa 8.000 v. Chr., kommt es zu einer gewissen Ruhe hinsichtlich großer Wanderbewegungen. Das Fehlen noch unbesetzter Jagdgründe zwingt den Menschen zum Ackerbau und damit zur Sesshaftigkeit überzugehen. Ca. 4.000 Jahre später beginnt er mit dem Bau seetüchtiger Segelschiffe, die wieder eine Zeit größerer Mobilität einleiten (47). U. a. werden transozeanische „Kontakte“ vor der „Entdeckung“ Amerikas durch Kolumbus für die Ersteinschleppung von *Ancylostoma duodenale* und *Necator americanus* in die Neue Welt verantwortlich gemacht (vgl. Lit. 30). Ein wichtiges Indiz für diese Hypothese liefern Funde von adulten Hakenwürmern sowie ihrer Eier und Larven aus dem Darminhalt von Mumien und aus Paläofäzes dreier Fundstätten in Südamerika – mit der ältesten Datierung von 7.230±80 Jahren. Ob diese sehr frühe Datierung nun Bestand hat oder nicht, als deutlich präkolumbianisch hat dieser Fund jedenfalls zu gelten. Da die in Beringia zur Zeit der Erstbesiedelung herrschenden Klimaverhältnisse eine Einschleppung von Hakenwürmern auf dieser Route ausschließen, bliebe dann als einzige Erklärung, daß frühe Seefahrer diese Helminthen nach Amerika brachten². Von anderen Autoren (z. B. 25) wird jedoch energisch in Abrede gestellt, daß es sich bei den gefundenen Parasitenstadien um solche von Hakenwürmern handelt.

Gegen Ende des 3. Jahrtausends v. Chr. setzen dann infolge von Klimaverschlechterungen, Mißernten und Bevölkerungsdruck größere Bevölkerungsbewegungen ein, die wir als Völkerwanderungen bezeichnen. Hierzu gehört auch die arische Invasion Indiens. Die sogenannten Arier sind bereits im 14. und 15. Jahrhundert v. Chr. als Oberschicht in Mesopotamien nachweisbar. Zur Einwanderung arischer Stämme nach Nordindien kam es dann im 12. Jahrhundert v. Chr. Auch in diesem Zusammenhang geht es um die Ausbreitung der Hakenwürmer, und zwar von *Ancylostoma duodenale*. Im allgemeinen wird angenommen, daß diese Spezies ursprünglich im mediterranen Raum beheimatet war und von dort ihren Weg in die heute bekannten Endemiegebiete genommen hat. Für die Möglichkeit ihrer Einschleppung durch die arischen Stämme nach Indien spricht eine Beobachtung aus den 20er Jahren unseres Jahrhunderts, als im nördlichen Teil des Subkontinents *A. duodenale*-Hakenwurmindizes bis zu 80% erreichten, unter den der eingewanderten drawidischen Bevölkerung zugehörigen Tamilen im Süden, wo *N. americanus* dominierte, jedoch nur 2% (18)³.

Ob sich in die Frühzeit der Völkerwanderungen auch die Verschleppung von Schistosomen aus dem Niltal nach Westafrika durch die Yoruba und die Weiterverbreitung dieser und anderer Parasiten nach Zentral- und Südafrika im Zuge der Bantuwanderungen einordnen lassen, ist ungewiß. Für die heute in Nigeria und Benin ansässigen Yoruba nimmt BROBAKU (vgl. Lit. 28) ihren Ursprung in Südarabien an, von wo sie – über das obere Niltal und das Tschadsee-Gebiet kommend – dann nach Süden in ihre jetzigen Siedlungsgebiete gewandert seien. Da ja nachgewiesenermaßen Schistosomiasis seit mindestens 5.000 Jahren in Ägypten heimisch ist (14), besteht durchaus die Möglichkeit, daß es die Yoruba waren, welche sowohl Darm- als auch Blasenbilharziose nach Westafrika eingeschleppt haben. Was die Bantu-Wanderungen anbetrifft, so nimmt man den Bereich des

2) Über Hinweise, die für präkolumbianische transozeanische Kontakte sprechen, hat JETT (38) ausführlich berichtet.

3) In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß sehr viel später, nämlich in der Neuzeit, von Nordindien aber auch die Weiterverarbeitung von *A. duodenale* in andere Weltgegenden ihren Ausgang genommen hat, als etwa zwangsrekrutierte indische Kulis z. B. ins nördliche Südamerika und auf karibische Inseln verbracht wurden. In diesen Gebieten war zuvor nur *N. americanus* als Humanparasit beobachtet worden. Seither existieren dort beide Hakenwurmartent nebeneinander.

Benue-Bogens als ursprüngliche Heimat an. Von dort gelangten sie schließlich bis nach Südafrika, ohne daß sich allerdings Wege und Zeit der Wanderung bisher festlegen lassen. Man darf vermuten, daß auch die Bantu zur Weiterverbreitung von Parasiten beigetragen haben. Belege gibt es hierfür allerdings nicht.

Auch über die Datierung der Besiedlung Madagaskars durch Seefahrer aus Indonesien herrscht noch keine Klarheit. Möglicherweise war Madagaskar bereits vor deren Ankunft von Afrika aus besiedelt worden. Hinweise hierfür fehlen jedoch. Auch auf welchem Wege „Indonesier“ nach Madagaskar gelangten, ist ungewiß. Es könnte von der Ostküste Afrikas oder aber auf direktem Wege über See erfolgt sein. Die meisten Autoren geben hierzu auch keine Datierung; nur ausnahmsweise wird die „Zeitenwende“ angeführt. Als gesichert kann gelten, daß sich ab 300 n. Chr. rege Handelsbeziehungen zwischen Indonesien und Ostafrika entwickelten, die sich zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert besonders intensiv gestalteten (41). CHITTICK (13) vermerkt zum Zeitpunkt der Besiedlung Madagaskars lediglich: „By the tenth century the Indonesians, practising slash-and-burn agriculture, were settled here and there on the coast, ...“. Aber auch in diesem Zusammenhang kann über die Verschleppung von Parasiten nur spekuliert werden. Folgt man den Aussagen verschiedener Autoren (43, 44, 52, 60), als Entstehungszentrum von *Wuchereria bancrofti* sei Südostasien bzw. Austronesien anzunehmen, dann könnte diese Filarienart mit Menschen aus Indonesien nach Madagaskar gelangt sein. Für Südostasien und den pazifischen Raum als Entstehungszentrum spricht nämlich die Tatsache, daß die ursprünglichere Form von *W. bancrofti*, nämlich die subperiodische Variante, auch heute noch nur dort vorkommt und darüberhinaus meist in ländlichen Gebieten verbreitet ist. Erst aus dieser Variante ist die städtische Form mit ausgeprägt nocturner Periodizität und mit *Culex quinquefasciatus* als Überträger hervorgegangen. Die Frage, warum dann aber nicht auch *Brugia malayi* eingeschleppt wurde, obwohl in Ostafrika und auf Madagaskar *Mansonia*-Arten vorkommen (65), muß offen bleiben⁴.

Als weiteres Beispiel einer „Erstbesiedelung“ läßt sich die Einwanderung der Maori nach Neuseeland anführen, ein Prozess, der allerdings erst wesentlich später als die zuvor angeführten Beispiele stattgefunden hat. Nach neuesten Angaben haben sich die Maori um 900 n. Chr., möglicherweise sogar schon 100 Jahre früher dort niedergelassen (19, 40, 55). Andere Autoren sprechen von einer Entdeckung der Inseln erst um 950 n. Chr. durch tahitische Seefahrer und eine Einwanderung der Maori von den Gesellschafts- und Cook-Inseln um 1350 n. Chr. Was nun die „Parasitenfracht“ der Maoris anbetrifft, so hat sich ANDREWS (2) mit dieser Frage auseinandergesetzt. Er kommt zu dem Ergebnis, daß vor Eintreffen der Europäer bereits *Pediculus humanus capitis*, *P. humanus corporis*, *Phthirus pubis*, *Demodex folliculorum*, *Ascaris lumbricoides* und *Enterobius vermicularis* auf Neuseeland verbreitet waren.

Eroberungszüge und Kriege

Eroberungszüge und Kriege sind seit dem Altertum vor allem dadurch gekennzeichnet, daß sie eher durch Parasitenbefall beeinträchtigt wurden, als daß sie selbst zur Weiterverbreitung von Parasiten beitrugen. Hier hat die Malaria wohl die größte Bedeutung erlangt. Als einer derjenigen, der dieser Erkrankung erlag, ist Alexander der Große (356-323 v. Chr.) zu erwähnen. Nach dem Einmarsch seines Heeres in Mesopotamien traten vermehrt fieberhafte Erkrankungen seiner Soldaten auf, die wir nur als Malaria deuten können. Seuchenhafte Ausmaße nahm die Krankheit an, als Alexander plante, den Wasserweg von Babylonien nach Ägypten zu erkunden und eine große Zahl von Arbeitern zwangsrekrutierte, „um Bassins für den Bau von Schiffen ausheben zu lassen“ (57), eine Maßnahme, die den unfreiwilligen „Wanderungen“ zuzurechnen ist. Schließlich erlag Alexander selbst einer hochfieberhaften Infektion, die auf den Befehl mit *Plasmodium falciparum* zurückzuführen sein könnte.

Solche Beispiele ziehen sich durch die gesamte Geschichte bis in die Neuzeit. Für eine Einschleppung der Malaria durch Soldaten aus Endemiegebieten möchte ich nur auf ein relativ junges Geschehen nach Ende des 2. Weltkriegs hinweisen. Dabei handelte es sich um einen Malaria-Ausbruch, der sich im Sommer 1946 in Berlin ereignete (23). Eingeschleppt durch deutsche Soldaten

4) LAURENCE (44) vermutet, daß *B. malayi* zur Zeit der frühen indonesischen Seefahrer in deren Heimat noch nicht vorkam und daher von ihnen nicht nach Afrika bzw. Madagaskar hat eingeschleppt werden können.

aus Südosteuropa und/oder Afrika, die in einem Kriegsgefangenenlager in der Nähe des Tegeler Sees interniert wurden, breitete sich Malaria tertiana zunächst unter den Kriegsgefangenen selbst aus, griff dann aber auch auf die Bevölkerung der Umgebung über. Nahe Gewässer, aber auch wassergefüllte Bombentrichter boten den übertragenden Anophelen reichlich Brutplätze, so daß ihre daraus resultierende hohe Populationsdichte im Verein mit den hochsommerlichen Temperaturen eine rasche Ausbreitung von *Plasmodium vivax* ermöglichte.

In den Kontext einer Parasitenverschleppung durch kriegerische Maßnahmen ist auch der Transfer von *Taenia solium* nach Neuguinea einzufügen. ROBERT S. DESOWITZ (20) hat dies in seinem überaus amüsant zu lesenden Buch „New Guinea tapeworms and Jewish grandmothers“ ausführlich geschildert. Im Jahre 1971 beobachteten Ärzte bei den Ekari, einem der auf Neuguinea ansässigen Stämme, eine auffällige Häufung von Verbrennungen unterschiedlichen Schweregrades. Nach umfangreichen Untersuchungen stellte man als Ursache epileptiforme Anfälle als Folge von Neurozystizerkose fest. Diese Anfälle führten dazu, daß die Ekari in die Feuer gerieten, die sie wegen der kühlen Höhenlage auch nachts in den Häusern unterhielten, und sich dabei Verbrennungen zuzogen. Wie war aber nun der Parasit nach Neuguinea gelangt? Man stellte fest, daß dies mit der Inbesitznahme des Westteils der Insel durch indonesische Truppen in Zusammenhang stand. Nach Abzug der Holländer hatten die Vereinten Nationen 1969 den Bewohnern von West-Neuguinea freigestellt, sich Indonesien anzuschließen. Die Bevölkerung war unentschlossen, so daß Suharto seine Truppen einmarschieren ließ, um ein *fait accompli* zu schaffen. Da das Schwein eine wichtige Rolle im rituellen Leben der Ekari spielt, versuchte Suharto sie durch ein entsprechendes Gastgeschenk, und zwar aus Bali stammende Schweine, zu besänftigen. Auf diese Weise gelangten die Metazestoden von *T. solium* nach Neuguinea mit der Folge, daß sich der Schweinefinnenbandwurm dort, wo er zuvor unbekannt war, endemisch festsetzen konnte.

Im Zusammenhang mit bewaffneten Auseinandersetzungen ist aber auch ein völlig anders geartetes Beispiel anzuführen, nämlich das epidemische Auftreten der Paragonimiasis in Ostnigeria im Gefolge des „Biafra-Krieges“ (vgl. Lit. 28). In diesem Falle kam es nun aber nicht zur Einschleppung einer Parasitenart; vielmehr führten Flüchtlingsströme und Bürgerkrieg zum Ausbruch einer Epidemie, die ein Parasit verursachte, der in Ostnigeria bereits in einem zoonotischen Zyklus existierte. Wie hat es dazu kommen können? Im Zusammenhang mit Wahlen zum nigerianischen Bundesparlament war es Mitte der 60er Jahre zu landesweiten Unruhen gekommen, die in Nordnigeria zu Pogromen an den dort eingewanderten Ibos führten. Daraufhin flüchteten ca. 2 Millionen Angehörige dieses Volkes in ihr heimatliches, bereits überbevölkertes Stammland im Südosten. Im Zuge der weiteren Entwicklung kam es 1967 dann zur Unabhängigkeitserklärung der Ostregion als „Biafra“ mit der Folge, daß die Abspaltung schließlich zum nigerianischen Bürgerkrieg eskalierte. Vorrücken der Bundestruppen und Einschnürung des Ibo-Volkes auf ein immer kleiner werdendes Gebiet waren dann Ursache für eine Hungersnot, welche die Menschen zwang, auf alles Eßbare zurückzugreifen, dessen sie habhaft werden konnten. Die entscheidenden Faktoren waren jedoch der Mangel an Feuerholz und auch an Zeit zum Erhitzen der Nahrungsmittel. Dies hatte beim Verzehr von Krabben der Gattung *Sudanonautes* verheerende Folgen, waren diese doch zu einem hohen Prozentsatz mit durchschnittlich 100 Metazerkarien von *Paragonimus uterobilateralis* befallen. So kam es beim Menschen in Ostnigeria zum Ausbruch einer Epidemie mit einer Lungenegelart, die zuvor lediglich als Parasit der Zibetkatze (*Viverra civetta*) bekannt war.

Sklavenhandel, Vertreibung und Umsiedlung

Im Abschnitt Sklavenhandel, Vertreibung und Umsiedlung möchte ich Formen der Migration zusammenfassen, die sowohl dem unfreiwilligen als auch dem freiwilligen „Wohnsitzwechsel“ zuzuordnen sind. Im Falle des unfreiwilligen Wohnsitzwechsels kann man durchaus auch von Deportation sprechen. Dies trifft aber nicht nur auf die überwiegend aus Westafrika zwangsrekrutierten Sklaven zu; vielmehr handelt es sich um ein Phänomen, das sich durch die gesamte Menschheitsgeschichte zieht, beginnend bei Ägyptern und Babyloniern, sich fortsetzend bei Griechen und Römern bis hin zur „Umsiedlung“ von Krimtataren, Tschetschenen, Uguren und Kalmücken nach

1945 in der Sowjetunion. Zum Aspekt der Zwangsumsiedlung gehört allerdings auch die Vertreibung von Menschen aus den ehemaligen deutschen Ostgebieten und anderen Teilen Osteuropas im Gefolge des 2. Weltkriegs. Insgesamt waren hier annähernd 12 Millionen Menschen von Flucht und Vertreibung betroffen. Angesichts der Tatsache, daß die Bevölkerung im ehemaligen Ostpreußen und in den angrenzenden Gebieten vor dem 2. Weltkrieg hohe Befallsraten mit *Opisthorchis felineus* und *Diphyllbothrium latum* aufwies (22, 63, 67), war zu erwarten, daß sich nach Flucht und Vertreibung beide Spezies auch in der neuen Heimat hätten etablieren können. Dies war wegen der hier unterschiedlichen Übertragungsbedingungen offensichtlich jedoch nicht der Fall. Welche Folgen die anderen erwähnten Zwangsmaßnahmen für die Verbreitung von Parasitosen hatten, ist allerdings nur für den Sklavenhandel bekannt.

Was nun den Sklavenhandel anbetrifft, so kommt ihm besondere Bedeutung für die Verbreitung von Krankheitserregern zu, eine Thematik, die wiederholt zu monographischen Bearbeitungen Anlaß gegeben hat (z. B. 3, 16, 35). Dabei befaßten sich die Autoren ausschließlich mit den Folgen des nach Amerika gerichteten Teils der Verschleppung. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, daß von den auf 20 Millionen geschätzten schwarzafrikanischen Sklaven nur die Hälfte für Amerika bestimmt war, während die anderen 50% nach Nordafrika und Staaten des Vorderen und Mittleren Orients verschleppt wurden. Und auch von den nach Amerika verbrachten Sklaven gelangten nur etwa 5% in die Südstaaten der USA, während man die überwiegende Mehrheit zunächst nach Brasilien, später in die Karibik verkaufte.

Das in der Literatur am häufigsten diskutierte Thema beschäftigt sich mit der Frage, ob Malaria bereits vor 1492 in Amerika existierte oder erst später vor allem durch den Sklavenhandel eingeschleppt wurde (3, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 17, 21, 35, 37, 48, 64). Einig sind sich alle Autoren darin, daß *P. falciparum* erst postkolumbianisch nach Amerika gelangte, während für die anderen Vertreter der Gattung verschiedene Hypothesen erörtert werden. So schließt auch BRUCE-CHWATT (9) eine frühe Einschleppung aus Südostasien nicht aus: „It is possible that *Plasmodium vivax* and *P. malariae* were brought from southeast Asia by early voyages, ...“ Ungeachtet dieser Möglichkeit sind beide Spezies mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit aber (auch) im Zuge des Sklavenhandels eingeschleppt worden.

Die sich mehrenden Anzeichen für transozeanische Kontakte vor Kolumbus erschweren auch für eine Reihe anderer Parasiten die Beantwortung der Frage, ob sie ihre Existenz in Amerika diesen oder aber erst dem Sklavenhandel verdanken. Wie dem auch sei: Infizierte Sklaven haben mit Sicherheit *Schistosoma mansoni*, *Wuchereria bancrofti*, *Mansonella perstans*, *Onchocerca volvulus*, *Dracunculus medinensis* und *Loa loa* in die Neue Welt gebracht, von denen sich allerdings *D. medinensis* zwar für längere Zeit, jedoch nur vorübergehend, und *L. loa* nur kurzfristig endemisch festsetzen konnten (30).

Umsiedlungen müssen jedoch nicht immer Zwangscharakter haben. Sie können z. B. auf staatlichen Förderungsprogrammen beruhen oder auch andere Ursachen haben und dann den Bereichen Außen- oder Binnenwanderung zuzuordnen sein. Ein interessantes Beispiel dafür ist mit der Gründung des Staates Israel im Jahre 1948 verknüpft (56). Innerhalb weniger Jahre verzeichnete Israel 500.000 Einwanderer aus Ländern des Nahen Ostens, unter denen sich 30.000 - 40.000 Schistosomenträger befanden, von denen ca. 12.000 als Eiausscheider identifiziert wurden. 74% von ihnen, vorwiegend aus dem Jemen stammend, waren mit *Schistosoma mansoni*, 26% mit *S. haematobium* infiziert. Zahlreiche jemenitische Juden siedelten sich am oberen Yarkon an, dem einzigen Fluß des Landes, in dem *Biomphalaria alexandrina* vorkam. Dort ereigneten sich 1951 erstmals autochthone Infektionen von Schulkindern mit *S. mansoni*. Vier Jahre später kam es dann im Beit-Shean-Tal erstmals zu *S. haematobium*-Infektionen, ebenfalls von Schulkindern, die in zwei für Irrigationszwecke angelegten Becken gebadet hatten. Die daraufhin eingeleiteten Bekämpfungsmaßnahmen führten zur Ausrottung von *B. alexandrina*, so daß eine weitere Übertragung von *S. mansoni* unterbunden war; aber auch autochthone Infektionen mit *S. haematobium* wurden seither in Israel nicht mehr beobachtet, obwohl Schnecken der Gattung *Bulinus* weiterhin weitverbrei-

tet vorkommen und auch in der Folgezeit Schistosomenträger einwanderten. Als eine Form der Binnenwanderung ist das staatlich organisierte sogenannte „Transmigrasi“-Programm Indonesiens aufzufassen, das bereits von der holländischen Kolonialmacht begonnen und dann nach der Unabhängigkeit von der indonesischen Regierung fortgeführt wurde. Dieses Programm ist vermutlich ebenfalls nicht ohne Konsequenzen für die Ausbreitung von Parasiten geblieben (1), obwohl offizielle Angaben darüber nicht verfügbar sind. Aufgrund der extrem unterschiedlichen Bevölkerungsverteilung auf den verschiedenen Inseln Indonesiens, sah man sich bereits frühzeitig veranlaßt, Maßnahmen zur Entzerrung einzuleiten. Betroffen war hiervon in erster Linie Java, wo 1961 ca. 65% der (mittlerweile mehr als 200 Millionen) Einwohner Indonesiens auf 7% der Gesamtläche des Inselstaates lebten (1). Allerdings hat sich inzwischen gezeigt, daß die ursprünglich hochgesteckten Ziele, nämlich die Bevölkerung Javas zwischen 1952 und 1987 von damals 54 auf dann 31 Millionen durch ein „Transmigrasi“-Programm zu reduzieren, völlig unrealistisch waren. Tatsächlich gelang es bis 1985 lediglich annähernd 1 Million Familien umzusiedeln (1, 5), wobei die bevorzugten Ziele die Inseln Sumatra, Borneo, Sulawesi und Neuguinea waren.

In diesem Zusammenhang ist für uns die Filariasis-Situation in Indonesien von Interesse. Was *Brugia malayi* anbelangt, so existiert auf Java lediglich ein einziger, nämlich der bereits von RODENWALDT (54) für das Delta des Serajoe beschriebene Herd (39). In den Zielgebieten der Transmigration ist Brugiasis jedoch weitverbreitet. Bei der Untersuchung von Einwanderern hat sich dann herausgestellt, daß diese sich gegenüber *Brugia* als empfänglicher erwiesen als die eingewandene Bevölkerung und auch früher – zudem stärker ausgeprägte – klinische Erscheinungen entwickelten (46). Bereits 1½ Jahre nach der Ansiedlung zeigten bis zu 28,9% von ihnen das klinische Bild der Brugiasis (49). Die Elephantiasisrate war bei ihnen in einem Endemiegebiet Sumatras mit 9,2% genau doppelt so hoch wie bei Einheimischen (4,6%). Noch gravierendere Unterschiede ergab ein Vergleich zwischen Javanern der 2. Generation, die bereits auf Sumatra geboren waren, und Neuwanderern: Bei ersteren litten „nur“ 3,5%, bei letzteren jedoch 15,8% an Elephantiasis (45). Die Konfrontation mit dieser den Einwanderern unbekanntem Erkrankung war oft Anlaß, wieder nach Java zurückzukehren. Die Zahl der Rückkehrer ist allerdings nicht belegt, wie auch Hinweise dafür fehlen, daß sich in der Folge neue *Brugia*-Herde auf Java etablieren konnten. Ein solches Risiko besteht jedoch, und zwar überall dort, wo *Mansonia*-Arten geeignete Brutplätze vorfinden.

Handelsbeziehungen

Zum Thema „Migration“ gehört aber auch der Handel, der sich auf dem Land- und Seewege abspielt. Ob und in welchem Ausmaße etwa Handelskarawanen, wie sie z. B. über die Seidenstraße oder durch die Sahara zogen, ihren Beitrag zur Ausbreitung von Parasitosen leisteten, ist nicht belegt. Es lassen sich jedoch zwei interessante Beispiele anführen, bei denen der Seehandel die entscheidende Rolle spielte, zwei Beispiele, auf die ich bereits früher ausführlich eingegangen bin (31, 33). Ich möchte diese noch ein mal kurz ins Gedächtnis zurückerufen.

Beim ersten Beispiel handelt es sich um die Einschleppung von *Aedes albopictus* in die USA (31). Diese ursprünglich in der orientalischen Faunenregion beheimatete Stechmücke war zunächst 1946, sodann 1971 und schließlich nochmals 1983 in den USA nachgewiesen worden, ohne daß dies weitergehende Konsequenzen hinsichtlich einer dauerhaften Ansiedlung hatte. Dazu sollte es erst im Jahre 1985 kommen, als man in Harris County, Texas, autochthone Vorkommen entdeckte. Als Brutplätze wurden Wasseransammlungen in verschiedenen künstlichen Behältern, vor allem aber in gebrauchten Autoreifen identifiziert, die mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auch die Vehikel für die Einschleppung darstellten. Allein zwischen 1978 und 1985 hatten die USA 11,6 Millionen gebrauchte Autoreifen importiert, von denen 32% aus Taiwan und 29% aus Japan stammten. Untersuchungen zur Kälteresistenz und zum Einfluß der Photoperiode ließen darauf schließen, daß die in die USA eingeschleppten *Ae. albopictus* genau aus diesen Ländern stammen mußten. Im Verlaufe der auf den Erstnachweis folgenden fünf Jahre hatte die Stechmücke dann ihr Verbreitungsgebiet von Texas auf weitere 16 Staaten der USA ausgedehnt und damit dasjenige Areal eingenommen, in dem die klimatischen Bedingungen sein Vorkommen zulassen (mit der

0°C-Januar-Isotherme als Nordgrenze des Überwinterungsgebiets und der -5°C-Januar-Isotherme als Sommergrenze der Sommerexpansion).

Mit dem Sandfloh (*Tunga penetrans*) wurde ein weiteres Insekt auf dem Seewege verschleppt. Diesmal nahm die Reise jedoch in Amerika, und zwar in Rio de Janeiro, ihren Ausgang. Ich hatte ja darüber berichtet (33), daß *T. penetrans*, ein ursprünglich in Mittel- und Südamerika beheimateter Parasit, mit einem Segelschiff, der „Thomas Mitchell“, im September 1872 nach Ambriz in Angola gelangte und sich von dort zunächst mit dem Schiffsverkehr entlang der Küste, dann aber auch ins Innere Afrikas ausbreitete. Für die Arealexansion ins Innere des Kontinents waren aber in erster Linie West-Ost-Durchquerungen durch Expeditionen und Handelsreisen verantwortlich. Bereits Ende der 80er Jahre des 19. Jahrhunderts hatte *T. penetrans* die Ostküste Afrikas und 1890 mit Natal sein südlichstes Vorkommen erreicht. Seehandel war dann wieder die Ursache, daß der Sandfloh auch auf vorgelagerte Inseln gelangte, so im Osten nach Sansibar und Madagaskar sowie auf die Seychellen und Komoren, im Westen auf die kapverdischen Inseln.

Schiffsverkehr, ob nun entlang der Küsten oder über die offene See, hat in einer Vielzahl von Fällen zur Weiterverbreitung von Parasiten beigetragen. Ich erinnere hier nur noch einmal an die Arealexansion von *Parastrongylus cantonensis*, über die ich bereits ausführlicher berichtet habe (32). Wir dürfen jedoch nicht vergessen, daß in allen diesen Fällen der Seehandel immer nur das initiale Ereignis bildete. Die darauf folgende Arealexansion der Parasiten war dann entweder das Ergebnis eines natürlichen Ausbreitungsprozesses in Form einer allmählichen Diffusion oder aber durch verschiedene Formen der Migration des Menschen bedingt.

Binnen- und Außenwanderung von Arbeitern

Das Anheuern von Arbeitern aus arbeitsplatzfernen Gebieten des In- und Auslands war nicht nur in der Vergangenheit mit der Verbreitung von Parasiten verknüpft, sondern gibt auch in der Gegenwart immer wieder Veranlassung, daß Parasiten neue Areale besetzen. Diese Problematik ist am Beispiel der sogenannten Gastarbeiter in Mitteleuropa in einer Vielzahl von Studien untersucht und erörtert worden, so daß hier darauf nicht nochmals eingegangen werden soll. Dies gilt in gleicher Weise für Großprojekte wie etwa Dammbauten, die zu Wanderbewegungen von Arbeitern führen, die aber auch durch Umweltveränderungen den eingeschleppten Parasiten zuvor von ihnen nicht besetzte Gebiete erschließen. Beispiele in Verbindung mit der Binnen- und Außenwanderung von Arbeitern finden sich auch in anderem Zusammenhang zuhauf.

Ein solches Beispiel stellt die Binnenwanderung in Thailand dar, die von seiner Nordostregion, dem „Isan“, ausgeht und vornehmlich auf die Zentralregion gerichtet ist. Mißernten, Arbeitsplatzmangel, Bevölkerungsdruck und andere Ursachen gaben immer wieder Veranlassung, daß Jahr für Jahr viele Tausende, vor allem junger Menschen ihre Heimat im Nordosten verließen, um ihr Auskommen anderweitig zu finden. Zunächst überwiegend nur als Saisonarbeiter tätig, kam es im Laufe der Zeit immer mehr dazu, daß Einzelpersonen und dann ganze Familien abwanderten. Allein zwischen 1955 und 1980 übersiedelten mehr als 300.000 Menschen in die Zentralregion. Nun war aber Nordostthailand bereits zu Beginn dieser Massenabwanderung als hyperendemisch für *Opisthorchis viverrini* bekannt - mit einer durchschnittlichen Prävalenz von ca. 30% (34). D. h. allein in dem genannten Zeitraum müssen mindestens 100.000 *Opisthorchis*-Infizierte in die Zentralregion eingewandert sein. Zu Beginn der 50er Jahre wurde *O. viverrini* - abgesehen von den direkt an den Nordosten angrenzenden Gegenden - in Zentralthailand nur vereinzelt gefunden, wobei nicht einmal sicher war, ob es sich um autochthone Infektionen handelte. Innerhalb von 25 - 30 Jahren stieg dort dann die durchschnittliche Prävalenz auf mehr als 14% an, was unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums bedeutet, daß mittlerweile mindestens 1,5 Millionen *Opisthorchis*-infizierte Menschen in den zentralen Provinzen des Landes leben. Obwohl sich nicht zwischen autochthonen und mitgebrachten Infektionen unterscheiden läßt, gilt damit als gesichert, daß *O. viverrini* nun auch in der Zentralregion endemisch vorkommt. Alle Bedingungen - wie das Vorhandensein der 1. und 2. Zwischenwirte (*Bithynia s. siamensis* und Cyprinidae) - für den Parasitenzyklus sind erfüllt.

Ein anderes Beispiel für die Bedeutung der Binnenwanderung von Arbeitskräften für die Ausbreitung von Parasitosen stellte das Auftreten von *Schistosoma mansoni* südöstlich von Addis Abeba in Äthiopien dar. Ihren Ausgangspunkt nahm die Kausalkette in Indonesien, dessen Regierung nach der Unabhängigkeit Plantagen verstaatlichte, so daß niederländische Gesellschaften nach Neugründungsmöglichkeiten suchten. Diese fanden sie u.a. in Äthiopien, wo es in Wonji und Shoa zum Aufbau von Zuckerplantagen kam. Verbunden damit waren die Anlage eines weitverzweigten Bewässerungssystems und die Einstellung von Arbeitskräften aus anderen Landesteilen. Zwar wurde streng darauf geachtet, daß sich unter diesen Arbeitskräften keine Schistosomenträger befanden, was auch bis 1962 gelang (z. B. 27). Es sollte dann aber doch zur Einschleppung von *Schistosoma mansoni* kommen, denn ab 1963 wurde das Auftreten dieses Parasiten unter den Plantagenarbeitern beobachtet. In einer der Arbeitersiedlungen hatte 1967 die Prävalenz bereits einen Wert von 31,25% erreicht (11). Zu dieser raschen Zunahme dürfte vor allem die Tatsache beigetragen haben, daß in Wonji die Latrinen über Wassergräben angelegt worden waren, so daß sich bei Anwesenheit des Zwischenwirts (*Biomphalaria pfeifferi*) der Parasitenzyklus etablieren konnte. Wie KLOOS et al. (42) später feststellten, hatte die Schistosomiasis mansoni dann auch die außerhalb der Plantagen im Awash-Tal von Wonji lebende Bevölkerung erfaßt.

Am Beispiel der Wuchereriasis auf Mindanao, Philippinen, läßt sich zeigen, daß dort Wanderarbeiter zwar primär nicht für das Vordringen eines Parasiten in zuvor von ihm unbesetzte Räume verantwortlich zeichnen, aber daß sie dazu beitrugen, eine bereits vorhandene Parasitose auf ein hohes endemisches Niveau anzuheben (29). Hiervon betroffen war vor allem das Gebiet von Davao auf Mindanao. Welche Kausalkette lag nun diesem Geschehen zugrunde?

Sie beginnt mit dem zu Beginn unseres Jahrhunderts von der amerikanischen Kolonialverwaltung veranlaßten Bau einer Straße, die Manila mit dem nördlich gelegenen Höhenort Baguio verbinden sollte. Da sich die einheimischen Arbeitskräfte für dieses Vorhaben als zu ineffizient erwiesen, warb man japanische Arbeiter aus Okinawa an. Nach Fertigstellung der Straße kehrten mehr als die Hälfte von ihnen nicht nach Okinawa zurück. Da auf den Abaca-Plantagen auf Mindanao Arbeitskräftemangel herrschte, übersiedelte ein Teil der Japaner in eines der Hauptanbaugebiete, nämlich nach Davao. Seinerzeit war nämlich der aus Abaca, d. h. der Faserbanane (*Musa textilis*), hergestellte „Manilahanf“ ein auf dem Weltmarkt gefragtes Produkt, so daß einige eingewanderte Japaner bereits nach kurzer Zeit eigene Plantagengesellschaften gründen konnten. Nach und nach kam es zur fortschreitenden Ausdehnung der Anbauflächen im Gebiet von Davao, nämlich von 2.499 ha im Jahre 1903 auf 108.820 ha im Jahre 1937.

Wo liegt nun die Verbindung dieser Binnenwanderung mit dem Auftreten der Wuchereriasis? Die Ausdehnung des Abaca-Anbaus hatte deshalb gravierende Folgen, weil der Hauptüberträger von *Wuchereria bancrofti* auf den Philippinen, nämlich die Stechmücke *Aedes poicilius*, zu den Achselbrütern gehört und in Wasseransammlungen der Blattachsen von *Musa textilis* optimale Entwicklungsbedingungen für Larven und Puppen vorfindet. Auf einer Anbaufläche von 108.820 ha in Davao standen mehr als 100 Millionen Abaca-Stauden als Brutplätze für *Ae. poicilius* zur Verfügung. Dadurch kam es zu einer erheblichen Zunahme der *Wuchereria*-Prävalenz, deren positive Korrelation mit der Abaca-Anbaufläche nachgewiesen werden konnte (29).

Was die Bedeutung von Außen- und Binnenwanderung für die Parasitenausbreitung anbetrifft, so gibt es aber mit dem Auftreten der Ankylostomiasis in Mitteleuropa ein sehr viel näherliegendes, von BRUNS (12) genauer dargestelltes Beispiel. Bekanntlich ereignete sich die erste größere Katastrophe während der Jahre 1879 und 1880 beim Bau des St.-Gotthard-Tunnels, wo nahezu keiner der dortigen Arbeiter vom Befall mit *Ancylostoma duodenale* verschont blieb. Eingeschleppt aus süd- und/oder südosteuropäischen Gebieten hatte sich der Hakenwurm dort mit großer Geschwindigkeit ausbreiten können, weil die klimatischen und die hygienischen Verhältnisse im Tunnel seiner Entwicklung optimale Bedingungen boten. Durch ehemalige Tunnelarbeiter, aber auch durch Arbeiter aus den südlichen Endemiegebieten erfolgte dann die Einschleppung in eine große Zahl von Bergwerken Mitteleuropas wie auch in Ziegeleien. Die rasche Ausbreitung von einem Bergwerk

zum anderen hing vor allem mit der großen Mobilität der Bergleute zusammen: Zwischen 1900 und 1910 betrug die Summe der Zu- und Abgänge bei den Belegschaften mehr als 100%; d. h. im Durchschnitt arbeitete ein Bergmann weniger als 12 Monate auf ein und derselben Grube. Zunächst waren vor allem die Bergwerke betroffen, die unter Tage eine hohe Feuchtigkeit aufwiesen. Nach Einführung der Berieselung zur Abwendung der Gefahr von Kohlenstaubexplosionen in den trockeneren Gruben stieg dann auch dort die Hakenwurmprävalenz. Im Aachener Bezirk z. B. schwankte die Prävalenz bei den Untertagearbeitern seinerzeit zwischen 5% und 75%. Heute sind die Gruben in Mitteleuropa saniert. *Ancylostoma duodenale* ist in Mitteleuropa ausgerottet.

Bisher bin ich auf die Binnenwanderung und auf eine Kombination von Außen- und Binnenwanderung von Arbeitskräften als Ursache für die Verbreitung von Parasiten eingegangen. Bei dem eigentlichen „Gastarbeiter“-Problem handelt es sich jedoch ausschließlich um die Außenwanderung. Aus der Vielzahl der Befunde zum Thema sollen hier lediglich zwei Beispiele herausgegriffen werden, die beide *Wuchereria bancrofti* betreffen. In dem einen Fall führte dies 1871 zur Etablierung eines neuen Herdes in Costa Rica (51), in dem andern besteht lediglich das Risiko, daß ein solcher Herd in Thailand entstehen könnte.

Als man im Jahre 1871 mit dem Bau einer Eisenbahnlinie zwischen der Hafenstadt Puerto Limón und San José, der Hauptstadt von Costa Rica, begann, rekrutierte man Arbeitskräfte in Jamaika. Seitdem ist *Wuchereria bancrofti* in Puerto Limón endemisch. Zwischen 1947 und 1979 erreichte dort die Mikrofilariämierate immer noch 10 - 18%, ohne daß es allerdings zur Ausdehnung des Endemiegebiets gekommen war. Es blieb bei urbaner Wuchereriasis mit *Culex quinquefasciatus* als Überträger. Spätere Untersuchungen weisen allerdings auf eine rückläufige Tendenz hin, stellten doch PANIGUA et al. (51) wenige Jahre danach nur noch bei 1,8% der städtischen Probanden Mikrofilarien im Blut fest.

Aus Thailand ist *W. bancrofti* bisher nur in seiner ländlichen, subperiodisch-nokturnen Variante mit Stechmücken der *Aedes niveus*-Gruppe als Hauptüberträgern bekannt (34). Ihre Verbreitung beschränkt sich auf die westlichen, an Myanmar grenzenden Provinzen. Genau dort aber besteht das Risiko einer Einschleppung der urbanen Form des Parasiten mit typisch nokturner Periodizität und *Culex quinquefasciatus* als Überträger (61), weil es aufgrund des niedrigen Einkommens und der generell schlechten Lebensbedingungen in Myanmar seit einiger Zeit zur illegalen Einwanderung eines nicht abreißenden Stroms von Burmesen nach Thailand kommt. In einer Vorstudie von 515 solcher Einwanderer fanden thailändische Kollegen eine Mikrofilariämierate von 4,1%. Bei Ausdehnung auf mehr als 8.000 Untersuchte reduzierte sich der Durchschnittswert zwar auf 2,5%, doch gibt auch dieser den Gesundheitsbehörden Anlaß zu großer Besorgnis. Was das zeitliche Auftreten der Mikrofilarien im peripheren Blut anbetrifft, so lag in allen Fällen ein typisch nokturner Rhythmus vor, wie er auch aus Myanmar bekannt ist. Zusammen mit der Tatsache, daß *Cu. quinquefasciatus* in Thailand häufig und weitverbreitet vorkommt, ist zu befürchten, daß sich *W. bancrofti* auch in seiner urbanen Variante in Thailand endemisch festsetzen wird. Verantwortlich wird auch in diesem Falle der *Homo sapiens migrans* sein.

Schlußbemerkungen

Die voranstehend angeführten Migrationsformen und der darauf beruhende Beitrag des *Homo sapiens* zur Ausbreitung von Parasiten repräsentieren lediglich einen Ausschnitt aus dem Gesamtspektrum. Ganz gewiß sind auch die bis in die Gegenwart andauernden Flüchtlingsströme auf allen Kontinenten nicht ohne Auswirkung geblieben. Und wenn im Zusammenhang mit Amerika immer wieder der Sklavenhandel in den Vordergrund gestellt wird, so darf darüber nicht vergessen werden, daß eine weitaus größere Zahl von Menschen aus Europa in die Neue Welt emigrierte, nämlich bis zum Jahre 1970 ca. 45,7 Millionen (4). Selbst die Remigration hatte ein ähnliches Ausmaß wie der Sklavenhandel, kehrten z. B. doch von den zwischen 1821 und 1924 ca. 30 Millionen in die USA ausgewanderten Europäern ca. ein Drittel in ihre Heimat zurück. Auswanderer, deren Ziel die USA war, haben sicher wiederholt dorthin Parasiten „mitgenommen“, wie denn die multiple Einschleppung generell als ein häufigeres Phänomen aufgetreten sein dürfte. Dies wird beson-

ders am Beispiel von *Diphyllbothrium latum* deutlich. Dieser, möglicherweise bereits vor der Erstbesiedlung in Nordamerika endemische Fischbandwurm, könnte dann auch mit dem Menschen vor tausenden von Jahren über Beringia dorthin gelangt sein, während spätere Einschleppungen auf russische Seeleute aus dem Baltikum und schließlich auf Einwanderer aus Skandinavien zurückgehen (30).

Zu den Migrationsformen, auf die hier nicht eingegangen wurde, gehören neben Nomadismus und Transhumanz, neben Heirats-, Pensionärs- und Rentnermigration, neben Geschäftsreisen, Konferenz-, Messe- und Verwandtenbesuchen etc. heutzutage vor allem der Massentourismus. Durch ihn kommt es immer wieder zur Verschleppung von Parasiten, was in der Regel allerdings ohne Folgen für deren Arealexansion bleibt. Wenn man bedenkt, daß PROTHERO (53) allein dem Problem „Migrants and Malaria“ eine eigene Monographie widmete, dann konnte die hier vorgelegte kurze Übersicht eines sehr umfangreichen Themas nicht alle Aspekte berücksichtigen.

Zusammenfassung Keine andere Spezies ist mehr durch Migrationsvorgänge charakterisiert als der *Homo sapiens*. Innerhalb von 50.000 Jahren gelang es ihm, alle Kontinente mit Ausnahme der Antarktis zu besiedeln. Auf diesen frühen Wanderungen hat er spezifische Parasiten mitgeführt und weitere dazu erworben. Für die sich später anschließenden „Wanderungen“ haben Geographen und Soziologen unterschiedliche Typologien entwickelt, die zwischen ursprünglichen („primitiven“), erzwungenen und freiwilligen sowie anderen Migrationsformen unterscheiden. Als Ursachen werden ökologischer Druck, Migrationspolitik, höhere Ansprüche, soziale Impulse u. a. Faktoren angeführt.

Ohne streng einer solchen Typologie zu folgen, wurde hier der Versuch unternommen, die Ausbreitung spezifischer Parasitosen als Folge unterschiedlicher Migrationsformen durch Einzelbeispiele zu belegen. Dazu gehören die vor 15.000 bis 40.000 Jahren erfolgte Erstbesiedlung Amerikas und Australiens sowie auch die frühen Seefahrer, die vor mehreren 1000 Jahren nach Amerika gelangten, vor etwa 1500 Jahren Madagaskar und vor etwa 1000 Jahren Neuseeland besiedelten. Unter den frühen Völkerwanderungen wird die arische Invasion Indiens erwähnt, die im 12. Jahrhundert v. Chr. zur Ausbreitung von Parasitosen auf dem Subkontinent beigetragen haben dürfte. Für diese weitgehend prähistorischen Migrationsprozesse lassen sich zwar lediglich Indizien anführen, doch weisen diese einen hohen Grad an Wahrscheinlichkeit auf. Sklavenhandel, Vertreibung und Umsiedlung stellen dann ebenfalls weitere wichtige Ursachen für die Ausbreitung von Parasitosen durch den Menschen dar, wie dies auch für Eroberungszüge und Kriege gilt. Vor allem der Amerika betreffende Teil des Sklavenhandels spielt hierbei eine wichtige Rolle. In welchem Umfang Vertreibungen und Zwangsumsiedlungen zur Ausbreitung von Parasitosen beitragen, ist dagegen wieder weniger gut belegt. So ist nach dem 2. Weltkrieg die Vertreibung von annähernd 12 Millionen Menschen aus Osteuropa nach Deutschland offensichtlich ohne Folgen geblieben. Anders verhält es sich mit freiwilligen Umsiedlungen wie etwa dem Einstrom von jemenitischen Juden nach Israel oder dem „Transmigrasi“-Programm Indonesiens. Darüberhinaus haben Handelsbeziehungen, vor allem auch der Seehandel, ihren Beitrag zur Parasitenausbreitung geleistet. Dies gilt auch für die Außen- und Binnenwanderung von Arbeitern, deren Auswirkungen abschließend anhand von Beispielen aus Thailand, Äthiopien, den Philippinen, Mitteleuropa und Costa Rica erörtert werden.

Schlüsselwörter Parasitosen des Menschen, Wanderung, Ausbreitung, historischer Überblick.

Summary *Homo sapiens migrans: the contribution of human migration to the spread of parasitoses*

No other Spezies is more characterized by migration processes than *Homo sapiens*. Within 50,000 years humans have succeeded in colonizing all continents except the antarctic. On the early

migrations they not only carried their own parasites with them but they also acquired other parasite species. On the basis of more recent migrations, geographers and sociologists classified migration patterns into various types, differentiating between primitive, forced and voluntary migration. The reasons for such migrations include ecological pressure, political decisions, economic demands, social impulses etc.

Without following such a classification strictly, an attempt is made to give examples of the spread of specific parasite species as a consequence of different patterns of migration. Examples are given from the colonization of the Americas and of Australia about 15,000 to 40,000 years ago, the colonization of Madagascar about 1,500 years ago and of New Zealand about 1,000 years ago. Early mass migrations, such as the Aryan invasion of northern India in the 12th century B. C., were also most probably responsible for the spread of parasitoses. Although there is no proof for the importance of such prehistoric migration events, circumstantial evidence suggests that parasites were brought into new areas by mass migrations. Conquests and wars as well as slave trade, especially that of America, also represent types of migration contributing to the spread of parasite species. The extent to which the same is true for expulsions and forced resettlements is less well documented. In all probability the expulsion of 12 million people out of eastern Europe towards Germany after the end of the second world war did not affect the situation in their new home areas. However, voluntary resettlements, such as the immigration of Yemenitic Jews in Israel or the „transmigrasi“ programme in Indonesia are or can be responsible for the expansion of parasites infecting humans. Trade relations, especially by sea, also contributed to the spread of parasites as do external or internal migration of labourers such as those which took place or are still taking place in Thailand, Ethiopia, the Philippines, Central Europe and Costa Rica.

Key words Human parasitoses, migration, spread, historical account.

Literatur

1. ABISUDJAK, B., KOTANEGARA, R. (1989):
Transmigration and vector-borne diseases in Indonesia.
In: SERVICE, M. W. (Hrsg.) Demography and vector-borne diseases, 207-223.
CRC Press, Boca Raton, Florida.
2. ANDREWS, J. R. H. (1976):
The parasitology of the Maori in pre-European times.
N. Z. Med. J. 84, 62-65.
3. ASHBURN, P. M. (1947):
The ranks of death - a medical history of the conquest of America.
Coward-McCann, New York.
4. BÄHR, J., JENTSCH, C., KULS, W. (1992):
Bevölkerungsgeographie.
Walter de Gruyter, Berlin, New York.
5. BEYER, U. (1988):
Ein Volk zieht um: Indonesiens staatliches Umsiedlungsprogramm und die Kirchen.
Otto Lembeck, Frankfurt am Main.
6. BOYD, M. F. (1941):
An historical sketch of the prevalence of malaria in North America.
Am. J. Trop. Med. 21, 223-244.
7. BOYD, M. F. (1949):
Historical review.
In: BOYD, M. F. (Hrsg.) Malariology: a comprehensive survey of all aspects of this group of diseases from a global standpoint I, 3-25.
Saunders, Philadelphia.

8. BRUCE-CHWATT, L. J. (1965):
Paleogenesis and paleo-epidemiology of primate malaria.
Bull. WHO 32, 363-387.
9. BRUCE-CHWATT, L. J. (1985):
Essential malariology.
2. Aufl., William Heinemann Medical Books Ltd., London.
10. BRUCE-CHWATT, L. J. (1988):
History of malaria from prehistory to eradication.
In: WERNSDORFER, W. H., MCGREGOR, Sir I. (Hrsg.) Malaria: principles and practice of malariology 1, 1-59.
Churchill Livingstone, Edinburgh u. a.
11. BRUIJNING, C. F. A. (1969):
Bilharziasis in irrigation schemes in Ethiopia.
Trop. Geogr. Med. 21, 280-292.
12. BRUNS, H. (1929):
Die Ankylostomiasis in der gemäßigten Zone.
In: KOLLE, W., KRAUS, R., UHLENHUTH, P. (Hrsg.) Handbuch der pathogenen Mikroorganismen 6, 907-948.
3. Aufl., Gustav Fischer, Jena; Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien.
13. CHITTICK, H. N. (1977):
The east coast, Madagascar and the Indian Ocean.
In: OLIVER, R. (Hrsg.) The Cambridge history of Africa 3, 183-231.
Cambridge University Press, Cambridge u. a.
14. CONTIS, G., DAVID, A. R. (1996):
The epidemiology of Bilharzia in ancient Egypt: 5000 years of schistosomiasis.
Parasitol. Today 12, 253-255.
15. COOK, S. F. (1946):
The incidence and significance of disease among the Aztecs and related tribes.
Hispanic American Historical Review 26, 320-335.
16. CROSBY, A. W. (1972):
The Columbian exchange: biological and cultural consequences of 1492.
Greenwood, Westport.
17. CURTIN, P. D. (1968):
Epidemiology and the slave trade.
Polit. Sci. Quart. 83, 190-216.
18. DARLING, S. T. (1925):
Comparative helminthology as an aid in the solution of ethnological problems.
Am. J. Trop. Med. 5, 323-337.
19. DAVIDSON, J. M. (1984):
The prehistory of New Zealand.
Longman Paul, Auckland.
20. DESOWITZ, R. S. (1987):
New Guinea tapeworms and Jewish grandmothers: tales of parasites and people.
W. W. Norton & Company, New York, London.
21. DUNN, F. L. (1965):
On the antiquity of malaria in the western hemisphere.
Human Biology, a Record of Research 37 (4), 385-393.
The George William Hooper Foundation, San Francisco.
22. ERHARDT, A. (1934):
Die Verbreitung von *Opisthorchis felineus* (Riv.) und anderer Katzenhelminthen in Ostpreußen.
Z. Parasitenkd. 7, 121-124.
23. FELDMEIERS, H. (1994):
Malaria.
In: SCHADEWALDT, H. (Hrsg.) Die Rückkehr der Seuchen. Ist die Medizin machtlos? S. 157-185. vgs, Köln.
24. FREY, G. F. (1980):
Prehistoric diet and parasites in the Desert West of North America.
In: BROWMAN, D. L. (Hrsg.) Early native Americans: prehistoric demography, economy and technology, 325-339.
Mouton Press, The Hague u. a.
25. FULLER, K. (1997):
Hookworm: not a pre-Columbian pathogen.
Med. Anthropol. 17, 297-308.

26. GOLDSMID, J. M. (1984):
The introduction of vectors and disease into Australia: an historical perspective und present-day threat.
In: LAIRD, M. (Hrsg.) Commerce and the spread of pests and disease vectors, 177-207.
Praeger Publishers, New York.
27. HINZ, E. (1963):
Beitrag zum Darmhelminthenbefall bei Äthiopiern.
Z. Tropenmed. Parasitol. 14, 270-274.
28. HINZ, E. (1985):
Geomedizin - Westafrika (Nigeria, Kamerun) 4°-8°N, 3°15'-9°30'E.
Afrika-Kartenwerk W 14. Serie W: Beiheft zu Blatt 14.
Gebrüder Bornträger, Berlin, Stuttgart.
29. HINZ, E. (1985):
Human helminthiasis in the Philippines: the epidemiological and geomedical situation.
Springer-Verlag, Berlin u. a.
30. HINZ, E. (1991):
Zur Herkunft der Helminthen des Menschen in Amerika.
Medizin in Entwicklungsländern 32, 359-406.
Peter Lang, Frankfurt am Main u. a.
31. HINZ, E. (1991):
Einschleppung und Ausbreitung von *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Amerika.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 13, 101-110.
32. HINZ, E. (1995):
Zur Ausbreitung von *Angiostrongylus cantonensis* (Nematoda: Angiostrongylidae) – Eine kritische Analyse.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 17, 109-116.
33. HINZ, E. (1996):
Zur Verbreitung und Ausbreitung der Gattung *Tunga* (Siphonaptera: Pulicidae) unter besonderer Berücksichtigung von *T. penetrans*.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 18, 173-182.
34. HINZ, E. (1996):
Helminthiasen des Menschen in Thailand.
Medizin in Entwicklungsländern 42.
Peter Lang, Frankfurt am Main u. a.
35. HOEPPLI, R. (1969):
Parasitic diseases in Africa and the western hemisphere. Early documentation and transmission by the slave trade.
Acta Tropica, Suppl. 10.
36. HORNE, P. D., QUEVEDO KAWASAKI, S. (1984):
The Prince of El Plomo: a paleopathological study.
Bull. N. Y. Acad. Med. 60, 925-931.
37. JARCHO, S. (1964):
Some observations on disease in prehistoric North America.
Bull. Hist. Med. 38, 1-19.
38. JETT, S. C. (1983):
Precolumbian transoceanic contacts.
In: JENNINGS, J. D. (Hrsg.) Ancient South Americans, 337-393.
W. H. Freeman and Company, San Francisco.
39. JOESOEFF, A., CROSS, J. H. (1978):
Human filariae in Indonesia.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 9, 15-19.
40. KEEGAN, W. F., DIAMOND, J. M. (1987):
Colonization of islands by humans: a biogeographical perspective.
Advances in Archaeological Method and Theory 10, 49-92.
41. KINGDON, J. (1994):
Und der Mensch schuf sich selbst.
Birkhäuser, Basel u. a.
42. KLOOS, H., LEMMA, A., DESOLE, G. (1978):
Schistosoma mansoni distribution in Ethiopia: a study in medical geography.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 72, 461-470.

43. LAURENCE, B. R. (1977):
The evolution of filarial infection.
In: GEAR, J. H. S. (Hrsg.) *Medicine in a tropical environment*, 644-656.
Cape Town A. A. Balkema, Rotterdam.
44. LAURENCE, B. R. (1989):
The global dispersal of bancroftian filariasis.
Parasitol. Today 5, 260-264.
45. LIE, K. J. (1970):
The distribution of filariasis in Indonesia: a summary of published information.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 1, 366-376.
46. LIM, B. L. (1986):
Filariasis in Indonesia: a summary of published information from 1970-1984.
Trop. Biomed. 3, 193-210.
47. McNEILL, W. H. (1984):
Human migration in historical perspective.
Population and Development Review 10, 1-18.
48. NOZAIS, J. P. (1985):
Hypothèses sur l'origine de certains parasites du continent Latino-Américain.
Bull. Soc. Path. Exot. 78, 401-412.
49. OEMIJATI, Sri, DJAKARIA, S., RAMSCHIE, D., SUGIARTO, E., YASIN, M., ZULHASRIL (1986):
The importance of communication with the foci of infection in the transmission of filariasis in Indonesia.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 17, 451-456.
50. OPITZ, P. J. (1988):
Das Weltflüchtlingsproblem: Ursachen und Folgen.
Beck'sche Reihe, BsR 367.
C. H. Beck, München.
51. PANIAGUA, F., GARCÉS, J. L., GRANADOS, C., ZÚNIGA, A., RAMÍREZ, M., JIMENEZ, L. (1983):
Prevalence of bancroftian filariasis in the city of Puerto Limón, Costa Rica.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 32, 1294-1297.
52. PICHON, G. (1981):
Migrations des microfilaries et des peuples océaniens: une approche de la spéciation chez les filaires de Bancroft et de Malaisie, par l'étude de la périodicité de microfilaries en fonction de la densité; contribution à la préhistoire du Pacifique.
Ann. Parasitol. Hum. Comp. 56, 107-120.
53. PROTHERO, R. M. (1965):
Migrants and malaria.
Longmans, London.
54. RODENWALDT, E. (1933):
Microfilaria malayi im Delta des Serajoe. I.
Mededeel Dienst Volksgezondheit Nederl.-Indie 22, 44-54.
55. ROUSE, I. (1986):
Migrations in prehistory: inferring population movement from cultural remains.
Yale University Press, New Haven, London.
56. SALITERNIK, Z. (1979):
The specific methods of control and eradication of schistosomiasis in Israel.
Trop. Geogr. Med. 31, 175-184.
57. SCHIMITSCHEK, E., WERNER, G. T. (1985):
Malaria, Fleckfieber, Pest. Auswirkungen auf Kultur und Geschichte - Medizinische Fortschritte.
S. Hirzel, Stuttgart.
58. STANLEY, N. F., ALPERS, M. P. (Hrsg.) (1975):
Man-made lakes and human health.
Academic Press, London u. a.
59. STRINGER, C, McKIE, R. (1996):
Afrika - Wiege der Menschheit. Die Entstehung, Entwicklung und Ausbreitung des Homo sapiens.
Limes, München.
60. SUCHARIT, S., HARINASUTA, C. (1981):
The hypothesis on the evolution of *Wuchereria bancrofti*.
J. Med. Ass. Thailand 64, 367-373.

61. SWADDIWUDHIPONG, W., TATIP, Y., MEETHONG, M., PREECHA, P., KOBASA, T. (1996):
Potential transmission of bancroftian filariasis in urban Thailand.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 27, 847-849
62. THOMPSEN, R. C. A., KUMARATILAKE, L. M. (1982):
Intraspecific variation in *Echinococcus granulosus*: the Australian situation and perspectives for the future.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 76, 13-16.
63. VOGEL, H. (1929):
Helminthologische Beobachtungen in Ostpreußen, insbesondere über *Dibothriocephalus latus* und *Opisthorchis felineus*.
Dtsch. Med. Wschr. 55, 1631-1633.
64. WERNSDORFER, W. H. (1980):
The importance of malaria in the world.
In: KREYER, J. P. (Hrsg.) *Malaria* 1, 1-93.
Academic Press, New York u. a.
65. WHITE, G. B. (1980):
Culicidae.
In: CROSSKEY, R. W. (Hrsg.) *Catalogue of the Diptera of the afrotropical region*.
British Museum (Natural History), London.
66. WHITE, J. P., O'CONNELL, J. F. (1982):
A prehistory of Australia, New Guinea and Sahul.
Academic Press, Sidney.
67. ZSCHUCKE, J., SZIDAT, L., WIGAND, R. (1932):
Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung menschlicher Helmintheninfektionen am Kurischen Haff.
Zbl. Bakt. I Orig. 124, 1-16.

Korrespondenzadresse Univ.-Prof. Dr. E. Hinz
Abteilung Parasitologie des Hygiene-Instituts der Universität
Im Neuenheimer Feld 324
D-69120 Heidelberg · Bundesrepublik Deutschland

ZOBODAT - 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: 1998

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Hinz Erhard

Artikel/Article: [Homo sapiens migrans: Sein Beitrag zur Ausbreitung von Parasitosen. 1-16](#)