

Andreas R. Hassl

Hygienerrelevante Mikrobiologie:

Die Kunst der Parasitik und eine historische Parasitologie.

Lernbehelf zur SS-Lehrveranstaltung

**4. korrigierte, Deutsch-sprachige Web-Auflage 2022 v16.01; pp 133.
Mit 97 Abbildungen und 6 Tabellen.**

at haec studia adolescentiam alunt, senectutem oblectant, secundas res ornant, adversis perfugium ac solacium praebent, delectant domi, non impediunt foris, pernoctant nobiscum, peregrinantur, rusticantur.

Diese Interessen sind es, die der Jugend Geistesnahrung, dem Alter Ergötzung, dem Glück Verschönerung und dem Unglück einen Zufluchtsort und einen Trost gewähren; sie unterhalten zuhause, sie hindern nicht auswärts, sie bleiben bei uns über Nacht, auf Reisen, auf dem Land.

MARCUS TULLIUS CICERO, *Pro A. Licinio Archia (poeta) 16f*

IMPRESSUM:

Medieninhaber und Herausgeber

Dr. Andreas R. Hassl

Institut für spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin

Medizinische Universität Wien

Kinderspitalgasse 15, 1090 Wien

0.0 PRÄAMBEL

Die Bestimmung des vorliegenden Textes ist eine Zusammenstellung von Wissenswertem aus der Parasitologie mit den Schwerpunkten in Europa heimischer und nach Europa eingeschleppter Parasitosen, oder solcher, mit denen Touristen in Kontakt kommen können. Die Gliederung in Bücher entspricht dem Umfang und dem Animus von Vorlesungen und anderen Lehrveranstaltungen, die ich im Lauf meiner universitären Berufstätigkeit abzuhalten die Freude hatte. Absicht aller meiner Dozentenvorlesungen ist die Erweckung der curiositas, des Wissenserwerbs um des Wissens willen. Das Kompendium richtet sich an alle am Fach Interessierten, insbesondere aber an Biolog*innen, Mikrobiolog*innen, Ärzt*innen, Tierärzt*innen, Biomedizinische Analytiker*innen und an alle medizinhistorisch Interessierten.

0.0.01 Abkürzungsverzeichnis

♂ Männchen
 ♀ Weibchen
 < kleiner als
 > größer als
 % Prozent, Teile von 100
 aq. dest. ... Aqua destillata, destilliertes Wasser
 dh das heißt
 DNS, RNS (Desoxy-)Ribonukleinsäure
 EW Endwirt
 insb insbesondere, insbesondere
 iSv im Sinne von
 Jht Jahrhundert
 Lx Larvalstadium zB L4: 4. Stadium
 mm Millimeter; ein Tausendstel eines Meters
 µm Mikrometer; ein Millionstel eines Meters
 nm Nanometer; ein Milliardstel eines Meters
 Mill Millionen
 NÖ Niederösterreich
 Ö Österreich
 pi post infectionem, nach der Infektion
 REM Bemerkung, Anmerkung, von remark
 s.l.....sensu lato, im weiten Sinne

s.str.sensu stricto, im engen Sinne
 STDsexuell übertragbare Krankheit
 va vor allem
 vChr vor unserer Zeitrechnung, vor Christus*
 zBzum Beispiel; demonstrative Aufzählung
 zTzum Teil
 ZWZwischenwirt
 blauwörtliche Zitate
kursivArtnamen
kursiv ...Artnamen humanpathogener Spezies

* In diesem Text wird die früher in Deutschland, Österreich und in der Schweiz geltende und heute noch weitgehend angewandte Norm DIN 1355-1 verwendet, da in der neueren Europäischen Norm EN 28601 von 1992 auf eine Datierung vor oder nach Christus nicht eingegangen wird. In der Konsequenz resultieren aus der Anwendung der älteren Norm Datierungen mit negativen Jahreszahlen und die Einführung eines Jahres 0, das im Jahr 1 vChr eingeschoben wird.

0.0.02 Lehrveranstaltungsdaten

Für das SS 2022 gilt – unter Vorbehalt jederzeitiger Änderungen – folgende Einteilung:

TAB. 1 TERMINE, ORT UND VORLÄUFIGES PROGRAMM				
DATUM	ZEIT	ORT	THEMA	OBJEKT
Montag, 07.03.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Organisatorisches, Vorschau	Das Hygiene-Institut als Bauwerk
Montag, 14.03.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Die Hygiene in der Antike & dem Mittelalter	Bau-, Gewerbeordnungen, Seuchenprävention
Montag, 21.03.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Die Hygiene im Mittelalter & der Neuzeit	Kaiserliche Patente, Pest, Quarantäne
Montag, 28.03.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Hygiene im kaiserlichen Österreich	Seuchenkordon, Militär-Sa- nitätswesen
Montag, 04.04.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Universitäre Hygiene in Österreich	Der Hygiene-Lehrstuhl, das Institut
Montag, 25.04.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Der Parasit der Antike, Entwicklung der Figur, Literatur, Rezeption	Parasitos, kolax
Montag, 02.05.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Parasiten in den empirisch-ana-lyti- schen Wissenschaften. Geschichte des Fachs Parasitologie	<i>Toxoplasma gondii</i>
Montag, 23.05.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Das Buch Moses, Antikes: Philok- tetes, Herakles, Äskulap	Medinawurm
Montag, 30.05.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Die Malaria in der Antike Kleinasi- ens: Der Tod des Alexanders	Plasmodium spp.
Montag, 13.06.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Die Malaria in der Antike Europas	Anopheles spp.
Montag, 20.06.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Parasitosen und die Hexerei, der Parasitenprozess	Schweinebandwurm, Blutegel
Montag, 27.06.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Parasitosen in der k.u.k. Monar- chie, Entschwundene Parasiten	Trichinen, Beulenmilbe
Montag, 04.07.2022	10:00 st - 11:30	Kursraum des Hygiene- Instituts (4. Stock)	Prominente Parasitenopfer, Skla- venhandel, weltweiter Handel	Fliegenmaden, Trypanosomen

0.0.03 Inhaltsverzeichnis

0.0 Präambel	2
0.0.01 Abkürzungsverzeichnis.....	2
0.0.02 Lehrveranstaltungsdaten.....	3
0.0.03 Inhaltsverzeichnis	4
1.0 Geschichte der Hygiene in Wien	7
1.0.00 Der Terminus „Hygiene“	7
1.1.01 Die Geschichte des Fachgebiets.....	7
1.1.01.1 Die Hygiene der Antike.....	8
1.1.02 Die mittelalterliche Hygiene.....	9
1.1.01.3 Die Pest-geprägte Hygiene der frühen Neuzeit.....	10
1.1.01.3 Das Zeitalter der Hygienischen Polizey.....	12
1.1.01.4 Die naturwissenschaftliche Hygiene.....	13
1.1.02 Das universitäre Lehrfach I	16
1.1.03 Das Institutsgebäude 1908.....	18
1.1.04 Das universitäre Lehrfach II.....	19
1.0.05 Bildtafel der Lehrstuhlinhaber und anderer erwähnter Personen.....	26
1.2.01 Die Wiener Parasitologie.....	27
LIBER PRIMUS	
1.3 Einführung	29
1.3.01 Parasiten in den empirisch-analytischen Wissenschaften.....	29
1.4.02 Parasiten in der Vergangenheit.....	32
1.4.02.1 Der Parasitus der Antike	32
1.4.02.2 Rezeption des Begriffs „Parasit“.....	34
1.4.02.3 Rezente Definitionen eines Parasiten in den Naturwissenschaften	34
1.4.02.4 „Parasiten“ im äußeren Begriffshof und in anderen wissenschaftlichen Sphären.....	35
1.4.02.5 Geschichte der Parasitenkunde.....	36
1.2 Alte Parasitosen und Mären rund um Parasiten	40
1.2.01 Prähistorische Parasitosen.....	40
1.2.01.1 Homo sapiens agrestis und Homo sapiens migrans	40
1.2.02 Historische Parasitosen.....	43
1.2.02.1 Homo sapiens bellicosus und Homo sapiens fugitivus.....	43
1.2.02.2 Archäoparasitismus	44
1.2.02.3 Antike Parasitosen außer Malaria.....	46
1.2.02.4 Prähistorische und antike Malaria.....	48
1.2.02.5 Postantike Malaria	50
1.2.03 Prozesse gegen Parasiten.....	51
1.2.03.1 Der Blutegel-Prozess	51
1.2.04 Erforschungsgeschichte von Parasitosen	52
1.2.04.1 Die „Pest“ der Frühgeborenen und schwachen Säuglinge.....	52
1.2.04.2 Trichinellose	52
1.2.04.3 Parasitosen im Kaiserthum Oesterreich und in k.u.k. Österreich-Ungarn	54
1.2.05 Die rezente Ausbreitung des Sandfloh.....	55
1.2.06 Die entschwundenen Parasiten: Die Polsterdermatitis- und die Beulenmilbe	56
1.2.07 Bezaubernde Schmarotzer	59
1.2.07.1 Parasiten in Märchen, Sagen und der Poesie.....	59
1.2.07.2 Parasiten im Volksglauben.....	60
1.2.07.3 Parasiten und der Hexenglaube.....	62
1.2.07.4 Dermatozoenwahn oder das Ekbohm-Syndrom.....	63

1.3 Ein Klassifizierungssystem in der Parasitenkunde.....	65
1.3.00 Parasiten im taxonomischen System	65
1.3.01 Protozoen - ein Gewirr der Systematik.....	65
1.3.02 Helminthen - ein Sammeltopf für endoparasitisch lebende Mehrzeller	66
1.3.03 Arthropoden - eine monophyletische Gruppe von Erregern und Überträgern.....	66
1.3.04 Andere Gruppen.....	66
1.3.05 Parasiten, Parasitosen und Nomenklaturregeln.....	66
1.3.06 Internationale Klassifikation der Parasitosen (ICD) nach WHO	67
1.4 Ökologische Parasitenkunde und Systematisierung	68
1.4.00 Systematisierung.....	68
1.4.01 Ökologische Parasitenkunde.....	68
1.4.01.1 Die Parasiten beeinflussende Phänomene.....	68
1.4.01.2 Die Parasitierungshäufigkeit beeinflussende Phänomene.....	68
1.4.01.3 Die Wirte beeinflussende Phänomene	69
1.4.01.4 Die Biodiversität im Wirtshabitat beeinflussende Phänomene.....	69
1.4.01.5 Parasitozönosen.....	70
1.4.01.6 Conservation Biology and Conservation Medicine.....	70
1.4.02 Kontemporäre Parasitosen und ihre Systematisierung.....	71
1.4.02.1 Ökologische Systematik.....	71
1.4.02.2 Systematik nach der Epidemiologie (emerging parasitosis).....	71
1.4.02.3 Urlaubs-Mitbringsel.....	71
1.4.02.4 Freizeitaktivitäts-assoziierte Parasitosen.....	72
1.4.02.5 Zoonosen durch Haus- und Heimtierhaltung	72
1.4.02.6 Berufs-Parasitosen.....	73
1.4.02.5 Jagd-assoziierte Parasitosen	74
1.5 Parasitosen durch Opportunisten	75
LIBER SECUNDUS	
2.0 Das zweite Buch, das der Technischen Parasitenkunde	76
2.1.00 Die Diagnose von Parasiten und Lästlingen	76
2.7 Begriffsbestimmungen und -festlegungen	76
LIBER TERTIUS	
3.1 Makroparasitosen des Darmtrakts.....	78
3.1.02 Spulwurm-Befall (Askariose)	78
3.2 Makroparasitosen der Haut.....	79
3.2.01 Medinawurm-Infektion.....	80
3.3 Intestinale Helminthosen.....	81
3.3.01 Peitschenwurm-Infektion.....	81
3.5 Malaria	81
3.5.01 Das Sumpffieber.....	82
3.5.02 Infektionen des Menschen mit Plasmodien	83
3.8 Parasitosen der Haut, der Muskulatur und des Urogenitaltrakts.....	84
3.8.09 Trichinellose	85
3.10 Parasitosen des Auges und des ZNS.....	88
3.10.05 Schlafkrankheit.....	88
3.10.06 Neurozystizerkose	89
3.11.03. Toxoplasmose	90
3.11.03.1 Der direkte Toxoplasma-Nachweis.....	92
3.11.03.2 Der Nachweis von Teilen oder Produkten des Erregers	92
3.11.03.3 Der Nachweis von Antikörpern gegen <i>Toxoplasma gondii</i>	93

3.11.03.4 Die Seroprävalenz von <i>T. gondii</i> -Antikörpern in Schwangeren.....	95
-----------------------------------------------------------------------------------	----

LIBER QUARTUS

4.2.01 Dipteren-Belästigung	97
4.2.01.1 Stechmücken-Belästigung	97
4.2.01.9 Myiasis, Fliegenmaden-Infestation	98
4.2.02 Insektenbefall außer Diptera.....	99
4.2.02.1 Bettwanzen-Befall.....	100
4.2.02.3 Floh-Befall	101
4.2.02.5 Kopf- & Kleiderlausbefall.....	102
4.4 Infektionen durch Spinnentiere außer Zecken.....	104
4.4.01 Krätze	105
4.4.04 Pseudokrätze	106
5.1 Alphabetisch angeordnetes Verzeichnis der erwähnten Parasitenspezies	109
5.2 Alphabetisch angeordnetes Verzeichnis der erwähnten Parasitosen.....	110
5.3 Register der parasitologischen Fachtermini	111
5.3.01 Verzeichnis der einteiligen Fachtermini.....	111
5.3.02 Verzeichnis des Fachteils zusammengesetzter Termini	125
5.4 Literatur	126
5.04.01 Grundlegende Literatur	126
5.04.02 Historische Literatur	126
5.04.03 Literatur zur historischen Hygiene	127
5.04.04 Spezielle Literatur	131



Abb. 1 Das K.k. Hygienische
Institut der Universität Wien

1.0 GESCHICHTE DER HYGIENE IN WIEN

1.0.00 Der Terminus „Hygiene“

Unter dem Terminus „Hygiene“ wird in Österreich und speziell in Wien verschiedene, nicht miteinander kompatible Begriffe mit unterschiedlichen Inhalten verstanden. Diese heterogenen Begriffsinhalte werden beständig unsauber abgegrenzt und gelegentlich auch vermengt, was unweigerlich zur Verwirrung führt.

Die „Hygiene“ bezeichnet lokal:

1. ein Querschnittsbereich zwischen Recht, Medizin und Biologie, gelebt von meist naturwissenschaftlich ausgerichteten Hygienikern,
2. ein Fach eines Arztes und dessen ärztliches oder veterinärärztliches Arbeitsgebiet,
3. ein universitäres Lehrfach mit oder ohne eigenen Lehrstuhl an einer human- oder veterinärmedizinischen Fakultät oder Universität,
4. gegebenenfalls, wenn die Universitätsorganisation dies zulässt, einen Lehrstuhl an einer Universität, der mit einem ordentlichen oder einem außerordentlichen Professor besetzt ist,
5. ein universitäres oder kommunales oder privates Institut, ursprünglich eine Ausbildungsstruktur für forschende Studenten, das sich hygienischen Aufgaben widmet,
6. speziell in Wien ein Gebäude im 9. Bezirk, das früher dem Universitätsinstitut für Hygiene als Betriebsstätte diente.

In den folgenden Kapiteln soll in gestraffter Form die Geschichte des Faches, die des Lehrstuhls an der Universität Wien, die des Wiener Hygiene-Institutes und des Gebäudes dargelegt werden. Im letzten Kapitel dieses Abschnitts eine Geschichte der Arbeitsgruppe „Medizinische Parasitologie“ im Wiener Hygiene-Institut.

1.1.01 Die Geschichte des Fachgebiets

Der Terminus *hygieinos*, bedeutend „gesund“, findet sich erstmalig im Titel eines Buches von **Diokles Karystios** (4. Jht vChr). In der Antike sind mit Hygiene alle medizinischen Maßnahmen gemeint, die der Gesundheitserhaltung dienen, ohne jedoch das heutige soziale Konzept des Menschen und das naturwissenschaftliche Konzept der kausalen Pathogenese anzuwenden. Wegen dieser differenten Kausalität der antiken und der mittelalterlichen Medizin wird in diesem

Aufsatz ein zeitgemäßer, begrenzter Hygiene-Begriff verwendet. Denn, die Aufgaben der Hygiene sind die Erhaltung, Förderung und Festigung der Gesundheit (cit. Flamm 2008), wobei im Sinne der Definition der WHO **„Gesundheit ein Zustand völligen psychischen, physischen und sozialen Wohlbefindens ist, und nicht nur das Freisein von Krankheit und Gebrechen.“** Allerdings schließt eine Definition des Begriffs Hygiene auf dieser Basis so Mannigfaltiges wie Infektions- und Krebsprävention, Quarantäne, Seuchenbekämpfung, Impfwesen, Vermeidung von Berufs- und Zivilisationskrankheiten, einen Teil der Sanitären Aufsicht, Sterilisation, Desinfektion, Pasteurisierung, Fäkalien-, Abfall- und Abwasserentsorgung, Bau- und Siedlungsvorschriften, Strahlen-, Luft-, Trinkwasser-, Nahrungs- und Futtermittelkontrolle, Seuchen-, Siedlungs-, Lebensmittel-, Wildbret-, Küchen-, Gruben-, Bäder-, Krankenanstalten-, Wäscherei-, Haushalts-, Partei- (sic!), Körper-, Augen-, Mund-, Anal-, Sexual-, Schlaf-, Gedanken- und Psychohygiene ein. Es soll auch nicht vergessen werden, auf die Auswirkungen einer „Rassenhygiene“ beim Menschen hinzuweisen. Ja selbst die Forsthygiene, genauer die Forstökosystemhygiene im Sinne eines Zusammenhangs zwischen Baumkrankheiten und der Funktion des Waldes als Erholungsraum sowie die veterinärmedizinische Makellosigkeit von Gebrauchshunden (Rassenhygiene) wird dem Wortlaut nach inkludiert; hingegen exkludiert diese Auslegung die nicht-infektiösen Teile des Bestattungswesens und der Abdeckerei. Im Sinne der österreichischen Tradition einer strukturierten Segmentierung nach Fachkompetenzen wird in diesem Text Hygiene im Wesentlichen im empirisch-analytischen und medizinischen Sinne verstanden. Im Sinne dieses Aufsatzes ist die Hygiene *die Summe aller Maßnahmen zur Verhütung der Gesundheitsgefährdung, die von übertragbaren, speziell von Erregern hervorgerufenen Krankheiten ausgeht, mittels vornehmlich medizinischer und epidemiologischer Verfahren zum Zwecke der Erhaltung, Förderung und Festigung der Gesundheit.* Als Fach an einer Universität ist sie dann die Lehre von der Hygiene.

Hygiene, als Anleitung zur Verhütung von Infektionskrankheiten wahrgenommen, beeinflusst vermeintlich zunehmend die gegenwärtigen Lebenswelten der Menschen. Doch scheinen die Ansichten, welche Maßnahmen zu einer im Alltag ausreichenden

Hygiene führen, nicht nur kulturell beeinflusst zu sein, sondern sich auch tatsachenwissenschaftlich entlang einer Zeitachse zu verändern. Angewandte Hygiene bewegt sich zwischen biologisch Entwickeltem und kulturell Gesetztem, zwischen epidemiologischen Erfordernissen und zivilisatorischen Bedürfnissen. Sind in einer Gesellschaft die beiden Ansprüche überhaupt nicht mehr in Einklang zu bringen, zerfallen erst die Städte wegen unangepasster Verrichtungen und danach die Gesellschaft wegen des Fehlens von kulturellen Zentren. Werden zu viele Ressourcen in rituellen Handlungen verbraucht, die hygienisch weitgehend unwirksam oder zuwiderlaufend sind, stockt das Bevölkerungswachstum einer Gemeinschaft wegen einer sich zwangsläufig einstellenden exzessiv hohen Kindersterblichkeit. Wird eine unnötig aufwendige Hygiene betrieben, fehlen die Mittel für andere, gewinnbringendere Maßnahmen des kollektiven Wohlergehens.

Sieht man von der bislang nicht beantworteten Frage ab, ob sich durch die kulturelle Evolution der Art *Homo sapiens* die Gesetze der den Menschen betreffenden Infektiologie ändern, bleibt die alte Erkenntnis, dass große Ansammlungen von Individuen einer Art immer zum Auftauchen von parasitisch existierenden Infektionserregern führen. Hinterlegt man diese Erkenntnis der Geschichte der Menschheit, so wird sofort klar, dass Urbanisierung zu allen Zeiten und zwangsläufig zum Auftauchen neuer Infektionen führte. Diese werden historisch nur wahrgenommen, wenn sie Seuchencharakter hatten. Wirksamer bei der diskreten Einschränkung des Bevölkerungswachstums durch die Kindersterblichkeit sind allerdings die klinisch unauffälligen chronischen Infektionen. Ein Größenwachstum einer Stadt ist demnach nur unter Beachtung von angepassten Hygienemaßnahmen möglich. Diese hygienischen Verrichtungen wurden aber traditionell als Kulturleistung und nicht als epidemiologisch erzwungene Akte gesehen. So gelten etwa in der Römischen Antike der Bau von Wasserleitungen, Kanalisationssystemen und Badeeinrichtungen als Kulturleistungen und nicht als vom Auftreten von Infektionskrankheiten erzwungene hygienische Erfordernisse einer Urbanisierung.

1.1.01.1 Die Hygiene der Antike

In der Antike wurde in Noricum und den anderen römischen Provinzen, auf deren Gebiet das heutige Österreich lag, eine exzellente angewandte Gesundheitserhaltung (\approx Hygiene) betrieben. Diese gliederte sich aus heutiger Sicht einerseits in eine, in ihrer Ausführung dem Einzelnen überlassene Diätetik ($\delta\iota\alpha\iota\tau\alpha$ =



Abb. 2 Römerzeitliche Toilettenanlage in Ephesos

Lebensweise), ursprünglich alle Maßnahmen für eine geregelte Lebensweise umfassend, und einem kommunalen Anteil, einer hygienerelevanten Bauordnung. Zahlreiche Überreste von Bauten, insbesondere Aquädukte, Thermen, Kanalisationsrohre und Latrinen, zeugen in allen römischen Stadtruinengeländen vom hohen Stand der gemeinschaftlichen Hygiene. Hygiene galt als ein Geschenk der Götter, als Kunst (*ars*), geschützt von der Göttin der Gesundheit, Hygieia, und sie wurde von dem heilenden Medizinhandwerk des Asklepios und der Heilmagie der von-allen-Krankheiten-befreienden Göttin Panakeia streng geschieden. Allerdings ist die auf Galen zurückgehende, originäre Vorstellung des bestimmenden Einflusses der *sex res non naturales* (Luft, Nahrung, Verdauung, Bewegung, Frohgemüt, Schlaf), also der physiologischen Bedingungen bzw. prozessualen Abläufe, auf die richtige Mischung der Körpersäfte und damit auf die Gesundheit des Menschen mit der antiken Welt untergegangen. Nur die Verwendung der inhaltsleeren Phrase hielt sich bis ins 17. Jht, die darauf beruhende Lehre der Diätetik, der richtigen Lebensweise, die im 19. Jht untergegangen zu sein schien, erlebte mit der vom Holocaust geprägten Salutogenese nach Antonovsky eine überraschende Renaissance.

Die frühmittelalterliche Hygiene Europas war ein Faktum ohne theoretischen Unterbau. Durch die Teilung des römischen Reichs 395 drohte im Westen das Wissen der griechisch-sprachigen Gelehrten verloren zu gehen. Es ist nicht klar zu erkennen, ob der schlechende Verlust des Bewusstseins um die Wirksamkeiten kommunale Hygiene zur Destruktion der postantiken Großstädte führte oder deren Devastierung durch Seuchen zum Wegfall vermeintlich unnützen Wissens. Der Niedergang der römischen Badekultur im sechsten und siebenten nachchristlichen Jahrhundert beruht in erster Linie auf den veränderten wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen. Der Einfluss des Christentums ist in diesem Zusammenhang geringer als oftmals angenommen: Die Kirchenväter nahmen zwar wiederholt gegen das öffentliche Baden Stellung, allerdings stand der gesundheitlichen und hygienischen Nutzen des Badens außer Streit. Ihre Ablehnung ist die Konsequenz von engen christlichen Moralvorstellungen, so widerspricht etwa die zwanglose Nacktheit dem christlichen Grundsatz der Keuschheit. Das gemeinsame Baden von Männern und Frauen kam allerdings bereits um die Zeitenwende in Mode, es wurde aber spätestens unter **Marc Aurel** (161-180) (wieder) verboten. Ab dem 4. Jahrhundert erhoben die Kirchenväter die Enthaltung vom Baden dann in den Rang einer Tugend – weil sie es als Teil einer ungewollt krankmachenden Askese betrachteten. cit. Steskal (2010). Jedenfalls übernahm 493 der Ostgotenkönig **Theoderich** die Reste des Römischen Reichs und errichtete in Ravenna einen klassischen Fürstenhof, dem auch Schriftgelehrte wie **Boethius** und **Cassiodor** angehörten. Letzterer gründete 554 bei Catanzaro in Süditalien das Monasterium Vivariense, ein Kloster, das beabsichtigt eine Stätte der Gelehrsamkeit werden sollte und dessen Mönche auch die medizinischen Schriften der Antike studierten und kopierten. Obgleich das Kloster Vivarium bald nach dem Tod **Cassiodors** (um 583) wieder aufgelöst wurde, so entstanden nach seinem Vorbild im gesamten lateinischsprachigen Raum analoge Bildungsstätten. Einiges an Wissen um Hygiene wurde über die nächsten Jahrhunderte ausschließlich in Klöstern bewahrt und tradiert. Etwa zeitgleich erzwang **Benedikt von Nursia** in der für das 529 von ihm gegründete Kloster bei Montecassino erlassenen *Regula Benedicti*

(Benediktsregel) den Eingang antiker Schriften in die Klosterbibliothek. Auch ein unmittelbar Hygiene-relevanter Satz findet sich in der Benediktsregel: „**Die kranken Brüder sollen einen eigenen Raum haben und einen Pfleger,**...“ Aber bereits für **Isidor von Sevilla** (ca 560-636) stellt sich die theologisch heikle Frage, ob Krankheit nicht eine Prüfung der Glaubensstärke oder eine Strafe Gottes für Sünder ist und Vorbeugung daher ein sündiger Eingriff in Gottes Plan. Er hält allerdings mit einer Bibelstelle aus Jesaja dagegen. **Karl der Große** verpflichtet die Mönche in Klöstern auf den Krongütern zur Krankenpflege, er macht somit Hygiene-relevante Verhaltensweisen zur Chefsache.



Abb. 3 Des Baaders wichtigste Aufgaben: Schröpfköpfe oder Blutegel setzen und Köpfe waschen.

1.1.02 Die mittelalterliche Hygiene

Im 11. Jht werden den überlieferten Texten der Antike Übersetzungen aus dem Arabischen beigelegt. Dies führt zu einer Erweiterung des Repertoires an Gedankengebäuden und Artefakten. Mit der Gründung der ersten Universitäten wohl erst im 12. Jht etabliert sich eine medizinische Ausbildung an den Hochschulen, die allerdings von der Kirche überwacht wurde. Im Hochmittelalter trat dann der Konflikt zwischen dem Postulat, dass eine Verhinderung von Krankheit ein

Eingriff in den Plan Gottes sei und dem urchristlichen Gebot der Nächstenliebe zutage und führte zu einer Hemmung jeglicher gewollter prophylaktisch wirkender Hygiene-Maßnahmen. Konnte die Krankenpflege und -isolation noch mit dem Nächstenliebe-Gebot gerechtfertigt werden, waren kommunale hygienische Maßnahmen sündig.

Die Geschichte der postantiken Hygiene in Zentraleuropa beginnt erneut im persönlichen Bereich, mit dem im Hochmittelalter weit verbreiteten städtischen Vergnügen des Badens in privaten und in öffentlichen Bädern. Das aus der Antike tradierte Baden bezog auch eine umfassende Körperpflege durch Wundärzte, Barbier und Bader ein. Zeitgleich wurden auch wiederum Stadt- und Marktordnungen erlassen, die unsystematisch Anordnungen die Hygiene betreffend beinhalteten. Aus St. Pölten etwa ist der Stadtbanntaiding von 1367 überliefert, der eine strenge Markt- und Schlachtordnung mit einer organisatorischen Trennung des Verkaufs von „fettem“ und von feinnem Fleisch vorsieht, sowie eine Abfallbeseitigungsordnung enthält (Hassl 2009). Im Gewohnheitsrecht vieler Städte ist auch die Ansiedlung von verschmutzenden Gewerbebetrieben geregelt.

1.1.01.3 Die Pest-geprägte Hygiene der frühen Neuzeit

Im 16. und 17. Jht wird jede Seuche als Pestilenz bezeichnet (cit. Flamm 2008a, S. 7). Ab 1500 gibt es hoheitliche Anordnungen zum Verhalten in Zeiten der Pestilenz, also Verwaltungsakte der Landesherren an untergeordnete Verwaltungsbehörden. Daneben werden aber auch landesfürstliche Gesetze zur Hygiene an alle Rechtsunterworfenen erlassen. Zu beachten ist, dass die habsburgischen Erblande im 16. Jht dreigeteilt waren (verkürzt: Niederösterreich = Nieder- und Oberösterreich und die gepfändeten, als Kammergut behandelten Teile des heutigen Burgenlands / Oberösterreich = Tirol, Vorarlberg und Vorderösterreich / Innerösterreich = Steiermark, Kärnten & Krain), jeder Teil einen Landesherren hatte und der Erzherzog von Niederösterreich zudem auch König von Böhmen und Ungarn und Kaiser war. Nicht nur werden die Adressaten der Anordnungen meist nicht unmissverständlich angesprochen, zudem sind die hierarchische Position und die Kompetenz der Erlasser von Verordnungen nicht klar definiert. Insbesondere im Falle von

Anordnungen des Kaisers war und ist nicht nachvollziehbar, ob der gottbegnadete Kaiser, der herrschende Erzherzog und König, oder der verwaltende Landesherr befiehlt. Hauptsächlich deswegen wurden vorsorgliche Anordnungen von den Magistraten und den Bürgern kaum beachtet und selten sachgemäß umgesetzt. Als Beispiel diene die 1522 erschienene *Ein nützliche ordnung und regimet wider die Pestilenz durch Doctor Hansen Saltzman vo Steier*, eine Infektions-Ordnung, die anlässlich der **erschrecklich plag der Pestilenz yn Österreich** vom **Leybartzt des Printzen von Hspanien** auf dessen Anordnung verfasst und in Wien gedruckt wurde, um im **Herzogtumb Steyr** (= Innerösterreich) **zu nutz der Ersamen Landtschafft** (sic!) zu wirken. Darinnen wird als Ursache der Pest die giftige Luft genannt, geistliche Maßnahmen gegen die Pest werden als obsolet betrachtet. Zur Pestabwehr wird empfohlen, Räume gründlich mit Rauch zu füllen und die Wände mit Essig zu besprengen, Schlachthäuser nur an Fließgewässer zu errichten, selten zu Baden (= das Badehaus zu frequentieren), ein mildes Dampfbad im häuslichen Bottich einzunehmen, körperliche Anstrengungen zu vermeiden, zu Beginn einer Pestepidemie die Flucht aus der Stadt anzutreten, und die daheimgebliebenen Bewohner, genannt werden Schwangere und Kinder, in den Häusern einzusperren. Die Auswirkungen solcher „Ratschläge“ auf die Gesellschaft und die Kommunen werden wohlweislich nicht erörtert – wohl auch deswegen, weil bereits damals klar war, dass die Empfehlungen nicht umgesetzt werden (können). Nur die auf Erfahrung der Kommunen beruhenden Maßnahmen einer Quarantäne und der topographischen Absonderung von Kranken und Siechen wurden vorerst auf Basis eines Brauchs, dann als Gewohnheitsrecht gelebt und weitgehend überall in „Österreich“ getroffen. Diese wenigen Maßnahmen wurden interessanterweise auch dort durchgeführt, wo „Prozessionen und Messen“ als die vordringlichsten Verfahren zur Abwehr der Pest angesehen wurden, wie zB in der *Ordnung in der sterbendn Lewffen 1534* zweier Landrichter und eines Bürgermeisters bei Sterzing/Tirol (cit. Flamm 2008a, S. 25-32). Beinahe zeitgleich, 1535, entzog sich die Medizinische Fakultät der Universität Wien dem Verlangen einer kaiserlichen Kommission nach Vorkehrungen gegen die Pest mit dem Argument, es sei

gefährlich, das Volk damit zu beunruhigen (cit. Flamm 2008a, S. 49). 1539 schließlich rät die Wiener Fakultät unter Berufung auf Hippokrates zur Vorbeugung Häuser und Plätze sauber und wohlriechend zu halten und auf Plätzen große Feuer mit duftenden Hölzern zu unterhalten. 1540 endlich folgte eine Denkschrift des Dekans der Universität an den Stadtrat mit dem Titel *1.5.40. Wie man sich zu zeiten der Pestilenz fürsehen und erhalten mög* (cit. Flamm 2008a, S. 49). Neben der Aufzählung astrologischer und meteorologischer, nicht aber zauberischer Ursachen für Seuchen findet sich auch die Empfehlung, die öffentlichen Bäder als Quelle von „Vergiftungen“ während der Pestzeit zu sperren. Erst die *Infection Ordnung der Stat Wienn* vom 28. Oktober 1551 schreibt eine Quarantäne von 30 Tagen für alle auswärtigen Besucher fest, sowie eine erzwungene Einstallung aller bis dahin frei durch die Straßen Wiens laufenden Schweine. Die Schließung der städtischen öffentlichen Bäder wurde zwar unablässig vom Klerus mit der Begründung der Gefährdung der Moral gefordert, scheint aber erst Ende des 16. Jhts wegen einer neuen Sittenstrenge ausgelöst durch die Bedrohung durch die Syphilis flächendeckend zu erfolgen.

In einer Infektions-Generale für Graz vom 2. November 1585 wird vom Landesfürsten versucht in die kirchliche Autonomie einzugreifen indem die Pfarrer und Seelsorger verpflichtet werden, ihnen zur Kenntnis gelangende Infektionen auch in fremden Pfarreien mittels Boten der Landesregierung zu melden. Bei Missachtung der Anordnungen werden allen Personen, auch den Herren und Rittern, ja selbst Prälaten, hohe weltliche Strafen angedroht. (cit. Flamm 2008a, S. 18). Erstmals in der Grazer Neuzeit wurden ein Einstallungsgebot für in der Stadt freilaufende Schweine positiviert, das Ausgießen von Abwässern und Harn in die Straßen unterbunden, und eine geregelte Fäkalienabfuhr aus der Stadt eingeführt.

Hingegen sind die zahlreichen Traktate von nicht-amtstragenden Ärzten zur Heilung und Vermeidung als Ratschläge zu werten, die sich auch meist nur an einzelne Personen, gesunde Mandanten, richten. In den (später) katholisch dominierten Ländern wurde als Ursache jeglichen Seuchenzugs meist der berechnete Zorn Gottes angeführt, seltener die schlechte Luft (cit.

Flamm 2008a, S. 7) und gar nie ein (biologisches) infektiöses Agens. Es erscheint heute befremdend, dass Ärzte ihrem eigenen Tun mit solchen Begründungen jegliche Existenzgrundlage entzogen – war Gesundheit doch auf das Wirken Gottes zurückzuführen und nicht auf jenes des nur Ratschläge erteilenden Arztes.

Meist erst in der frühen Neuzeit realisiert wurde die kommunale Organisation von abgesonderten Unterbringungen von Siechenden, häufig in Form von Leprosarien, und von Quarantänestationen für Reisende. In Wien waren seit dem 13. Jht verschiedene Kranken-, Siechen- und Armenhäuser im Bereich zwischen der heutigen Alser Straße und der Währinger Straße angesiedelt. Erwähnenswert sind das auf das 13. Jht zurückgehende Siechenhaus Johannes in der Siechenals, während der Ersten Belagerung Wiens durch die Osmanen 1529 zerstört, das Bäckenhäusel (1656-1868), das Spanische Spital (1718-84), das Bürgerversorgungsspital (1860-1927) und der Kontumazhof (1657-1784), ein Quarantäneplatz zur Eindämmung ansteckender Krankheiten und der Vorgänger des Josephinischen AKH. In landesherrliche Kompetenz fielen die Infektions-Ordnungen: Ab 1561 folgten mehrere Kaiserliche Patente aufeinander bezüglich einer Betretungsordnung in Seuchenzeiten und der Sauberhaltung der Stadt, 1598 das Generale, dass an Seuchen verendetes Vieh (gemeint sind die Nutztiere) ohne vorherige Abhäutung in die Donau zu werfen sei (Flamm 2008a). Stark an seinem tatsächlichen Lebensziel, der Wiedereinführung und der Erstarkung des Katholizismus, orientiert war das lokale Wirken des ersten schriftlich fassbaren Hygienikers Österreichs, des Tiroler Stadtphysikus **Hippolytus Guarinonius** (1571-1654), der den antiken *sex res naturales* eine „nebennatürliche“ res, den Gott der Katholischen, voranstellte und sich unter anderem einer hygienischen Prophylaxe zum Zwecke des Überlebens von Seuchen, insb der Pest, widmete (cit. Flamm 2012). Als kommunale Hygienemaßnahmen sind auch die außerhalb der Wiener Kernsiedlung angelegten Massengräber für Pestopfer anzusehen, so zB der Armen- und Siechenfriedhof des Lazaretts Bäckenhäusel, belegt von 1656-1784, der die Pesttoten der Epidemien 1679 und 1713/4 aufnahm, bevor Kaiser **Joseph II** rigoros Hygienemaßnahmen im Bestattungswesen durchsetzte.

1.1.01.3 Das Zeitalter der Hygienischen Polizey

Ab dem 17. Jahrhundert versuchten die Landesherren und die Magistrate in ihren Territorien ein von ihnen geleitetes Gesundheitswesen einzurichten und ihre diesbezüglichen Anordnungen auch durchzusetzen. Diese Durchsetzung erfolgte mit Hilfe einer Ordnungsmacht, einer Polizei. Darunter sind vorerst einmal alle Regelungen von obrigkeitlichen Verhältnissen im Inneren einer öffentlich-rechtlichen Personengemeinschaft, eines Staatsvolkes, gemeint. Unter dem Begriff der „Polizei“ fielen damals alle Eingriffsmaßnahmen zum Erhalt der öffentlichen Ordnung zusammen. So schrieb der deutsche Ökonom und Kammeralist **Johann Gottlob von Justi** im Jahr 1759 „**Der Endzweck der Policey**“ ist die „**allgemeine Erhaltung und Vermehrung des allgemeinen Vermögens des Staates**“, denn der Staat hat die Aufgabe, „**die verschiedenen Güther zur Glückseligkeit aller brauchbar zu machen**“. Mit der Durchsetzung der Hygieneregulierungen wird in den Städten im 17. Jahrhundert der Magistrat befasst, der seine Tätigkeit mit Hilfe der akademisch geschulten Ärzte, der handwerklich ausgebildeten Wundärzte, der Apotheker, die seit dem Edikt von Salerno 1241 vom Arzte zu unterscheiden sind, und den Hebammen verrichtet. Vorerst gehören die Bader auch zu dieser Gruppe der magistralen Hilfspersonen, bis die Schließung der öffentlichen Bäder diesen Beruf aussterben ließ. Aus den akademisch geschulten Ärzten im Auftrag eines Magistrats entwickelte sich der Stadtphysikus, der die Funktionen eines Gesundheitsamtes und einer Gerichtsmedizin vereinte, also die spätere „Staatsarzneikunde“ vertrat.

In Wien mussten ab 1501 die Mitglieder der medizinischen Fakultät kostenlos bedürftige Kranke betreuen, wodurch in der Stadtverwaltung das Gedankengut der Etablierung eines zivilen Sanitätswesens Platz griff. 1540 wurde die erste überlieferte Infektionsordnung erlassen, die in Wien Gültigkeit hatte. Um nicht selbst in der wenig reputierlichen Seuchenbekämpfung tätig werden zu müssen schuf im gleichen Jahr die Fakultät die Stelle eines magister sanitatis, eines von der Landesregierung bezahlten Stadtphysikus. Dem Magister Sanitatis stand ein Consilium Sanitatis, eine Seuchenbehörde, zur Seite. Einen organisierten öffentlichen Sanitätsdienst gab es in Wien seit 1710, an dessen Spitze stand die Sanitäts-Hofdeputation. Mit dem

Reichssanitätsgesetz 1870 wurden der Stadtphysikus und seine beiden Stellvertreter städtische Beamte.

Während die Ausführung der Gebote der Diätetik als gesunde Lebensführung jedem Einzelnen überlassen waren, übernahm im Zuge der Aufklärung der Staat die Aufgaben der Gesundheitswiederherstellung und -erhaltung der Staatsbürger und der Lehre dieser Fächer. Dieser Grundgedanke führte zur Etablierung einer Staatsarzneikunde an der Universität, die den späteren kommunalen Sanitätsdienst (= angewandte zivile Hygiene) mit der Gerichtsmedizin vereinen sollte, also beides medizinisch-juristische Querschnittsfächer. Daraus resultierte schlussendlich 1805 die erste universitäre Hygiene-Lehrveranstaltung, die Vorlesung „Medizinische Polizey“ als ein Teil der „Staatsarzneikunde“. Die Staatsarzneikunde inkorporierte zwei Fachgebiete, beides Verwaltungsrechtsangelegenheiten mit einem medizinischen Facheinschlag: Die gerichtliche Arzneikunde, aus der sich später die Gerichtsmedizin entwickelte, und die „Medizinische Polizey“, die mit der öffentlichen, nicht-militärischen Gesundheitsverwaltung beauftragt war und die später zur Sanitätspolizei umbenannt wurde. Diesem zivilen Teil der Verwaltung steht das ab 1805 nach der Schlacht von Austerlitz abgetrennte militärische Feld-Sanitätswesen gegenüber. Seuchenprävention und Gesundheitsökonomie werden heute noch als Aufgabe der Politik angesehen und sanitätspolizeiliche Vorschriften dienen unverändert der Bekämpfung und Überwachung von übertragbaren Krankheiten sowie deren Prävention. Die umfassende Hygiene war und ist im Europäischen Kulturkreis im Kern eine verwaltungsrechtliche Obliegenheit des Staates, zu deren Erfüllung aber spezielles naturwissenschaftliches Fachwissen benötigt wird. Die an der Wiener Universität um 1800 etablierte Staatsarzneikunde hatte folgerichtig die Aufgabe, Studenten für die Wahrnehmung hoheitliche Angelegenheiten auszubilden: Sie diente vornehmlich der Wahrung der bestehenden Gesetze zur Abwehr von Seuchen und der gesundheitlichen Erhaltung dem Staate nützlicher Untertanen (cit. Flamm 2012, S. 15f). Die Staatsarzneikunde inkorporierte zwei Fachgebiete, beides Verwaltungsrechtsangelegenheiten mit einem medizinischen Facheinschlag: Die gerichtliche Arzneikunde, aus der sich später die Gerichtsmedizin entwickelte, und die „Medizinische Polyzei“, die mit der

öffentlichen, nicht-militärischen Gesundheitsverwaltung beauftragt war und die später zur Sanitätspolizei umbenannt wurde. Diesem zivilen Teil der Verwaltung steht das ab 1805 nach der Schlacht von Austerlitz abgetrennte militärische Feld-Sanitätswesen gegenüber, in dessen Lehrprogramm für Professoren der Chirurgischen Militärakademie der Terminus Hygiene für die gedanklichen Grundlagen der Diätetik von **Johann Alexander Brambilla** (1728-1800) erstmals verwendet wurde. Die Hygiene wird von ihm dem politischen Fache der „gerichtlichen Wundarzney“ zugeordnet. Seuchenprävention und Gesundheitsökonomie werden heute noch als Aufgabe der Politik angesehen und sanitätspolizeiliche Vorschriften dienen unverändert der Bekämpfung und Überwachung von übertragbaren Krankheiten sowie deren Prävention. Hygiene ist im Europäischen Kulturkreis im Kern eine verwaltungsrechtliche Angelegenheit, zu deren effizienten Umsetzung spezielles medizinisches, biologisches und technisches Fachwissen benötigt wird. Die Überführung des mittelalterlichen, ständischen städtischen Sanitätswesens in ein staatliches Gesundheitssystem erfolgte in Österreich, vorerst nur in Wien und Umgebung, 1793-8. Beispielsweise wurde 1797 mittels Hofkanzleidekrets das Bestattungswesen erstmalig legislativ umfasst und reorganisiert. Obgleich von eminenter politischer und gesellschaftlicher Bedeutung wurde diese De-Föderalisierung der Hygiene eher unsystematisch und zeitgeistig verspätet vom Sanitätsreferenten der NÖ Landesregierung **Paskal Joseph Ferro** (* 1753 † 1809) betrieben. Medizinisch und gesellschaftspolitisch bemerkenswert verspätet war auch der Versuch des Staatsarzneikunde-Lehrstuhlinhabers **Johann Josef Bernt** seine hoheitlichen Aufgaben dadurch zu erfüllen, dass er 1837 eine *Pest-Polizey-Ordnung für die k.k. Oesterreichischen Staaten* verfasste – 124 Jahre nach der letzten Pestepidemie in Wien und 66 Jahre nach der endgültig letzten Pestepidemie in Europa, die 1771 in Moskau wütete.

Der Hauptvertreter dieses hoheitlich geprägten Typs von Hygiene in Österreich war **Johann Peter Frank** (* 1745 † 1821), der sich 1795 bis 1804 als Erwerbstätiger in Wien aufhielt. Er war dritter Direktor des 1794 neu gewidmeten Allgemeinen Krankenhauses (heute AKH) und gilt als Begründer des öffentlichen Gesundheitswesens, früher „Volksgesundheit“

und heute Public Health genannt. Basis für sein Wirken war sein zwischen 1779 und 1819 verfasstes Hauptwerk „*System einer vollständigen medicinischen Polizey*“ in 6 Bänden. Darinnen definierte er – in heutige Rechtschreibung übertragen: „Die medizinische Polizei ist daher, so wie die ganze Polizeiwissenschaft, eine Verteidigungskunst, eine Lehre, die Menschen und ihre tierischen Gehilfen wider die nachteiligen Folgen größerer Beisammenwohnungen zu schützen, besonders aber deren körperliches Wohl auf jede Art zu befördern, nach welcher solche, ohne zu vielen physischen Übeln unterworfen zu sein, am spätesten dem endlichen Schicksale, welchem sie untergeordnet sind, unterliegen mögen.“ (cit. Flamm 2012, S. 25). Frank wollte also die Staatsverwaltung dazu nutzen, Menschen und ihre Haustiere in Städten vor (zoonotischen) Krankheiten zu bewahren, ihre Gesundheit zu fördern und die Lebenserwartung (der Menschen) zu maximieren. Er forderte eine Politik einer zivilen Hygiene, eine Etablierung eines öffentlichen Gesundheitswesens. Damit war er seiner Zeit um 75 Jahre voraus. **Franks** Abschied von Wien hing mit seiner Denunziation beim Kaiser zusammen: **Frank** hatte sich die erbitterte Feindschaft des Kaiserlichen Leibarztes **Stift** zugezogen, der dem Kaiser eine Anklageschrift gegen **Frank** vorlegte, in welcher er behauptete, dass **Frank** in seinen Vorlesungen sich über hohe und höchste Stellen in unehrerbietiger Weise äussere und dass die Sterblichkeit im Allgemeinen Krankenhause ungewöhnlich hoch sei. (cit. Lohff 2018, S. 51f).

1.1.01.4 Die wissenschaftliche Hygiene

Nachdem 1784 mittels Hofdekrets die Chirurgie vom Handwerk zu einer der Medizin gleichgestellten Freien Kunst erhoben wurde, las an der nun zum Lyzeum aufgewerteten K.k. Chirurgischen Militärakademie, dem späteren Josephinum, der Professor für Pathologie, **Franz Seraph Cölestin Ritter von Schneider** (* 1812 † 1897), auch Hygiene. Er gilt als Begründer einer akademisch unterbauten Hygiene in Österreich. (cit. Lohff 2018b; S. 117 & 125) Schneider war von 1854 bis 1870 Lehrender für Chemie am Josephinum, dann bis 1876 Lehrstuhlinhaber für Allgemeine und Medizinische Chemie an der Universität Wien und 1875/6 Dekan der Medizinischen Fakultät. Er baute das österreichische Sanitätswesen aus, war Gemeinderat der Stadt

Wien, Präsident des Obersten Sanitätsrats und Mitglied der Kommission für den Bau der Ersten Wiener Hochquellwasserleitung. Er war der letzte akademische Lehrer alter Schule, der die Fächer Chemie und Medizin vereinte und der erste Mediziner an der Universität Wien, der eine wissenschaftlich-experimentelle Hygiene und eine naturwissenschaftliche, forensische Toxikologie betrieb und erneut verband, sodass das altväterische Konzept einer auf Hoheitsrechten basierenden Verbindung von Hygiene und Gerichtsmedizin, die „Staatsarzneikunde“, als universitäres Lehrfach prolongiert wurde. Zudem wurde durch sein Wirken die spätere Konzeption der Wiener Hygiene vorweggenommen, da er neben seiner Lehr- und Experimentaltätigkeit zahlreiche Gutachten verfasste.

Die bis heute fortbestehende Auseinandersetzung bezüglich der Ursache bestimmter Erkrankungen, die heute summarisch Infektionskrankheiten genannt werden, fand bis zur Wende zum 20. Jahrhundert zwischen Vertretern einer Theorie des maßgebenden Einflusses der äußeren Umwelt (Konditionalhygiene) versus einer ausschließlichen Kontagiosität von Pestillenz-Erregern statt. Anhand der Streitigkeiten im Zusammenhang mit den Cholera-Epidemien in Europa zwischen 1852 und 1896 lässt sich der Gegensatz festmachen: Während Konditionalhygieniker wie **Pettenkofer** das Grundwasser und den Boden für die Erkrankungen verantwortlich machten, vertraten andere Epidemiologen wie **Filippo Pacini** (*1812 †1883) und **Robert Koch** (*1843 †1910) eine strenge Theorie der Infektion durch Bakterien. (cit. Fangerau & Labisch 2020, S. 31). Letztere konnte sich dann für etwa 100 Jahre zumindest in Mitteleuropa durchsetzen, gegenwärtig wird sie jedoch wiederum aufgeweicht durch die Erkenntnis, dass das Immunsystem des Infizierten die äußere Umwelt des Infektionserregers darstellt. Die zur herrschenden Theorie korrespondierenden sozialen Auswirkungen waren Ausgrenzung, Denunziation und Stigmatisierung während der Cholera-Epidemien (cit. Fangerau & Labisch 2020, S. 33), danach Zwangstherapien und Debatten um isolierende Wegschließungen (HIV-Infizierte) und im Jahre 2020 die Diskussion um Zwangsimpfungen.

Im Kontrast zu Franks Vorstellungen einer strikt zivilen Hygiene wurden zwischen 1800 und 1850 auch

die zivilen hygienischen Aufgaben hauptsächlich von den in der Josephinischen Militärakademie ausgebildeten Ärzten in einem militärisch geprägten Umfeld wahrgenommen. Der Grund hierfür ist ein spezifisch österreichischer: 1522 wurde in einem Abkommen des späteren Kaisers **Ferdinand I.** mit König **Ludwig II.** von Ungarn die militärische Sicherung der ungarischen Grenze zum Osmanischen Reich besiegelt, aus der rasch ein Grenzkordon mit einem eigenen Grenzlehensrecht (1535) wurde. Dieser Zweck wurde durch die Ansiedlung serbischer und kroatischer Flüchtlinge auf verödetem Land bei Steuerfreiheit erreicht. Von der Vollendung dieses Grenzkordons 1764 unter Maria Theresia bis zu seiner Auflösung 1881 war er ein 1 900 km langer Grenzstreifen mit einer, dem Hofkriegsrat zur Verwaltung unterstellten Fläche von etwa 50 000 km². Bei abnehmendem militärischem Nutzen nahm die seuchenhygienische Sicherung des Hinterlandes insb gegen Pesteinbrüche im Laufe der Zeit erheblich zu. So steckten zB die Militärgerichtsbarkeit und die 1849 ins Leben gerufene Gendarmerie Reisende und Waren (!) bis zu 82 Tagen in Quarantäne, illegale Grenzübertritte während der Pestzeiten wurden von Militärgerichten mit dem Tod bestraft, und beim grenzüberschreitenden Handel mit Schüttgut wurde der Käufer vom Verkäufer physisch vollständig separiert. Dementsprechend gab es auf der Seite des österreichischen Militärs adäquate Sanitätsvorschriften, die allerdings in die Dienstvorschriften integriert wurden: Aus dem Jahre 1734 datierten Regulierungen für die kaiserlichen Regimenter zu Fuß und für die Dragonerregimenter, die eine sorgfältige Pflege der Montur und des gesamten äußeren Erscheinungsbildes des Mannes normieren (Kainz & Mayer 1965; S.16). Der Sanitätskordon eignete sich auch gut zur Verschleierung militärischer Unternehmen, so zB 1805, als in einer Friedenszeit in Venetien 50 000 österreichische Soldaten zusammengezogen wurden um gegen Napoleon zu marschieren. Auf die diplomatische Anfrage der Franzosen antwortete der Staatsvizekanzler **Ludwig Jo-**



Abb. 4 Der Grenzkordon

hann Graf Coblenz, diese Sanitätsarmee habe polizeiliche Aufgaben zur Verhinderung der Einschleppung des *Febris flava*, der in Spanien 1804 epidemisch grassierenden Form des Gelben Fiebers. Später schuf man sogar einen eigenen Sanitätsnachrichtendienst, in dessen Rahmen höhere österreichische Militärärzte als Sanitätsspione im Osmanischen Reich tätig wurden. Die von den vor Ort tätigen Militärärzten verfassten Pestweisungen wurden von der Wiener Medizinischen Fakultät nicht als Werke mit medizinischem Wert angesehen und trafen in ihrem infektiologischen Kern auf heftigen Widerstand der akademischen Medizin. Bis heute wird von den Fakultätsmitgliedern den Militärärzten vorgehalten, damals die Diätetik mit der Sanitätspolizei verschmolzen und so versucht zu haben, diese in die Medizin zu integrieren (Vgl. Flamm 2012, S. 16).

Dabei waren es gerade die Militärärzte, die Österreichs bedeutendsten Beitrag zur global gültigen Hygiene und Infektiologie leisteten: Als 1878 Österreich-Ungarn Bosnien, die Herzegowina und den Sandschak von Novipazar okkupierte, fielen ihnen die jahreszeitlich geklasterten, den Dienstbetrieb durch 30% Krankenstände lähmenden „Magen-Darmkatarrhe“ der Truppe auf, die den Einheimischen als Hundskrankheit bekannt waren. Aufgrund eigener Erfahrungen und Untersuchungen im Truppenspital von Trebinje verfasste der k.k. Oberarzt (= Oblt) **Alois Pick** 1886 seinen Bericht *Zur Pathologie und Therapie einer eigentümlichen endemischen Krankheitsform*, in dem er von einer durch klimatische Verhältnisse beeinflussten Infektionskrankheit ausging. K.u.k. Stabsarzt (= Mjr) **Siegmond Taussig** erwägte 1905 erstmalig eine Übertragung der Krankheit durch kleine Mücken, die später als Phlebotomen identifiziert wurden. Als 1908 Bosnien und die Herzegowina dann annektiert wurden, beauftragte das k.u.k. Reichs-Kriegsministerium unverzüglich eine Militärärztekommision mit der Untersuchung der Hundskrankheit. Die Ergebnisse der Arbeit der Kommission erschienen 1909 in dem Buch von **R. Doerr**, **K. Franz** und **S. Taussig** *Das Pappataciefieber - Ein endemisches Drei-Tage-Fieber im Adriatischen Küstengebiet Österreich-Ungarns*. Es ist die international gültige Erstbeschreibung des Pappataciefiebers, einer der ersten exakt beschriebenen

arthropode borne (ARBO-) Virose und die erste Virusinfektion, die von Phlebotomen übertragen wird. (Verändert cit. Flamm 2008b).

Den Sicherheitswachdienst versahen in den größeren Städten die Stadt- und Rumorwachen. In Wien wurde 1569 die Stadtguardia begründet und noch während ihres Bestehens 1646 die Rumorwache als neuer Sicherheitswachkörper eingerichtet und mit einer Instruktion ausgestattet. In Ermanglung einer Zuständigkeitsabgrenzung der beiden Wachen kam es jedoch laufend zu Reibereien zwischen den beiden Exekutivkörpern. 1773 wurden die Rumorwache sowie die Tag- und Nachtwache aufgelöst und durch die k.k. Militär-Polizeiwache ersetzt. Dieser, in der Bevölkerung sehr unbeliebte Wachkörper, wurde 1869 anlässlich der Weltausstellung von der zivilen, k.k. Sicherheitswache, der heutigen Polizei, abgelöst. Nach der Revolution 1848/49 bedurfte die Staatsführung eines verlässlichen Exekutivkörpers zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Ruhe, Ordnung und Sicherheit. 1849 wurde aus der Armee heraus und mit deren Ressourcen die Gendarmerie geformt, die bis 1918 dem Militär angehörte und 2005 mit der Polizei und den Kriminalkorps verschmolzen wurde. Als typisch österreichisches Spezifikum kann gelten, dass landesfürstliche, zivile Polizeibehörden ab 1850 in den größeren Städten des Kaiserreichs Österreich eingerichtet werden. Diese konzentrieren sich zunehmend auf die Sicherheits-, Kriminal- und Passangelegenheiten, während die anderen Belange, darunter auch die Hygiene, weiterhin vornehmlich vom Militär, der Gendarmerie und Ärztekollegien wahrgenommen wurden. So wurde in Österreich (= Cisleithanien) ab 1870 mit dem Reichs-Sanitätsgesetz die Oberaufsicht und die Leitung über das gesamte Sanitätswesen der zentralen Staatsverwaltung übertragen, der kommunalen Verwaltung wurde die Markt-, Straßen-, Hebammen-, Anstalten- und Viehaufsicht sowie die Totenbeschau zugewiesen. Dies schuf einen hohen Bedarf an im Sanitätsdienst tätigen Ärzten (und Tierärzten), dem aber keine den Anforderungen entsprechende, cisleithanische, universitäre Ausbildungsstelle gegenüberstand. 1873 wurde überdies die verpflichtende Physikatsprüfung für Ärzte und Tierärzte im öffentlichen Dienst vorgeschrieben. Mikrobiologie in Form von Bakteriologie wurde zwar an

der Medizinischen Fakultät der Universität Wien gelehrt, zB an der Pathologischen Anatomie von **Anton Weichselbaum**; und an den Kliniken, insb in der K.k. Krankenanstalt Rudolfstiftung von **Richard Paltauf** auch praktisch umgesetzt, in Form einer Heilmittelproduktion vor allem für das Militär. Jedoch gab es in Wien keine Hygiene-Fachausbildung. Unter den Auspizien des Reichskriegsministeriums wurde die Heilmittelproduktion 1894 organisatorisch und 1899 auch räumlich aus dem Rudolfsspital ausgelagert, um dann als das 1894 von **R. Paltauf** gegründete Serotherapeutisches Institut schließlich im Gebäude des K.k. Hygienischen Instituts etabliert zu werden.

Am 26. September 1887 eröffnete Kronprinz **EH Rudolf** in Wien den 6. Internationalen Kongress für Hygiene & Demographie mit den berühmt gewordenen, sozialistisch-revolutionär anmutenden Worten: „Das kostbarste Kapital in den Staaten und der Gesellschaft ist der Mensch. Jedes (Menschen-) Leben repräsentiert einen bestimmten Wert.“

Wie schwierig koordiniertes infektiologisches Arbeiten in Österreich-Ungarn um die Wende ins 20. Jahrhundert war, zeigt die Episode um die Malaria-Bekämpfung in Brioni. Diese Inselgruppe, dreieinhalb Kilometer von Pula entfernt, wurden 1893 vom österreichischen Industriellen **Paul Kupelwieser** (*1843 †1919) gekauft, der dort ein mondänes Seebad errichten wollte. Allerdings traten, so wie an der gesamten Dalmatinischen Küste, im Sommer epidemische Malaria-Erkrankungen bei Einheimischen und Touristen auf, die eine touristische Nutzung verhinderten. Weil Kupelwieser die Ausrottung der Parasiten nicht selbst bezahlen wollte und das Sanitätswesen der Doppelmonarchie nicht Privatinteressen fördern wollte, bot Kupelwieser dem in Italien weilenden **Robert Koch** (*1843 †1910) die Inseln als Experimentierobjekt an. Dieser agierte völlig rücksichtslos wie ein Kolonialbeamter, führte Zwangsuntersuchungen und Zwangschemotherapien der Bewohner, z.T. Häftlinge, durch, versiegelte landwirtschaftlich genutzte Tränken mit Petroleum, und trocknete Feuchtstellen aus, auf denen **Kupelwieser** dann später Spazierwege anlegte. Obgleich der damalige Chef des Obersten Sanitätswesens, **Emanuel Kusý von Dúbrav** (*1844 †1905), deutlich zu verstehen gab, dass Österreich-Ungarn einen derartigen Eingriff in seine Souveränität nicht wünsche, hatte

Koch auch noch die Impertinenz, seine „Erfolge“ 1903 im Zentralblatt für Bakteriologie und Infektionskunde zu veröffentlichen und **Kupelwieser** die Frechheit, **Kusý** Indolenz vorzuwerfen.

Die sanitätspolizeilichen Aufgaben der Stadt Wien werden heute, der österreichischen Tradition des Föderalismus entsprechend, auf kommunaler Ebene von der Magistratsabteilung 15 Gesundheitsdienst erfüllt, übergreifende medizinische und gesundheitsrelevante Maßnahmen werden von der MA 15 Landessanitätsdirektion koordiniert. Das Österreichische Bundesheer betreibt heute nur mehr einen Sanitätsdienst, in dessen Rahmen man zwar zum ärztlichen Gehilfen ausgebildet werden kann, die Feldärzte sind allerdings Ärzte mit Universitätsstudium und einem Notarzkurs. Der Hygiene-Wirkungsbereich erstreckt sich nur auf die militärische Zone (Hygiene in Kasernen). cit. 3w.bmlv.gv.at/organisation/gattung/sanitaeter.shtml.

1.1.02 Das universitäre Lehrfach I

Zwar wurde 1805 erstmalig an der Wiener Universität eine Lehrveranstaltung mit einem Hygiene-Anteil, die Vorlesung „Medizinische Polizey“, abgehalten, an eine Aufwertung der Hygiene zu einem universitären Lehrfach war hingegen damals nicht zu denken. Denn die Hygiene wurde als niederer, unehrenhafter Erwerbszweig wahrgenommen, eines studierten Arztes unwürdig. Allerdings wurde durch die Erlassung des Reichs-Sanitätsgesetzes 1870 eine Situation geschaffen, in der die zentrale Verwaltung der Doppelmonarchie die Oberaufsicht und oberste Leitung des gesamten Sanitätswesens beanspruchte, jedoch nicht über im zivilen Sanitätsdienst tätige und dafür ausgebildete Ärzte verfügte. Die das Gesetz vollziehenden Länder drängten daher auf die Schaffung von universitären Ausbildungsstellen, also von Lehrkanzeln für öffentliche Hygiene an den in der Monarchie bedeutenden Universitäten. Es dauerte noch bis zum Beginn der 1870er-Jahre, bis an wenigstens einer cisleithanischen Universität eine Lehrkanzel für Hygiene errichtet werden sollte. Diese sollte allerdings nach den Vorstellungen einiger Professoren gleich auch mit einer kommerziell tätigen Institution verbunden werden, um so die nötigen Mittel zu akquirieren. Denn in den 80er-Jahren des 19. Jahrhunderts begannen die Entwicklung der Bakteriologie in den universitären Insti-

tuten und Krankenanstalten und damit die naturwissenschaftliche Erforschung der Ätiologie infektiöser Erkrankungen. 1872 forderte der Wiener Physiologe **Joseph Seegen** ein „vollständiges Institut für Hygiene“, das „neben den Ärzten, noch Chemiker, Techniker und Statistiker vereinen müsse“. **Seegens** Forderung nach der Errichtung eines interdisziplinären Instituts klingt auch heute noch progressiv, obgleich inzwischen die relative geringe Fruchtbarkeit amalgamierter universitärer Einrichtungen wegen der Inkompatibilität der fachspezifischen Methodiken erkannt wurde. Gut lässt sich das Spannungsfeld erkennen, dass sich zwischen **Rokitanskys** angestrebter „neuer, von Ärzten geführter Medizin als gesellschaftsverändernder Kraft“ und einer medizinischen Hygiene als merkantil tätigem, angewandtem Querschnittslehrfach auftut.

Nachdem aber auch **Pettenkofer** auf der 3. Internationalen Sanitätskonferenz 1874 in Wien eine universitäre Verankerung der Hygiene forderte, erfolgte doch noch im selben Jahr die Trennung der Fächer Gerichtsmedizin und Sanitätspolizei. Anlässe waren der fachlich begründete Verzicht von **J. Dlauhy** auf sein Ordinariat für „Staatsarzneikunde“, die unüberwindlichen Schwierigkeiten bei der Neubesetzung dieses Lehrstuhls und der universitäre Rückzug des Kontrahenten **C. von Rokitansky**. Diesem scheint hauptsächlich die absehbare Verlagerung der hygienischen Kompetenz in den städtischen Versorgungsangelegenheiten, mit Hilfe derer er und **Josef Skoda** die kommunale Politik der Residenzstadt Wien stark beeinflusste, weg von der Gesellschaft der Ärzte und hin zu einem - künftig möglicherweise nicht mehr von einem Arzt geleiteten, „interdisziplinären“ – Universitätsinstitut gegen sein Standesbewusstsein gegangen zu sein.

Als Ende Juni 1873 während der Weltausstellung in Wien die schlimmste Choleraepidemie ausbrach, die diese Stadt jemals heimgesucht hat, war Feuer am Dach der städtischen Hygiene. Dabei war das Desaster, das auch zum Staatsbankrott Österreichs führte, auf Grund der Erfahrungen mit der Cholera-Epidemie des Jahres 1831 vorhergesehen worden (cit. Angetter-Pfeiffer 2021): Es sollte die Trinkwasserversorgung Wiens durch den Bau einer Hochquell-Wasserleitung noch vor der Weltausstellung auf ein hygienisch tragbares Niveau gehoben werden, diese wurde aber

wegen diverser selbst gemachter Verzögerungen erst im Oktober 1873 und damit typisch österreichisch zu spät fertig gestellt (cit. Bartl 2021). Auf der Suche nach Verbesserungen für künftige kommunale Großereignisse wurde den zuständigen Behörden das Fehlen von an einer Universität ausgebildeten Fachärzten für Hygiene vor Augen geführt. In der Natur einer Universität liegend stimmte daher am 19. Dezember 1874 das Professorenkollegium der Medizinischen Fakultät für die Errichtung einer außerordentlichen Professorenstelle für Hygiene und deren Besetzung durch den Privatdozenten für forensische und hygienische Chemie an der Universität in Wien, K.u.k. Regimentsarzt (= Hptm) **Josef Nowak** (* 1841 † 1886; Inhaber: 1874-1886), verweigerte der neuen Professorenstelle aber gleichzeitig jegliche Ausstattung. Die Stelle war zwar besoldet, ihr fehlten allerdings Assistentenstellen und eigene Laboratorien an der Universität. Mit diesem Akt war die Hoffnung verbunden, das Zeitalter der erstarrten Medizinalpolizei zu beenden und den Beginn einer naturwissenschaftlich fundierten Präventivmedizin einzuläuten. **Nowak** verfasste das erste Fachbuch für Hygiene in Österreich mit dem Titel: *Die Infektions-Krankheiten Vom Ätiologischen Und Hygienischen Standpunkte* (1882) sowie einen Lehrbehelf mit dem Titel: *Systematische Zusammenstellung der wichtigsten hygienischen Lehrsätze und Untersuchungs-Methoden* (1881). Bis 1881 arbeitete **Nowak** in den chemischen Laboratorien des Militärsanitätskomitees im Militär-Garnisonshauptspital I hinter dem Josephinum, die er bis dahin auch leitete, dann in vier kärglichen Räumen in der Alten Gewehrfabrik am Alsergrund, der „K. k. Flintenschiffterei“, der Keimzelle des „Hygienischen Instituts“.

Diesem typisch wienerischen Dauer-Provisorium wurde allerdings von Anfang an und bis heute andauernd die Abschätzigkeit des Ärztekollegiums zuteil. Dazu bemerkte **Th. Billroth**: „Es genüge, dass der Arzt beim Abgang von der Universität wenigstens eine ungefähre Vorstellung hat, was die Ausdrücke *Medicina forensis*, Sanitätspolizei und Hygiene bedeuten, ... da die Studenten für die Praxis des Gemeinwohls ebenso wenig Sinn wie für praktische Politik und Diplomatie haben.“

1881 erkrankte Nowak schwer an einem Gehirnleiden. Deshalb übernahm 1883 **Florian Kratschmer** (* 1843 † 1922), ab 1908 Ritter von Forstburg, supplierend die Lehrbeauftragung. 1888 wurde seine Berufung auf den Hygiene-Lehrstuhl von der Universität abgelehnt, obgleich er durch seine Untersuchungen zu Trinkwasser und Lebensmitteln akademische Bekanntheit erlangt hatte. Er reüssierte allerdings anschliessend als ao Universitätsprofessor für medizinische Chemie und Hygiene, 1903 dann als titulierter ordentlicher Universitätsprofessor und oberster Militärarzt (Generaloberstabsarzt = FML). Mit ihm als Generalsekretär wurde 1887 der 6. Internationale Kongress für Hygiene und Demographie in Wien abgehalten.

Wegen der bei der Fülle der Aufgaben immer drückender werdenden Unzulänglichkeit der Arbeitsbedingungen bemühte sich Nowaks Nachfolger als Extraordinarius und Direktor des Hygienischen Instituts, **Max von Gruber** (*1853 †1927), Grazer Extraordinarius für Hygiene 1884-1887, in Wien 1887-1902, ab 12. Dezember 1891 durch Ah Entschließung dann Ordinarius für Hygiene, um eine geeignete Arbeitsstätte. Sein Engagement für Lebensmittelhygiene führte zum Gesetz vom 16. Jänner 1896 betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und einigen Gebrauchsgegenständen, auf Grund dessen §24 die Wiener staatliche allgemeine Untersuchungsanstalt für Lebensmittel in Verbindung mit der Universität errichtet wurde. International bekannt wurde Gruber durch die Entdeckung der diagnostischen Anwendung der Agglutination von Bakterien (Gruber-Widal-Reaktion). 1902 kam Gruber in Wien mit dem Begründer der Rassenhygiene in Deutschland, **Alfred Ploetz**, in Kontakt, im Oktober des Jahres verließ er die Wiener Universität und ging nach München.

Überschattet ist sein Wirken in Wien durch die fatal verlaufene Infektion eines seiner Assistenten, **Georg von Hofmann-Wellenhof**, der am 23. Oktober 1889 an einem sich höchstwahrscheinlich im Laboratorium durch Infektionsexperimente zugezogenen Rotz (= Malleus) im Alter von 29 Jahren verstarb. (zit. Köhler 2006, S. 2) Beklagenswert kurz ist die Dauer des Verweilens von **Karl Landsteiner** (*1868 †1943), dem späteren Nobelpreisträger, am Institut, der vom 1. Jänner 1896 bis zum 1. November 1897 hier als Assistent

tätig war. Hier studierte er erstmals den Mechanismus der Immunität und das Wesen von Antikörpern, grundlegende Studien, die später zur Entdeckung der Blutgruppen führten.



Abb. 5 Die Alte Gewehrfabrik in Wien 9 vor 1899. © CC BY-NC-ND 4.0 Wienbibliothek im Rathaus, Druckschriftensammlung, d-172820/1-2

1.1.03 Das Institutsgebäude 1908

Da die in einem Teil der Alten Gewehrfabrik am Alsergrund gelegenen Laboratorien miserable technische Arbeitsbedingungen boten, musste doch irgendwann für eine zeitgemäße infrastrukturelle Ausstattung eines Universitätsinstituts gesorgt werden.

Für das neue Institutsgebäude war die Errichtung eines vierstöckigen Neubaus mit einer verbauten Fläche von 3 000 m² am Standort Kinderspitalgasse 15 vorgesehen. Das Gebäude sollte vier Institutionen beherbergen: Das K.k. Hygienische Universitätsinstitut, die angeschlossene K.k. Allgemeine Untersuchungsanstalt für Lebensmittel, das K.k. Universitätsinstituts für Allgemeine und experimentelle Pathologie und das K.k. Serotherapeutische Institut. Die gestalterische Planung wurde an den Wiener Architekten **Ludwig Tremmel** (*1875 †1946), einem Vertreter des Historismus, vergeben; die Bauleitung lag bei Oberbaurat **Sylvester Tomssa** und Statthaltereieingenieur **Arthur Falkenau**.



Das Baubudget betrug 1,5 Mill. Kronen, das entspricht im Jahre 2020 einem Betrag von etwa 7,5 Millionen €.

Dem Beginn der Erdarbeiten am 16. August 1905 folgte die Errichtung

Abb. 6 Stumpf'sche Fenster

des monumentalen viergeschossigen, blockhaften, an drei Seiten freistehenden Baues. Eine in Wien in dieser Ausdehnung zum ersten Mal gesehene Spezialität waren die in den Straßenfronten eingebauten, doppelverglasten Stumpf'schen Reformschiebefenster. Der künstlichen Beleuchtung dienten Leuchtgas-Auerbrenner und elektrische Glühlampen, in der Regel Kohlefadenlampen. Die Heizungs- und Lüftungsanlage führte gefilterte, durch Wassersprays entstaubte und im Sommer gekühlte Außenluft über ein verzweigtes System von Luftkanälen in fast jeden Raum. Der Abführung der verbrauchten Luft aus den Räumen dienten eigene Abluftkanäle. Die Wärmezufuhr zu den Räumen erfolgte durch mit Niederdruckdampf gespeiste Heizkörper und über die Lüftungsanlage. Beiden Institutsgruppen standen zwei wie Theater gestaltete Hörsäle unterschiedlicher Größe zur Verfügung. 1908, im Jahre des 60-jährigen Regierungsjubiläums Kaiser Franz Josefs, wurde das neu erbaute Gebäude feierlich seiner Bestimmung übergeben.

Nach nur mäßigen Luftdruckschäden durch in der Umgebung aufgeschlagener Fliegerbomben beim ersten Bombenangriff auf Wien am 10. September 1944, wurden beim zweiten Bombenangriff am 11. Jänner 1945 durch einen direkten Treffer der Mitteltrakt des Gebäudes zum Teil bis zum Erdboden zerstört. Nach dem Eintreffen von russischen Truppen um den 9. April 1945 diente das Gebäude als Truppenquartier. Vorerst musste die hunderte von Präparaten umfassende „Kral'sche Stammsammlung“ vernichtet werden. Zudem konfiszierte die Besatzungsmacht das „deutsche“ Eigentum am Bibliotheksbestand, an die 400 Fachbücher. Der Umfang des berechtigt beschlagnahmten „deutschen Eigentums“ war allerdings - typisch wienerisch - wegen einer mangelhaften Inventarisierung nicht unzweideutig bestimmbar. Die aus diesem Vorfall entspringende Mär von einer Institutsdestruierenden Ausplünderung musste dann mehr als ein halbes Jahrhundert als Ausrede für die im Bestand kümmerliche und für Studierende und Assistenten praktisch unzugängliche Instituts-Bibliothek herhalten. Die Gebäude- und Einrichtungsschäden konnten allerdings durch geschickte Geschäftsführung innerhalb einiger Jahre kompensiert werden, drei Dutzend Jahre nach dem Ende des Krieges waren keinerlei die

Funktion beeinträchtigende Schäden im oder am Gebäude erkennbar.

Ein Brand im Februar 1991 verursachte in zwei Stockwerken in mehreren Laboratorien, im Großen und im Kleinen Hörsaal massive Schäden, der „Hörsaaltrakt“ wurde danach zeitgemäß neu aufgebaut - dem geänderten Bedarf entsprechenden mit nur zwei kleinen Hörsälen und zwei Seminarräumen.



Abb. 7 Der ausgebrannte Hörsaaltrakt 1991.

1.1.04 Das universitäre Lehrfach II

Das funktionelle Konzept einer Wiener Hygiene mit den systematisierten Stellen eines Professors, zweier Assistenten und eines Demonstrators und im Besonderen die Konzeption der beiden Hygiene-Institutionen, Lehrstuhl und Untersuchungsstelle, wurde von **Gruber** angebahnt und von seinem Nachfolger **Arthur Schattenfroh** (*1869, †1923; 1902 Extraordinarius ad personam; 1905 Ordinarius; 1903-05 suppl. Leiter; 1905-23 Leiter der Lehrkanzel und der Lebensmitteluntersuchungsstelle), mitgetragen von seinen Mitarbeitern **Roland Graßberger** (*1867 †1956), **Heinrich Reichel** (*1876 †1943), **Ernst Krombholz** (*1869 †1937) und **Max Eugling** (*1880 † 1950), zur Ausführung gebracht.

Ernst Krombholz wirkte 1905-20 am Hygienischen Institut, ab 1920 dann als Hygieniker an der Bundesanstalt für Nahrungsmitteluntersuchung. Er habilitierte sich für Hygiene 1920 und wurde 1928 tit. ao. Univ.-Prof. an der Universität Wien. Er arbeitete auf dem Gebiet der Licht- und Wasserhygiene, der Ernährungslehre, vor allem der Milchhygiene und der Seuchenlehre.

Vom 12. Mai bis 15. Juli 1906 fand die Erste Wiener „Allgemeine Hygienische Ausstellung“ in der Rotunde statt, bei deren Eröffnung auch **Arthur Schattenfroh** zugegen war. Die Ausstellung war täglich von 9–24 Uhr für das knapp eine halbe Million zählende Publikum geöffnet, und 1 174 Aussteller aus 11 Ländern präsentierten auf 13 685m² Neues zu den vorgegebenen Ausstellungszielen: „**Verbreitung der Kenntnisse über die Hilfsmittel und Errungenschaften der hygienischen Wissenschaft, die Vermittlung ihres hohen Wertes sowie die mannigfache Belehrung des Volkes über die Gebote und Anforderungen der Gesundheitspflege**“.

Die beiden anderen, zwar selbständigen, damals jedoch durch eine Personalunion des Vorstandes miteinander verbundenen Institutionen im Institutsgebäude, das Institut für Allgemeine und experimentelle Pathologie und das Serotherapeutische Institut, wurden nach den Wünschen des Vorstandes so organisiert, dass sie jederzeit auch getrennt weiterarbeiten konnten. Der genannte Vorstand war **Richard Paltauf** (*1858 † 1924; 1900-24 Leiter des Instituts für Allgemeine und Experimentelle Pathologie und 1893-1924

Leiter des Instituts für pathologische Histologie und Bakteriologie). Er gründete 1894 am Krankenhaus Rudolfsstiftung das Serotherapeutische Institut und eine Impfstation gegen Tollwut. Zusammen mit **Anton Weichselbaum** (*1845 †1920; 1893–1916 Vorstand des Pathologisch-anatomischen Instituts) führte er die Bakteriologie und die Serologie in Wien ein, was zu einer Blütezeit der Wiener experimentellen Medizin führte. Das serotherapeutische Institut wurde 1908 in das damals neu errichtete Hygiene-Instituts-Gebäude



Abb. 8 Signum des Serotherapeutischen Instituts

verlagert, 1919 unter dem Namen Staatliches Serotherapeutisches Institut privatisiert und von der Österreichischen Serum-Gesellschaft m.b.H. betrieben, wodurch der serologisch-bakteriologische Konzern **Paltaufs** ökonomisch in Mitleidenschaft gezogen wurde. Aber erst nach seinem Tode 1924 begann der Konzern realiter zu zerfallen. Grund für den Zerfall waren die „**folgeschweren Kämpfe**“ (cit. Wagner-Jauregg 1950; S. 84) bei den Nachbesetzungen sowohl in der Hygiene als auch in den **Paltauf**'schen Einrichtungen.

Bereits 1923 stand die Neubesetzung des Hygiene-Lehrstuhls und der Direktion des Hygienischen Instituts an. Vorgesehen für diese Positionen war der 1919 als ordentlicher Professor nach Basel berufene, ehemalige Österreichische Militärhygieniker K.u.k. Oberstabsarzt (= Obstlt) **Robert Doerr** (*1871 †1952). Eine kleine Gruppe an der Universität rund um **H. Reichel** verhinderte die Berufung dieses exzellenten „**Meisters der Bakteriologie**“ (Zitat aus dem Berufungsgutachten) jedoch zugunsten Reichels Freund und Onkel, **R. Graßbergers**. Ebenso verhindert wurde **Doerr** als Nachfolger **Paltaufs** auf die 1924 vakant gewordene Lehrkanzel für allgemeine und experimentelle Pathologie. **Wagner-Jauregg** (1950) bezeichnet diese Intrige als „**eine Aktion, die den Niedergang der Wiener medizinischen Fakultät einleitete**“.

So wurden die Jahre nach 1922 Schicksalsjahre für die „Hygiene-Serologie-Pathologie“-Gruppe: **Rudolf**

Kraus (*1868 †1932) wurde 1924 Direktor des Serotherapeutischen Instituts und 1927 Schriftführer der Internationalen mikrobiologischen Gesellschaft. Er verließ Wien aber bereits 1928 wieder in Richtung Chile, wo er Direktor des Sanitätswesens wurde. Der Leiter der Tuberkuloseabteilung am Serotherapeutischen Institut **Ernst Löwenstein** (*1878 †1950) musste 1938 nach Berkeley (USA) emigrieren. Das Institut für Allgemeine und experimentelle Pathologie wurde nur mehr provisorisch mit dem tauben(!) **Carl Rothberger** (*1871 †1945) besetzt, **Friedrich Silberstein** (*1888 †1975) wurde als Prüfer für die Lehrveranstaltungen eingesetzt und 1938 vertrieben. Auch der Pathologe **Otto Saphir** (*1896 †1968) emigrierte.

Das Wirken von **H. Reichel** erwies sich aber über diese Aktionen hinaus als unglücklich: 1905 ans Institut gekommen, verschob sich 1918 der Akzent in seinen Arbeiten von Bakteriologie und Desinfektionslehre zu Bevölkerungspolitik/-statistik und Eugenik. Er war führend in der Eugenik tätig, war Vizevorsitzender der Wiener Gesellschaft für Rassenpflege (Rassenhygiene), gab 1922 den ersten eugenischen Maßnahmenkatalog heraus, unterrichtete von 1920 bis 1931 Studenten der Universität Wien in Rassenhygiene. Nach heftigem inneruniversitären Gerangel um die Bestände des **Teleky**'schen Seminars (= Instituts) für Soziale Medizin übernahm er die Materialien und leitete von 1923 bis 1933 eine Abteilung für amtsärztliche Ausbildung und Soziale Hygiene am Institut, die 1936 aufgelöst wurde. Zuerst aber wurde der Hygieniker und Begründer der sozialen Medizin in Österreich, **Ludwig Teleky** (*1872 †1957), aus der Universität gedrängt, er ging 1921 nach Düsseldorf, 1933 zurück nach Wien und 1938 schließlich in die USA. 1933 wurde **H. Reichel** Ordinarius für Hygiene in Graz. Er vermied es aber, NSDAP-Mitglied oder –Anwärter zu werden und wurde deshalb auch nicht als Gutachter für Zwangssterilisationen nominiert.

Der Institutsleiter **Roland Graßberger** (suppl. L.: 1923-24, L.: 1924-36; 1906 Extraordinarius ad personam, 1924 Ordinarius) weitete den Arbeitsbereich des Instituts auf Schul-, Sozial- und Psychohygiene aus, und er inkorporierte 1925/6 die Räume und das Personal des aufgelösten Instituts für pathologische Histologie und Bakteriologie. 1929 trennte man die Untersuchungsanstalt für Lebensmittel personell und organisa-

torisch vom Hygiene-Institut ab, sie verblieb aber unter ministerieller Führung mit einem Direktor als Leiter im Gebäude verortet. Am 14. November 1925 wurde die „Wiener Gesellschaft für Mikrobiologie“, seit 1972 „Österreichische Gesellschaft für Hygiene, Mikrobiologie und Präventivmedizin“, auf Anregung von **R. Kraus** und unter Beteiligung von **H. Reichel** und **M. Eugling**, beide aus dem Wiener Hygiene-Institut, gegründet. Ihre erste wissenschaftliche Sitzung fand am 24. November 1925 im Großen Hörsaal des Instituts statt. Im gleichen Jahr fand auch die Zweite Wiener Hygiene-Ausstellung mit eugenischen Darstellungen von **H. Reichel** statt.

Max Eugling (*1880 †1950; 1923 titl. ao Professor, Leiter: 1936-45) war im I. Weltkrieg zuerst im Seuchenabwehrdienst tätig, dann in der Malaria-Bekämpfung in Albanien. 1929 verfasste er das Buch *Grundzüge der Hygiene*, in dem sich ein nur sechsstufiger Abschnitt „Rassenhygiene“ findet. 1937 folgte eine dritte Wiener Hygiene-Ausstellung. 1938 legte der Hygieniker, tit. ao Univ.-Prof. **Heinrich Manfred Ritter v. Jettmar** (*1889 †1971) seine 1932 angetretene Assistentenstelle am Institut zurück. Er war als Kriegsgefangener von 1915-21 in Russland als medizinische Hilfskraft tätig, dann nochmals als Arzt von 1922-24 und schließlich im Dienste Chinas 1924-31 und 1938-46. 1947 wurde er a.o., 1948 o. Universitätsprofessor in Graz.

1939 zog das Serotherapeutische Institut aus dem Gebäude aus, um Platz für das bewilligte Rassenbiologische Institut zu schaffen. Die Errichtung eines medizinisch geprägten Instituts für Rassenhygiene wurde zwar von einer Kommission der Medizinischen Fakultät bereits 1938 diskutiert, jedoch wurde die Eröffnung eines nun Fächer-umfassend Rassenbiologischen Instituts auf Grund von Abgrenzungsdifferenzen zwischen der philosophischen Fakultät, dem Anthropologischen Institut und dem Berliner Ministerium erst im Juni 1942 verwirklicht. Diese wegen seiner geplanten Umfassendheit von **O. von Serschuer** als „Mammutinstitut“ bezeichnete Einrichtung wurde dann allerdings nur als Rumpflösung mit mageren 5 Assistentenstellen und einer provisorischen Unterbringung im Gebäude verwirklicht (Vorstand 1942-5: o. Univ.-Prof. Dr. **Lothar Löffler** *1901 †1983). Der Institutsleiter führte in Personalunion auch die insti-

tutseigene Abteilung Rassenhygiene und hielt Vorlesungen zur Rassenhygiene. Das Rassenbiologische Institut wurde im Juni 1945 aufgelöst, allerdings blieb ein Teil der Tier-Genetik erhalten. Der Leiter wurde als „Reichsdeutscher“ schlicht außer Dienst gestellt, von den Alliierten bis Oktober 1945 interniert und ab 1950 Anstaltsarzt in Hannover-Kleefeld.

Indessen wurde nach deutscher Studienordnung bereits 1939 am Hygienischen Institut eine Tropenabteilung geschaffen, die 1945 wieder geschlossen wurde. Der Ruf als Leiter erfolgte an den Tübinger Tropenmediziner und –hygieniker a.o. Univ.-Prof. Dr. **Otto Fischer** (*1894 †?), der allerdings noch 1939 zum Wehrdienst eingezogen und 1945 vermutlich als „Reichsdeutscher“ außer Dienst gestellt, nicht aber „aus dem Staatsdienst entlassen“ wurde. Denn nach heutigem Wissenstand wurde keiner der Professoren am Hygiene-Institut einem Verfahren zur „Enthhebung und der Behandlung durch die Sonderkommission“ unterzogen. Allerdings wurde **M. Eugling** als vorerst selbst eingeräumter, später gelegener „Anwärter der NSDAP, Ortsgruppe IX, seit 1941“ am 14. August 1945 der Leitung des Hygiene-Instituts enthoben, 1946 wurde er im Zuge der Entnazifizierung pensioniert. Im Wirkungskreis der Wiener Hygiene kann nachvollzogen werden, wie eine universitäre Einrichtung ihren eigenen moralischen Ruin einleitete: Sich selbst gar nicht allzu intensiv in NS-Strukturen verstrickend, profitieren opportunistische Akteure von der Verhinderungs- und Entlassungspolitik der Universität Wien und treiben so ihre eigenen Karrieren voran. Die nach dem Krieg weithin gepflegte „Von-Nichts-Wissen“-Politik und die daraus konsequenterweise resultierende Nicht-Abgrenzung von verbrecherischen NS-Institutionen, wie dem in Mauthausen im Namen der Impfstoffgewinnung mordenden Hygiene-Institut der Waffen-SS, und der Unterstützung der übereilten Wiederaufnahme der Lehre an der Universität Wien im Mai 1945 zum Zwecke einer „Unverzichtbarmachung“ von belasteten Lehrpersonen und der sub-ministeriell abgesegneten Verhinderung der Rückkehr vertriebener Universitätslehrer erzeugte einen Imageschaden, von dem sich das Wiener Hygiene-Institut nie mehr vollständig erholen konnte. Als anekdotisches Beispiel für das Fehlen eines Nachkriegsmanagements sei die

Tilgung der am Dachboden des Gebäudes eingelagerten Lehrmittel des Rassenbiologischen Instituts genannt, die deshalb erst in den 1990-er Jahren erfolgte, weil zu diesem Zeitpunkt erkundungsfreudige und despektierliche Diplomanden dem Institutsleiter Artefakte von vermeintlich Niemals-Existiert-Habendem ins Büro trugen.

Der erste Nachkriegs-Lehrstuhlinhaber, **MR Marius Kaiser** (*1877 †1969) war ab 1945 Leiter der Bundesstaatlichen Impfstoffgewinnungsanstalt, der Schutzimpfungsanstalt gegen Tollwut, des Serotherapeutischen Instituts und des Serumprüfungsinstituts, Leiter des Hygienischen Instituts von 1946 bis 1948, und ab 1946 Ordinarius für Hygiene. Er begann den Wiederaufbau eines Hygiene-Lehrstuhls und die Neuorganisation der Aufgaben des Instituts. Er war vor und während des 1. Weltkrieges ein anerkannter Fachmann für Seuchenbekämpfung im Seesaniätswesen und eine anerkannte Autorität auf dem Gebiet der Pockenprävention. Als langjähriger Vertreter Österreichs in der Gesundheitsabteilung des Völkerbundes war 1946 konsequenterweise Österreichs Vertreter bei der Gründung der WHO. Bereits im Juni 1945 wurde der Lehrbetrieb, allerdings auswärts, wiederaufgenommen, ab 1950 dann im restaurierten Hörsaal des Hauses. Im Mai 1947 wurde der umfassende Betrieb aufgenommen, wenn auch unter schwierigsten Bedingungen. **Kaiser** adaptierte die vier Institute im Haus an die Nachkriegs-Gegebenheiten und leitete alle vier selbst nach österreichischen Regeln. 1950 wurde die architektonisch desaströse meteorologische Turmstation an der Gürtelfassade errichtet. **M. Kaiser** hinterließ mehr als 160 Veröffentlichungen, wobei die Denkschrift *Gedanken eines Amtsarztes über den Hygieneunterricht im Neuen Österreich* im ersten Heft der Wiener Klinischen Wochenschrift am 30. Jänner 1946 seine Bedeutung in der Wiener Fakultät herausstreicht. Eine bemerkenswerte Anekdote aus seinem Amtieren ist, dass er als Emeritus sämtliche Vorlesungen seines Nachfolgers als Gast besuchte, um deren Inhalt im Ohr zu behalten. Dieses Verhalten macht dann Sinn und weist auf Pflichtbewusstsein hin, wenn er von der dubiosen beruflichen Vergangenheit seines Nachfolgers wusste.

Dieser, sein Nachfolger **Richard Bieling** (*1888

†1967; Leiter: 1952-59, 1927 ao Professor, 1951 Ordinarius) änderte den Namen des Instituts in Hygiene-Institut um (vorgeblich) eine medizinische Hygiene etablieren zu können. Er versuchte den Verwaltungsbetrieb straff zu führen und ein Team für „Forschung im großen Stil“ zu begründen. Dazu schuf er eine Arbeitsgruppe Virologie, die – entgegen der Intention einer Einbindung der Hygiene in die Medizin - später beinahe ausschließlich von Nicht-Ärzten betrieben wurde. Wenig änderte er an den dazu völlig unzureichenden Arbeitsbedingungen und dem unguten Arbeitsklima, über das dem Autor von betroffenen Zeitzeugen glaubhaft berichtet wurde. Dem vorgeblichen Mangel an qualifiziertem Personal begegnete er mit wenig weitsichtigen Maßnahmen, wie der Einladung einer im Ruhestand befindlichen Kollegin (**Carmen Coronini**) zur maßgebenden Tätigkeit am Institut. Dadurch wurde nicht nur einem jungen Akademiker die Möglichkeit der Qualifikation und der wissenschaftlichen Entfaltung genommen, zudem wurde die einem Lehrstuhl innewohnende Obliegenheit, die Hervorbringung einer Schülerschar, hintertrieben. 1949/50 wurde Hans Moritsch akademischer Mitarbeiter am Institut, im Oktober 1952 trat Heinz Flamm, am 2. Mai 1954 Manfred Haider, der spätere Leiter des Instituts für Umwelthygiene, ins Institut ein. M. Haider wurde der bis 1962 existierenden Abteilung für Arbeitsmedizin unter der Leitung von **Christian Frieberger** zugeteilt.

Hans Moritsch (*1924 †1965; suppl. Leiter: 1959-62; Leiter: 1962-65, 1962 Ordinarius) fand im Rahmen seiner Untersuchungen über zerebrale Virusinfektionen den Erreger der Frühsommer-Meningoenzephalitis. Er gründete am Institut eine biologische Abteilung zur Erforschung der Epidemiologie dieses Virus und eine Impfabulanz und er intensivierte die ihm sehr am Herzen liegende Lehre. Er starb aber 42-jährig überraschend an einer Herpes-Enzephalitis ohne seine Ideen vollständig umsetzen zu können.

Heinz Flamm (*1929; suppl. Leiter: 1965-66, Leiter: 1966-91, 1966 Ordinarius, 1971-3 Mitglied des Executive Boards der WHO) trat im Oktober 1952 in das Institut ein und leitete nach seiner Promotion im Jahr 1953 die bakteriologische Abteilung. In seiner Habilitation beschäftigte er sich mit der Pathogenese der pränatalen Listeriose. Er verfasste das Buch „Die angeborenen Infektionen des Menschen mit besonderer

Berücksichtigung von Pathogenese und Immunologie“. Unter seiner Leitung wurden Studien auf dem Gebiet der Krankenhaushygiene, Untersuchungen über Wäscheaufbereitung, Luftkonditionierung, Desinfektion und Sterilisation durchgeführt. Er arbeitete an der Planung der Wiener Universitätskliniken mit. Große umwelthygienische Untersuchungen widmeten sich den Planungen der Errichtung der III. Wiener Wasserleitung, des Donaukraftwerkes Hainburg und des Marchfeldkanals. Als neue Arbeitsgebiete des Hygiene-Instituts etablierte er die Krankenhaushygiene, die Medizinische Parasitologie, die Tropenmedizin mit einer Ambulanz, die Lebensmittelhygiene und die Sozialhygiene. Er förderte die Gründung von selbstständigen Instituten, um daraus eine effektive „Hygiene-gruppe“ zu formen: 1970: Institut für Umwelthygiene, 1971: Institut für Virologie, 1974: Institut für Tropenmedizin und 1983: Institut für Sozialmedizin.

Flamm nutzte 1974 die Einführung des Mutter-Kind-Passes, der damals wegen der damit verbundenen Pathologisierung von Schwangerschaft von der überwiegenden Mehrheit der Ärzte abgelehnt wurde, zugunsten einer naturwissenschaftlich fundierten, präventivmedizinischen Hygiene – allerdings in einem autonomen Wirkungsbereich. Durch den Aufbau eines bundeseinheitlichen Toxoplasma-Screenings Schwangerer vereinte er die ausgeweiteten Aufgaben eines Universitäts-Hygiene-Instituts: Gutachtenerstellung, Kreation und Etablierung von Testverfahren, epidemiologische Forschung und daraus resultierende Lehre. Letztere zusammen mit der mikrobiologischen Diagnostik widerspiegelt zwar die ursprüngliche Konzeption des Wiener Hygiene-Instituts, die Flamm allerdings auf die beiden Bereiche „Öffentliche Gesundheit“, heute public health und Mikrobiologische Determination stützte. Zu Meinungsverschiedenheiten mit der universitären Ärztekollegenschaft kam es, als er visionär die Ausbildungscurricula der Pflegeberufe auf ein akademisches Niveau aufwerten wollte und folgerichtig die Errichtung einer Hygiene-Fakultät an der Universität Wien und später einer Gesundheits-Universität in Krems vorschlug (cit. Flamm 2012, S. 16). Auch wurden seine Absichten zur zwischen kurativ- und präventivmedizinisch ausgewogenen Ausgestaltung der universitären Hygiene auf politischer Ebene

von einem seiner Assistenten und nachmaligen Kollegen hintertrieben, der bei der damaligen (sozialistischen) Gesundheitsministerin immediat antichambrierte.

Flamm war 1971-73 Mitglied des Executive Boards der WHO, 1973/4 in die Planung des WHO-Hauptquartiers in Genf miteinbezogen und 1977 in der Internationalen Kommission zur Zertifizierung des Pockenbekämpfungsprogramms tätig. Auf sein Betreiben erfolgte am 21. Jänner 1967 im Wiener Hygiene Institut die Gründung der „Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin“, seit 1981 „Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie“ und seit 2012 „Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin, Parasitologie und Migrationsmedizin“. Der erste wissenschaftliche Vortragsabend fand am 8. April 1967 im Hygiene-Institut statt, und die erste wissenschaftliche Tagung wurde am 30. und 31. Oktober 1967 ebenfalls im Hygiene-Institut abgehalten. 1991 wurde das Institut in Klinisches Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie umbenannt und mit einer Klinischen Abteilung im AKH ausgestattet, wodurch - entgegen der Intention der Umbenennung - die medizinische Erheblichkeit der klinisch-diagnostischen Einheit im Institutsteil in der Kinderspitalgasse zusehends ausgedünnt wurde. Die Umbenennung erfolgte ua deswegen, weil im Mai 1991 die Abteilung Klinische Mikrobiologie unter **M. Rotter** in das nur wenig weit entfernte Allgemeine Krankenhaus übersiedelte. Als dann 1994 die Abteilung Krankenhaushygiene aus dem Haus auszug und ebenfalls ins AKH übersiedelte wurden in Fächern der Kernkompetenz das angewandte und das theoretische Fachwissen personell und organisatorisch getrennt.

Manfred Rotter (*1940; suppl. Leiter: 1991-95, Leiter: 1995-2008, 1995 Ordinarius) war um die Generalsanierung des Gebäudes und um die Modernisierung des Instituts bemüht. 1996 kaufte er ein 228 m² großes Geschäftslokal am Zimmermannplatz als Außenstelle des Instituts, das 2003 eine Betriebsbewilligung als Krankenanstalt erhielt. Seine Arbeitsschwerpunkte lagen auf dem Gebiet der Bakteriologie und der Krankenhaushygiene. Seine Arbeiten über Hände-Hygiene waren die Grundlagen für internationale Standards. So betrieb er 2000 die Zertifizierung des Instituts gem. ISO 9001:2000 und die Akkreditierung der

Wasserabteilung als Prüf- und Überwachungsstelle gem. ISO 17025, EN 45004 im Jahre 2003. Allerdings konnten die Institutsangehörigen während dieses Ordinariats ihr Agieren nicht an einem „mission statement“ des Instituts festmachen, eine steile Hierarchie mit einer Abschottungstendenz der Spitze etablierte sich, und Partikularinteressen und Verhinderungstaktiken begannen im Instituts-Alltag Raum zu gewinnen.

Obgleich mit der Inkraftsetzung des UOG 1975 die Ordinarienuniversität ihr endgültiges Ende fand und kollegiale Leitungsorgane auf den Universitäten installiert wurden, waren die ab dann bis zur Auflösung des Instituts tätigen Institutsvorstände nicht in der Lage, die Vorteile einer Verantwortung-delegierenden Teamführung zum Zwecke der Erzielung eines Gruppenerfolgs zu nutzen. Sie verharrten in ihren höfischen Traditionen der Konsultation von auserkorenen Ratgebern und des Sichbegebens in Akklamationsgremien. Dieser historistische Führungsstil trug wesentlich zur Marginalisierung des Instituts innerhalb des Zirkels der zunehmend weniger durch den Lehrstuhlinhaber geprägten und um Produktionsmittel und Reputation konkurrierenden Universitätsinstitute bei. Die im UOG beschiedenen Teilrechtsfähigkeit mit ihrem Bonus für engagierte Institutsleitungen mit Team-Unternehmergeist führte zu jener Konkurrenzsituation und den Animositäten im Professorenkollegium, die die Voreingenommenheit und die tradierte Geringschätzung der heilenden Mediziner gegenüber den medizinischen Hilfswissenschaften wiederaufleben ließ.

Mit der am 1. Jänner 2004 erfolgten Implementierung des Universitätsgesetzes (UG) 2002 wurden die bis dahin teilrechtsfähigen Institute an der Universität Wien in unselbständige Organisationseinheiten umgewandelt und die Medizinische Fakultät der Universität Wien in eine selbständige, vorgeblich autonome, jedoch zumindest anfangs weitgehend Budget-finanzierte Medizinische Universität (MUW) überführt. Die MUW liquidierte dann mit der Ruhestandsversetzung **Rotters** das Ordinariat für Hygiene. Das im Gebäude befindliche Personal wurde im Juli 2009 mit dem des auswärtigen Departments für Molekulare Immunologie vermischt und daraus eine Organisationseinheit namens Institut für Hygiene und Angewandte Immunologie geformt. Bereits zuvor, im Juni des gleichen Jahres, war die Abteilung für Medizinische Para-

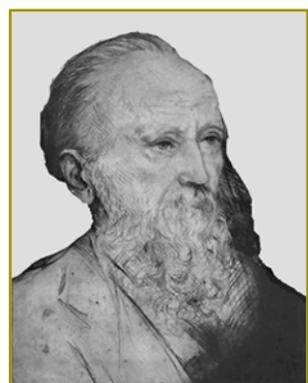
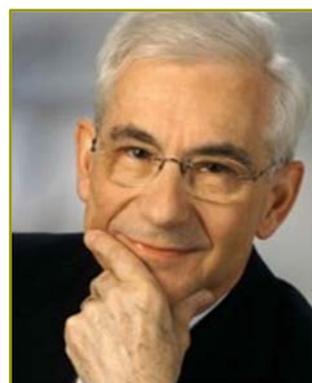
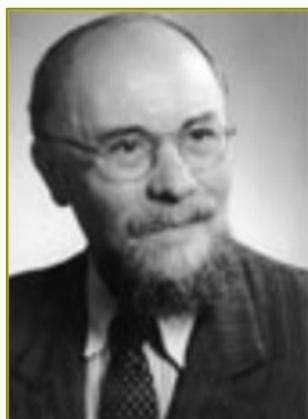
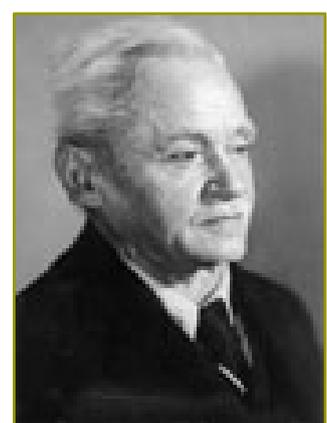
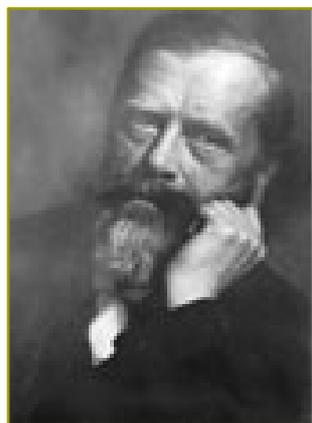
sitologie herausgetrennt und in das Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin eingegliedert worden. Aus dem fusionierten Teil, dem Institut für Tropenmedizin und anderen, der Hygiene völlig fachfremden Einheiten wurde das Zentrum für Pathophysiologie, Infektiologie und Immunologie der autonom verwalteten Medizinischen Universität Wien (MUW) geformt. Die Mitarbeiter des Hygiene-Instituts, mit Ausnahme der ernannten Beamten, wurden teils freiwillig, teils durch Gesetz und Zeitlauf in privatwirtschaftliche, häufig nur mehr kollektivvertraglich abgesicherte Dienstverhältnisse zur MUW überführt.

Nachdem die Straßenfassade zum Gürtel des ehemaligen K.k. Hygienischen Instituts 2012 in restaurierender Weise wiederhergestellt worden war, zog 2013 dann auch die Leitung des Zentrums in das Gebäude ein. Diese Zentrumsleitung war bis Ende 2019 in Personalunion mit der Leitung einer Organisationseinheit der MUW namens Institut für Hygiene und Angewandte Immunologie (**Hannes Stockinger *1955**). Seit Anfang 2020 liegt die Zentrumsleitung in den Händen der Leiterin des Instituts für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin, **Ursula Wiedermann-Schmidt**. Verändert, ergänzt & erweitert cit. Flamm 2008, 2008a, 2012.

1.0.05 Bildtafel der Lehrstuhlinhaber und anderer erwähnter Personen

Von links nach rechts und von oben nach unten:

- Abb. 9 Johann Peter Frank
- Abb. 10 Ein kuk Regimentsarzt, mutmaßlich Josef Nowak
- Abb. 11 Florian Kratschmer
- Abb. 12 Max Gruber
- Abb. 13 Arthur Schattenfroh
- Abb. 14 Roland Graßberger
- Abb. 15 Max Eugling
- Abb. 16 Marius Kaiser
- Abb. 17 Richard Bieling
- Abb. 18 Hans Moritsch
- Abb. 19 Heinz Flamm
- Abb. 20 Manfred Rotter
- Abb. 21 Heinrich Reichel



1.2.01 Die Wiener Parasitologie

Das Fachgebiet der Medizinischen Parasitologie wurde in Österreich erstmalig 1914 nachweisbar als eigenständiges Fach wahrgenommen, als der Tierarzt, Parasitologe und Ichthyologe **Josef Fiebiger** (* 1870 in Odrau; † 1956 in Wien) als Privatdozent für Parasitologie an der Medizinischen Fakultät der Wiener Universität lehren durfte. **Josef Fiebiger**, nicht zu verwechseln mit dem unglückseligen Nobelpreisträger **Johannes Fibiger**, war außerordentlicher Professor für Biologie und Pathologie der Fische an der Wiener Tierärztlichen Hochschule und später ebendort Leiter der Lehrkanzel für Histologie und Embryologie. Ab 1938 wurde die Medizinische Parasitologie von den Professorenkollegien zumeist als ein Spezialfall der Hygiene angesehen. Eine von der Medizin unabhängige Parasitologie im Sinne eines synökologischen Faches wurde auf der Wiener Universität zwar mehrfach durch einschlägige Lehrveranstaltungen konkretisiert, konnte sich aber nie etablieren. Als Konsequenz wurde eine Medizinische Parasitologie in der Zweiten Republik nur an der Wiener Universität als freies Fach innerhalb der Medizinerbildung gelehrt und fand organisatorisch seinen Platz im Wiener Hygiene-Institut. Vermutlich wegen der personellen Besetzung ausschließlich mit Biologen blieb es in der universitären Lehre immer nur bei einer losen Kooperation mit der Biologie an der Universität Wien. Der Keim zu einer dauerhaften Etablierung eines Lehrstuhls „Parasitologie“ auf einer fachlich kompetenteren und mehr entwicklungsfähigen Ökologie an einer naturwissenschaftlichen Fakultät einer österreichischen Universität konnte nie gelegt werden.

1961 wurde eine biologische Arbeitsgruppe zur Erforschung der Epidemiologie des FSME-Virus am Hygiene-Institut installiert. Dieser gehörte ab 1962 der damals neu ins Institut eingetretene Biologe **Horst Aspöck** an. Ihm wurde von **H. Flamm** geraten, sich der Serodiagnostik von menschlichen Parasitosen zu widmen, weil dies ein nicht bearbeitetes Fachgebiet war. Dieses persönliche Interesse Flamms

an der humanmedizinischen Parasitenkunde und sein Wunsch der Etablierung einer Wiener Parasitologie führte 1967 zu einer organisatorischen Zusammenfassung der parasitologisch tätigen Personen in eine Arbeitsgruppe innerhalb des Hygiene-Instituts, Abteilung für Medizinische Parasitologie genannt. Deren Aufgabe war die Durchführung einer parasitologischen Diagnostik mittels Direkten Erregernachweises an Patienten am Hygiene-Institut. Diese Diagnostik war zuvor von der Wiener Veterinärmedizinischen Hochschule durchgeführt worden. **H. Aspöck** habilitierte sich 1970 im Fach Medizinische Parasitologie. 1977 wurde das von **H. Flamm** beantragte und vom Ministerium bewilligte Extraordinariat für Parasitologie mit ihm besetzt, anlässlich seiner Pensionierung 2004 wurde es liquidiert. Um die aufblühende diagnostische Tätigkeit zu führen, wurde ca 1972 **Otto Picher** aufgenommen, der als Wissenschaftlicher Oberrat an der MUW Ende 2011 pensioniert wurde. 1979 folgte **Herbert Auer**, der sich 1991 im Fach Medizinische Parasitologie habilitierte und die Abteilung von 2004 bis zu ihrer Auflösung 2009 leitete. 1982, beinahe gleich nach der Fertigstellung seiner Dissertation an der Abteilung, folgte **Andreas Hassl**, der sich 1992 ebenfalls im Fach Medizinische Parasitologie habilitierte und seit 1996 als Gerichtssachverständiger für Mikrobiologie und seit 2004 auch als solcher für Tierhaltung arbeitet.

Tragisch war das Schicksal **Kurt Hermentins**, der 1982 als Dissertant an die Abteilung kam, später als Assistent dort verblieb, und 1988 durch einen Blitzschlag ums Leben kam. 1997 wurde **Julia Walochnik** Arbeitsgruppenmitglied, sie habilitierte sich 2004 für das Fach.

Nationale Bedeutung als prinzipale Referenzstelle erlangte die Abteilung 1975 bei der Einführung des obligatorischen Toxoplasmose-Screenings für Schwangere im Rahmen des Mutter-Kind-Passes. Die darauf



Abb. 22 Deckblatt des Mutter-Kind-Passes

aufgebaute, die Grenzen Österreichs weit überschreitende Kompetenz in der Diagnostik von Toxoplasma-Infektionen von Schwangeren und später auch von AIDS-Patienten trug Früchte in Form der Teilnahme von Abteilungsmitgliedern an zwei Programmen der Europäischen Gemeinschaft, dem BIOMED-I 1572 „new technologies for the diagnosis of toxoplasmosis in pregnancy“ (H. Aspöck) und dem BIOMED-I 1535 „Impact of *Toxoplasma gondii* strain differences on serological diagnosis and disease in AIDS patients“ (A. Hassl). Im Rahmen des letzteren Programms wurde 1994 ein transnationaler Kongress, der 3rd BIOMED Workshop "*Toxoplasma gondii* Research in Europe" in Wien finanziert, organisiert und abgehalten.

Die Erkenntnis des Vorliegens eines beschränkten Marktes und das Entstehen neuer Arbeitsgebiete im Institut veranlassten den letzten Institutsleiter zu einer

Schwerpunktänderung in der Forschung und in der internen Aufgabenverteilung. Dadurch konnte der eingeschlagene Weg zu einem etablierten Lehr- und Forschungsfach an der Universität nicht mehr vollendet werden; die Unmöglichkeit einer ärztlichen Patientenbetreuung durch die Akademiker der Abteilung, die alle Biologen waren, ließ das Interesse der neuen Medizinischen Universität an der Integrität der Arbeitsgruppe schwinden. 2009 wurden die Mitarbeiter in das Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin eingegliedert, dessen Leitung aus diesem bis dahin gleichgesinnten Personalpool zwei Forschungsgruppen und eine Routineeinheit formte, und erstere beide bereits bestehenden, mikrobiologisch arbeitenden Einheiten beordnete.

Verändert, ergänzt & erweitert cit. Flamm 2007.



Abb. 23 Die akademischen und studentischen Mitglieder der Parasitologie 1998

LIBER PRIMUS

1.3 EINFÜHRUNG

Die Parasitenkunde (= Fachbereich von den Parasiten) wurde zwar als der tropische und deshalb exotische Kegel der Hygiene im 19. Jht entbunden, ist aber inzwischen zu einer eigenständigen Quelle naturwissenschaftlicher und medizinischer Erkenntnisse in einer zunehmend global agierenden Welt geworden. Die Parasitenkunde fing als beschreibende Wissenschaft an, aber die biologischen Eigenschaften ihrer evolutionär staunenswert anpassungsfähigen Studienobjekte, der Parasiten *sensu stricto*, haben die Forschung in allen ökologischen und medizinischen Teildisziplinen beflügelt. Parasitosen, das sind von Parasiten hervorgerufenen Erkrankungen, sind zwar nach wie vor eine der Geiseln des vierten Apokalyptischen Reiters mit weltweit vielen Mill Erkrankten und Toten; daran wird sich auch in den nächsten Jahrzehnten kaum viel ändern. Der in Mitteleuropa tätige Arzt, Tierarzt, Mikrobiologe, Epidemiologe oder Student wird heute nicht nur mit den autochthonen Parasiten-Infektionen, sondern wegen der regen Reise- und Handelstätigkeit und des Migrationsgeschehens auch mit einigen exotischen, meist tropischen Parasitosen konfrontiert. Politiker und in Entwicklungshilfeorganisationen Tätige sind hingegen Tag für Tag mit den ökonomischen und politischen Auswirkungen von Tropenkrankheiten konfrontiert, von denen ein erheblicher und besonders komplexer Teil Parasitosen sind. Die Parasitenkunde ist folglich ein integraler Bestandteil der Hygiene, der Lehre von der Bewahrung der Gesundheit des Menschen durch Biozönose-verändernde Maßnahmen. Hygiene hat ihrerseits mehr mit der Tätigkeit einer Verwaltungsbehörde („medizinische Polizey“, Sanitätsdienst) zu tun als mit einer, Patient*innen-heilenden, gelehrten Medizin. Verwaltung kann aber gegen die Gesetzmäßigkeiten der empirisch-analytischen Wissenschaften nicht funktionieren, weshalb die Biologie der Parasiten das Fundament jeder Parasitenkunde ist. Die Geschichte dieses Naturwissenschaftszweiges, ihre kulturhistorischen Zwangswege und ihre Vermengung mit Politik und Soziologie erklären jedoch heute bestehende dogmatische Widersprüche, die uneinheitliche Terminologie und das Fehlen eines Systems.

1.3.01 Parasiten in den empirisch-analytischen Wissenschaften

Von den infektiologischen Disziplinen ist die Parasitenkunde jene, deren Fachbereich die bunteste Vielfalt an Formen umfasst. Denn Parasitismus als Lebensform ist so alt wie das in zelluläre Einheiten organisierte Leben auf Erden an sich. Zählt man schmarotzende RNS-Stücke auch zu den Parasiten, so ist Parasitismus älter als das Leben selbst. Diese, heute sich als „springende Gene“ präsentierenden Einheiten und die Prionen aus Konventionsgründen ausklammernd, ist das Sein aller „**schmarotzender**“ **biologischer Einheiten** ein parasitisches, denn Viren, infektiöse Malignomzellen (canines Sticker-Sarkom, Devil Facial Tumour Disease des Beutelteufels), Bakterien, Pilze, Pflanzen, Protozoen, Würmer, sowie blutsaugende und gewebefressende, „höhere“ **Taxa existieren durch Energieraub** (in der Regel Nahrungsraub), **ohne ihren Wirt** sogleich (dh vor oder während des Energieraubes) **zu töten** - auch wenn sie nur in seltenen Fällen eine Krankheit erregen, die zum Tod des Wirtes führt. Gelegentlich irrtümlich als „totes Ende“ der Evolution betrachtet, sind doch parasitische Einheiten in Wahrheit evolutionär außerordentlich erfolgreich, wenn nicht sogar die erfolgreichste Lebensform auf dieser Erde. 30% aller beschriebenen Tierarten sind Parasiten, wahrscheinlich werden sich jedoch 80% aller auf Erden existierender Tierarten als Parasiten erweisen (cit. Windsor 1998). Parasiten haben jede ökologische Nische besiedelt, sie haben jede Veränderung und alle Erdzeitalter überdauert und sich letztlich an alle Abwehrmaßnahmen der Wirte angepasst. Parasitische Lebensweisen findet man obendrein bei Mitgliedern aller Reiche der Lebewesen, dennoch werden nicht alle diese Lebewesen zu den Parasiten im engen BegriffsSinne gezählt:

Die Fächer Virologie, Bakteriologie und Mykologie haben sich selbständig gemacht, die in der Rezeption des Begriffes historisch bevorrangte Botanik den Wortgebrauch freigegeben, und alle haben ein Sammelsurium von nicht von ihnen erfassten Erregern, Lästlingen und Überträgern hinterlassen, die man in den Medizinischen Fächern als **Parasiten** (s.str.) bezeichnet. Ihnen ist nichts Anderes gemein, als dass es sich definitionsgemäß um

eukaryonte, heterotrophe Lebewesen ohne Zellwand handelt, dass der Wirt einer anderen biologischen Art als der Parasit angehören muss und dass weithin die Darwinschen Evolutionsregeln angewendet werden können. Im Kernbereich des Begriffes „Wirt eines Parasiten“ liegt unzweifelhaft der Mensch, *Homo sapiens* LINNAEUS 1758, als Wirt (medizinisch relevante Parasiten); und Nutz-, Haus- und Heimtiere (veterinärmedizinisch relevante Parasiten); sowie auch die meisten anderen eukaryonten, heterotrophen Lebewesen ohne Zellwand; im Begriffshof finden sich die pflanzlichen Wirte. Meist außerhalb des gebräuchlichen Wirtsbegriffs liegen die Eubakterien, Archaea und Pilze. Sicher nicht in den Begriff fallen zudem die Tierstock- und die Pflanzenfresser, wobei die Abgrenzung unlogisch ist, und nur im Lichte des Ekels vor den Parasiten erklärbar ist.

Tab. 2 Biologische Einheiten mit schmarotzenden Formen und ihre Abgrenzung (vereinfacht)

Klasse-II-Transposons = eigennützige DNS-Parasiten		Keine Lebewesen
Viren = DNS oder RNS + Proteine (+ Lipidhülle)		
Prionen = Proteine (vermutlich) ohne DNS oder RNS		
Bakterien (inkl. Chlamydien, Rickettsien, Mycoplasmen) = Prokaryote, zumeist mit Zellwänden aus Murein	prokaryote	Lebewesen
Archaeen = Prokaryote, zumeist mit Zellwänden aus Pseudomurein		
„Pflanzen“ = Eukaryote mit Zellwand	autotrophe	
Pilze = Eukaryote mit Zellwand	heterotrophe	
„Tiere“ = Eukaryote ohne Zellwand, einige sind fakultative Parasiten		
Obligatorische Parasiten = Tiere, die in jedem Lebensstadium auf Kosten eines artfremden Wirtes leben		

In der Medizin subsumiert man aus historischen Gründen unter dem Begriff Parasiten nur Tiere, die den zoologischen Taxa (meist Stämmen = „Bauplänen“) **Protozoa**, **Platoda (Trematoda & Cestoda)**, **Nematoda**, **Acanthocephala**, **Annelida**, **Arthropoda** und **Vertebrata** angehören.

Streng zu unterscheiden ist ein **Parasiten-Befall**, eine Besiedlung eines Wirtes durch einen Parasiten ohne erkennbare Schädigung, von der **Parasitose**, einer Krankheit erregt durch einen Parasiten. Alle gründlicher untersuchten, als Wirte geeigneten Organismen sind mit Parasiten besiedelt, die sie jedoch nicht krankmachen. Wäre diese Besiedlung als pathologisch anzusehen, gäbe es keine „gesunden“ Tiere in freier Wildbahn und keine gesunden Menschen. Nur im Falle einer klinisch manifesten Krankheit ist Parasitenbefall ein pathologisches Phänomen und dann in der Regel behandlungsbedürftig.

Die **Parasitologie** ist die Lehre von einer (tierischen) Lebensgemeinschaft zum Schaden des einen und zum Nutzen des anderen Partners, und damit ein Spezialfall der **Synökologie**, der Lehre von den Beziehungen von Lebewesen untereinander innerhalb einer Lebensgemeinschaft. Die Synökologie wird zunehmend systematisiert und damit begrifflich gegliedert. Die Begriffe Symbiose, Parabiose, Probiotik und Antibiotik sind im ökologischen Sinne nicht deckungsgleich mit den Begriffen im parasitologischen Sinn, sie umfassen jedoch auch zumindest in ihren Untergliederungen die parasitischen Phänomene des komplexen Zusammenwirkens von Organismen innerhalb einer Biozönose. Noch sind viele der ökologischen Definitionen schwammig und unklar in der Abgrenzung, das betrifft insbesondere den Begriff „Parasitismus“.

Eine **Antibiose** ist eine Beziehung zwischen einzelnen Individuen oder Gruppen verschiedener Tierarten, die für einen der Beteiligten Nachteile mit sich bringt, dessen Ontogenie hemmt oder ihn tötet. In der Verhaltensbiologie und in der Ökologie versteht man darunter das Phänomen

- o der Interferenz, dh der Konkurrenz um zB Lebensraum,
- o des Parasitismus,
- o und der Räuber-Beute-Beziehung

Eine **Symbiose** bezeichnet im Europäischen Wissenschaftsraum die Vergesellschaftung von Individuen zweier unterschiedlicher Arten, die – wie Wissenschaftler meinen - für beide Partner vorteilhaft ist.

Eine **Probiose** ist eine Interaktion von artfremden Organismen, bei der einer der beiden Partner einen Vorteil aus dem Zusammenleben zieht, ohne dem anderen zu nutzen oder zu schaden. Als probiotische Phänomene mit Bezug zum Parasitismus gelten folgende Erscheinungen, die allerdings gelegentlich mit Abgrenzungsproblemen behaftet sind

- o der Kommensalismus, definiert als Mitessen an Nahrungsmittelrückständen des Partners,
- o die Phoresie, eine vorübergehende nicht-schädigende (?) Transportgemeinschaft,
- o die Epökie, der ständige Aufenthalt eines Aufwuchsorganismus auf der Oberfläche eines anderen Lebewesens, ohne dass der Träger für Wissenschaftler erkennbar geschädigt wird,
- o die Synökie, die Nutzung der Wohnstätte eines anderen Lebewesens,
- o und die Entökie, das Leben im Körper eines anderen Lebewesens, der als Schutz Einrichtung genutzt wird, ohne dabei zu parasitieren.

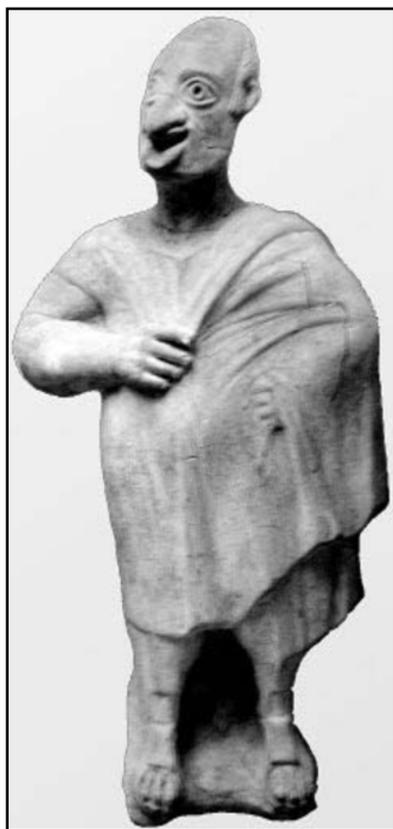
Beispiele zu diesen Phänomenen können dem Kapitel 1.1.02.4 „Parasiten“ im äußeren Begriffshof und in anderen wissenschaftlichen Sphären entnommen werden.

Eine **Parabiose** bezeichnet die Interaktion von nicht zwangsläufig verschiedenen Arten angehörenden Organismen, bei denen der eine mit dem anderen verwachsen ist. Verwendet man den Begriff in Abgrenzung zu symbiotischen und parasitären Beziehungen, die immer zwischenartlich sind, so profitiert bei der Parabiose nur ein Geschlecht eines Tieres, während die Beziehung für das andere Geschlecht neutral bleiben soll. Der einzige Beispielfall im Tierreich, das Phänomen der gewebefressenden Zwergmännchen, zB des Anglerfischs *Haplophryne mollis* (A.B. BRAUER 1902), ist aber eindeutig ein Fall einer Schädigung. Parabiose ist in der Ökologie üblicherweise ein Synonym für Probiose – in der Parasitologie könnte man diesen Begriff hinkünftig für einen innerartlichen Parasitismus verwenden.

1.4.02 Parasiten in der Vergangenheit

1.4.02.1 Der Parasitus der Antike

Ein **παράσιτος**, lateinisch **parasitus**, war in der griechischen Antike ein beim Gastmahl vom Gastgeber geduldeter, aber nicht als Gast geladener Mitesser mit der Funktion eines Unterhalters. Etymologisch setzt sich das Wort aus den Morphemen **παρά** = "para", dh bei, nahe bei und **σιτος** = "sitos", dh Weizen, überhaupt Getreide, Korn im natürlichen Zustande; zubereitet dann Mehl, Brot, daher auch ganz im Allgemeinen: Kost, Nahrung, Speise ab. Typischerweise handelte es sich um einen unehelichen, daher nicht erbberechtigten, mittellosen oder verarmten, freien jüngeren Mann, der sein unentgeltliches Mitessen am Tisch eines begüterten Bürgers mit Amüsemments der Gäste mittels Unterhaltungskunst, übertriebenem Lob des Hauses und Schmeicheleien an die Adresse des Hausherrn, mit Demütigung und Erniedrigung und manchmal sogar mit sexuellen Dienstleistungen – besonders solchen an alten Frauen, die damals als schändlich galten - bezahlen musste (Meier 1838). Traditionellerweise werden zwei Typen unterschieden, der (gerade noch) ehrbare **Unterhalter**, eine Art untergeordneter Hausfreund, der aber meist auch Schläge und Demütigungen der häufig betrunkenen Gastherrn und der Gäste einstecken musste (bekanntes Beispiel: der der Belustigung der Freier dienende Faustkampf des als **parasitus** auftretenden Hausherrn Odysseus mit dem Bettler, buchstäblicher dem Opferduft-Schmeichler



(Asios, 6. Jht vChr), Iros bei seiner Heimkehr, 18. Gesang der Odyssee); und der nicht immer unerwünschte **Schmeichler**, der **kolax**, der als Figur auf der Theaterbühne bereits der älteren attischen Komödie einen eher miesen Charakter darstellte und im Leben als ehrlos galt, weil er häufig von Regenten als käuflicher „Analakrobat“ wie Nutzvieh gehalten wurde. Von **Klisophos aus Athen**, dem **kolax** des makedonischen Königs **Philipp**, wird berichtet, dass er lebenslang eines seiner gesunden Augen unter einer Binde verbarg, nachdem Philipp in der Belagerung von Methone sein rechtes Auge einbüßte. Dieser Typ ist allerdings nach U. Enzensberger (2001) vom **parasitus** streng zu unterscheiden.

In Theaterstücken ab dem 4. vorchristlichen Jht treffen einige Komödiendichter die Feststellung, dass es zwei Gattungen von **parasiti** gäbe: Die eine, die gewöhnliche und in der Komödie verspottete, die sogenannte Schwarzgekleideten (= Schauspieler); und die andere, welche aus schmeichlerischen und schmarotzenden Satrapen und Feldherren gebildet werde. **Aristophanes** Werken wird nachgesagt, dass es in ihnen zur - durchaus des Autors Leben gefährdenden - Gleichstellung von demagogisch agierenden Politikern (zB **Kleon**) mit einem **kolax** des Demos (= Volks von Athen) kommt; also zur Charakterisierung eines Machthabers als Schmeichler und Verführer seines Gastgebers, des Volkes.

Dem wenig angesehenen (Berufs-)Stand des **parasitus** in der klassischen antiken Gesellschaft ging jedoch eine Jahrtausende-lange Entwicklung voraus, die eine beispiellose Abwertung dieser sozial erzwungenen Betätigung widerspiegelt. Die Geschichte dieses Abstiegs wird von **Athenajos** (um 200) im 6.

Buch seines Werkes *Das Gelehrte Gastmahl* geschildert: Am Anfang steht die archaische bronzezeitliche Gesellschaftsordnung Griechenlands, in der der **parasitus** als ge- und auserwählter Gesellschafter der Gottheit zugleich ein Verwaltungsbeamter einer Kommune und ein angesehener Bürger einer Gemeinde war. Er ist der aus vornehmen Haus stammende Gesellschafter des Gottes beim Mahle der Götter; er ist jener Auserwählte, der die Opfergaben der Gemeinde (= eine Frühform einer Gemeindesteuer) zuerst einsammelt und dann den Göttern als Kostopfer vorlegt und dabei einen Teil, häufig ein Drittel, selbst zur Speisung nutzen darf. Eher

unwahrscheinlich erscheint die Interpretation einer Funktion des **parasitus** als Tischgenosse der Priester, jener Interpreten des Willens der Götter, bei rituellen Gastmählern (Kruschwitz & Hiepe 2000). Mit dem Aufkommen des privaten Gottesdienstes wurde einerseits daraus der mehr oder minder gern zum Opfermahl geladene Kultdiener; andererseits aber auch der auf öffentliche Kosten täglich im Stadthaus, dem Prytaneion, speisende Ehrengast der Gemeinde, häufig ein verdienstreicher, „pensionierter“ Veteran. Aus der Komödie *Die Erbtöchter* von **Diodoros von Sinope** (3. Jht vChr) stammt die Ansicht, dass das Essen auf fremde Kosten eine Kunst, die Parasitik, sei, und zwar die einzige, die von den Göttern eingeführt wurde. Denn sie sei eine Erfindung von **Zeus Philos** (Φίλε Ζεῦ, Freund Zeus, vertrauliche Anrede), dem Gott der Freundschaft und selbst ein hemmungslos egoistischer Fresser und gewaltiger Säufer, der seinen illegitimen Sohn **Herakles**, den Stammvater aller Dorer, als nun unsterblichen **parasitus** in die Tafelrunde der olympischen Götter aufgenommen hat. Der von ebendiesem Zeus wegen Anmaßung schwer misshandelte, vertriebene und daher relativ erfolglose Urahn aller Parasiten soll hingegen **Tantalos** gewesen sein. Allerdings wich im Laufe der Zeit mit der Hochachtung vor den Göttern auch die vor den mitessenden Unterhaltern (der Götter). Vom sizilianischen Komödiendichter **Epicharmos** († 460 vChr) stammt folgende abfällige Bemerkung über den **parasitus**: „Gern ist er Gast bei jedem, der ihn zu haben wünsche, man brauche ihn nur zu rufen, aber er kommt auch wenn man ihn nicht wünsche und man brauche ihn auch nicht zu rufen; da ist er liebenswürdig und mache viele Späße und lobe den Wirt, und wollte einer dem Wirte entgegensprechen, so schimpft er ihn und ist sein Feind, hat er sich dann satt gegessen und getrunken, geht er nach Hause, kein Sklave leuchtet ihm, allein schleicht er im Dunkeln.“

Als Archetype ist der **parasitus** in den Theaterstücken der klassischen und spätclassischen Autoren, meist in Komödien (= Lebensbeschreibung der Armen), als Intrigant, Problememacher und Aufheiterer in ernsten Stücken verewigt. Am Deckblatt ist die Theatermaske eines Parasiten dargestellt. In der klassischen griechischen Komödie war die Figur des **parasitus** der typische „trouble maker“. Die **parasiti Apollinis**, die Parasiten Apolls, waren eine ca 200 vChr gegründete, römische Tischgenossenschaft von Freigelassenen mit den Berufen Tragödien- und Komödiendarsteller, Schauspieler untergeordneter Rollen, Pantomime und Mime. Sie wurde gegründet zum Zwecke der Verbesserung der Lebensumstände der Darsteller, sie ist demgemäß der weltweit erste bekannt gewordene Schauspielerverband mit kollektiver Schutzintention, also eine Bühnenkünstlergewerkschaft.

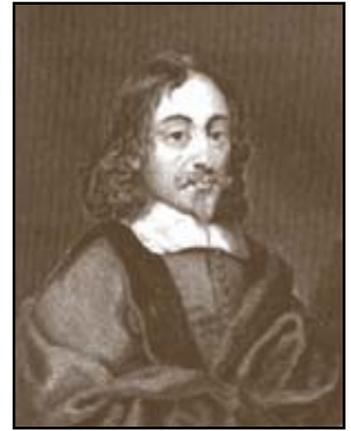
Berühmte **parasiti** in der Welt der Griechischen Götter- und Heldensagen:

- Der erfolgreichste, weil in der Überlieferung unsterblich gewordene: **Herakles**, Stammvater der Dorer, nach seinem irdischen Dasein zu seinem Vater Zeus Philos an die Olympische Tafel berufen.
- Der gleichzeitig gedemütigste: **Herakles** in Frauenkleidern als Lust- und Spottobjekt der Omphale und ihrer Hofdamen in Lydien.
- Der erfolgloseste, weil ewiglich von der Tafel der Olympischen Götter vertriebene: **Tantalos**.
- Der - auch sexuell - begehrteste: **Iason** während der Argonautenfahrt bei Hypsipyle auf Lemnos.
- Der apokryphe: **Odysseus** am Hofe des Schweinehirtens **Eumaios** (14. Gesang der Odyssee).
- Der bizarrste, weil in den Auswirkungen für die europäische Kultur bedeutendste, dies aber erst als Erschlagener: **Patroklos** bei **Achill** während der Belagerung Trojas (16. Buch der Ilias).
- Der unbeachtetste: **Ion**, illegitimer Sohn des Apollon Phöbos, von seiner Mutter **Kreusa** in einer Kiste ausgesetzt und als sein „Tempeldiener“ in Delphi versorgt, Stammvater der Jonier.

In einem naturwissenschaftlichen Zusammenhang findet sich der Begriff **parasitus** in der Antike selten, und wenn, dann kann diese Verwendung heute nicht mehr nachvollzogen werden: **Plinius dÄ** (1. Jht) bezeichnet die Zwergohreule (*Otus scops*) als schmarotzenden Vogel, *parasita avis*, und der Satiriker **Lukian von Samosata** (2. Jht) bezeichnet einen Fisch unbekannter Art als **parasitus**. Menschen hingegen, die aus dem Schaden anderer ihren Lebensunterhalt ziehen, werden von **Cicero** (106-43 vChr) und **Horaz** (65-8 vChr) als Blutegel bezeichnet, von Kommentatoren als *sanguisuga*, dh Blutsauger.

1.4.02.2 Rezeption des Begriffs „Parasit“

Die Transformation des antiken **parasitus** in einen naturwissenschaftlichen Begriff erfolgte originär im Zuge einer irrigen Rezeption im 17. Jht. Die erstmalige Erwähnung der Eigenschaft „**parasitisch**“ im heutigen Sinne findet sich - Welch Ironie - in dem 1646 von Sir **Thomas Browne** verfassten Werk über populäre Irrtümer mit dem Titel *Pseudodoxia Epidemica: or Enquiries into Very Many Received Tenets, and Commonly Presumed Truths*. Er nennt Moose, Frauenharr- und Tüpfelfarne, weil sie seiner - letztlich botanisch völlig falschen - Meinung nach auf Kosten anderer leben, Parasitische Pflanzen („...and such as living upon the stock of others, are termed parasitical Plants, as Polypody, Moss, the smaller Capillaries, and many more...“ II.vi 101-109). Die Parasitologie als Lehre von den parasitischen Lebensformen wird dann allerdings erstmalig erst 1893 in der Londoner Times genannt.



1.4.02.3 Rezente Definitionen eines Parasiten in den Naturwissenschaften

- **Eisenmann (1835):** „Krankheit (durch ein Contagium animatum) ist Leben am Leben.“
- **Sprengel (1838):** „Parasitische Gewächse, dh diejenigen, welche auf anderen Organismen wachsen, sind nur dann wahre **Parasiten**, wenn sie ihren Nahrungsstoff unmittelbar aus den Säften lebender Vegetabilien in sich aufnehmen, . . .“ (In: Brockhaus Encyklopädie, Leipzig 1838)
- **Leuckart (1863):** „Als **Parasiten** bezeichnen wir alle diejenigen Geschöpfe, die bei einem lebenden Organismus Nahrung und Wohnung finden.“
- **Filipitschenko (1937):** „Der **Parasit** ist ein Organismus, dessen Lebensraum ein anderer Organismus darstellt.“
- **Piekarski (1954):** „Unter **Parasiten** verstehen wir solche Lebewesen, die zeitweise oder ständig ganz oder zum Teil auf Kosten eines anderen, in der Regel größeren Organismus, des sogenannten Wirtes leben, von ihm Nahrung, unter Umständen auch Wohnung oder ähnlichen Nutzen gewinnen und ihn bei geringer Anzahl nicht töten.“
- **Dogiel (1963):** „**Parasiten** sind solche Organismen, denen andere lebende Organismen als Lebensraum und Nahrungsquelle dienen, wobei sie die Aufgabe der Regulation ihrer Wechselwirkungen mit der sie umgebenden Außenwelt (teilweise oder ganz) auf ihre Wirte übertragen.“
- **Osche (1966):** „Ein Parasit ist ein Tier, dessen Lebensraum ein anderer Organismus, eben sein Wirt ist.“
- **Brockhaus Enzyklopädie (1972):** „Ein **Parasit** ist ein Lebewesen, das auf Kosten seines jeweiligen Wirtes lebt, ohne diesen unmittelbar zu töten, das ihn jedoch durch Nahrungsentzug, durch seine Ausscheidungen u.a. schädigen und dadurch parasitäre Krankheiten hervorrufen kann.“
- **Schmidt & Roberts (1985):** „**Parasites** are those organisms studied by people who call themselves parasitologists.“
- **Hassl (2013):** **Parasiten** (s.str.) sind eukaryote, heterotrophe Lebewesen ohne Zellwand (ehemals: Tiere), die vom Energieraub auf Kosten eines anderen, speziesfremden tierischen Individuums, des **Wirtes**, leben, dessen körperliche Integrität sie verletzen, ohne ihn jedoch vor oder zu Beginn des Energieraubes zu töten.
- **Alternative:** Ein **Parasit** lebt interaktiv mit einem artverschiedenen Tier (**Wirt**) zusammen zu seinem Nutzen und zu dessen Schaden.

Als fehlerhaft gelten alle Definitionen, die Schwangerschaften, Trächtigkeiten, Milchversorgung und andere Fürsorge an Angehörigen der gleichen Art (zB an Jungtieren oder Seneszenten) in die Sphäre miteinbeziehen.

► Sehr problematisch in der Abgrenzung zum „reinen“ Parasitismus sind die Fälle, in denen (Zwerg-)♂♂ am oder im ♀ derselben Art parasitieren, dh zu Zwecken des Nahrungserwerbs Gewebe aufnehmen. Ein Beispiel ist der Anglerfisch *Haplophryne mollis* (A.B. BRAUER 1902). Behelfen kann

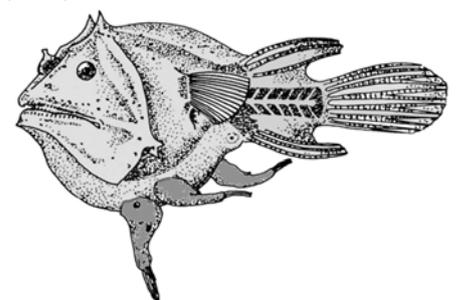


Abb. 26 *Haplophryne mollis*, ♀ und 3 ♂

man sich, indem man die fusionierten und im männlichen Teil beinahe nur mehr auf die Keimdrüsen reduzierten Tiere als einen zwittrigen Fisch ansieht.

1.4.02.4 „Parasiten“ im äußeren Begriffshof und in anderen wissenschaftlichen Sphären

Brutparasiten finden sich bei den Kuckucken, Witwenvögeln, Kuhstärklingen, Honiganzeigern und in einigen Insektengruppen. Brutparasitismus ist das arteigene Verhalten von einigen Tieren, ihre Eier nicht selbst auszubrüten, sondern von Ersatzeltern, den Wirten, ausbrüten zu lassen, die auch die anschließende Fütterung und Führung der artfremden Jungtiere übernehmen und dadurch in ihrem eigenen Reproduktionserfolg geschädigt werden.

Fertilitätsparasiten sind Tiere, bei denen die ♀♀ nicht mit dem arteigenen Samen befruchtet werden, sondern parthenogenetisch sich fortpflanzen, jedoch eine Besamung zur Einleitung der Trächtigkeit benötigen, wozu das Sperma anderer Arten benutzt wird. Ein bekanntes Beispiel ist der als Aquarienfisch ubiquitäre Spitzmaulkärpfling (*Poecilia sphenops* VALENCIENNES 1846).

Kleptoparasiten gibt es insb unter den Vögeln. Mit Kleptoparasitismus, gelegentlich verkürzend als Nahrungsschmarotzertum bezeichnet, charakterisiert man das gezielte Ausnutzen von Leistungen artfremder Individuen zum unmittelbaren eigenen Vorteil, beispielsweise das Stehlen von Nahrung oder die Inanspruchnahme von Nestern artfremder Tiere.

Sozialparasiten nutzen insb Ameisen, aber auch Termiten, Bienen, Hummeln und Wespen aus. Sozialparasitismus ist definiert als die Beziehung zwischen zwei Tierarten, bei der sich eine eusoziale Art mit steriler Arbeiterkaste oder eine Art, die ihre Arbeiterkaste sekundär verloren hat, das Sozialsystem einer anderen, ebenfalls eusozialen Art zunutze macht und so diese Art in ihrem Reproduktionserfolg schädigt.

Transportparasiten nicht zu verwechseln mit Parasiten in paratenischen Wirten: Der Transportparasitismus wird heute meist in Form der Phoresie gesehen, als vorübergehende Transportgesellschaft von einem Tier (Phoret, Gast), der ein anderes Tier (Phorent, Wirt) zum Zweck der Ortsveränderung nutzt, ohne es (in seiner Integrität) zu schädigen. Bei genauerem Hinsehen ist allerdings die Schädigung in Form von Energieraub klar festzustellen. In der Parasitenkunde ist der Fall der freilebenden, fakultativ pathogenen Amöben der Taxa *Acanthamoeba* und *Naegleria* von Interesse, die Bakterien der Gattung *Legionella* dislozieren, wobei die Legionellen einen unvorhersehbaren Charakter von schlecht verdaubarem Futter über Phoret bis zum Wirtszell-lytischen Pathogen einnehmen (Pfeil im Bild rechts). Eine dauerhafte oberflächliche Besiedlung ohne einseitige Schädigung (Epökie) kann im Tierreich allenfalls im Falle Seepocken und Wale postuliert werden, wobei hier die Erhöhung des Gleitwiderstands negiert wird.

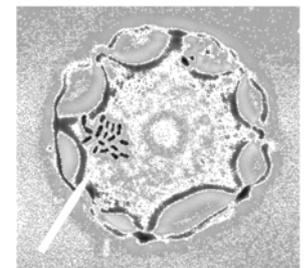


Abb. 27 *Acanthamoeba* mit Legionellen

Parasitoide sind Organismen, in der Regel Insekten, welche während ihrer Entwicklung parasitisch leben und den Wirt zum Abschluss der Parasitierung stets töten. Sie können auch als Räuber mit einer während des Fressakts noch am Leben seienden Beute gesehen werden. Sie werden deshalb nicht als Parasiten betrachtet, weil diese Lebensform eher den biologischen Regeln des Prädatorientums folgt als jenen des Schmarotzertums.

Parasitäre Krater sind ein Phänomen des Vulkanismus, es sind dies Nebenkrater auf den Flanken eines komplexen Vulkans, die vom haupttragigen Magmastrom des Vulkans gespeist werden.

Parasitäre Führungsstruktur ist ein zeitgemäßer Begriff aus dem Bereich Unternehmensorganisation, sie bezeichnet eine Organisationsform, in der ein leitender Angestellter ohne Fachwissen und ohne Fachkompetenz nur mittels sogenannter Schlüsselkompetenzen eine Gruppe führt bzw zu führen versucht, und dabei die Verantwortung für die Qualität der Verrichtung nach unten auf die Facharbeiter abwälzt.

► Der evangelische Kirchenhistoriker **Franz Camille Overbeck** (1837 - 1905) bezeichnete „[die Theologie als den Parasiten an der Tafel der Wissenschaften.](#)“ cit. Overbeck F. (1880): Kirchenlexikon Bd. 5: S. 533.

► Der Terminus **Sozialparasit** in der Sphäre der Soziologie ist politisch unkorrekt und ideologisch belastet. Er definiert eine Person, die vorsätzlich und langdauernd auf Kosten der öffentlichen Wohlfahrt, der Sozialhilfe,

lebt.

1.4.02.5 Geschichte der Parasitenkunde

Die parasitologischen Kenntnisse prähistorischer Menschen dürften im Wesentlichen aus jenem eigenen Verhalten und aus dem von beobachtbaren Säugetieren resultiert haben, das zur planmäßigen Entledigung von als lästig empfundenen Ektoparasiten diente. Humanevolutiv betrachtet ist ein positiver Rückkopplungseffekt zwischen interindividuellem Lausentfernen („Groomen“) und der Gruppenbildung und des –zusammenhalts unbestritten. Ob gezielt pharmakologisch aktive Nahrungsbestandteile aufgenommen wurden um zumindest die Askaridenlast zu vermindern, ist umstritten; kann aber, in Analogie zu Beobachtungen bei Schimpansen, durchaus als gegeben behauptet werden. Nur im Falle des Medinawurms sind die überlieferten kulturellen Hinweise und die ätiologische Logik stark genug ausgeprägt, um die prähistorische Erkenntnis der „Fremdheit“ und der gesundheitlichen Schädlichkeit dieses Schmarotzers anzunehmen.



Kulturhistorisch interessant ist der Zusammenhang zwischen der Kunst der **Hieromantie**, das ist die Eingeweide-, hier speziell die Leberbeschau, und einem tatsächlichen Parasitenbefall. Zwischen dem 20. und dem 10. Jht vChr entwickelt und von enormer Ausstrahlungskraft, wurde diese Kunst noch im frühromischen Orakel angewandt, sie scheint also offensichtlich eine gewisse, nutzbringende Treffsicherheit erlangt zu haben. Obgleich der Haruspex mittels sehr ausgefeilter Wissenssätze durch die genaue Erkundung der Oberfläche der Leber des Opfertieres auf den Willen der Götter schloss, scheinen speziell in der Region, wo diese Kunst entwickelt wurde, in Mesopotamien, zeitlich begrenzte, landwirtschaftliche Fragen die häufigste Anwendung gewesen zu sein. Ausdrücklich festgeschrieben als entscheidende Merkmale sind Veränderungen, die wir heute dem Wirken von Leberparasiten zuordnen (Maul 2005). Die Spuren, die die Wanderung von Nematoden- und Trematodenlarven hinterlassen, die Gallengangsveränderungen durch Leberegel und die Zerstörungen, die Bandwurmlarven hervorrufen, lassen sich unzweifelhaft mit fruchtbaren, feuchten Jahren und/oder hohem Viehbestand korrelieren, der Zusammenhang davon mit dem menschlichen Wohlbefinden und der Produktivität der Gemeinde ist auch heute noch einsichtig.

Aus heutiger Sicht problematisch ist die mehrjahrtausendalte Ansicht über den „verkehrten“ **Ursachen-Wirkungszusammenhang** von (Infektions-)Krankheiten.

Bereits in chinesischen Medizinschriften, dem Buch Su-Wen, aus der Mitte des 26. Jhts vChr gibt es eine offenkundige Krätze-Beschreibung mit einer Anleitung zur Entfernung der Milbe. Die Milbe wird jedoch nicht als Ursache, sondern als Folge der Erkrankung angesehen (Theodorides 1980). Diese Vorstellung, erklärbar aus den sozialen Umständen und aus der Beobachtung von hartnäckig wiederkehrenden Krankheiten (heute: Reinfektionen begründet in den Lebensumständen), hält sich über die „europäische“ Säftelehre bis in unsere Tage in Form der Traditionellen Europäischen Medizin (TEM). Im biblischen (alttestamentarischen), jüdischen und teilweise fundamentalchristlichen Denken ist eine Erkrankung und die Folgen einer Krankheit eine **Strafe Gottes** für böse Taten oder für ein gescheitertes Leben. Dieser Ansatz ist besonders anfällig für die Suche nach einem Schuldigen, einem Bösewicht, einem Gottesverächter, wie zB König David, dessen Taten eine Seuche in Israel hervorriefen. Im römisch-katholischen Denkkreis ist die Krankheit, die Seuche nicht Strafe und damit der Wille Gottes, sondern ein von Gott zugelassenes Übel, häufig hervorgerufen von einem mit dem Satan verbündeten Hexer oder Hexen.

Historisch gesehen ist über eine lange Zeit eine rein deskriptive und daher intellektuell unbefriedigende „Parasitenkunde“, vielfach parallel zur obig genannten Folgentheorie, feststellbar: Die umstrittenen parasitenkundlichen Stellen des Papyrus *Ebers* (ca 1500 vChr), die die Krankheit ààà, möglicherweise die Drakunkulose, benennt (The Wellcome Trust 1996), die „feurigen Schlangen“ des *Buches Numeri* (ca 800 vChr), die Hippokratischen Platt-, Rundwürmer und Askariden (= Madenwürmer) (**Hippokrates von Kos** ca 460-370 vChr), die

Aristotelischen „Hagelkörner“ (= Zystizerken) der Schweine (**Aristoteles** 384-322 vChr), die Eingeweidewürmer und die Zecken in der *Historia naturalis* des **Plinius dÄ** (23-79 nChr) und die Erwähnung der tödlichen Schlafkrankheit des Kaisers **Mari Jata** von Mali durch **Ibn Chaldun** (1332-1406) (cit. The Wellcome Trust [1996]) werden als reine Beobachtungen beschrieben, ein Zusammenhang mit übertragbaren Entitäten wird nicht hergestellt. Zahlreiche byzantinische, arabische und mittelalterliche Schriften enthalten mehr oder minder zutreffende Beschreibungen und Aufzählungen von Humanparasiten, wobei die Anzahl der beschriebenen Formen, heute: Arten, laufend steigt, da die jeweils älteren Texte in Europa als Erkenntnisquelle vorrangig anerkannt werden und jeder Autor eigene Erkenntnis zufügt. Auch das - soweit bekannt - erste Buch, das sich nur mit parasitischen Würmern befasst, **Hieronymus Gabucinus** *De lumbricis alvum occupantibus ac de ratione curandi eos qui ab illis infestantur*, Venedig 1547, ist ein weitgehend beschreibendes Werk, in dem aber auch die Meinung vertreten wird, dass eine Abkühlung des Darms zur Entstehung von Bandwürmern führt, die dann bei Fieber ausgestoßen werden.

Hingegen entwickelt sich aus der Ansicht Aristoteles, dass Läuse und Flöhe aus Schmutz und Schweiß entstehen, die Hypothese der Urzeugung von Kleinlebewesen, die auf Grund der überragenden Autorität des Aristoteles bis ins 19. Jht anerkannt war. Noch im *Dictionnaire de médecine* des (beinahe) Arztes **Émile Maximilien Paul Littré** (1801-81) aus 1877 findet sich die Behauptung einer Parasitogenie in „**hinfalligen und schwachSinnigen Wesen**“. Einen letztendlich fatalen Schlag gegen diese Hypothese führte erst bzw schon **Francesco Redi** (1626-97), der in seinem Werk *Esperienze intorno all' generazione degli Insetti* (1668) nachwies, dass destruirende Fliegenmaden aus Eiern stammen und nicht aus einer Urzeugung in einem Kadaver.

Nach Ackerknecht (1979) ist jedoch auch die Vorstellung, dass epidemisch auftretende Krankheiten durch Ansteckung übertragen würden und durch Mikroorganismen, „Samen“ oder kleine Tierchen verursacht würden, sehr alt und in der Medizin in unregelmäßigen Zyklen modisch wiederkehrend. Tatsächlich schreibt **Marcus Terentius Varro**, gen. Reatinus (116-27 vChr) in seinem Werk über die Landwirtschaft: *Rerum Rusticarum* (lib. I, cap. 12.) über Infektionserreger folgende Worte: „**animalia quaedam minuta, quae non possunt oculi consequi et per aera intus in corpus per os ac nares perveniunt atque efficiunt difficilis morbos** ..“; übersetzt: „Tiere, die so klein sind, dass die Augen sie nicht sehen können, und die durch die Luft in den Körper gelangen durch Mund und Nase und verschiedene Krankheiten verursachen“. Diese Ansicht wurde zwar von Imperator Augustus` Hauptarchitekten, **Marcus Vitruvius Pollio** (ca 65-10 vChr), beim Bau von Wohnstätten in Malariagebieten mit kaiserlicher Unterstützung berücksichtigt, konnte sich aber gegen die alles überdeckende Galen`sche humoralpathologische Lehre bis ins 19. Jht nicht durchsetzen.

Das mittelalterliche Bauen von abgesonderten städtischen Siechenhäusern und Quarantänestationen für Reisende muss im Zusammenhang mit dem epidemiologischen Merkvers von Bernhard von Gordon (1258-1318) gesehen werden: „**Febris acuta, Phthisis, Pedicon, Scabies, Sacer ignis, Anthrax, Lippa, Lepra nobis contagia praestant**“; zu Deutsch: Akutes Fieber (= Fleckfieber), Lungenschwindsucht, Fallsucht, Krätze, Ergotismus (= Antoniusfeuer), Milzbrand, Trachom & Lepra sind uns als ansteckend bekannt (Winkle 1997). Auch die Flucht vor der urbanen Pest in die „gesunden“ Landhäuser ist nur aus der Vermutung einer von Gottes Wirken unabhängigen Infektiosität des Schwarzen Todes zu erklären (**G. Boccaccio** 1353: *Il Decamerone*). Ein Zentennium später war allerdings nur mehr eine Ansteckung im Zusammenhang mit von Gott zugelassenem Dämonenwerk (**Henricus Institoris** 1486: *Malleus Maleficarum* I.18.42vb) fest im Bewusstsein der akademisch Gebildeten verankert - also die epidemische Dämonie. Dabei stellte der Leibarzt dreier Päpste, **Giovanni Maria Lancisi** (1654-1720) fest, dass die Zahl von tödlichen Malariaerkrankungen stark zurückging, nachdem die Sümpfe rund um Rom trocken gelegt worden waren; woraus er 1716 in seiner Schrift *De noxiis paludum effluvis, eorumque remediis libri duo* unsanktioniert den Schluss zog, dass Mücken als Überträger von Krankheitserregern wirkten, wobei er als übertragenes Agens einen „schädlichen Stoff“ postulierte - und jede Zulassung des Übels durch die Allmacht Gottes glattweg negierte. Diese Ansichten über die Kontagiosität galten jedoch im ersten

Viertel des 19. Jhts als völlig überholt und als anachronistischer Irrtum, hatte sich inzwischen doch die Wirkungslosigkeit von Quarantänemaßnahmen bei Gelb- und Fleckfieber und bei der Cholera vermeintlich unumstößlich erwiesen.

Als **Friedrich Gustav Jakob Henle** (1809-85) 1840 die Begriffe *contagium vivum* und *contagium animatum* prägte und damit auch die Theorie von Mikroorganismen als Ursache von Infektionskrankheiten erneuerte, galt er keineswegs als Vorläufer einer neuen Ära, sondern als altväterlich. Hält doch zB 1849 **Carl Ludwig Sigmund** (1810-83), Seuchenhygieniker am k.k. Allgemeinen Krankenhaus, die Pest für nicht-„contagiös“ und er äußert zudem die feste Überzeugung, dass eine Übertragung nur durch die „**Atmosphäre der Kranken**“ [sic!] erfolge. Die miasmische Doktrin wurde selbst noch 1874 durch die Internationale Sanitätskonferenz in Wien verfestigt, die mit dem Sanctus und der politischen Unterstützung der Wiener Gesellschaft der Ärzte abgehalten wurde. Dabei wies schon 1836 **A. Donnè** *Trichomonas vaginalis* als offenkundigen Infektionserreger aus, der damals zweite bezugte weltweit. Der Aufschwung einer auf dem Gedanken der Kontagiosität beruhenden Parasitenkunde erfolgte in der 2. Hälfte des 19. Jhts in enger Verschränkung mit der Entwicklung leistungsfähiger Mikroskope. Der weiteste Pendelausschlag hin zu einer reinen kontagiösen Theorie erfolgte 1884, als von Berlin aus erstmalig und vorerst kursorisch jene Thesen verkündet wurden, die später **Henle-Koch-Postulate** genannt wurden:

Grundsätzlich gilt in der Medizinischen Mikrobiologie, wenn

1. ein Mikroorganismus aus einem kranken Wirt isoliert werden kann (*ex vivo*), und
2. ein Mikroorganismus im Laboratorium kultiviert werden kann (*in vitro*), und
3. ein Mikroorganismus bewirkt, dass eine gleichartige Krankheit in jedem Wirt auftritt, wenn dieser mit dem Mikroorganismus infiziert werden kann, und
4. ein Mikroorganismus aus diesem experimentellen Wirt re-isoliert werden kann,

dann, und nur dann wird der Mikroorganismus als Verursacher (= **Erreger**) einer Krankheit angesehen und die von ihm erregte Krankheit als **Infektionskrankheit** bezeichnet.

Diese geradlinige, stringente Formulierung einer parasitären Ursachen-Wirkungs-Beziehung, eingebettet in ein mechanistisches Weltbild, bildete zwar einen unterstützenden theoretischen Unterbau für die militärisch / sanitätspolizeiliche Organisation der angewandten Hygiene der damaligen Zeit, die Postulate waren allerdings bereits zurzeit ihrer Formulierung nicht ohne solche Ausnahmen, die - sachlich betrachtet - die Theorie falsifizieren hätten müssen (zB Mykobakterien). Heute werden die Postulate gerne als historische Referenz in infektiologischen Arbeiten zitiert, nachdem AIDS, Autoimmunerkrankungen und Opportunisten sie weitgehend relativiert haben.

Ein neuer Aspekt in dieser alten Ursachen-Wirkungsdiskussion wurde durch die Schöpfung der **Hygiene-Hypothese** eingebracht. Diese Hypothese besagt, dass das Auftreten verschiedener immunologischer Erkrankungen, die beim Menschen erst im letzten Zentennium beobachtet wurden, wie zB Morbus Crohn, oder die in der Epoche alltäglicher wurden, als Hygienemaßnahmen in den entwickelten Staaten allgemein angewendet wurden, auf das Faktum zurückzuführen ist, dass in der Kindheit eine zu geringe Belastung durch parasitische Würmer besteht und deswegen das Immunsystem nicht rechtzeitig und nicht ausreichend konditioniert wird. Zumindest manche unserer Parasiten erweisen sich demzufolge als „**good guys**“ und ihre Beherrschung ist nützlich für die Gesundheit des Menschen, sie wären dann als **Symbionten** anzusprechen! Eine verträgliche Parasitierung könnte dann als physiologisch anzusehen sein, eine Ansicht, die unabsehbaren Auswirkungen auf das strenge Fehlfunktionskonzept der westlichen Medizin hat. Wenn diese Hygienehypothese zutreffen sollte, dann ergibt sich in der Folge daraus auch, dass Personen mit einer bestehenden Wurminfestation einen deutlich schlechteren Impferfolg aufweisen als Nicht-parasitierte. Somit wären die volkswirtschaftlichen Begründungen von Impfprogrammen in den Tropen zu überdenken.

► **Chronologie einer parasitologisch überzeugenden Benennung von Parasiten**

1835 *Trichinella spiralis* durch Richard Owen und Arthur Farre (siehe unten)

1836 *Trichomonas vaginalis* durch Alfred Donnè

1843 *Ancylostoma duodenale* durch A. Dubini

1857 *Balantidium coli* durch P.H. Malmsten

1875 *Entamoeba histolytica* durch F. Lösch

1880 *Oscillaria malariae* = *Plasmodium falciparum* durch Alphonse Laveran

1894 *Onchocerca volvulus* durch Rudolf Leuckart

1898 *Leishmania tropica* durch Peter Fokitsch Borowsky

► **Nobelpreisträger** für Erkenntnisse mit parasitologischem Anknüpfungspunkt:

1902 Sir Ronald Ross (Malariaübertragung)

1907 Alphonse Laveran (Einzellige Erreger)

1926 Johannes Fibiger (Spiropterkarzinom; eine vermeintlich universelle Krebserregung durch eine Wurminfektion durch *Gongylonema neoplasticum* bei Ratten, in Wirklichkeit die Auswirkungen eines experimentell erzeugten Vitamin A-Mangels)

1927 Julius Wagner-Jauregg (Malariatherapie der progressiven Paralyse)

1948 Paul Müller (Dichlordiphenyltrichlorethan = DDT als Insektizid)

2015 William C. Campbell und Satoshi Ōmura (Helminthentherapie), Youyou Tu (Malariatherapie).

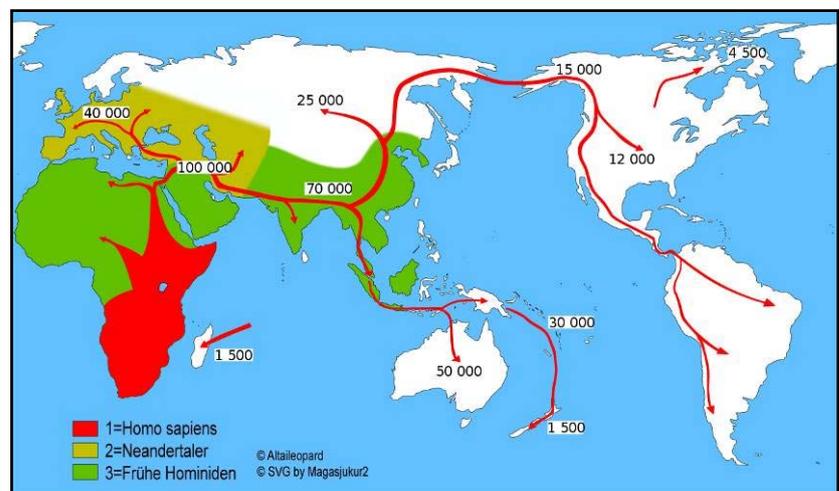
1.2 Alte Parasitosen und Mären rund um Parasiten

1.2.01 Prähistorische Parasitosen

1.2.01.1 Homo sapiens agrestis und Homo sapiens migrans

Wanderungen und Zirkulationen, das sind Wanderung ohne eine Wohnsitzverlegung, kennzeichnen die Spezies *Homo sapiens*. Die Wanderungen von Menschengruppen und den ihnen assoziierten Tieren war der bedeutendste Weg zur Verbreitung von durch Parasiten hervorgerufenen Zoonosen während der gesamten Menschheitsgeschichte (Macpherson 2005). Von Afrika, der „Wiege der Menschheit“ ausgehend ist es dieser Art gelungen, innerhalb von ca 50 000 Jahren alle Kontinente mit Ausnahme der Antarktis zu besiedeln. Selbstverständlich hat sie auf den Zirkulationen ihre (1) während der Artentstehung koevolvierten Parasiten mitgenommen; diese Parasiten sind Symplesiomorphe und werden im Englischen „heirloom parasites“ genannt (Araujo et al. 2008). Der Mensch hat auf seinen Wanderungen (2) zusätzlich solche tierische Parasiten erworben, mit denen er in Kontakt kam und für die er sich als geeigneter Wirt herausstellte. Darüberhinaus besteht aber auch die Möglichkeit, dass (3) solche Parasitenspezies hinzukamen, die von seinen Schwesterarten - wie zB in Europa dem Neandertaler - stammten, die zurzeit der gegenständlichen Wanderungen des *H. sapiens* noch nicht ausgestorben waren.

Der frühe *H. sapiens* lebte in nomadisierenden Kleingruppen als Jäger, Sammler und Wildbeuter. Als solcher dürfte er zwischen 42 000 und 12 000 Jahren vor heute dreimal über eisfreie Korridore oder, wahrscheinlicher, auf Booten nach Amerika eingewandert sein. Aufgrund der Klimaverhältnisse muss das Spektrum der mitgeführten Parasitenarten sehr klein gewesen sein. Als gesicherte Begleiter können nur die human-stenoxenen Arten 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 ZW oder Überträger befindliche Stadien nicht nur tiefe Temperaturen überstehen, sondern unter solchen Bedingungen auch die Infektionsreife erreichen. Evidenz dafür gibt es in Bezug auf *Enterobius vermicularis* und *Pediculus humanus*, allerdings ist es wahrscheinlich, dass auch *Sarcoptes scabiei* so Amerika erreichte, weil auch der Hund, unzweifelhaft mit der nah verwandten Räude- und Pseudokrätzemilbe *S. canis*, damals nach Amerika mit verbracht wurde (van Ash et al. 2013). Im Falle der Schamlaus, *Phthirus pubis*, ist die Annahme einer Verschleppung nicht so einleuchtend: In einer arktischen Fischergesellschaft, in der die allermeisten sexuell aktiven Männer mit bloßem Gemächt wiederkehrend, wenn auch nur kurzfristig bis zum Bauch in kaltem (Salz-)Wasser stehen, gibt es für Schamläuse wegen deren Temperaturempfindlichkeit kein Reservoir. Zudem ist nicht klar, ob der auf mehreren Kontinenten und in verschiedenen Epochen zu findende Usus der Intimirasur eine archaische Tradition oder eine analoge Renaissance ist. Darüber hinaus gibt es Hinweise dafür, dass auch *Taenia saginata*, *Strongyloides stercoralis* (cit. Araujo et al. 2008) und *Diphyllobothrium latum* mit den Ersteinwanderern nach Amerika gelangten. Falls die These der Immigration mittels Booten zutrifft, wäre der Weg auch für *Plasmodium malariae* frei gewesen, jener Malariaerregerart, die den Menschen in seiner Entstehung begleitete und die sich an unter arktischen Verhältnissen wandernden Zwischenwirtskleingruppen anpassen kann. Umstritten ist der Fall der Hakenwürmer, *Ancylostoma duodenale* und *Necator americanus*. Erstere stammt vermutlich aus dem Mittelmeerraum, zweite aus Afrika, und bisher vermutete man, dass beide nicht bei der ersten Besiedlungswelle Amerikas mitgeführt

worden sind, da bei einer Wanderung in einem eisfreien Korridor die Inkubationstemperatur der Eier nicht erreicht werden kann. Eier einer der beiden Arten, vermutlich *N. americanus*, tauchen aber in Fäzes und im Darminhalt von amerikanischen Mumien mit der ältesten Datierung 7230 Jahre vChr auf. Als Erklärung dieses Befundes wird manchmal ein präkolumbianischer transatlantischer Kontakt durch afrikanische Seefahrer herangezogen, von wenigen Autoren auch eine Transpazifische Wanderung postuliert (cit. Arauco et al. 2008), glaubhafter ist aber das Szenario einer relativ raschen Wanderung mit Hilfe von Booten unter extrem schlechten hygienischen Bedingungen, die eine beständige Superinfektion durch Anahautpenetration der dritten Larven zuließen.

Eine analoge Situation besteht beim Peitschenwurm *Trichuris trichiura* mit der weiteren Problematik, dass in diesem Fall keine in der Zeitperiode gesicherte und überprüfbare Fundsituation vorliegt. Der nächste Verwandte ist der Schweinepeitschenwurm *T. suis*, der auch den Menschen befallen kann und sicherlich mit der Domestikation des Schweines vor ca 6 000 Jahren seine enge Verbindung mit dem Menschen gefunden hat. Allerdings hat beinahe jede Säugetierart ihre eigene Peitschenwurmart mit teilweise sehr ähnlichen Eiern in Form und Größe; eine Fehlzuordnung aufgefundenener Peitschenwurmeier in Koprolithen und Gewebe als Humanparasiten statt passagierende Pseudoparasiten ist nicht ausgeschlossen und die Beweislage dürftig.

Die Situation in Australien, wohin der Mensch vor ca 50 000 Jahren gelangte, beschert uns mit der Einschleppung von *Echinococcus granulosus* ein anders geartetes Beispiel: Dort waren es infizierte Dingos, die damals als Begleiter des Menschen auf diesen Kontinent gelangten und wahrscheinlich einen für den Menschen avirulenten Hundebandwurm-Stamm mitbrachten. Mit Ausnahme von Kopfläusen, die neuzeitlich bei Stämmen von Aborigines gefunden wurden, die niemals Kontakt mit Europäern hatten, kam es in Australien wahrscheinlich nicht zur Ausbreitung anderer von den ersten Einwanderern mitgebrachter Parasitenspezies. Die Gründe sind das Nomadentum der Ureinwohner und ihre Unbekleidetheit (Kleiderläuse).

Bislang nicht fundiert wissenschaftlich bearbeitet ist die Bedeutung der Domestikation von Tieren, unseren heutigen Nutz- und Haustieren, für den Erwerb von Parasiten durch den Menschen. Unbestritten ist, dass der Europäische Wolf (*Canis lupus* LINNAEUS 1758) sich als erstes Wildtier dem Menschen vor 65 - 40 000 Jahren während der zweiten (?) Out-of-Africa Wanderung im Nahen Osten anschloss. Die Domestikation zum Haushund erfolgte vor ca 30 000 Jahren in Europa. Die Gründe dafür sind umstritten, aber von parasitologischer Bedeutung: Der heute vermutete spirituelle Grund führt zu einem wesentlich lockereren Kontakt zwischen Wolf und Mensch als der zumindest in Europa wahrscheinlichere Domestikationsgrund als Wärme- und Nahrungsquelle sowie Abfallentsorger und den eher unwahrscheinlichen, heroisierenden als Jagdkompagnon und Wohnstättenbehüter. Der Hund ist das wahrscheinlich am meisten vom Menschen im Zuge der Domestikation veränderte Wildtier und er ist ein Bestandteil der vorzeitlichen Horden, dennoch ist seine Auswirkung auf die menschliche Parasitierung unklar und spekulativ. Gerade einmal die geringe Auswirkung eines Hundebandwurmbefalls auf die Lebensdauer eines Menschen ließe sich mit der Spezies-immanenten Eigenheit des Menschen erklären, Leichen seiner Art vor den Angriffen von Hunden und Wölfen sicher zu verwahren. Die ungleich höhere Bedeutung des Schweins für den Erwerb einer Parasitose (zB Taeniasis, Trichinellose, Balantidiose, wahrscheinlich auch Trichuriasis und Ascariasis) durch den Menschen im Vergleich zu Boviden, Oviden und Geflügel lässt sich entweder mit der größeren physiologischen Ähnlichkeit erklären oder aber, komplexer, durch den späteren Kontakt mit seiner generell höheren Virulenz von frisch erworbenen Parasiten.

Um 11 000 vChr setzt in der Levante der Grabstock-Ackerbau ein, der dann in Europa zwischen 8-4000 vChr die Menschen zur Sesshaftigkeit in Dörfern übergehen lässt und mit einer Haustierhaltung verbunden ist. Immer wieder wird im Zusammenhang mit dem frühen nahöstlichen Ackerbau auf die Bedeutung des Baus und des Betriebs von Bewässerungssystemen für eine Staatenentstehung im Sinne eines gemeinsamen Rechts- und Verteidigungssystems einerseits und andererseits für die Ausbreitung der Malaria auf Grund vermehrter Gelegenheiten zur Individualentwicklung von Anopheles-Mücken verwiesen. Obgleich zahlreiche archäologische (Bau-)Befunde, zB die in der Ilias beschriebene Gliederung Trojas in eine blühende, von der Oberschicht

bewohnte Oberstadt und eine ärmliche Unterstadt, eine infektiologische Erklärung geradezu aufdrängen, ist dieser Ansatz zur Siedlungsgeschichte bislang nicht ausreichend verfolgt worden. Hingegen treffen die nahe liegenden Schlussfolgerungen vom vorantiken Getreideanbau auf einen Parasitenerwerb von den mammalen Vorratsschädlingen zumindest für Europa nicht zu, da Hausmäuse und Ratten nicht autochthon sind.

Inneralpin, etwa im Tiroler Inntal, finden sich die ersten Spuren von nomadisierenden Menschengruppen, die Höhlenbären, Steinböcke, Wölfe, Rentiere und Gämsen in einer baumfreien Tundra jagten, vor 29 000 Jahren. In der Mittelsteinzeit, lokal 9500-5500 vChr, bilden Jagd, Fischfang, das Sammeln von Beeren und Früchten die Ernährungsgrundlagen nomadisierender Jägergruppen, die allerdings bereits einen Fernhandel mit Rohmaterialien kannten. Ab 5500 bis 2200 vChr, der Jungsteinzeit, kennzeichnet eine in Dörfern organisierte, sesshafte agro-pastorale



Abb. 30 Rekonstruktion des homerischen Trojas.
© Christoph Haußner

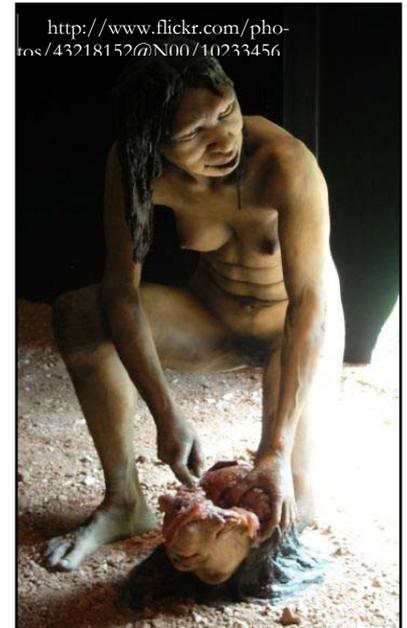
Wirtschaft das Leben im Inntal. Um 4000 vChr gab es eine Nutzung von Metall, vorerst von Kupfer, das aus lokalen Erzlagerstätten stammte und das wohl nur in Siedlungen mit beträchtlicher Arbeitsteilung (Städte) verarbeitet und gehandelt werden konnte. Gegen Ende des 30. Jhts setzen dann infolge von Klimaverschlechterungen, Missernten und Bevölkerungsdruck größere Bevölkerungsverschiebungen ein, zu denen auch die arische Invasion Indiens zählt. In diesem Zusammenhang geht es um die Ausbreitung der Hakenwürmer, und zwar von *Ancylostoma duodenale*, eine Spezies, die im mediterranen Raum autochthon ist und von dort während der gegenständlichen Zeitperiode ihren Weg nach Nordindien genommen hat - die alteingesessene dravidische Bevölkerung im Süden wurde bis heute weitgehend verschont. In der Neuzeit erst nahm von Nordindien die Weiterverarbeitung von *A. duodenale* in andere Weltgegenden ihren Ausgang, als zwangsrekrutierte indische Kulis zB ins nördliche Südamerika und auf karibische Inseln verbracht wurden. Verändert, verkürzt und ergänzt cit. Hinz 1998.

Ein interessanter, bislang nicht weiter untersuchter Aspekt ist die These, dass der Mensch bei seiner Einwanderung in bis dahin unbesiedelte Regionen seine jeweils beliebteste Jagdbeute, zumeist pflanzenfressende Großsäuger oder flugunfähige Großvögel der eiszeitlichen Megafauna, innerhalb kürzester Zeit ausrottete (Overkill-Theorie). Da diese Tiere vor ihrer Ausrottung kaum einmal an der Spitze der Nahrungspyramide standen, muss es eine Reihe von Parasiten, insb Helminthen gegeben haben, die ihren EW änderten, von einem mammalen Top-Räuber, zB der Säbelzahnkatze Meganthereon, zum Menschen, um dann (häufig) mit dem ZW auszusterben - oder genauer gesagt, vom Menschen ausgerottet zu werden. Ein überlebendes Relikt dieser Ära könnte der Schweinebandwurm, *Taenia solium* sein, dessen EW nur der Mensch ist, während der prähistorische ZW umstritten ist.

Zur xenohistorischen Herkunft der drei, allein den Menschen als Endwirt nutzenden **Taenia**-Arten, *Taenia saginata*, *T. solium* und *T. asiatica*, kann festgestellt werden, dass alle drei Arten sehr ähnlich den Bandwurm-Arten sind, deren Adultstadien aus Feliden, Caniden und afrikanischen Hyänen isoliert wurden, und herbivore Säugetiere als Zwischenwirte nutzen. cit. Leles et al. (2012). Gegenwärtig nutzt die kosmopolitisch vorkommende *T. saginata* Rinder, Büffel und Rentiere als den-Zyklus-erhaltende Zwischenwirte, früher mutmaßlich auch Giraffen, der nur in Gebieten mit Porkophagie vorkommende Schweinebandwurm, *T. solium* Schweine, früher möglicherweise aber Hominide (siehe nächster Absatz), und die nur in Ostasien vorkommende *T. asiatica* Rinder, Schweine und Bären. cit. Loos-Frank (2000). Offensichtlich führte ein Wirtswechsel im Endwirt zur Entstehung der die carnivoren oder nekrophagen Hominiden als Endwirte nutzenden Taenia-Arten. Diese grenzen sich rezent auf Artniveau von den Taenien der carnivoren oder nekrophagen Wildtiere ab, *Homo sapiens* wahrt nun seine eigenen Bandwurmart. Bereits *Homo erectus* verschleppte *T. asiatica* in sein heutiges Verbreitungsgebiet, in die beiden Amerikas gelangten humanpathogene Taenia-Arten vermutlich erst mit den europäischen Siedlern. cit.

Leles et al. (2012).

Unstrittig ist, dass ein Wechsel eines EWes bei einem Zestoden eine aufwändige Prozedur ist, die Bandwürmer also mit großer Wahrscheinlichkeit erst dann mit dem Menschen ko-evoluierten, als dieser zum als Top-Räuber oder bevorrangten Aasfresser aufstieg. Der eher aus politischer Korrektheit postulierte, angeblich originäre ZW des Schweinebandwurms *T. solium*, Schweine, gehörte aber sicher nicht zur häufigen Jagdbeute des afrikanischen Menschen, weil sie in Afrika selten vorkommen (südlich der Sahara nur 2 Arten!) und, im Vergleich zu Großherbivoren, eine zweifelsohne schwierige Jagdbeute waren. Dieses Argument gilt auch für Europa, das zudem während der Eiszeiten weitgehend frei von Wildschweinen der Art *Sus scrofa* LINNAEUS 1758 war, da diese bei gefrorenem Boden keine Nahrung finden bzw aufnehmen können. Da die Domestikation des Schweines vermutlich erst 6 000 Jahre zurückliegt und daher der Wurm mit allerhöchster Wahrscheinlichkeit nicht das Schwein als Vektor zum Schweine-essenden Menschen als EW nutzte, bleibt nur der zwingende Schluss, dass der ZW originär ein anderer war. Dabei bietet sich der heutige Fehl-ZW, *Homo sapiens*, geradezu an. Man kann also davon ausgehen, dass der originäre ZW von *T. solium* Individuen der Gattung Homo waren, und der Bandwurm durch gastronomische Homovorie seinen Zyklus vollenden konnte. Die für einen Biologen wohl eher triviale Erkenntnis, dass Individuen des Genus Homo unstrittig einen festen Platz im Speiseplan anderer Hominiden hatten, Beginnt sich allmählich durchzusetzen weil auch die archäologischen Befunde zwingend sind, zB cit. Fernández-Jalvo et al. 1996. Man vergleiche die im Museum Burgos gezeigte Rekonstruktion des *Homo antecessor* BERMUDEZ DE CASTRO et al. 1997. Dieser Mensch, möglicherweise eine *Homo erectus*-Form, lebte vor 750 000 – 500 000 zumindest in Spanien und Algerien und könnte die Homovorie nach Europa gebracht haben. Ausgeübt vom modernen Menschen wird deren Beitrag zum Verschwinden des Topräubers Neandertaler aus Europa derzeit allgemein anerkannt (cit. Sawyer & Deak 2008). Gleichwohl ist gastronomischer (Exo-)Kannibalismus bis tief in die Bronzezeit Westeuropas nachweisbar (cit. Cáceres et al. 2007), bis in eine Zeit, in der ein Zusammenleben von Menschen und freilaufenden, aber gezähmten Wildschweinen in Europa sehr wahrscheinlich ist. Der Schweinebandwurm hatte in diesem Szenario also genügend Zeit und Gelegenheiten für einen epidemiologisch simplen ZW-Wechsel.

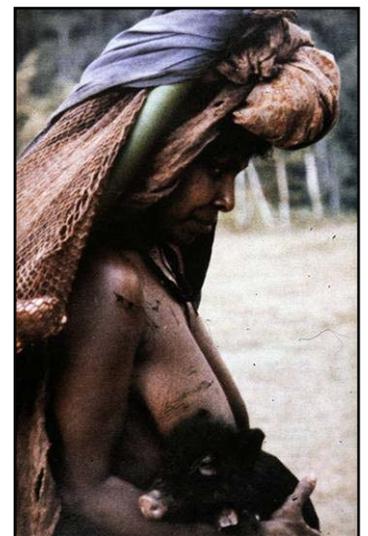


1.2.02 Historische Parasitosen

1.2.02.1 *Homo sapiens bellicosus* und *Homo sapiens fugitivus*

Parasitosen eignen sich nur wenig als bewusst eingesetzte oder zufällig auftauchende biologische Waffen. Ein bekannteres Gegenbeispiel zu dieser Feststellung ist freilich die Seuche, die 1798 Napoleon's Truppen in der Bucht von Abukir heimsuchte: Diese war zweifelsfrei eine Blasenbilharziose-Epidemie und sie legte einen Teil der Truppe lahm – hatte aber keinen erkennbaren Einfluss auf den Kriegsverlauf.

Im Kontext einer Parasitenverschleppung durch kriegerische Maßnahmen ist der Transfer von *Taenia solium* nach Neuguinea einzufügen. 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 Neurozystizerkosen 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 der indonesische Präsident Suharto seine Truppen einmarschieren ließ. Da das Schwein eine wichtige Rolle im rituellen Leben der Ekari spielt, versuchte Suharto sie durch ein entsprechendes Gastgeschenk, und zwar durch aus Bali stammende Schweine, zu gewinnen. Auf diese Weise gelangten die Metazestoden von *T. solium* nach Neuguinea mit der Folge, dass sich der Schweinebandwurm dort, wo er zuvor unbekannt war, endemisch festsetzen konnte.

Von den auf 20 Mill geschätzten schwarzafrikanischen Sklaven war nur die Hälfte für Amerika bestimmt, 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 erwogene Thema beschäftigt sich mit der Frage, ob Malaria bereits vor 1492 in Amerika existierte oder erst später vor allem durch den Sklavenhandel eingeschleppt wurde. Einig sind sich alle Autoren darin, dass *Plasmodium falciparum* erst postkolumbianisch nach Amerika gelangte, während für die anderen Vertreter der Gattung verschiedene Hypothesen erörtert werden. Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit sind andere Plasmodienarten aber auch im Zuge des Sklavenhandels eingeschleppt worden.

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 läßt sich jedoch ein rezentes Beispiele anführen, bei dem der Seehandel die entscheidende Rolle spielte: Es handelt es sich um die Einschleppung von *Stegomyia albopictus* in die USA. 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 Mill 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 Mücken genau aus diesen Ländern stammten. Im Verlaufe der auf den Erstdnachweis 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-Jänner-Isotherme als Sommergrenze der Sommerexpansion). Verändert, verkürzt und ergänzt cit. Hinz 1998.

1.2.02.2 Archäoparasitismus

Um über Parasitierungen von Menschen, die in vergangenen Zeiträumen lebten, aus Parasitenstadien und -nukleinsäuren, die aus archäologischem Material isoliert wurden, fundierte Aussagen treffen zu können, müssen mehrere wissenschaftliche Disziplinen zusammenarbeiten: Archäoparasitologie liegt im Schnittfeld zwischen Archäologie, Taphonomie, Anthropologie, Ökologie, Haustierkunde, Evolutionsforschung, Medizin, Epidemiologie und Parasitologie. Auch die Parasiten verändern ihre biologischen Eigenschaften und selbst in der kurzen Zeitspanne der Existenz des Menschen von ca 2,5 Mill Jahren treten veränderte morphologische Formen und neu entstandene, anthropostenoxene Parasitenarten auf. Das Fehlen des integrativen, interdisziplinären Ansatzes zur Befundung macht den Nachweis von Parasiten in archäologischem Material zu einem anekdotischen Bericht, aus dem man keinerlei erkenntnisweiternden Schlussfolgerungen ziehen kann. Traditionellerweise ist die vorrangige Untersuchungstechnik der in diesem Fall mit zweifelhaftem Aussagewert

ausgestattete Direkte Erregernachweis auf Grund von morphologischen Charakteristika (80% aller Veröffentlichungen zu diesem Thema), selten wird der Nachweis von alter DNS von Parasiten publiziert (9%), und die meist reproduzierbaren, metagenomischen Verfahren, dh eine Direktsequenzierung aller Nukleinsäuren aus dem Untersuchungsmaterial, fehlen bislang völlig (Dittmar 2009).

Dazu kommt, dass es sich bei dem bisher eingeschlagenen Weg des Datengewinns, dem Direkten Nachweis, um eine nicht-naturwissenschaftliche Forschung handelt, da ein experimentelles Wiederholen mit Falsifizierungspotential fast immer unmöglich ist, und verfemte Induktionsschlüsse gezogen werden müssen. Diese Schwachstellen können - vermutlich - mit Hilfe der metgenomischen Analysen eliminiert werden, allerdings zum Preis des Einsatzes hochkomplexer, damit schwer gewichtbarer und teurer Verfahren.

Demonstrativ aufgezählt werden hier einige Umstände, die primär essentiell für einen ersprießlichen Erkenntnisgewinn sein können:

- Gesicherte örtliche, taphonomische und biologische Provenienz des Materials.
- Fehlen von Kontaminationen durch die Freilegung, Sickerwasser und Miniertätigkeit von Tieren.
- Gesicherte Datierung und gesicherter Fundzusammenhang.
- Nur hartschalige und/oder sich für eine Konservierung eignende Parasitenstadien werden sporadisch erhalten; das Fehlen eines vom Untersucher erwarteten Parasitenstadiums hat keinerlei Aussagekraft.
- Die Befundung von Einzelproben erlaubt aus statistischen und erkenntnistheoretischen Gründen (Induktionsschluss) grundsätzlich keine epidemiologischen und zivilisatorischen Aussagen.
- Schlussfolgerungen sind häufig gebiast aus politischen, religiösen oder vorgeblich ethischen Gründen.

TAB. 3 ARCHÄOHUMANPARASITISMUS

LOKALISATION		EPOCHE	MATERIAL	PARASITEN	STADIUM	ZITAT
Europa	Frankreich	30 000 vChr	Bodenprobe	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Eier	Bouchet et al. 1996
	Schweiz	ca 3380 vChr	Koprolithen	<i>Dioctophyme renale</i>	Eier	La Bailly et al. 2003
	Schweiz	ca 3380 vChr	Koprolithen	<i>Diphyllobothrium</i> sp.	Eier	La Bailly et al. 2005
	Südtirol	ca 3300 vChr	Eisleichengewebe	<i>Trichuris trichiura</i>	Eier	Aspöck et al. 1996
	Hallstatt / Österreich	800-350 vChr	Stuhl	<i>Trichuris trichiura</i> & <i>Ascaris lumbricoides</i>	Eier	Aspöck et al. 1973
	Spanien	10.-3. Jht	Trockenleichengewebe	<i>Trichuris trichiura</i> & <i>Ascaris lumbricoides</i>	Eier	Hidalgo Arguello et al. 2003
Nordamerika	Utah	7800 vChr	Koprolithen	<i>Enterobius vermicularis</i>	Eier	Fry & Moore 1969
	Mexiko	3500-430 vChr	Stuhl aus Trockenleiche	<i>Trichuris trichiura</i> , <i>Ancylostoma</i> sp. ?	Eier	Ferreira et al. 1983
	Mexiko	ca 600	Koprolithen	<i>Echinostoma</i> sp., <i>Hymenolepis</i> sp., <i>Dipylidium caninum</i> , <i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Enterobius vermicularis</i> , <i>Trichuris trichiura</i>	Eier	Agustín Jiménez et al. 2012
Südamerika	Chile	7050 vChr - 1500	Trockenleichengewebe	<i>Trypanosoma cruzi</i>	DNS	Aufderheide et al. 2004
	Peru	2375 vChr - 900	Koprolithen	<i>Cryptosporidium</i> sp., <i>Giardia</i> sp.	Oozysten, Zysten	Ortega & Bonavia 2003
	Brasilien	800-1400	Trockenleichengewebe	<i>Echinostoma</i> sp., <i>Ancylostoma duodenale</i> oder <i>Necator americanus</i>	Eier	Sianto et al. 2005
	Chile	ca 800	Trockenleichengewebe	<i>Pediculus humanus capitis</i>	Alle	Arriaza et al. 2012
Afrika	Ägypten	1250-1000 vChr	Mumiennierengewebe	<i>Schistosoma haematobium</i>	Eier	Ruffer 1910
	Ägypten	1200 vChr	Mumiengewebe	<i>Schistosoma</i> sp., <i>Taenia</i> sp., <i>Trichinella</i> sp.	Eier, Larven	Hart et al. 1977

	Ägypten	170 vChr	Mumiengewebe	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Eier	Cockburn et al. 1975
	Südafrika	1000-1300	Koprolithen	<i>Dicrocoelium hospes</i> oder <i>D. dentriticum</i>	Eier	Dittmar & Steyn 2004
Asien	Korea	15. Jht	Stuhl aus Leiche	<i>Clonorchis sinensis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Trichuris trichiura</i>	Eier	Seo et al. 2007
	Korea	17. Jht	Leichengewebe	<i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Paragonimus westermani</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Trichuris trichiura</i>	Larven & Eier	Shin et al. 2009

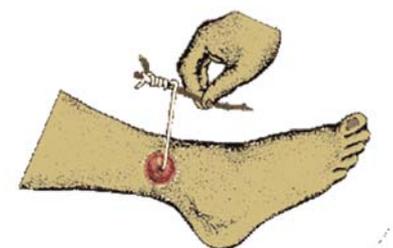
Auffällig ist, dass es bis heute keinen präkolumbischen Nachweis von Ascaris-Infektionen des Menschen in den Americas gibt. Es liegt daher nahe zu vermuten, dass die Besiedlung Amerikas ohne diesen Parasiten erfolgte und er auch nicht in den Americas neu erworben werden konnte. Dieser Wurm wurde von *Homo sapiens* also in der Alten Welt höchstwahrscheinlich bereits lange vor der Domestizierung des Schweins erworben, *Ascaris lumbricoides* und *Ascaris suum* werden derzeit als eine Art betrachtet, wobei ersterer Name Priorität genießt (cit. Leles et al. [2012]). Dies wird auch durch die Beobachtung unterstrichen, dass der älteste Nachweis von Ascaris-Eiern in archäologischem Material, das dem Menschen zugeordnet wird, aus der Zeit vor 30 000 Jahren stammt. (cit. Bouchet et al. [1996]). Die Domestizierung des Schweines erfolgte aber erst ca. 6 000 vChr vermutlich im Nahen Osten – es bleibt offen, ob dieser Parasit in den zentraleuropäischen Schweinen ein autochthones Vorkommen hat.

1.2.02.3 Antike Parasitosen außer Malaria

► **Der Zecken-Befall:** D.R. Arthur (1965) beschreibt den wohl bislang ältesten Nachweis von Zecken auf dem Ohr eines Hyänen-ähnlichen Tieres. Dabei handelt es sich um eine Malerei im Grab No. 155 des Antef, des großen Herolds des Königs, in Dra Abn el-Nago, West Theben aus der Zeit Hatschepsut-Thuthmosis III, ca 1500 vChr. Die Diagnose "Zecken" basiert vor allem auf dem Erscheinungsbild und der Lokalisation der „Flecken“ auf einem Wirtstier, einem afrikanischen Wildtier, von dem bekannt ist, dass man zu dieser Zeit vergeblich versuchte, es zu domestizieren. Hingegen fehlen schriftliche Beschreibungen aus dieser Zeit.



Diese liefert dann Gaius Plinius Secundus Maior (23-79) in seiner *Naturalis Historia* (11:34 oder 39): "Est animal eius temporis, infixo semper sanguini capite vivens atque ita intumescens. unum animalium, cui cibi non sit exitus, dehiscit in minia satietate, alimento ipso moriens. numquam hoc in iumentis gignitur, in bubus frequens, in canibus aliquando, in quibus omnia; in ovibus et in capris hoc solum." Er berichtet von der Zecke als einem (schändlichen) Tier, das von Blut lebt, (festsitzt und anschwillt) wobei es seinen Kopf ins Blut eingesenkt hat. Es ist das einzige unter den Tieren, welches keinen Anus (Speisen- ausgang) hat: Es zerplatzt bei Übersättigung und stirbt von seiner Nahrung. Dieses Tier findet sich nie auf Zugvieh (Esel, Pferd, Maulesel), es ist häufig auf Ochsen (Rindern?), zuweilen auch auf den (streunenden?) Hunden, auf denen alle Arten (von Ungeziefer) gefunden werden; auf Schafen und Ziegen werden (hingegen) nur diese Tiere gefunden.



► **Die Medinawurm-Infektion:** Die wohl prominenteste und früheste der zeitlich einordbaren (ca 1310 vChr) Beschreibungen einer Infektion mit einem parasitischen Wurm - *Dracunculus medinensis* - und deren Behandlung findet sich im *Alten Testament*, Moses 21: 4-9:

„21:4 Und sie brachen auf vom Berg Hor, auf dem Weg zum Schilfmeer, um das Land Edom zu umgehen. Und die Seele des Volkes wurde ungeduldig auf dem Weg;

21:5 und das Volk redete gegen Gott und gegen Mose: Wozu habt ihr uns aus Ägypten heraufgeführt? Damit wir in der Wüste sterben? Denn es ist kein Brot und kein Wasser da, und unserer Seele ekelt es vor dieser elenden Nahrung.

21:6 Da sandte der Herr feurige Schlangen unter das Volk, und sie bissen das Volk; und es starb viel Volk aus Israel.

21:7 Da kam das Volk zu Mose, und sie sagten: Wir haben gesündigt, dass wir gegen den Herrn und gegen dich geredet haben. Bete zu dem Herrn, dass er die Schlangen von uns wegnimmt! Und Mose betete für das Volk.

21:8 Und der Herr sprach zu Mose: Mache dir eine Schlange und tu sie auf eine Stange! Und es wird geschehen, jeder, der gebissen ist und sie ansieht, der wird am Leben bleiben.

21:9 Und Mose machte eine eherne Schlange und tat sie auf die Stange; und es geschah, wenn eine Schlange jemanden gebissen hatte und er schaute auf zu der ehernen Schlange, so blieb er am Leben.“



Auch in der ► **Welt der Olympischen Götter** findet sich ein Hinweis auf diesen, in prähistorischen Zeiten weitverbreiteten Parasiten. Der von einer Schlange umwundene Holzstab des Gottes Asklepios, des Gottes der Priester- oder Tempelmedizin, kann in Sinnvoller Weise nur als der, in der griechischen Klassik nicht mehr genutzte Holzstab mit dem lebendig aufgewundenen, extrahierten Medinawurm angesehen werden. Gestützt wird diese Theorie durch den lokal-thrakischen Asklepios Zumudrenos, in dessen Namen der des thrakischen Gottes Zumudrenos, dh soviel wie „Hydra“ oder Wasserschlange, eingegangen ist. Die Annahme, dass es sich beim Schlangensymbol originär um eine sich um einen Stock windende Äskulapnatter (*Zamenis longissimus*) handeln soll, ist nicht schlüssig nachvollziehbar: Nicht nur bleibt die Frage offen, was den genau eine lebende, ungiftige, kulturflehen Schlange rund um einen Stock symbolisieren soll, so kommt die Äskulapnatter im Entstehungsgebiet des klassischen Asklepios-Kultes, im südwestlichen Kleinasien, gar nicht vor - sehr wohl aber damals der Medinawurm.

► **Die Philoktetes-Sage:** Philoktetes war Herakles' Gefährte und Waffenträger gewesen und erhielt vom sterbenden Kameraden dessen Bogen und die giftgetränkte Pfeile, die in das Blut der Lernäischen Hydra getaucht worden waren, als Belohnung für das Entzünden von des-

sen Scheiterhaufen. Als Herr in Magnesia und damit im Einflußgebiet des mykenischen Kultur lebend, segelte er als einer der Helden auf Seiten der Achäer, heute auch Mykener genannt, mit 35 Kämpfern gegen Troja, einer kleinasiatischen Stadt im Gebiet des arzawischen Staatenverbands. Nach der Sammlung der achaischen Flotte in Aulis und ihrer gemeinsamen Abfahrt verfehlte die vereinigte Streitmacht vorerst ihr Ziel, landete zu weit südlich und verwickelte sich in Mysien, beim heutigen Ort Gülpınar in der türkischen Provinz Çanakkale, in Kämpfen mit Einheimischen. Eine dort das Heer befallende Seuche unklarer Genese, ein Sturm und Streit in der Armeeführung verstreuten die Schiffe, die sich binnen einer Seefahrtssaisonfrist bei Aulis erneut sammelten und von neuem nach Troja aufbrachen. Auf dem Weg dorthin wurde zum Zwecke der Trinkwasseraufnahme die Insel Chryse, das ist die heute unter Wasser liegende Kharosbank, angelaufen. Dort wurde bei einem



verfallenen Athene-Heiligtum Philoktetes von einer See- oder Giftschlange (Hydra) in den Knöchel gebissen. Die Wunde entzündete sich, wollte nicht heilen, stank und sonderte Eiter ab, Philoktetes hinkte und litt an starken Schmerzen. Wegen seines dauernden Klagens, das nach Ansicht der Armeeführung die Kampfmoral der Achaier untergrub, wurde er nur mit seinem Eigentum, dem Bogen und den Pfeilen des Herakles, alleine auf Lemnos ausgesetzt.

Als aber im zehnten Kriegsjahr (1188 vChr) bei den Schiffen, dh im Heerlager vor Troja, durch Seherspruch klar wurde, dass ein Sieg nur mit Herakles' Pfeilen zu erringen war, holte man ihn in die Streitmacht zurück. Seine Wunde wurde eilends vom Feldarzt Podalirios kuriert. Nach dem Fall Trojas wurde Philoktetes über die reguläre Beute hinaus reich beschenkt; er kehrte vorerst nach Magnesia heim, um später in Kalabrien die Stadt Petilia zu gründen. Erzählung cit. Schwab 1837.

Der Nebenhandlungsstrang in der Homerschen Ilias (2. Gesang, Verse 716-725) kann in einigen wesentlichen Details auf ein wahrscheinlich tatsächlich stattgefunden habendes Ereignis zurückgeführt werden. Epidemiologische, zoogeographische und pathogenetische Überlegungen machen das Auftreten einer eitrigen Drakunkulose, möglicherweise bakteriell sekundär infiziert, als Ursache für Philoktetes Leiden wesentlich wahrscheinlicher als eine Komplikation nach einem Schlangenbiss. Obgleich die Qualen Philoktetes von Homer nur als Kulisse für die Darstellung menschlichen Großmuts genutzt wird, wirft diese Begebenheit doch ein Schlaglicht auf die Epidemiologie dieser spektakulären Parasitose in der Ägäis des 12. vorchristlichen Jhts.

1.2.02.4 Prähistorische und antike Malaria

► Malaria im prähistorischen Europa und Afrika

Das Genus Plasmodium hat die Entstehung von Hominiden und Menschen in Afrika begleitet. Die frühe Humanökologie im tropischen Afrika begünstigte diese Assoziation durch ein der Sporogonie förderliches Klima und wenig behinderten Kontakt mit den Vektoren. Im frühen Tertiär dürften in Afrika bereits Quartana-ähnliche Plasmodien in Lemuren und Affen entstanden sein, gefolgt von Parasiten der Tertianagruppe in niederen Affen im Oligozän. Später folgten *Plasmodium vivax* und *P. ovale* in Hominiden und frühen Menschen. Die Entwicklung des Erregers der „tropischen“ Malaria, *Plasmodium (Laverania) falciparum* und seiner Schwesterspezies *P. (L.) reichenowi* hat im Pleistozän die Entstehung der höheren Primaten, einschließlich des Menschen, begleitet. Bevölkerungsbewegungen im späteren Pleistozän, zwischen der vorletzten (Riss) und letzten (Wurm) Eiszeit dürften die Malaria aus Afrika über das Nilbecken nach Europa gebracht haben. Aus diesem Interglazial (EMS) stammen auch die ältesten Zeichen menschlicher Besiedelung in Europa. Obgleich die damaligen klimatischen Bedingungen die Sporogonie in Anophelen begünstigten erscheint es zweifelhaft, dass die Malaria zu Zeiten der Neandertaler in Mitteleuropa eine wichtige Rolle gespielt hat, da die geringe Zahl von Menschen und deren weite Dispersion und Lebensweise der Malariaübertragung abträglich waren. In der letzten Eiszeit (Wurm) schob sich die Eisdecke bis nach Mitteleuropa und selbst in Südeuropa lagen die mittleren Sommerisothermen zumeist unter dem für die Sporogonie von *P. vivax* und *P. malariae* erforderlichen Mindestwert von 16°C. Man kann daher davon ausgehen, dass die Cro-Magnon Menschen von Malaria verschont geblieben sind. Erst das Ende der letzten Eiszeit brachte klimatische und ökologische Bedingungen, welche die Ausbreitung und Stabilisierung der Malaria in Mitteleuropa begünstigten. Das Ende der Würm-Eiszeit wird auf die Zeit um das Jahr 8300 vChr geschätzt, als der heutige mittlere Meeresspiegel erreicht wurde. In diese Zeit fällt auch der Übergang vom ausschließlich durch Jagd und Sammeln bestimmten Dasein zu Viehzucht und Ackerbau, welche das Entstehen von Siedlungen nach sich zogen. Dies ist auch der Beginn weit verbreiteter Malariaendemie in Europa, an welcher sich bis in die Neuzeit nicht viel ändern sollte.

► Malaria in Europa vor der Entdeckung der Plasmodien

Die Bezeichnung Malaria bezieht sich auf Infektionen mit humanpathogenen Plasmodien. Vor der Entdeckung der Plasmodien stützte sich die Diagnose „Malaria“ ausschließlich auf das klinische Bild, welches seit der Beschreibung von Tertiana- und Quartana-Fieber durch Hippokrates im 5. Jht vChr in Europa bekannt war. *P.*

falciparum-Befälle waren zwar bereits um 1400 vChr in Oberägypten endemische Infektionen, die nur Kleinkinder gefährdeten (cit. Timmann & Meyer 2010) - Yuya und Tjuyu, die alt gewordenen Urgrosseltern Tutanchamuns trugen den Parasiten in sich (cit. Hawass et al. 2010) - trotzdem scheint dieser Parasit erst vor etwa drei Jahrtausenden Zugang zu mittelmeeischen Gebieten gewonnen zu haben. Hingegen dürften *P. vivax* und *P. malariae* schon früher im gesamten europäischen Raum vorgekommen sein und mit der möglichen Ausnahme von Liechtenstein war Malaria in sämtlichen europäischen Ländern verbreitet, einschließlich der skandinavischen Halbinsel, Britannien und Irland. Bereits Jones & Ross (1907) interpretieren das griechische Wort mit dem Sinn „Hitze“ πυρετός als Fieber - verursacht durch die sommer- und herbstlichen Malaria-Ausbrüche im antiken Griechenland.

► Die Malaria-Beschreibung des Hippokrates von Kos

Hippokrates von Kos (ca 460-370 vChr), griechischer Arzt und „Vater der Heilkunde“, reiste als wandernder Arzt viel und weit durch Griechenland und Kleinasien. Seinen Namen tragen mindestens 61 Schriften, die als *Corpus Hippocraticum* bekannt sind, und größtenteils später ihm unterschoben wurden. Man nimmt an, dass das *Prognostikon*, aus dem die beiden folgenden Zitate stammen, aus seiner Feder stammt. Überzeugend in ihrer Abgrenzung zu Rückfallfebern und anderen fieberhaften Infekten ist wohl nur die Quartana-Beschreibung, die allerdings ohne die Anmerkung der charakteristischen, über Jahrzehnte auftretenden Rezidive, die einem scharfsinnigen Beobachter nicht entgehen konnten, auskommen muss. REM: Der erste Tag wird immer mitgezählt, daher ist der vierte Tag 60-84 Stunden nach dem Einsetzen der Symptome.

c 20. „Die Fieber kommen nach der gleichen Zahl von Tagen zur Krise, nach denen die Menschen gesund werden und nach denen sie sterben. Denn die harmlosesten Formen der Fieber, die mit den sichersten Symptomen verbunden sind, hören am vierten Tage auf oder noch eher. Dagegen die bösartigsten, die mit den schlimmsten Anzeichen auftreten, lassen die Menschen am vierten sterben oder noch früher. Ihr erster Anfall* endigt also auf diese Weise. Der zweite reicht bis zum siebten, der dritte bis zum elften, der vierte bis zum vierzehnten, der fünfte bis zum siebzehnten, der sechste bis zum zwanzigsten Tage. So reichen die Perioden bei den akuten Krankheiten von vier zu vier Tagen bis zum zwanzigsten. Man kann aber hierbei nicht genau mit Tagen rechnen. ...“

Hiernach lässt sich auf dieselbe Weise mit demselben Zusatz die erste Periode auf 34 Tage ansetzen, die zweite auf 40 und die dritte auf 60 Tage. In den Anfängen dieser Periode ist es äußerst schwierig, die kommende Entwicklung der Krankheit, die erst nach längerer Zeit zur Krise kommt, vorher zu erkennen. Denn ihre Anfänge sind äußerst ähnlich. Aber man muss von dem ersten Tage an genau aufpassen und dann bei jeder Tetrade, die hinzugekommen ist, scharf auf den Stand der Dinge achten. Dann wird einem nicht verborgen bleiben, wohin sich der Gang der Krankheit wendet. Es ergibt sich auch auf Grund dieser Ordnung der Stand der **Quartanfieber...**“

c 24. „... Aber diejenigen von ihnen, bei denen die Beschwerden am ersten Tag Beginnen, werden sich besonders am vierten und fünften Tag übel finden. Um den siebenten aber werden sie wieder besser. Freilich bei den meisten Beginnen die Beschwerden am dritten Tage; sie haben aber ihren schlechtesten Tag am fünften und werden erst am neunten oder elften wieder besser. Aber bei den Kranken, bei denen die Beschwerden am fünften Tage Beginnen und auch die übrigen Erscheinungen entsprechend dem früher Gesagten auftreten, kommt es am vierzehnten Tage zur Krise. Diesen Verlauf nimmt die Krankheit bei Männern und Frauen gewöhnlich in Form von **Tertianfieber**. Bei jüngeren Menschen dagegen tritt sie zwar auch in dieser Form auf, mehr aber bei den kontinuierlichen Fiebern (REM: Malaria tropica?) und in Form echter Tertianfieber. ...“

► Der Tod Alexanders

Die letzten Tage von Alexander dem Großen sind von Arrianus von Nikomedien (85/90-145/146 nChr) nach den nicht erhaltenen *Ephemeriden* (königlichen Tagebüchern) des Eumenes von Kardia (362-316 vChr) gut dokumentiert (cit. Winkle 1997):

Im Sommer 323 vChr fiel Alexander nach 12 Tagen in Babylon einem Fieber zum Opfer. Der erste Fieberschub kam auf der Leichenfeier für den Freund Hephaistion, der nach acht-tägigem Fieber verstorben war.

16. Daisios = 1. Juni, nächstens nach einem Gelage bei Medios von Larissa, seinem Admiral und kolax: Unwohlsein, Unruhe, plötzliches Fieber; nach anderen Quellen soll er wäh-rend des Gelages über Leberschmerzen geklagt haben.

2. Juni: erneuter Besuch eines Gastmahls trotz anhaltenden Fiebers mit Remission.

3. Juni: Alexander wird zur Opferzeremonie getragen, Strategieberesprechung, verlässt wegen des Fiebers nicht mehr sein Gemach.

4.-7. Juni: Er wird täglich zum Baden zur Bekämpfung des remittierenden, nächtlichen Fiebers getragen, zuneh-mende Verschlechterung des Zustands.

8.-10. Juni: Starkes nächtliches Fieber, Sprechschwierigkeiten, Schwäche.

11. Juni: Starkes Fieber, Sprachverlust, richtet mit größter Mühe den Kopf auf, winkt mit den Augen.

28. Daisios = 12. Juni abends Tod Alexanders, nach Aristoboulos am 30. Daisios = 14. Juni 323.

Charakteristisch für die Malaria tropica ist der rasche, gravierende und oft tödliche Verlauf. Das Fieber ist nach einer kurzen Anfangsphase hoch, bis 40,5°C, häufig kommen neurologische Komplikationen mit Bewusst-seinsstörungen bis hin zum Koma vor.

Das typische wechselnde Fie-ber mit Schüttelfrost beim Fieber-anstieg und Schweißausbrüchen bei Entfieberung wird bei der Malaria tropica in der Regel nicht beobach-tet, es kann aber ein 24-stündiger, rhythmischer Fieberverlauf vorlie-gen. Im Rahmen einer zerebralen Malaria können auch neurologische Herdsymptome wie Lähmungen und Krampfanfälle auftreten. Zwi-schen dem Krankheitsausbruch und dem Tod liegen in 66% der Fälle sieben bis zwölf Tage.

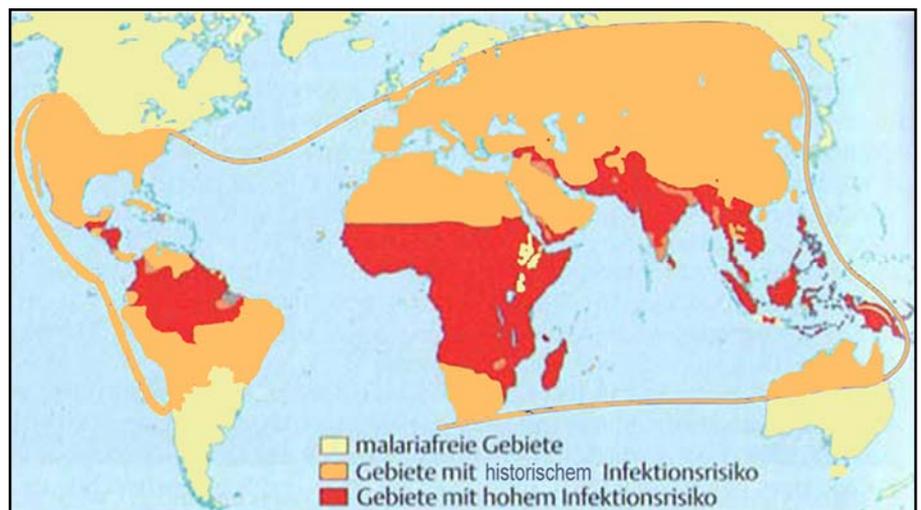


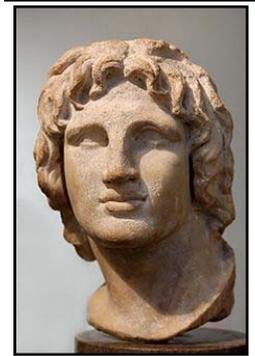
Abb. 38 Weltkarte der Malaria-Verbreitung

Die Ursache für den Tod Alexanders mit 33 Lebensjahren lässt sich wohl erst nach dem Auffinden seiner Mumie klären; als Alternativen zur Malaria tropica bietet sich ein akutes, entzündliches Leberleiden oder eine Vergiftung durch Nieswurz (*Veratrum album*) an. Kritisch an der Annahme eines Malaria-Todes Alexanders ist, ob damals bereits die Malaria tropica vom Osten kommend bis ins Zwischenstromland vorgedrungen war, im Mittelmeerraum war sie damals sicher nicht verbreitet. Das überlieferte klinische Bild passt jedoch auffallend gut und aus epidemiologischer Sicht ist an eine sommerliche Epidemie in einer Großstadt zu denken.

1.2.02.5 Postantike Malaria

Bereits aus dem Spätmittelalter und dem Beginn der Neuzeit gibt es Berichte, welche das endemische und epidemische Auftreten der Malaria in verschiedensten Teilen Europas beschreiben und mit der Wetterlage in Verbindung bringen. Vom Beginn der Neuzeit bis zum Ende des 17. Jhts war die Malariainzidenz jedoch durch relativ kühle Witterung eingeschränkt. Zyklische Wetterphasen dieser Art sind ja bereits durch paläoklimatische Untersuchungen für das Spätpleistozän dokumentiert. Erst seit der Entdeckung von *P. falciparum* (LAVERAN

Abb. 37 Alexander



1880), *P. malariae* (FELETTI & GRASSI 1889) und *P. vivax* (GRASSI & FELETTI 1890) konnte das autochthone Vorkommen von Malaria in Europa auch parasitologisch gesichert werden. Es gibt es keine Hinweise darauf, dass *P. ovale* STEPHENS 1922 je autochthon in Europa aufgetreten ist. Nachdem der Übertragungsmodus der Malaria durch Ross 1897 geklärt war, erfolgte auch die Identifizierung der Überträgerfauna Europas, was zu deren wesensgemäßen Bekämpfung und weitgehenden Rückdrängung führte. Die in Mitteleuropa von der Malaria heimgesuchten Gebiete sind der Karte zu entnehmen. Weitere Malariameldungen liegen aus Paris vor, wo es 1865 zu einer Epidemie mit vielen hundert Toten kam, und aus dem ersten Weltkrieg, wo 1917 eine alliierte Intervention in Mazedonien an Tausenden von Krankheitsfällen scheiterte. Verändert, gekürzt und ergänzt: Wernsdorfer 2002.

Nach der aus politischen Gründen verzögerten Trockenlegung des letzten Europäischen Großsumpfgebietes, der Pontinischen Sümpfe, 1940 wurde allgemein angenommen, dass die autochthonen Malariastämme Europas ausgestorben wären und wegen der engen Endwirt-Plasmodiumstamm-Bindung auch nicht wieder auftreten würden. Allerdings stammt der letzte bekannt gewordene, gesichert **autochthone Malariafall in Österreich**, eine *P. vivax*-Infektion im Ennstal, aus dem Jahre 1952. In den Frühherbsten der Jahre 2009, 2010 und 2011 kam es jedoch in Lakonien (Südostpeloponnes) zu je einer *P. vivax* Epidemie, die von autochthonen Stämmen erregt wurden und die vom lokalen und historisch belegten Vektor, *A. sacharovi*, übertragen wurden. cit. Kousoulis et al. 2013.

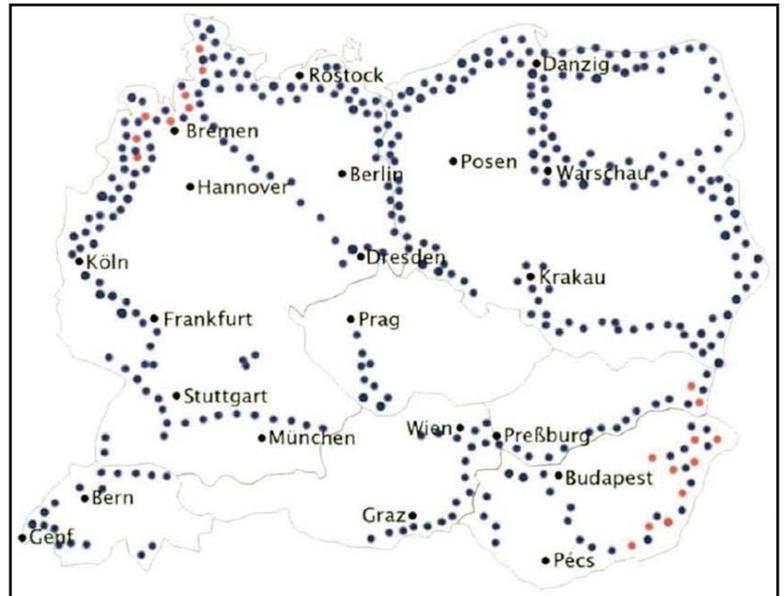


Abb. 39 Malaria in Mitteleuropa im 19. Jht. In Blau: Malaria tertiana und M. quartana, in rot: M. tropica. cit. Wernsdorfer 2002.

► Antike, mittelalterliche & neuzeitliche, von der Malaria getötete Monarchen und Fürsten

- Pharao Tutanchamun, † 1./2. 1323 vChr auf Grund einer Malaria tropica, die er sich möglicherweise am Fluss Orontes (Syrien/Libanon) zugezogen haben könnte (sehr zweifelhafter Fall; cit. Hawass et al. 2010).
- Westgotenkönig Alarich, † 410 auf Grund einer Plasmodium-Infektion bei Rom.
- Ostgotenkönig Theoderich, † 526 auf Grund einer Malaria tropica in Ravenna.
- Kaiser Otto II., † 983 nach einer Plasmodium-Infektion in Rom.
- Papst Damasus II., † 1048 in Palestrina nach 24 Tagen Papsttum & Romaufenthalt.
- Kaiser Heinrich III., † 1056 möglicherweise auf Grund einer Plasmodium-Infektion im Harz.
- Kaiser Lothar III., † 1137 auf Grund einer ungewissen Infektion in Norditalien.
- Rainald von Dassel (Reichskanzler Kaiser Barbarossas) † 1166 in Italien.
- Kaiser Heinrich VI., † 1197 auf Grund eines infektiösen Fiebers und 30-tägiger Krankheit in Sizilien.
- Kaiser Konrad IV., † 1254 auf Grund einer Plasmodium-Infektion in der Basilikata.
- Kaiser Heinrich VII., † 1313 auf Grund einer Plasmodium-Infektion bei Siena.
- Großherzog Francesco de' Medici, † 19.10.1587 nach 11-tägiger, mittels DNS-Nachweises gesicherter und in Florenz akquirierter Malaria tropica in Poggio a Caiano/Toskana.

1.2.03 Prozesse gegen Parasiten

1.2.03.1 Der Blutegel-Prozess

„Im Jahre 1451 wurde gegen Blutegel, die einige Teiche bei Bern verseuchten, Klage erhoben, und der Bischof

von Lausanne, beraten von der zuständigen Fakultät der Universität Heidelberg, gab Anweisung, einige der „aquatischen Würmer“ dem örtlichen Gerichtshof vorzuführen. Dies geschah, und den Blutegehn, gleich, ob sie an- oder abwesten, wurde befohlen, binnen dreier Tage die von ihnen verseuchten Orte zu verlassen, bei Strafe, sich ‚Gottes Fluch‘ zuzuziehen. In den umfänglichen Aufzeichnungen dieser cause célèbre findet sich kein Hinweis darauf, ob die Delinquenten der Strafandrohung trotzten oder die Reichweite dieser ungastlichen Rechtsprechung alsbald verließen.“ cit. Bierce 1911.

1.2.04 Erforschungsgeschichte von Parasitosen

1.2.04.1 Die „Pest“ der Frühgeborenen und schwachen Säuglinge

Ende der 30er Jahre wurde in Mitteleuropa immer häufiger im Sektionsgut verstorbener Säuglinge und besonders von Frühgeburten eine Pneumonieform beobachtet, die wenige Jahre zuvor nur vereinzelt vorgekommen und erstmals 1927-8 von der luischen Pneumonia alba abgegrenzt worden war. Man fand starke interstitielle Infiltrationen unter vorwiegender Beteiligung von Plasmazellen sowie ein granulär-wabiges, wie geronnen erscheinendes Exsudat, das die Alveolen erfüllte. Nachdem 1939-42 erste Beschreibungen eines zugehörigen klinischen Bildes veröffentlicht worden waren, trat ab 1945 in der Leipziger Kinderklinik eine derartige Häufung von Erkrankungen (ca 1.000) auf, dass man von einem epidemischen Ausbruch sprechen konnte. Die Letalität lag zwischen 20 und 30%. Es waren fast ausschließlich Frühgeborene betroffen, die an einer völligen Blockade des Gasaustausches starben. Die Welle derartiger Infektionen erfasste auch Kinderkliniken anderer deutscher Städte bei einer Letalität von bis zu 50%. Die „Pest der Frühgeborenen“ breitete sich auch in benachbarten europäischen Ländern aus. Besonders war die Tschechoslowakei betroffen (in vier Jahren 2 000 Fälle), ferner die Schweiz (700 Fälle in acht Jahren), Italien, Österreich, Jugoslawien, Ungarn, Bulgarien, Polen, die Türkei, Schweden, Dänemark, Holland, England (nur vereinzelt Fälle). Außerhalb Europas wurden aus Chile, aus den USA, aus Kanada und Australien Erkrankungen gemeldet, doch blieb Europa der epidemiologische Schwerpunkt. Die Krankheitsursache blieb zunächst unklar, bis die Prager Parasitologen **Vanek** und **Jirovec** 1952 die Aufklärung brachten, indem sie in dem honigwabenähnlichen alveolären Exsudat einen Organismus erkannten, der 40 Jahre zuvor von dem Ehepaar **Delanoe** in Paris als neuer eigenständiger Parasit in Rattenlungen beschrieben und mit dem Namen *Pneumocystis carinii* belegt worden war. Die Zysten waren ursprünglich 1909/11 von **C. Chagas** in der Lunge eines Meerschweinchens entdeckt und später von **Carini** in der Rattenlunge gefunden worden. Schließlich stellte man fest, dass viele Warmblüterarten mit Pneumocysten infiziert waren, ohne dass bei diesen Tieren Krankheitssymptome beobachtet werden konnten. Bereits 1942 hatten **Van der Meer** und Brug in Amsterdam Zysten mit acht Innenkörperchen in der Lunge eines drei Monate alten Säuglings mit kongenitalem Vitium und Malariaverdacht nachgewiesen. Bei 104 Obduktionen fanden sie im Lungengewebe zweimal eine Zyste mit sichelförmigen Innenkörpern. Auch diesen Autoren waren jene wabenähnlichen Alveolarpfröpfe aufgefallen, die sie als „rayons de miel“ bezeichneten. Verändert cit. Bommer 1993.

1.2.04.2 Trichinellose

Die frühesten Mitteilungen, die auf das Auffinden von Muskeltrichinellen deuten, stammen aus der ersten Hälfte des 19. Jhts. Der englische Mediziner **Hilton** sah 1833 vermutlich die eingekapselten Muskeltrichinellen, glaubte aber, sehr kleine Finnen vor sich zu haben. Im Dezember 1834 wurde **Paolo Bianchi**, ein aus Italien stammender und in London lebender Barometermacher, ins St. Bartholomäus-Krankenhaus in London gebracht. Er klagte über Appetitlosigkeit, Husten, Rückenschmerzen, er war ausgemergelt und schwach, hatte eine vergrößerte Leber, geschwollene, ödematöse Beine und blutigen Durchfall. Er starb am 29. Jänner 1835. Bei der drei Tage später durchgeführten Obduktion fielen dem 21-jährigen Medizinstudenten **James Paget** in der Muskulatur Flecken auf. **Thomas Wormald**, ein Demonstrator im anatomischen Institut, hatte bereits früher ähnliche Beobachtungen gemacht und festgestellt, dass diese „sandigen“ Strukturen ein rasches Stumpfwerden der Skalpelle verursachten. Die Flecken wurden aber als Skelettnadeln der Muskeln oder als Absiedelung erdiger Substanzen gedeutet. **J. Paget** untersuchte die Flecken zuerst mit der Lupe und dann - weil es im Spital kein

Mikroskop gab - unter dem Mikroskop des Botanikers **Robert Brown** im Natural History Museum in London. **Paget** erkannte, dass es sich um eingekapselte Würmer handelte. Er musste die Veröffentlichung seinem Vorgesetzten **Richard Owen** überlassen, der eine erste Beschreibung mit Abbildungen publizierte, darinnen Paget's Beitrag lapidar mit den Worten kommentierte: „**Mr. Paget, einem intelligenten Studenten, war die ungewöhnliche Erscheinung an den Muskeln aufgefallen**“, und die Art unzulässigerweise *Trichina spiralis* (OWEN 1835) nannte. Denn **Arthur Farre** (1835) hat die Trichinellen im gleichen Jahr bereits wesentlich genauer beschrieben. Er verwechselt zwar, wie **Owen** auch, Mund und Anus, erkennt aber den Darm mit Abschnitten und ordnet die Tiere richtigerweise den Würmern zu. **Owen** dagegen war sich nicht im Klaren, ob er die von ihm beschriebenen Parasiten zu den Filarien oder Vibrionen (Einzeller, Bakterien) stellen sollte. Die Beschreibung **Owens** wurde von **Henle** noch 1835 ins Deutsche übersetzt, worinnen er in einer Fußnote seine übereinstimmenden eigenen Beobachtungen vermerkt. Der Medizinstudent **Joseph Leidy** fand 1846 in Philadelphia im Schinken auf seinem Teller Strukturen, wie er sie wenige Tage zuvor bei der Sektion einer Leiche gesehen hatte. Damit wies er erstmals Muskeltrichinellen im Schweinefleisch nach.

► Entdeckung der Darmtrichinellen - die Aufklärung des Zyklus

Die Muskeltrichinellen waren entdeckt und als tierische Lebewesen erkannt. Dass sie Larvenformen darstellten, vermuteten - im Widerspruch zur Mehrheit der Naturforscher - zuerst **Dujardin** (1844) und **Siebold** (1844). Mit der Aufklärung der Lebenszyklen anderer parasitischer Würmer gewann allmählich diese Ansicht die Oberhand. Erstmals gelang es **Herbst** (1851) durch Verfütterung von trichinösem Dachsfleisch, Muskeltrichinellen in Hunden zu erzeugen. Was zwischen Verfütterung und der Manifestation in den Muskeln geschah, konnte er nicht klären. **Leukart** (1857) fütterte Mäuse mit trichinösem Muskelfleisch und beobachtete, dass die Würmer im Darm von Mäusen schlüpften und nach 3 Tagen auf das Doppelte ihres Umfangs heranwuchsen. Er erkannte aber noch nicht, dass er adulte Trichinellen vor sich hatte. Der entscheidende Durchbruch gelang in den Jahren 1859/60. **Virchow** fand und erkannte nach Verfütterung von Muskeltrichinellen an einen Hund geschlechtsreife Darmtrichinellen.

► Trichinellose als Krankheit

Unter Ärzten und Naturforschern war die Pathogenität der Muskeltrichinellen lange Zeit umstritten. **Virchow** (1864) weist darauf hin, dass bis 1860 ja nur solche Fälle beim Menschen bekannt wurden, die als Zufallsbefunde bei „gesunden“ Verstorbenen diagnostiziert worden waren, welche die gefährliche Phase überlebt hatten. Deshalb herrschte die Meinung vor, die Trichinellen seien nicht gefährlich. **Zenker** (1860) veröffentlichte den Trichinellose-Fall eines jungen Dienstmädchens aus dem Dorfe Pfauen bei Leipzig, das am 12. Jänner 1860 mit Fieber, Leib- und Extremitäten-Schmerzen mit der Diagnose Typhus im Stadtspital aufgenommen worden war. Am 27. Jänner trat der Tod ein. **Zenker** fand bei der Obduktion einen massiven Befall der Muskeln mit noch nicht eingekapselten Trichinellen, er erbrachte den erstmaligen Nachweis der Darmtrichinellen im Menschen. **Zenker** recherchierte die Krankengeschichte und fand heraus, dass in dem Landgut, in dem das Mädchen tätig gewesen war, mehrere Personen nach Schlachtung und Verzehr eines Schweins erkrankt waren. **Zenker** fand Trichinen auch in den Resten des Schinkens und der Würste.

Virchow vertiefte das Wissen über die Pathogenität durch weitere Sektionen und die Erhebung ausführlicher Anamnesen. Spätestens nach den Epidemien von 1865 in Hedersleben (Preußisch-Sachsen), bei der 337 Menschen erkrankten und 101 starben und in Hettstedt, wo von 159 Erkrankten 28 starben, war die Gefährlichkeit dieser Parasiten klar, was regional zur Schaffung des Amtes eines Trichinenbeschauers führte.

► Gebote, Maßnahmen und Gesetze

Nach dem Erkennen der Trichinellen als Pathogene folgten verschiedene Anstöße zur Vermeidung und Kontrolle des Parasiten, vor allem in Deutschland, wo **Küchenmeister**, **Virchow** und **Pagenstecher** auf eine gesetzlich geregelte Trichinellenschau drängten. In betroffenen Städten und Bezirken in Deutschland wurden regional Trichinellenschauen eingeführt, so 1862 in Plauen, 1863 in Sachsen-Coburg-Gotha, 1864 in Braunschweig

etc. **Virchow** formulierte 1864 Richtlinien zur Infektionsvermeidung und für die Fleischuntersuchung auf Muskeltrichinellen. Er initiierte auch die Herstellung einfacher Mikroskope zur Trichinellenbeschau. Die Zersplitterung Deutschlands verhinderte allerdings bis 1903 eine nationale Regelung, die erst mit dem Reichsgesetz betreffend die Schlachtier- und Fleischbeschau gültig wurde. 1886 wurde hingegen in Russland eine obligatorische Trichinenbeschau eingeführt. Verändert cit. Sattmann & Prosl (2005) und Auer & Aspöck 2002.

1.2.04.3 Parasitosen im Kaiserthum Oesterreich und in k.u.k. Österreich-Ungarn

► **Malaria**

Im 19. Jht war Malaria im Donautal östlich von Oberösterreich, dh in Niederösterreich, um Wien und im heutigen Burgenland endemisch. Kleinere Herde existierten in der Steiermark und im angrenzenden Südkärnten. Es dürfte sich ausnahmslos um Infektionen mit *P. vivax* und *P. malariae* gehandelt haben. Allerdings wurde eine erhebliche Zahl von Malariafällen aus allen Teilen der k.u.k. Monarchie in die Hauptstadt Wien eingeschleppt, wo erstmals die pathognomonische Bedeutung des Malariapigments in Leber und Milz und das Auftreten von pigmentierten Strukturen im Blute von Malariakranken beschrieben wurde. Zeitgenössische klinische Beobachtungen weisen zweifellos darauf hin, dass zahlreiche der in den Wiener Krankenhäusern behandelten Malariapatienten an Infektionen mit *P. falciparum* litten. Die meisten dieser Fälle dürften aus dem südöstlichen Ungarn gestammt haben. Obgleich zu Anfang des 20. Jhts noch endemische Herde (*P. vivax*) im Donaubereich von Niederösterreich und im heutigen Burgenland bestanden, waren diese wenig aktiv. Während des 1. Weltkriegs waren österreichische Truppen vor allem auf dem Balkan und an der italienischen Front erheblichem Malariarisiko ausgesetzt. Deren Repatriierung führte zu massiver Einschleppung von Malariafällen. Allein in Wien wurden 1919 nicht weniger als 3.717 Fälle gemeldet. Bei den vom Balkan eingeschleppten Infektionen handelte es sich vorwiegend um Infektionen mit *P. vivax* und zahlreiche Mischinfektionen mit *P. malariae*. Hingegen waren bei den aus Italien kommenden Malariafällen 25% Infektionen mit *P. falciparum*, gegenüber 74% *P. vivax* und nur 1% *P. malariae*. Trotz massiver Einschleppung entstanden damals in Österreich nur wenige Herde mit lokaler Malariaübertragung. In Oberösterreich wurden zwar *Anopheles claviger* vielerorts und *A. bifurcatus*, ebenfalls ein früherer Vektor, weniger verbreitet nachgewiesen, aber es kam offenbar zu keiner Malariaübertragung, was auf rasche Erkennung und Behandlung der eingeschleppten Fälle zurückgeführt wurde. Während der Zwischenkriegszeit gab es einige aktive Herde (*P. vivax*) in der Steiermark. Unmittelbar nach dem 2. Weltkrieg entstanden Herde mit lokaler Malariaübertragung in Wien, Niederösterreich und der Steiermark. In Wien wurden im Jahre 1946 etwa 140 Fälle beobachtet, von welchen 83 auf lokale Malariaübertragung zurückzuführen waren. Sämtliche Herde sind spätestens seit 1950 erloschen, der letzte autochthone Fall einer Malaria tertiana (*P. vivax*) wurde 1952 aus dem Ennstal berichtet. Verändert und gekürzt cit. Wernsdorfer 2002.

► **Trichinellose**

Im Dezember 1865 wurde „die k.k. Gesellschaft der Aerzte in Wien auf Antrag HR **Rokitanskys** ein Comité“ eingerichtet, das sich „mit der Trichinose zu befassen habe, und um Anträge in Betreff der Schutzmittel zu machen habe“. Ihm gehörten **Carl Wedl**, **Moriz Röhl**, **Julius Klob** und **Franz Müller** an. Zwar wurde im selben Jahr noch von mehreren Autoren behauptet, dass die Trichinellose in Wien noch nicht beobachtet worden sei. **Wedl** berichtet 1866, dass „in Österreich nur einzelne Fälle von Trichinose beim Menschen zur Kenntnis gekommen sind“. Bereits im folgenden Jahr 1867 wurde ein mit Tod endender Fall im Wiener Krankenhause registriert. Anfang 1876 trat schließlich im Waldviertel „eine kleine Epidemie in den Gemeinden Raabs und Oberndorf“ auf. Das Vorkommen trichinöser Ratten in der Wasenmeisterei (Kadaververwertung) Kledering führte 1866 zum generellen Verbot der Schweinehaltung in diesen Anstalten.

Röhl (1867) glaubte jedoch nicht, dass eine vom Staate angeordnete, allgemeine mikroskopische Fleischbeschau, wie sie von **Virchow** befürwortet wurde, in Österreich durchführbar wäre. In das Tierseuchengesetz von 1880 fanden die Trichinellen daher keinen Einzug. Stattdessen wurde ein Maßnahmenkatalog formuliert, der Stallhygiene, fachgerechte Zubereitung des Fleisches sowie gezielte Untersuchungen in Endemiegebieten beinhaltete. Erst 1924 schrieb eine Ministerialverordnung mikroskopische Untersuchung „bei Bedarf“ vor. 1940

wurde im Reichsfleischbeschaugesetz die Trichinellenuntersuchung ausnahmslos vorgeschrieben. Verändert cit. Sattmann & Prosl 2005 und Auer 2005.

► Der Fischbandwurm und der Kaiser

„... Der Kaiser (SM Franz Joseph I., * 1830 † 1916) war über diese Mitteilung befriedigt und fügte hinzu: „Jetzt wissen Sie doch auch die Ursache der Lepra“, worauf ich (Anton Freiherr von Eiselsberg, * 1860 † 1939) sagte: „Jawohl, Majestät, die Lepra kommt von einem Bazillus, der genau erforscht ist und der große Ähnlichkeit mit dem von Koch gefundenen Tuberkelbazillus hat; er ist sozusagen als ein Vetter des Tuberkelbazillus zu werten.“ Der Kaiser darauf: „Ja, das habe ich auch schon gehört. Ich habe aber eine alte Tante gehabt, die hat behauptet, die Lepra komme vom Fischessen. Das ist doch Unsinn.“ Ich antwortete: „Jawohl, Majestät. Vom Fischessen kann man den Bandwurm bekommen, aber niemals den Aussatz.“

Der Hecht beherbergt in seinem Darmkanal einen für ihn nahezu harmlosen Bandwurm, den *Bothriocephalus latus* (= *Diphyllobothrium latum*), der, auf den Menschen übertragen, vom Darmkanal aus zu schwerer Aussaat im Körper führt, dessen Wohlbefinden stört, ja sogar das Leben bedroht. Der „rohe Fischsalat“, das Leibgericht der Fischer am Kurischen Haff, ist besonders geeignet, eine solche Reaktion zu vermitteln. Die Zubereitung erfolgt auf die Weise, daß die Fische abgeschuppt, die Muskeln in feine Längsstreifen wie „Nudeln“ geschnitten und mit Essig, Öl, Salz und Pfeffer als Salat angerichtet werden, wobei es gelegentlich vorkommt, daß der Darminhalt der Fische samt den daselbst befindlichen lebenden Parasiten in das „köstliche Gericht“ vermenget wird. Die Vitalität der rohen Muskulatur der Fische ist eine überaus große; wenn Salz oder Pfeffer auf diese geschnittenen, rohen „Fischnudeln“ gestreut wird, zeigen diese noch lebhaftere Eigenbewegungen. Ein angesehenes Arzt von der Südküste des Kurischen Haffs erzählte mir, daß er und seine Familie diesen rohen Fischsalat sehr gerne essen und selbst auf die Gefahr hin, den Bandwurm zu bekommen, nicht davon lassen können.

Der Kaiser verfolgte mit sichtlichem Interesse diese Erzählung und sagte dann: „Da ist mir doch der Spickaal lieber. Ihnen nicht auch, lieber Professor?“, was ich bejahte, worauf ich huldvollst verabschiedet wurde. ...“ cit. Eiselsberg, A. 1939.

1.2.05 Die rezente Ausbreitung des Sandfloh

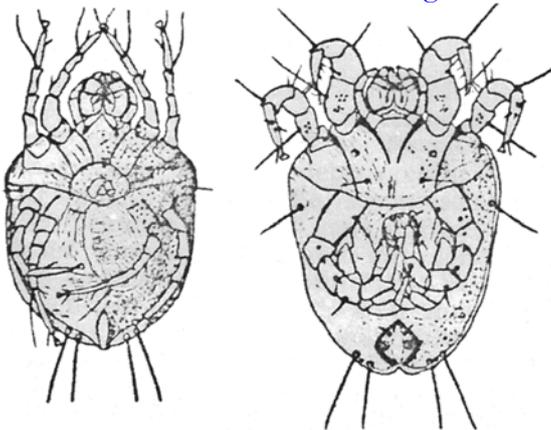
Tunga penetrans (LINNAEUS 1758), der **Sandfloh**, war ursprünglich ein Parasit der neotropischen Faunenregion und man muss ihn angesichts des aus Amerika bekannten Wirtsspektrums als einen primären Parasiten der Nebengelenktiere u/o der Meerschweinchen einstufen. Durch die über Beringia erfolgte Einwanderung gelangte dann aber mit dem Menschen eine Spezies bis in die Neotropis, die sich ebenfalls als Wirt eignete. Am präkolumbianischen Vorkommen von *T. penetrans* beim Menschen besteht kein Zweifel. Eine nochmalige Erweiterung des Wirtsspektrums erfolgte dann erst wieder mit der „Entdeckung“ Amerikas. Die mit der von Europa ausgehenden Besiedlung eingeführten Haustiere sowie eingeschleppte Nagetiere stellten ebenfalls geeignete Wirte dar. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass *T. penetrans* zwar bei *Sus scrofa*, einem eingeführten Säugetier, parasitiert, bei den in Amerika einheimischen, nahe verwandten Tayassuidae bisher jedoch nicht beobachtet wurde. Die Tatsache, dass *T. penetrans* den Menschen als Wirt „annahm“, war dann entscheidend für ihre Einschleppung nach Afrika und ihre dortige Ausbreitung. Vermutlich gelangte sie bereits im 16. und 17. Jht im Zuge des Sklavenhandels mehrmals von Amerika nach Afrika. Wegen der damals sehr geringen Kontakte unter den afrikanischen Stämmen hatte dies aber keine weiterreichenden Konsequenzen. Dies sollte sich erst im September 1872 grundlegend ändern, als ein englisches, aus Rio de Janeiro kommendes Segelschiff, die „Thomas Mitchell“, in Ambriz, Angola, anlegte. Mit angelandetem Sandballast, mit alten Kaffeesäcken, mit befallenen Matrosen und mit Besuchern des Schiffs gelangte der Sandfloh von Bord und an Land. Von Ambriz aus trat er dann seinen „Siegeszug“ zunächst entlang der Küste an, wo seinerzeit bereits ein reger Schiffsverkehr herrschte. Aber auch sein Vordringen ins Landesinnere ließ nicht lange auf sich warten. Zu Beginn mit geringer Geschwindigkeit, dann aber - mit Einsetzen der Erforschung Afrikas durch die Europäer - immer schneller, breitete sich *T. penetrans* quer über den Kontinent in östlicher Richtung aus und erreichte bereits 1888 die Ostküste. Stellvertretend für alle, die zur West-Ost-Ausbreitung in Afrika beigetragen haben mögen, seien drei Namen genannt:

Sir Henry Morton Stanley, Hamed Bin Muhammed Bin Juma (genannt Tippu Tip) und Hermann von Wissmann. Im Falle von Stanley war es die 1887-9 durchgeführte „Emin Pascha Relief Expedition“, im Falle des von Stanley als Gouverneur der „Falls Station“ eingesetzten arabischen (Sklaven)-Händlers Tippu Tip der lebhafteste Handel jeglicher Art, den dieser zur Ostküste betrieb, und im Falle Wissmann seine West-Ost-Durchquerung des Kontinents, die ihn 1888 bis an die Küste von Mosambique führte. Im Osten setzte sich die Ausbreitung des Sandflohs dann weiter fort. In südlicher Richtung hatte *T. penetrans* bereits 1900 Natal erreicht. Aber auch der Küste vorgelagerte Inseln wurden von dieser Expansion erfasst, so 1895 Madagaskar und 1898 Sansibar. Später folgten die Seychellen, die Komoren sowie Mauritius und Reunion. Vehikel der Einschleppung nach Madagaskar sollen allerdings in französischen Diensten stehende Haussa-Soldaten und Senegalschützen gewesen sein. Außerordentlich widersprüchlich sind Angaben über eine Einschleppung von *T. penetrans* nach Asien und ihre dortige Verbreitung. Es sind jedoch trotz mehrfacher Importe keine autochthonen Fälle aufgetreten. Verändert cit. Hinz 1996.

1.2.06 Die entschwundenen Parasiten: Die Polsterdermatitis- und die Beulenmilbe

Ogleich der Abschnitt des folgenden Aufsatzes von Zumpt (Zumpt 1952) über die **Polsterdermatitis-Milbe** *Dermatophagoides scheremetewskyi* BOGDANOV 1864 sich eher wie die Beschreibung eines klinisch manifesten Dermatozoenwahns oder Ekbohm-Syndroms liest, denn als Kasusrezeption, so ist unstrittig, dass 1983 und 1985 je ein Fachartikel über diese, angeblich eine Kontaktdermatitis erregende Milbe erschienen ist (Aylesworth & Baldrige 1983, 1985). Da sie eine Milbenart ist, die morphologisch von den Hausstaubmilben, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *D. farinae* und *D. microceras*, kaum zu unterscheiden ist, und früher mangels geeigneter Differenzierungsmöglichkeit nicht unterschieden wurde, liegt hier der historisch interessante Fall einer Parasitose vor, die möglicherweise vorerst eine Verwechslung, dann ein Wahn, schließlich aber ein Kontaktgift war, und sich derzeit, zumindest seit 1985, als entschwundene Infektion oder als aerogenes Allergen präsentiert. Zumpt bezieht sich auf einen Aufsatz von Trever (Trever 1951):

„*Dermatophagoides scheremetewskyi* wurde erst in den 70er Jahren des vorigen Jhts (REM: 19. Jht) in Moskau von dem praktischen Arzt Scheremetewsky entdeckt und von Bogdanov beschrieben. Nach ihren Angaben sollen in jener Zeit viele Menschen in Moskau von dieser Milbe befallen gewesen sein, wobei sie sehr wohl zwischen dem klinischen Bild der gewöhnlichen Krätze und der durch *Dermatophagoides* hervorgerufenen Dermatitis zu unterscheiden wußten.



Merkwürdigerweise hört man dann fast 30 Jahre lang nichts mehr von dieser Milbe, bis sie Ende des Jhts schließlich in den Vereinigten Staaten wiederentdeckt wird. Der Arzt Dr. Menger beschreibt einen Fall und gibt dem Erreger einen neuen Namen, da er die Arbeit von Bogdanov nicht kennt. Aber sowohl seine als auch die Bogdanov'sche Beschreibung der Erreger und des Krankheitsbildes sind so unzureichend, daß die meisten Parasitologen dieser Entdeckung eines weiteren Hautparasiten beim Menschen sehr mißtrauisch gegenüberstanden.

Jedoch zu Unrecht. Im Jahre 1951 erschien eine aufsehenerregende Arbeit der amerikanischen Zoologin Joy R. Traver, die zusammen mit zwei anderen Mitgliedern ihrer Familie selbst ein

Opfer dieser Milbe geworden war.

Die Infektion machte sich erstmalig im Jahre 1934 durch kleine rote, juckende Papeln auf der Kopfhaut bemerkbar. Der Juckreiz war zwar unangenehm, jedoch nicht unerträglich. Gelegentliche Behandlungen mit den üblichen Kratzmitteln blieben ohne Erfolg. Die Infektion blieb bestehen, verschlimmerte sich jedoch nicht und beschränkte sich auf bestimmte Teile der Kopfhaut.

Nach neun Jahren änderte sich plötzlich das klinische Bild ohne erkennbaren Grund. Der Juckreiz steigerte

sich bis zur Unerträglichkeit, besonders nachts, die bisher freien Teile der Kopfhaut wurden ebenfalls befallen und sie fühlte, wie die Milben zwischen den Haaren umherliefen. Ein durchgehender Schlaf war unter diesen Umständen nicht mehr möglich.

Auf Empfehlung eines Apothekers wurde eine 1%ige Jodquecksilberseife zur Kopfwäsche angewandt. Die Folge war eine starke Beruhigung der Milben und eine Abwanderung auf andere Körperpartien, wo sie sich innerhalb kurzer Zeit unter Hinterlassung einer roten Papel einbohrten. Solche Papeln fanden sich an den Schultern, unter den Armen, auf der Brust, auf dem Rücken und Bauch, einige der Milben drangen sogar bis zu den Füßen vor. Am unangenehmsten und beunruhigsten war der Befall des Gesichts. Die Parasiten drangen in die Ohren und Nasenlöcher ein, die Augenlider schwellen so stark an, daß es unmöglich wurde, die Augen zu bewegen, und jede neu sich einbohrende Milbe empfand sie als stechenden Schmerz. Das Trommelfell wurde glücklicherweise nicht befallen, andernfalls wäre es wahrscheinlich zu einem Verlust des Gehörs gekommen.

Diese Phase der Infektion machte nunmehr eine durchgreifende Behandlung unumgänglich notwendig. Es wurde so ziemlich alles probiert, was an Krätzemitteln auf dem Markt war oder jeweils empfohlen wurde. Die Infektion konnte zurückgedrängt, aber bis heute nicht zum Erlöschen gebracht werden. Die Milben sitzen teilweise sehr tief in der Haut, teilweise dringen sie bis in die Lederhaut ein, wo sie naturgemäß von keinem Präparat erreicht werden.

Wie bereits erwähnt, konnte Miss **Traver** die Milben auf der Kopfhaut umherlaufen fühlen. Aber trotzdem war es ungemein schwierig, der Tiere habhaft zu werden. Sie konnte während der vielen Jahre nur 11 ♀♀, 9 ♂♂, 2 Nymphen und 1 Larve erbeuten und zu Präparaten verarbeiten.

Die geschlechtsreifen Milben (Abb.) sind wie die echten Krätzemilben etwa 1/3 mm lang. Das ist aber auch die einzige Ähnlichkeit. Im Körperbau sind sie völlig verschieden, man vergleiche z. B. die Beine, und sie gehören auch zu einer Milbenfamilie, den Epidermoptidae (REM: heute: Pyroglyphidae), die im System an einer ganz anderen Stelle untergebracht sind. Die bisher aus der Familie der Epidermoptidae bekannt gewordenen Arten sind alle Hautparasiten von Vögeln. Es ist sogar eine echte Dermatophagoides-Art vom Gartenschwanz beschrieben worden. Es liegt daher der Gedanke sehr nahe, daß die seltenen Fälle von Dermatophagoides-Infektionen beim Menschen ebenfalls auf Vogelparasiten zurückzuführen sind. Miss Traver ist Zoologin und hat berufsmäßig mit Vögeln zu arbeiten. Die Möglichkeit einer Infektion liegt daher sehr nahe. Eine Zurückführung dieser ungewöhnlichen Krankheit auf eine Infektion durch bestimmte Vogel-Arten würde zwanglos ihre Seltenheit erklären. Die Epidermoptiden sind offenbar auf solche Vögel spezialisiert, mit denen der Mensch normalerweise nicht in Berührung kommt. Aber das ist nur eine, wenn auch sehr naheliegende Theorie. Als Miss **Traver** bei sich die Diagnose „Dermatophagoides-Infektion“ stellte, konnte sie sich nicht mehr mit Sicherheit an die Infektionsquelle erinnern.“ cit. Zumpt 1952.

Im Jahre 2014 wurde erstmals in der wissenschaftlichen Literatur der Gedanke ausgesprochen, dass auch Parasiten zur Biodiversität beitragen und daher vor dem Aussterben zu bewahren seien. Anlass war die Erkenntnis, dass mehrere Arten von Federlingen mit ihren Wirtstieren, exotischen Vögeln, ausgestorben waren und eine Art, der Kondor-Federling *Colpocephalum californici* PRICE & BEER 1963 vom Menschen im Zuge eines übertriebenen Kondor-Schutzprogramms bewusst ausgerottet wurde. cit. Mey [2005]. Den Status einer „endangered species“ erlangte jedoch eine Schildzecke, *Amblyomma geochelone* DURDEN, KEIRANS ET SMITH 2002, die nur auf der seltenen Madagassische Schnabelbrustschildkröte, *Astrochelys yniphora* (VAILLANT 1885) parasitiert. Wohl eher aus Gründen der Nonchalance wurden die mono- oder oligophagen Zecken der Galapagos-Riesenschildkröten nicht in die „Roten Listen“ aufgenommen – obgleich einige Taxa derzeit sicherlich gemeinsam mit ihren Wirtstaxa aussterben.

Parasiten des Menschen wurden bislang bewusst noch nicht ausgerottet, der Medinawurm, *Dracunculus medinensis*, gilt inoffiziell als vom Aussterben bedroht. Dennoch wird er weiterhin bekämpft, die Existenz eines ex-situ-Erhaltungsprogramms mit nicht-menschlichen Wirtstieren ist bisher nicht bekannt geworden. Das Aussterben dieses Parasiten wäre für die Menschheit ein unsäglicher kultur- und medizinhistorischer Verlust, eine

in-vivo aber ex-situ Erhaltung der Art mit Hilfe nicht-menschlicher Wirtstiere nach meiner Ansicht möglich und notwendig. Diese Forderung ist allerdings ethisch hoch problematisch, ist das Leben eines Parasiten doch unabdingbar mit Leiden und in manchen Fällen auch Krankheit seines Wirtes verbunden. Einzig Parasiten, die sich in-vitro propagiert lassen, können unbeschadet in ein Bewahrungsprogramm aufgenommen werden. Bei tiefergehendem Nachdenken zeigt sich allerdings, dass dies auch keine gute Lösung des Problems ist: Denn - nach wenigen Generationen verlieren solche Arten ihre Parasiten-Eigenheiten, sie werden zu würdelosen Zootieren ohne jede Aussicht auf Freisetzung in einen ihnen angestammten Lebensraum. Der Parasit ist kein Parasit mehr, sondern ein fremdbestimmtes Objekt einer gewissenberuhigenden Arterhaltungs-Show.

Geheimnisumwittert ist der Fall der **Beulenmilbe**, *Harpyrnychus tabescentium* (BERTHOLD 1845). In einem ausführlichen Werk beschreibt Oudemans 1939 die klinischen Bilder und den geschichtlichen Hintergrund dieser offensichtlich humanpathogenen, parasitischen Milbe aus der Gruppe der Pseudokrätze-Erreger (s. S. 106). Anders als die heute bekannten humanpathogenen Arten soll diese 0,75 mm große Milbe sozial in Verwandtenverbänden und tief im Gewebe unter der Lederhaut, zwischen Haut und Muskeln, gelebt haben, wo sie die Bildung von linsengroßen - angeblich sogar hühnereigroßen - Zysten, prall gefüllt mit (Jung-)Milben, hervorrief. Schwere, bisweilen tödliche verlaufende Krankheiten wurden nur aus Europa, besonders häufig aber aus Südosteuropa berichtet. Nach Aristoteles soll sein Lehrer Platon ein Opfer dieser Parasitose geworden sein. Zitate klassischer Autoren, die von „stinkenden, verfaulenden Körpern, die Kleinstlebewesen hervorbringen“ berichten, sowie die mittelalterlichen „gerechten Strafen Gottes“ werden auf das Aufbrechen der Zysten mit ihren Massen an Beulenmilben zurückgeführt, obgleich auch die Myiasis in Betracht kommen. Seit undenklichen Zeiten

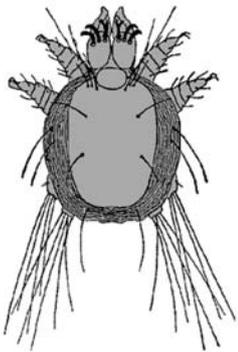


Abb. 41 Der nächste Verwandte der Beulenmilbe: ♀ von *Harpyrnychus longipilus* BANKS 1904. cit. Oudemans 1939

als „gesellige Läuse“ bzw unter der Bezeichnung „Phthiriasis“ bekannt und häufig mit Vogelhaltung assoziiert, scheint dieser Parasit 1870 mit einem Fall einer alten Frau in Marseille aus der Gesellschaft und aus der Erinnerung verschwunden zu sein, möglicherweise ohne fassbare Spuren oder eine Chance zur Validierung der Beobachtungen hinterlassen zu haben.

Fasst man alle verfügbaren Informationen zusammen und kombiniert sie mit dem heutigen Wissen über die Verwendung von (Sing-)Vögeln als Nahrungsmittel und von Tagraubvögeln in der Falknerei in Mitteleuropa, so lässt sich mühelos das imposante Bild einer entschwundenen (Pseudo-)Krätze zeichnen. Beschrieben als weitgehend anthropostenoxener Gewebeparasit mit der Denomination *H. tabescentium*, scheint es sich in Wahrheit um eine der vielen *Harpyrnychus*-Arten der Vögel gehandelt zu haben, die bei immer als verwaht beschrieben und höchstwahrscheinlich schwer immunsupprimierten Personen diese Gewebeparasitose errege, also ein typischer Opportunist von Mangelernährten gewesen sein mag. Als passender heimischer Kandidat für diese postulierte Parasitose ist *Harpyrnychus rubeculinus*, der von CERNY & SIXL 1971 beschriebene Beulenmilbe des Rotkehlchens, zu nennen. Im Unterschied zu den heutigen Pseudokrätze-Erregern konnte sich der postulierte Parasit jedoch im Menschen vermehren und im Unterschied zur Krätzmilbe lebte er gesellig in Zysten unter der Haut. Exakt gleiches Verhalten und Habitat wird der Beulenmilbe des Kreuzschnabels, *H. longipilus*, zugeschrieben, sodass die Frage der früheren Existenz einer validen, inzwischen jedoch ausgestorbenen Art beim Menschen (*H. tabescentium*) offen bleibt. Beschrieben wurde die Milbe 1845 von Berthold, dies aber so unzureichend, dass bis heute kein genaues Bild existiert und kein Präparat zu finden ist. Der heftigste Bekämpfer des Postulats eines zoonotischen Pseudokrätzeerregers war der Wiener Dermatologe **Ferdinand Ritter von Hebra**, der dadurch seine wissenschaftlich korrekte Diagnose des parasitären Ursprungs der humanen Krätze gefährdet sah. Veränderte Ernährungsgewohnheiten, veränderte Zeitgestaltung und eine durchschnittlich gestiegene immunologische Kompetenz der europäischen Bevölkerung scheinen der Faktorecocktail zu sein, der diese Parasitose als bislang einzige zum unwiderruflichen Verschwinden brachte - oder aber das Verfliegen der Phantasien einiger Autoren. Verändert cit. Zumpt 1952.

1.2.07 Bezaubernde Schmarotzer

1.2.07.1 Parasiten in Märchen, Sagen und der Poesie

► Die treue Laus

„Auf eine Zeit saßen viel ehrliche, reiche Weiber in einer Zeche beieinander, unter denen war eine gute, arme Frau. Als sie nun eine Weile gezecht hatten und dabei waren, dass man die Zeche zahlen sollte, wäre die arme Frau gerne weggegangen und hätte Weg und Steg gesucht, damit sie ohne Geld weggekommen wäre. Aber sie wusste keinen Rat, bis es sie auf einmal im Busen biss. Danach griff sie, fing es und sprach: „Wohlan, ihr lieben Leute, ich habe einen Floh gefangen. Den will ich auf meinen Teller setzen, und zu welcher er springt, die soll die Zeche für mich bezahlen.“ Die Weiber waren des wohl zufrieden und sprachen: „Gern.“ Die Frau setzte ihren vermeintlichen Floh auf den Teller-aber, Gott, da war es eine Laus, die blieb bei ihr. Deshalb musste sie die Zeche selbst bezahlen.“ Quelle: Martin Montanus (um 1560): Das Ander theyl der Gartengesellschaft. In: M. M.: Schwankbücher. Hrsg. von Johannes Bolte. Tübingen 1899. Kap. 68 (70).

► Der Teufel, der das Flohfell erkannte

„Ein Zar hatte einen Floh in eine große Flasche eingeschlossen und ihn viele Jahre gefüttert; der Floh wuchs und wurde so groß wie ein großes Kalb. Da schlachtete ihn der Zar, zog ihm die Haut ab, füllte sie mit Stroh und hängte sie am Tore auf. Darauf ließ er in seinem ganzen Reiche verkünden, wer erkennen könne, woher das Fell stammt, dem würde er seine Tochter zur Frau geben. Als die Leute davon hörten, eilten sie von allen Seiten herbei, um herauszufinden, was es für ein Fell sei, aber keiner, so viele es auch sahen, konnte es erkennen. Der eine sagte: es ist von einem Büffelkalb, der andere: von einem Kuhkalb, der eine dies, der andere das, wie es ihm gerade in den Kopf kam, aber keiner traf es, und keiner bekam die Zarentochter zur Frau. Als so kein Mensch herausfinden konnte, was es für ein Fell war, stieg ein Teufel aus dem Meere, verwandelte sich in einen Menschen, begab sich zum Zaren und sagte ihm richtig, daß es ein Flohfell sei. Darauf bekam er die Zarentochter zur Frau, denn der Zar konnte sein Wort nicht zurücknehmen. Sie richteten nun am Zarenhofe die Hochzeit aus, und der Teufel machte sich mit der Zarentochter auf den Weg in sein Land, und der Zar rückte mit großem Gefolge, mit Pfeifen und Trommeln aus, Schwiegersohn und Tochter zu geleiten. Der Teufel ging Hand in Hand mit der Zarentochter, und als sie ans Meer kamen, zog er sie nach sich ins Meer, und weg waren sie, vor aller Augen verschwunden. Was nun? Der Zar war sehr bekümmert und schickte Schiffer aufs Meer, seine Tochter zu suchen; aber soviel sie auch suchten, sie fanden sie nirgends. Da kehrte der Zar um, verweint und vergrämt, daß Gott erbarm, und erließ einen Befehl über das ganze Reich: niemand solle am Abend Licht anzünden, niemand Hochzeit machen, niemand ein Lied anstimmen. Herolde auf Herolde riefen cit. "Wehe dem, der diese Befehle des Zaren übertritt. ...“ Quelle: August Leskien (1919): Balkanmärchen aus Bulgarien. Jena.

► Ektoparasiten

„Die Plagereien, die einem manche Insekten verschaffen, sind altbekannt. Manche zeichnen sich ganz besonders aus durch die Art und Weise, wie sie den Menschen trätzen. Dazu gehören in erster Linie die Stechmücken und Bremsen, ferner die Flöhen, ganz besonders aber die Läuse und Wanzen, ganz gleich ob sie auf Pflanzen, Tieren oder Menschen vorkommen. Das eine ist aber sicher, die ärgsten sind diejenigen, welche den Homo sapiens plagen und zwar oft in einer wahrhaft schrecklichen Art und Weise.

Von den Läusen gibt es z. B. drei Familien, die ausschließlich dem Menschen keine Ruhe lassen weder bei Tag noch bei Nacht und zwar 1. die Kopflaus, 2. die Kleider- oder Gewandlaus und 3. die Filzlaus. Alle drei Familien saugen sich bald da bald dort an dem menschlichen Körper fest, leben vom menschlichen Blute, das sie mit Hilfe ihrer Saugwerkzeuge aus dem Körper des Menschen in den ihren befördern, und vermehren sich in unheimlicher Menge. Wenn einer Läuse hat, dann ist er zu bedauern; allein oft ist er selber schuld, warum haltet er sich nicht reinlicher. Leuten, die von Läusen geplagt werden, geht man am besten aus dem Wege, sonst kann man leicht eines oder ein anderes dieser lästigen Tiere durch Übertragung bekommen. Viele glauben, die Läuse seien die Ursache des Kopfausschlages, oder auch Grint genannt, im Munde der Leute: allein dem ist nicht so, ja geradezu umgekehrt ist es. Das Ärgste, was einen Menschen aufsuchen kann, ist wohl die Läusesucht und so ein Mensch

ist und bleibt ein wahrer Leiden sein ganzes Leben lang.

Ein reiner Spaß dagegen sind die Wanzen, vor denen sich manche Leute ganz grausen. Allerdings verbreiten sie einen widerlichen Gestank, wenn man sie berührt und auch ihr Biß ist sehr schmerzhaft, allein besser sind sie immer noch als die Läuse.

Die Flöhe dagegen sind im allgemeinen edlere Tiere, denn sie halten sich nicht nur bei armen, sondern auch bei den reichsten Familien auf, selbst bei Noblessen kommen sie vor, ja sogar Kaiser und Könige sind davor nicht sicher. Die Flöhe halten sich am liebsten in Kinderstuben oder bei Frauenspersonen auf und sind nur sehr schwer zu derwischen. Zu erwähnen wären die Flohtheater, die von einem Lande in das andere ziehen, um ihre Kunst zu zeigen. Ich habe einmal eines auf der Kachlerau gesehen, aber hineingegangen bin ich nicht, weil es unästhetisch ist.

Dann waren noch die Milben und zwar die Familie der Krätzmilben, die man nicht so leicht bekommen kann und daher weniger wichtig sind; eine Abart ist die Käsemilbe, die Sie vom grauen Käse her kennen, notabene, wenn er gut ist und sich sozusagen am Teller fortbewegt, und die Zecken, sehr blutdürstige Tiere, die man nur mit heißem Öl wegbekommt, wenn sie sich einmal festgesogen haben.“

Quelle: Franz Junger (1914): Gullibuch. Gymnasialerinnerungen den alten Brixener Studenten gewidmet. 35-41.

► Die angehexten Läuse

„Der Kremsmünsterer Bote hatte im Kremsmünsterer Haus der Linzer Altstadt sein Absteigquartier. Als er dort einmal seinen Schnappsack öffnete, um das ihm anvertraute Päckchen zu übergeben, wimmelte es im Innern des Lederbeutels von roten Läusen. Die hatte ihm jemand angehext. Der Bote aber besaß allerlei Wissenschaft und verstand sich zu helfen. Er vergrub den Sack unter dem Mist und hatte fortan wieder Ruhe vor dem Ungeziefer.“ Quelle: Depiny Adalbert (1932): Oberösterreichisches Sagenbuch. Linz. S. 204, Nr. 274.

1.2.07.2 Parasiten im Volksglauben

► Gegen Würmer (Hexenspruch & Zauberbann)

„Einen großen Theil der Krankheiten bei Menschen und Tieren schreibt der Volksglauben Würmern zu. Mit diesem Ausdruck werden nicht nur die wirklichen Intestinal-Würmer, sondern auch das Panaritium (Wurm am Finger: Panaritium: Phlegmone an Fingern und Zehen) bezeichnet.“ Quelle: Kuhn, Indische u. germ. Segenssprüche. Zeitschr. f. vgl. Sprachf. XIII, S. 135.

► Beschwörungs- und Besprechungsformeln

- Wenn das Vieh Würmer in einer Wunde hat, so spricht:

Das thue ich für die Würmer, weiße, schwarze, blaue und graue. Alle Farben sollen gebunden und getödtet sein in dem heiligen Wort Gottes! +++

Dann streicht man dem Vieh von der Nase über den Rücken bis auf die Füße hinunter und klopft ihm mit der flachen Hand dreimal an den Bauch, während die höchsten Namen genannt werden. Dreimal zu wiederholen. (Neudorf bei Graudenz)

- Gegen Würmer bei Menschen und Pferden, auch gegen den Bandwurm:

Der Herr fährt auf seinem Acker herum,
Dreimal 'rum.

Das eine Pferd weiß,

Das and're Pferd schwarz,

Das dritte Pferd roth,

Das ist der Würmer (dem Bandwurm und aller Würmer) ihr Tod. (Allenburg)

- Gegen den Wurm im Finger:

Es zog ein guter Mann durchs Land,

Er hatte drei Würmer in seiner Hand,

Der eine war weiß, der zweite schwarz, der dritte roth,

Drum mach' ich diesen Wurm todt.

Im Namen etc. (Goldap)

- Ohne alle Mühe lassen sich die Würmer im Schweine vertreiben, wenn nur Jemand so gefällig ist, zu dem Besitzer zu sagen: „Deine Schweine haben Würmer!“ Er erwidert alsdann nichts, sondern geht stillschweigend seines Weges, am dritten Tage sind die Würmer verschwunden. (Neudorf bei Graudenz)
- Wenn ein Thier Würmer in Wunden bekommt, so muß man vor Sonnenaufgang an einen Ort gehen, wo die Disteln mit rothen Köpfen und stacheligen Stengeln stehen, vier Disteln übereinander knicken, daß die vier Köpfe nach den vier Himmelsgegenden gerichtet sind, und über die Kreuzung einen Stein legen. Vorher soll man ein Vaterunser beten. (Wallendorf, Töppen)
- Gegen die Würmer im Pferde:
Petrus ritt durch's ganze Land; er begegnete Jesu. Jesus (antwortete und) sprach: Wo reit'st du hin? - "Mein Pferd beißen die Würmer," - Jesus sprach: So mach', daß diese Würmer von ihm gehen. Im Namen etc. (Pillkallen).

Quelle: H. Frischbier (1870): Hexenspruch und Zauberbann. Ein Beitrag zur Geschichte des Aberglaubens in der Provinz Preußen, Berlin. S. 97ff

► **Karfreitag** ist ein wichtiger Jahreseinschnitt, der Tag gilt als Frühlingsanfang und ist daher wie alle Zeitanfänge für die Verrichtung mancher Handlungen von Bedeutung, die dem Hause und seinen Bewohnern Nutzen bringen.

„...Wenn man an Karfreitag strehlt, bekommt man das ganze Jahr keine Läuse. Wenn man die Kleider an die Sonne hängt, so kommen weder Motten noch Schaben hinein. Putzt man sich die Schuhe, so wird man von keiner Schlange oder anderem Tier gestochen (Neumark). In das Holz, das am Karfreitag gehauen wird, kommt nie ein Wurm, auch „schwint“ es nicht. Am Karfreitag vor Sonnenaufgang werden viel Stecken geschnitten vom Elsebeer-, Eschen- und Haselholz, auch Wurzeln gegraben; denen allen wohnt da eine große Kraft inne. Wer am Karfreitag den Essig reinigt, erhält ihn das ganze Jahr rein und lauter. Kehrt man vor Sonnenaufgang den Staub aus allen Ecken der Stube, so bekommt man keine Flöhe und Wanzen oder sonstiges Ungeziefer. Wanzen können auch dadurch vertrieben werden, dass man vor Sonnenaufgang mit einem Hammer an alle vier Ecken der Bettstatt schlägt...“

Quelle: Frischbier, H. (1870): Hexenspruch und Zauberbann. Ein Beitrag zur Geschichte des Aberglaubens in der Provinz Preußen, Berlin. S. 97ff

► **Antiparasitika in der Volks- und Alternativmedizin**

- *Angelica archangelica*, Angelik, Engelwurz oder Lauskraut. Die fein zerriebenen Beeren ergeben ein Pulver zum Einreiben der Kopfhaut zur Elimination von Kopfläusen und Krätzmilben.
- *Acorus calamus*, Kalmus, Ackerwurz oder Pfingstwurz. Die Blätter werden in den Wäscheschrank und unter das Leintuch gelegt als Repellens gegen Wanzen und Flöhe.
- *Allium sativum*, Knoblauch. Die Zehen in Wasser oder Milch aufgekocht, treibt der Sud Spul- und Madenwürmer ab. REM: Die Anwendung dieses Suds ist allerdings riskant, Spulwürmer neigen dazu, sich zum Siechen in enge Darmausführungsgänge, zB den Gallengang, zurückzuziehen. Quelle: Köstler, G. (1981): Wurzel-sepp und Kräuterweibl. K&S, Wien. S. 21-87.

► **Poetisches** von Robert Burns (1759 – 1796): *To a louse, on seeing One on a Lady`s Bonnet, at Church* (1786). Der Reim ist links in der Sprache Burns niedergeschrieben, rechts in der Englischen Hochsprache. Man beachte den „frommen“ Wunsch der letzten Zeile!

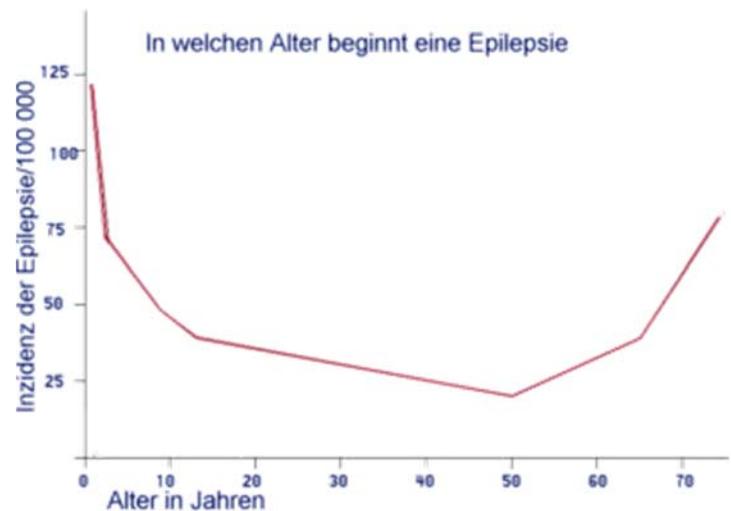
Ye ugly, creepin, blastit wonner
 Detested, shunn`d, by saunt an` Sinner
 How daur ye set your fit upon her
 Sae fine a Lady!
 Gae somewhere else and seek your dinner ..
 On some poor body

You ugly, creeping, blasted wonder,
 detested, shunned by saint and Sinner,
 how dare you set your foot upon her -
 such fina a lady!
 Go somewhere else and seek your dinner
 On some poor body.

1.2.07.3 Parasiten und der Hexenglaube

► Der Pleinacherin-Prozess 1583

Im Jahre 1583 kam in Mank, NÖ der Fall der 16-jährigen **Anna Schlutterbacher**, die seit ihrem 10. Lebensjahr an Fallsucht litt, zur Kenntnis der Behörden. Das Mädchen, seit seinem vierten Lebensjahr Halbwaise und immer kerngesund, allerdings später als Wechselbalg und damit als ein „Kind des Teufels“ angesehen, wurde bis 1577 von ihrer verwitweten Großmutter **Elsa Plainacher** auf deren Hof groß gezogen und bestens gepflegt. Nach 6 Monaten Aufenthalt am väterlichen Hof erkrankte sie plötzlich und unerklärlich. 1581 wurde sie zur Behandlung der Fallsucht ins Wiener Bürgerspital gebracht, wo man ihr allerdings auch nicht helfen konnte. Die Krankheit wurde, weil mysteriös, auf den Einfluss von Dämonen zurückgeführt. Man versuchte sowohl in St. Pölten als auch in Mariazell erfolglos das Mädchen durch kirchliche Exorzismen zu heilen; worauf Zweifel an der Wirksamkeit katholischer Praktiken laut wurden. Es konnte sich also nur um einen Fall von Hexerei mit Schadenszauber handeln. Der mit der „Wiederbringung der armen Seele“ beauftragte Wiener Bischof fand bald in der Person der jetzt 70-jährigen Großmutter die Schuldige. Nach Wien gebracht, wurden ihr zauberische Schädigung ihrer Enkeltochter, Giftmord an ihrem Ehemann und ihren vier Kindern, Verbrechen gegen die göttliche Majestät (sic!) und Verachtung des Schöpfers zur Last gelegt. Wegen eines „erfolgreichen“ Exorzismus an Anna, bei dem 12.652 (!) Teufel ausgetrieben wurden, die nach Meinung des Bischofs corporaliter in ihr gehaust hatten, ohne jedoch Genesung zu verursachen, wurde Elsa, nach rechtswidrig vierfach wiederholter Folterung geständig, als unrettbare Hexe verurteilt und am 27. September 1583 in Wien Simmering auf der Gänseweide durch Verbrennen bei lebendigem Leibe hingerichtet. Dies ist der einzige Fall einer Hinrichtung einer Hexe auf Grund eines in Wien gefällten Urteils in der gesamten Geschichte der Stadt; hingegen überdauerte „Pleinacherin“ als örtliches, herabsetzendes Schimpfwort für alte Frauen bis in die jüngste Vergangenheit.



Betrachtet man die „Fallsucht“ des Mädchen aus heutiger Sicht, lassen sich eine Anzahl an Argumenten finden, die für das Vorliegen einer Neurozystizerkose (siehe S. 89) bei Anna Schlutterbacher sprechen, hervorgerufen durch eine Infestation mit einem Schweinebandwurm am väterlichen Hof; und für eine Verurteilung **Elsa Plainachers** als Hexe auf Grund falscher (natur-)wissenschaftlicher Voraussetzungen - die rechtswidrige Beweissicherung und die gnadenlose Verhandlungsführung sowie deren religionspolitische und ökonomische Hintergründe werden hier nicht abgehandelt:

Ein plötzlich einsetzender Beginn der epileptischen Anfälle (= „Fallsucht“) im 11. oder 12. Lebensjahr ist ziemlich unwahrscheinlich (siehe Graphik). Die im 16. Jht in NÖ heimische und vermutlich häufige Neurozystizerkose führt in fast allen Fällen zu epileptiformen Anfällen.

Der Zeitpunkt des ersten Auftretens eines Anfalls (6 Monate nach Übersiedlung an den väterlichen Hof) stimmt gut mit der Präpatenzzeit der primären Schweinebandwurminfestation (8-18 Wochen) verknüpft mit der Inkubationszeit einer Neurozystizerkose (einige Wochen) überein.

Finniges Fleisch war im St. Pöltner Raum ein so häufig auftauchendes Übel, dass der Art. 48 des Stadtbann-taidings von 1386 einen Verkauf von solchem innerhalb der Stadtmauern verbot, weshalb knapp vor der Stadt eine eigene Verkaufsstelle für dieses billigere Produkt angelegt wurde - knapp neben dem Siechenhaus.

Soziologisch begründet ist die Vermutung, dass der als trunksücht beschriebene Vater, der sich vorerst gar nicht um seine außereheliche Tochter gekümmert hatte, diese zum Zwecke der damals mit 12 Jahren üblichen

Verheiratung und zum Arbeiten zu sich nahm. Warum sollte er die „billige“ Magd mit teurem, hygienisch einwandfreiem Essen versorgen?

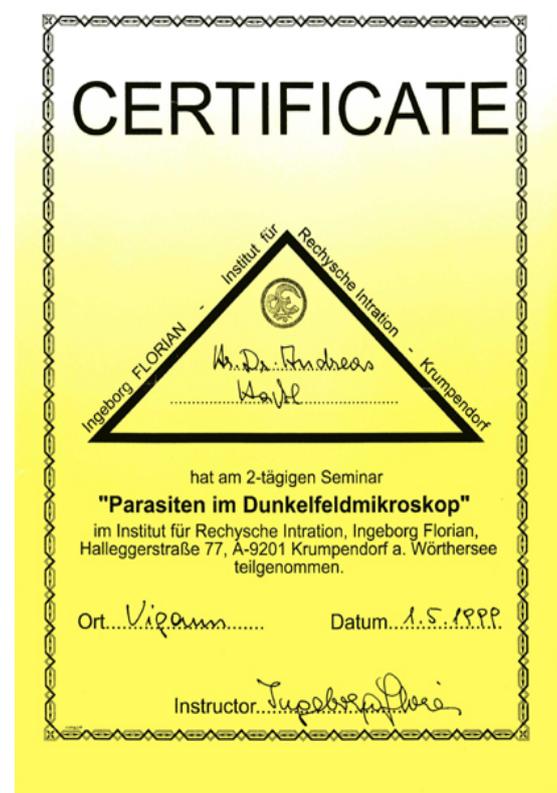
Unterlegt man einem großen Teil der historischen Fallsuchtfälle nicht eine Epilepsie als Grunderkrankung sondern eine Neurozystizerkose, eine Zystische Echinokokkose oder eine Multiceps-Zönurose (siehe S. 89) als Ursache für die epileptiformen Anfälle, so wird der epidemische Charakter der „Fallsucht“, den bereits **Bernard de Gordon** 1491 im *Practica seu Liliūm medicinae* beschreibt, verständlich: „Fleckfieber, Lungenschwind-sucht, Fallsucht, Krätze, Antoniusfeuer, Milzbrand, Trachom und Lepra sind uns als ansteckend bekannt.“

Hingegen schreibt **Henricus Institoris** 1486 in seiner Anleitung zur Aufspürung und Überführung von Hexen, dem *Malleus Maleficarum* (Hexenhammer): „Fallsucht ist ein Defekt der inneren Organe, der gelegentlich durch Schadenszauber verursacht wird.“ Cit. MM 67rb.

Die Heilung eines besessenen, dh epileptischen Knabens durch Christus mittels Dämonenaustreibung wird im Markusevangelium (M 9, 14-29) beschrieben; womit sich der Kreis zur „Kontagiosität“ von Zauberei als einem von Gott zugelassenem, sich epidemisch ausbreitendem Dämonenwerk schließt, wie dies im Hexenhammer (MM I.18.42vb) veranschaulicht wird.

1.2.07.4 Dermatozoenwahn oder das Ekbom-Syndrom

Der Begriff des Dematozoenwahns geht auf von **Ekbom** (1938) zurück, der ihn in seinem Artikel *Der präsenile Dermatozoenwahn* prägte. Es handelt sich um eine organische Psychose, um eine Wahrnehmungsstörung mit haptischen Halluzinationen. Die Betroffenen haben die wahnhaftige Vorstellung, dass sich knapp an der Sichtbarkeitsgrenze befindliche Parasiten, meist Würmer oder Arthropoden, unter ihrer Haut befinden und /oder sich dort herumbewegen. Dies führt zu heftigen Angstzuständen und zu Juckreiz, der meist mit unkontrolliertem Kratzen bekämpft wird. Die Patienten sind der unveränderlichen Überzeugung, dass sie von Parasiten befallen sind und die Ärzte bzw Parasitologen allgemein falsche Diagnosen liefern und speziell in ihrem Fall überfordert sind. Das Fehlen jeglicher klinischer oder parasitologischer Beweise wird nicht als Beruhigung und Klärung gesehen, sondern viel eher als Bestätigung für ihre Meinung, dass es sich um einen bislang unentdeckten Parasiten handeln muss. Dies führte in Pittsburgh/USA im Jahre 2002 zur „Neubenennung“ dieses Syndroms als Morgellonen-Krankheit durch die Biologin **Mary Leitaο**, die ihr Kind von solch mysteriösen Eindringlingen befallen wähnte. Sie gründete kurzerhand die Morgellons Research Foundation, um zu erforschen, wofür sich Ärzte und Wissenschaftler aus ihr unerklärlichen Gründen nicht zu interessieren schienen. Aber nach einem Dezennium Ressourcenverschwendung kamen höchstselbst das CDC und die Mayo Clinic zum einhelligen Ergebnis, dass „die Eindringlinge sich nicht in der Haut der Betroffenen befinden – sondern in ihrem Kopf.“ Zu den bekannten Ursachen des Syndroms gehören Kokain- und Amphetaminmissbrauch, Alkoholentzug, Erkrankungen des ZNS und Hirnverletzungen, vermutet wird auch ein Zusammenhang mit den Hormonumstellungen in den Wechseljahren. Es sind mehr Menschen über 40 und deutlich mehr Frauen als Männer betroffen. Die Diagnose ist meist nicht schwierig, da die Wahrnehmungsstörungen offensichtlich sind; die Zuweisung des Patienten an einen spezialisierten Psychiater wegen des Mangels an solchen und des heftigen Widerstands der Patienten meist unmöglich. Die Behandlung ist wegen fehlender Compliance häufig aussichtslos, da die Patienten fast immer die Einsicht einer psychiatrischen Ursache ihrer Leiden ablehnen und unverrückbar an somatische Ursachen glauben. Nicht selten



wird diese Situation dann von Scharlatanen und Wunderheilern aller Arten, ja selbst von betrügerischen „Forschern“ (Shelomi 2013) als vermeintlich risikolose Spielwiese ausgenutzt und die Erkrankten als Be-reicherungsborn ausgebeutet.



BACTEFORT Die Wirksamkeit ist medizinisch bewiesen Über 3500 Bewertungen [RÜCKRUF BESTELLEN](#)

Bactefort® - sicheres Mittel gegen Parasiten!
Befreit völlig von den Parasiten, Würmern

SONDERRABATT!

RABATT -50%

27 stk.

30 Schnell und sicher reinigt den Körper von den Parasiten für 1 Kurs
kettelt Schlacken und Toxine aus

Behandelt und schützt von den Parasiten Leber, Herz, Lungen, Magen, Haut

Befreit vom Fäulnis im Darm, entgiftet die Eier der Parasiten

98 EUR **49 EUR**

Voller Preis Diskontpreis

Land

Vorname eingeben

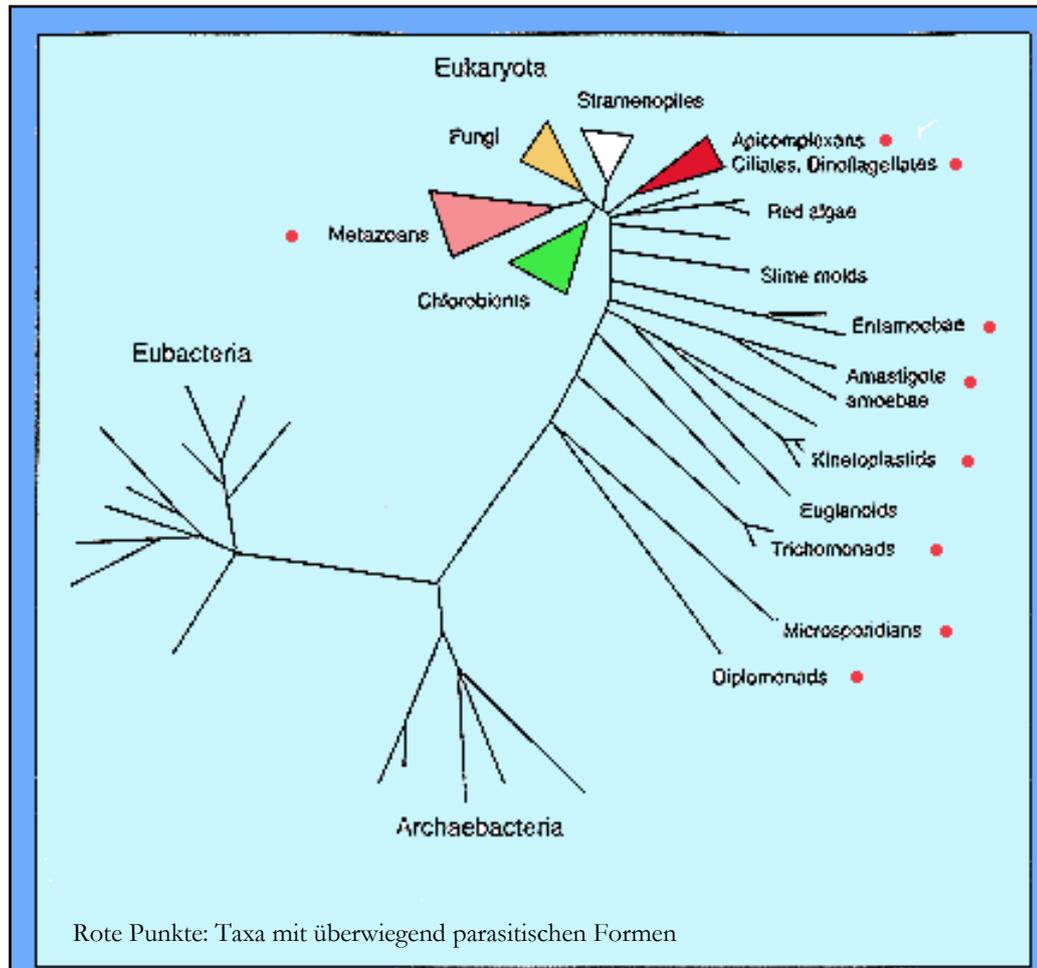
Telefonnummer eingeben

BACTEFORT BESTELLEN

Anzahl der Waren nach der Aktion ist beschränkt Ihre Angaben sind bei SecureTECH gesichert

1.3 Ein Klassifizierungssystem in der Parasitenkunde

1.3.00 Parasiten im taxonomischen System



1.3.01 Protozoen - ein Gewirr der Systematik

Die Protozoen, häufig als „Einzellige Tiere“ bezeichnet, wurden lange Zeit wie eine natürliche, dh monophyletische Gruppe behandelt - obgleich von Anfang an klar war, dass es sich um eine künstliche (paraphyletische oder polyphyletische) Gruppierung handeln muss [REM: Eine monophyletische Gruppe, Monophylum umfasst aus- und einschließend alle Nachkommen einer Stammart]. Was man unter dem Begriff Protozoen zusammengefasst hat ist ein äußerst heterogenes Sammelsurium von sehr primitiven, ursprünglichen, bis hin zu sehr abgeleiteten, extrem hochentwickelten Organismen. Alle Mitglieder dieser Gruppe bestehen in den Lebensstadien, die die „Fressformen“ sind, aus nur einer Zelle, die keine Zellwand besitzt.

Manche von diesen (zB Mikrosporidien, Giardia, Trichomonas) sind mitochondrienlos. In der Literatur der letzten Jahre wurde zunehmend die Meinung vertreten, dass diese Organismen primär mitochondrienlos und damit viel älter als die übrigen Protozoen sind; man fasst sie manchmal als **Archezoa** zusammen und stellt sie den übrigen **Protozoa** gegenüber. Es gibt aber gewichtige Hinweise dafür, dass die Mikrosporidien mit den Pilzen näher verwandt sind als mit „Einzelligen Tieren“. Aus historischen Gründen werden sie weiterhin, wie die höchstwahrscheinlich auch zu den Pilzen gehörenden Pneumocysten und Blastocysten, als Parasiten s.str. behandelt. Die Abgrenzung von biologischen Arten stößt immer wieder auf Schwierigkeiten, insb bei Formen, denen es an einer Sexualität mangelt, weshalb häufig das Konzept der phylogenetischen Art benutzt wird. Ein modischer, nicht allgemein akzeptierter Ansatz ist es, 5% Differenz in der Gensequenz der 18s-Untereinheit der rRNS als Grenze zur Definition einer anderen Art oder eines anderen Genotyps zu benutzen.

Man schätzt, dass von den etwa 40.000 beschriebenen Protozoen-Arten ca 20% Parasiten sind, von denen etwa 70 den Menschen als Wirt nutzen; nur etwa 40 davon können auch eine Krankheit hervorrufen.

1.3.02 Helminthen - ein Sammeltopf für endoparasitisch lebende Mehrzeller

Das Wort Helminthen ist ein parasitologischer Begriff, der Inhalt ist in weiten Bereichen deckungsgleich dem deutschen Wort "Eingeweidewürmer" und der Begriff umfasst alle jene endoparasitisch lebenden Metazoen (= vielzelligen Tiere), die nicht zu den Arthropoden gehören. Die Situation ist ähnlich wie bei den Protozoen: Auch die Helminthen repräsentieren keine Verwandtschaftsgruppe, aber ihnen liegt immerhin eine gemeinsame biologische Eigenschaft, eben der Endoparasitismus, zugrunde. Diese Eigenschaft zwingt alle Gruppenmitglieder zur **konvergenten Anpassung** ihrer Organisation, insb erkennbar am gruppenimmanenten wurmförmigen Körperbau und am Verzicht auf eine Reihe von Organen, die freilebende Verwandte unbedingt benötigen. Der Begriff Helminthen umfasst Vertreter der Trematoden (Saugwürmer), Zestoden (Bandwürmer), Nematoden (Fadenwürmer) und Acanthocephalen (Kratzer). Für diese Gruppen wird im Deutschen manchmal auch das Wort "Würmer" (lat. *vermes*) verwendet; die Zugehörigkeit der ektoparasitischen, wurmförmigen Blutegel bleibt offen.

1.3.03 Arthropoden - eine monophyletische Gruppe von Erregern und Überträgern

Die Arthropoden endlich stellen ein Monophylum, also eine natürliche Gruppe dar, der man heute den Status eines Stammes (Phylum) innerhalb der Animalia (Tiere) zubilligt. Zu ihnen gehören unter anderem die medizinisch wichtigen Gruppen der Zungenwürmer (Pentastomida), der Krebstiere (Crustacea), der Spinnen (Araneae), der Milben (Acari), einschließlich der Zecken = Ixodoidea, und der Insekten. Nur die erste und die letzten beiden stellen insgesamt zahlreiche Parasiten des Menschen, während die anderen beiden hauptsächlich als ZWe (Crustacea) und als Gifttiere (Araneae) Bedeutung haben. Neuerdings werden die Zungenwürmer (als Unterklasse) zu der Klasse der Krebse gestellt. Die Spinnen (eigentlich Webspinnen) und die Milben bilden zusammen mit einigen anderen Gruppen (Ordnungen) - zB Skorpione - die Klasse der Spinnentiere (Arachnida).

1.3.04 Andere Gruppen

Gewöhnlich unerwähnt bleiben in parasitologischen Monographien die medizinisch weniger wichtigen Gruppen, die allerdings klar die Definition eines Parasiten im engeren Sinne erfüllen:

- die Blutegel = Hirudinea aus dem Stamm der Annelida,
- die Vampirfledermäuse = Phyllostomidae aus dem Stamm der Mammalia (Säugetiere),
- und, weniger klar den Parasiten zuzuordnen, die Harnröhrenwelse (Fische).

Dafür werden aber aus historischen Gründen in der Parasitologie Organismen behandelt, die mehr oder minder bestätigt keine Tiere und damit keine Parasiten im engen Sinne sind. Dazu gehören:

- *Pneumocystis jiroveci*, gesichert ein Pilz,
- der Stamm der Mikrosporida, eng mit den Pilzen verwandt, und
- *Blastocystis hominis* mit bis heute unsicherer systematischer Zuordnung.

1.3.05 Parasiten, Parasitosen und Nomenklaturregeln

Die Benennung eines Dinges, dh die Schaffung eines Begriffes, ist eine Gabe, die in allen Buchreligionen ausschließlich dem Menschen vorbehalten ist. Damit wird ausgedrückt, dass unser Denken auf Begriffen sich gründet; eine Kommunikation mit anderen bei Verwendung unterschiedlicher Begriffsinhalte beinahe unmöglich wird. Zum Zwecke der Verbreitung von Wissen über den Globus sind also Regeln notwendig, um Begriffe mit gleichen Inhalten zu füllen, so genannte Nomenklaturregeln.

Da alle Parasiten definitionsgemäß Tiere sind, gelten für ihre zoologisch korrekte **Benennung auf Artrang** die weltweit verbindlichen Nomenklaturregeln, die im ICZN Code (international code of zoological nomenclature) der International Commission on Zoological Nomenclature, gegr. 1895, normiert sind. Zu den nomenklatorisch gültigen, binominalen Artnamen auf Basis eines Typusexemplars (zB *Phthirus pubis*) kommen häufig jede Menge objektiver (= mit demselben Typusexemplar) und subjektiver (= mit gleichem Typusexemplar) Zweitnamen = Synonyme (zB *Phthirus pubis*), dazu noch lokale Trivialnamen (zB Sackratte) und manchmal ein oder mehrere (hoch-)deutsche Namen (Scham- oder Filzlaus).

Problematischer sind häufig die **Benennungen höherer taxonomischer Ränge**. Insb im Taxon Insecta sind häufig zwei wissenschaftliche Namen für ein Taxon verfügbar, oft ein „richtiger“, weil älterer und ein populärer (zB Läuse: Anoplura und Siphunculata). In dieser Situation ist die Benutzung von Nachschlagewerken, auch elektronischen, meist sehr aufschlussreich.

Überaus problematisch ist jedoch die **Benennung von parasitären Krankheiten**, die im Europäischen Kulturraum, wenn sie alt bekannt sind, meist eigene Namen, häufig mit griechischen oder lateinischen Wurzeln haben (zB Sumpffieber: Malaria, nicht aber Plasmodiosis). Falls solche Namen - lokal - nicht verfügbar sind, hat es sich eingebürgert, die Krankheit nach dem Erreger zu benennen, also zB Infektionen mit Trichomonaden: Trichomonosis). Dabei wurde früher zwischen einer akuten Form (Trichomoniasis) und einer chronischen (Trichomonose) unterschieden. Für den deutschen Sprachraum hat eine Nomenklaturkommission entschieden, dass eine derartige Differenzierung unsachgemäß sei und alle Parasiten-Infektionen und -Infestationen auf -osis enden sollen, also zB Trichomonosis. Akute, daher immer auch symptomatische Infektionen werden von asymptomatischen durch die Termini Krankheit und Infektion geschieden, was allerdings nicht deckungsgleich mit akut und chronisch ist, weil sich dieses Begriffspaar auf den Zeitverlauf bezieht. Knackpunkt war vermutlich die Toxoplasmose, bei der im Theotischen eine akute Toxoplasmose einer latenten Toxoplasma-Infektion gegenübergestellt wird, was allerdings logisch inkompatibel ist. Der anglophone Sprachraum folgt der Nomenklaturregelung von Parasitosen fast gar nicht, der vom Deutschen beeinflusste mosaikartig überwiegend - mit Ausnahme von tiefsitzenden Traditionen (zB Toxoplasmose). Anhaltspunkte zur Benennung einer Parasitose könnte man auch aus dem derzeit gültigen Klassifikationsschema des DIMDI gewinnen (siehe nächstes Kapitel). Im vorliegenden Text wird einer gemäßigten Neubenennung gefolgt, dh alteingesessene Bezeichnungen u/o DIMDI-Namen werden bevorzugt verwendet.

1.3.06 Internationale Klassifikation der Parasitosen (ICD) nach WHO

Die internationale Klassifikation der Krankheiten (ICD: "International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems" der Weltgesundheitsorganisation) ist das von der WHO entwickelte Standard-Diagnose-Werkzeug für das Arbeiten in den Gebieten Epidemiologie und Gesundheitsmanagement und für klinische Zwecke. Es umfasst die Analyse des allgemeinen Gesundheitszustands aller Bevölkerungsgruppen und wird zur Überwachung der Inzidenz und Prävalenz von Krankheiten und anderen gesundheitlichen Problemen verwendet, zusätzlich dient es Zwecken der Kostenerstattung und der Ressourcenzuweisung.

Eine Klassifikation von Krankheiten kann als eine Systematik von Krankheitsgruppen definiert werden, der Krankheitsbilder nach feststehenden Kriterien zugeordnet werden. Zweck der ICD ist es, systematische Aufzeichnungen, Analysen, Deutungen der Ergebnisse und Vergleiche der in verschiedenen Ländern oder Gebieten und in verschiedenen Zeiträumen gesammelten Mortalitäts- und Morbiditätsdaten zu erlauben. Die ICD wird zur Übertragung der Bezeichnungen von Krankheitsdiagnosen und sonstigen Gesundheitsproblemen in einen alphanumerischen Schlüssel benutzt, wodurch eine einfache Speicherung, das Wiederfinden und die statistische Auswertung von Daten ermöglicht werden. Zusätzlich liefern diese Einträge auch die Grundlage für die Erstellung der nationalen Statistiken für Mortalität und Morbidität von WHO-Mitgliedsstaaten.

ICD-10 (= 10. Revision) wurde im Mai 1990 von der 43. Weltgesundheitsversammlung gebilligt und kam in den WHO-Mitgliedstaaten ab 1994 zum Einsatz. Die deutschsprachigen Versionen der ICD-Klassifikationen werden vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) herausgegeben und sind auch für Österreich gültig. Diese sogenannte ICD-10-GM („German Modification“) ist eine Adaption der ICD-10-WHO und eine an die Erfordernisse des deutschen Gesundheitswesens angepasste Fassung. Die Klassifikation dient seit 2002 der Statistik Austria der Verschlüsselung von Diagnosen in der der Todesursachenstatistik, der Spitalsentlassungsstatistik und der Krebsstatistik, in Deutschland auch der ambulanten und stationären Versorgung, insb im Rahmen des pauschalierenden Entgeltsystems.

In den **LIBERI TERTIUS** und **QUARTUS** wird bei jeder Parasitose oder Parasiten-Belästigung die im Jahre 2013

gültige ICD-10-GM Klassifizierung und anschließend der vom DIMDI verwendete Name der Krankheit angeführt, unbeschadet der unausgereiften Diskussion um –osen und –iasen (siehe S. 66).

1.4 Ökologische Parasitenkunde und Systematisierung

1.4.00 Systematisierung

Schmerzhaft treten in den letzten Jahrzehnten die Schwächen einer Parasitenkunde zutage, die bislang sich immer noch im deskriptiven Anfangsstadium der Entwicklung einer Wissenschaft befindet. Der Parasitologie fehlt die erprobte Stabilität eines altbewährten akademischen Faches, vielleicht auch angesichts ihrer relativen Jugend im Kreis der biologischen Fachbereiche und der zweifelhaften Zugehörigkeit zu den „reinen“ medizinischen Disziplinen. Die Durchdringung der Materie, ihre Systematisierung, die Herausarbeitung innerer Wechselbezüge und der Interdependenzen mit Bereichen anderer Wissenschaften und Erfahrungsbereichen hat erst vor wenigen Jahren begonnen. Das systematische, auf geschmeidigen und deshalb stabilen Grundsätzen ruhende Gebäude der Parasitenkunde ist noch nicht errichtet, es dominieren Fallbeschreibungen, Einzelbefunde und isolierte epidemiologische Studien, die sich nicht widerspruchsfrei in ein Lehrgebäude integrieren lassen. Insb der derzeit modische Hype der gentechnologischen Taxonomie hat wiederum zur Rückkehr in die deskriptive Phase, gekennzeichnet durch Neubeschreibung und Reorganisation von Parasitentaxa, geführt und die systematisierende Entwicklung wiederum erheblich verzögert. Der der Hygiene immanente Querschnittscharakter des Faches und die sonst befruchtende Multidisziplinarität erweist sich hier als bislang nicht abbaubare Bürde, werden doch der Sache nicht dienliche Anliegen von fachlich inkompetenten Interessensgruppen in die angewandte Parasitenkunde zum Schaden der Betroffenen hineinreklamiert, wie zB die Verschweigung unbedingt nötiger personenbezogener Daten bei der Diagnostik von Opportunisten oder die nachträgliche medizinische Rechtfertigung politisch motivierter, nicht vorhersehend ökonomisch kalkulierter, undifferenzierter Reihenuntersuchungen.

Einige Ansätze eines Systems der Parasitenkunde, hauptsächlich beruhend auf einer ökologischen Betrachtungsweise, werden hier folgend dargelegt:

1.4.01 Ökologische Parasitenkunde

1.4.01.1 Die Parasiten beeinflussende Phänomene

- **Konvergente Entwicklungen**, das sind parallele evolutionäre Anpassungen, die durch äußere Umstände erzwungen werden, sind bei Parasiten häufig zu beobachten. Insb Endoparasiten verzichten auf eine Reihe von Organen, die freilebende Verwandte unbedingt benötigen. Beispiele finden sich:
- Bei der Ausbildung von Lichtsinnesorganen während der Ontogenie von Trematoden.
- Beim Fehlen eines Darms bei Bandwürmern und Kratzern und bei den Trematoden-Sporozysten.

Andererseits kommt es auch zur konvergenten (= analogen) Ausbildung oder dem Neuerwerb von gleichartigen Strukturen bei Parasiten, die ein gleichartiges „Problem“ zu lösen haben. Beispiele sind:

- Die Organe zum Festhalten bei Parasiten, die an einer Grenzfläche leben, zB Saugnäpfe oder Krallen.
- Die Maulorgane bei stechenden, blutsaugenden Arthropoden, insb solenophagen Insekten.

1.4.01.2 Die Parasitierungshäufigkeit beeinflussende Phänomene

- **Menschliches Verhalten** ist einer der wichtigsten Faktoren im Rahmen einer Veränderung der Seuchensituation, wobei insb dieses als Grund für das Auftreten von emerging parasitic diseases von infektiologischem Interesse ist. Im Besonderen werden folgende epidemiologische Faktoren genannt, die der Mensch durch sein willensgesteuertes Verhalten unmittelbar beeinflusst:
- Unvorhersehbare Bevölkerungsverschiebungen und Migration.
- Land- und Ressourcennutzungsveränderungen.
- Ernährungsänderungen, insb der steigende Konsum von Fleisch und Krustentieren.
- Änderungen kultureller, zivilisatorischer und sozialer Verhaltensmuster und der Sitten.
- Vermischung des genetischen Materials sowohl der Parasiten als auch der Wirte. cit. Macpherson 2005.

Strittig in der Eigenschaft der Beeinflussbarkeit durch Verhaltensänderungen sind die postulierten ubiquitären Biodiversitätsverluste und die derzeit stattfindende globale Klimaänderung.

- Durch eine **adaptive Manipulation** verändert der Parasit das Verhalten des ZWs u/o Vektors, um eine sicherere oder häufigere Übertragung in den nächsten Wirt zu gewährleisten; zB Leishmanien mittels PPGs das der Phlebotomen oder Dicrocoelium und Ameisen.

1.4.01.3 Die Wirte beeinflussende Phänomene

Diese Phänomene wurden früher unter durch-Parasiten-hervorgerufene-pathogene-Erscheinungen bezeichnet oder prägnant als die pathogene Bedeutung von Parasiten. In älteren Publikationen wird dabei der Terminus Virulenz als Charakteristik einer „Angriffskraft“ verwendet, wobei nicht klar ist, was diese Angriffskraft ausmachen soll oder welche Unterschiede in den Angriffskräften verschiedener Parasitenarten bestehen. Hier wird eine demonstrative Auflistung der verschiedenen Formen einer pathogenen Wirkung von Parasiten auf den Menschen dargelegt. Beim Bestehen einer Parasitose handelt es sich zumeist um eine sich gegenseitig beeinflussende Kombination von mehr als einer Schädigungsform.

- Der Energieraub durch **Nahrungsmittelentzug**. Diese Form der Schädigung ist zwar den Parasiten definierend, jedoch in beinahe allen bekannten Fällen ein minderes Gesundheitsproblem. Nur in Fällen des Vergeudens kann eine Krankheit entstehen, wie zB im Falle des Befalls mit Hakenwürmern. Manchmal wird so ein Effekt sogar erwünscht, zB bei der absichtlichen Infektion mit einem Bandwurm zum Zwecke des Abnehmens, die Angelegenheit ist aber ethisch fragwürdig.
- Manche Parasitenausscheidungen entfalten eine **toxische Wirkung**. Es besteht ein fließender Übergang zu den allergischen Reaktionen, die zum Unterschied zu den auf einem Toxin beruhenden Reaktionen individualisiert sind. Toxisch wirken die Speichel einiger exotischer Zeckenarten.
- Fast alle Parasiten können **allergische Reaktionen** hervorrufen, insbesondere dann, wenn die befallene Person Vorerfahrungen mit den Antigenen hat.
- Eine nennenswerte **mechanische Verdrängung** und **Verletzung des Gewebes** kommt in jenen Fällen vor, in denen große, voluminöse (Endo-)Parasiten Zugang zu ihrem Habitat beanspruchen. Beispiele sind die Echinokokken und die Kratzer.
- **Entzündliche Prozesse** sind nicht im Interesse des Parasiten und fallen daher in die Gruppe der Abwehrreaktionen des Wirtes. Dabei handelt es sich allerdings um unspezifische Reaktionen.
- Ein Parasitenbefall kann auch ein **Psychotrauma**, eine psychische Ausnahmesituation hervorrufen. In Dienstleistungsgesellschaften ist die Naturferne so weit fortgeschritten, dass Parasitierungen nicht mehr als Teil des Lebens von Menschen gesehen werden, sondern als individuelle Ausnahmesituationen. Wird die psychische Bedrohung auch noch als ausweglos gesehen, resultiert daraus nicht selten ein irrationales Verhalten, das zum Phänomen Parasitenwahn führen kann.

1.4.01.4 Die Biodiversität im Wirtshabitat beeinflussende Phänomene

- Eine erhöhte Diversität der Wirtsorganismen bedingt eine Erhöhung der Parasitendiversität auf allen Ebenen des Parasitismus. Dieser Zusammenhang wird beim Auftreten eingeschleppter Wirtstierarten schlagend; mit ihnen können neue Parasitenarten eingeführt werden, die dann auch auf die heimische Fauna übergehen (= **spill-over effect**).
- Parasiten beeinflussen die Diversität von freilebenden Organismen. Eine Vorhersage der Anzeichen und der Stärke dieses meist indirekten Effekts (= **trait-mediated effect**) erfordert Kenntnisse des Lebensraumes und der Ressourcenverwendung von den Wirtsorganismen in Bezug auf die Parasitenpräsenz, seine Habitatnutzung und den Befallmodus.
- Nicht-Wirtsorganismen beeinflussen das Wirt-Parasitensystem indem sie die Übertragung von infektiösen Stadien behindern oder selektiv parasitierte Wirtsorganismen dem Habitat entnehmen und so zu geringeren Parasitierungsraten von Folgewirten führen (= **dilution effect**).

1.4.01.5 Parasitozöosen

Höher organisierte Wirtstiere, zB Wirbeltiere, sind aus einer erheblichen Anzahl an Organen zusammengesetzt, die jeweils für spezialisierte Parasiten zahlreiche enge Lebensstätten = Habitate bilden können. Am Menschen können zB in den Haaren Läuse, in der Oberhaut Krätzmilben, in der Unterhaut Filarienlarven, in der Leber Leishmanien und Echinokokken, im Blut Malariaerreger und im Darm zahlreiche Arten von Würmern parasitieren. Sie können sich dabei gegenseitig positiv beeinflussen (Opportunisten bei Immunsuppression), sich gegenseitig eliminieren, oder durch Spezialisierung die Konkurrenz vermeiden (zB Haken-, Spul- und Peitschenwurm). Diese immer noch wenig erforschten Lebensgemeinschaften von Parasiten miteinander nennt man Parasitozöosen. Besonders Individuen wildlebender höherer Wirbeltiere erscheinen dem Betrachter manchmal als „Zoologische Gärten“ oder „**Archen**“, die in den „Gehegen“ ihrer verschiedenen Organe einer stattlichen Zahl unterschiedlicher Parasitenarten in eindrucksvollen Individuenzahlen Nahrung und Lebensraum bieten. cit. Osche 1966.

1.4.01.6 Conservation Biology and Conservation Medicine

Die Conservation Biology, in einer unglücklichen deutschen Übersetzung: Naturschutzbiologie, ist ein multidisziplinäres Forschungsgebiet, das sich mit der Erforschung der belebten Natur im Hinblick auf die Biodiversität der Lebensräume befasst und das Ziel verfolgt, einen wirksamen Schutz von Arten, deren Lebensräume und bedrohten Ökosystemen zu erarbeiten. Die Erkenntnisse dieser zwischen Natur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftskunde angesiedelten Fachdisziplin werden im amerikanischen Raum vor allem als Anleitungen zur schonenden Erschließung und anschließend nachhaltigen Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen gesehen, im zentraleuropäischen Raum eher als ethisch untermauerte Verhaltensmaßregel zur Bewahrung der Biodiversität. Die Conservation Biology ist eng mit der Ökologie verbunden oder ein Teil der Ökologie, insb bei der Erforschung der Verteilung, Wanderung, Demographie, effektive Populationsgröße, Inzuchtdepression und der Größe der minimalen lebensfähigen Populationen von seltenen oder bedrohten Arten. Die Conservation Medicine ist eine teilweise die Conservation Biology überlappende, um die Veterinär- und Humanmedizin erweiterte Disziplin (Daszak et al. 2004), die sich der Beziehungen zwischen Mensch und Tier und den Umgebungsbedingungen widmet und deren Kerngebiet die emerging infectious diseases sind. Infektionen mit seltenen Parasiten liegen genau innerhalb dieser Überlappungszone, und als Kernfrage schält sich heraus, ob das uneingeschränkte Wohlbefinden des Menschen und die maximierte Produktivität von Haustieren tatsächlich die **vorsätzliche Ausrottung von Tierarten** im Zuge von medizinischen begründeten Maßnahmen rechtfertigt.

- Das wichtigste juristische Hilfsmittel der Conservation Biology ist das 1973 in Washington beschlossene **CITES-Übereinkommen** (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), ein internationaler Vertrag, der den Handel mit seltenen Organismen beschränken soll. Darauf beruht dann die in Österreich vorrangige EU-Gesetzgebung in Form der **Verordnung (EG) Nr. 338/97** in Verbindung mit der derzeit aktuellen VO (EU) 1158/2012, die, zusammen mit nationalen Regeln, ein komplexes Regelwerk betreffend die Verbringung und Nutzung von bestimmten Tier- und Pflanzenarten aufstellt. Als einzige humanpathogene Parasiten sind darinnen die beiden heimischen, jedoch nicht autochthonen Blutegelarten *Hirudo medicinalis* und *Hirudo verbana* verzeichnet (Anhang II bzw. B).

1.4.02 Kontemporäre Parasitosen und ihre Systematisierung

1.4.02.1 Ökologische Systematik

Neben der traditionellen Einteilung von Parasitosen nach der biologischen Systematik der Erreger, oder der mehr medizinisch-topographisch ausgerichteten Einteilung in Organmanifestationen, oder einer - hier nur als Randbemerkung „Opportunist“ verwirklichten - Einteilung nach dem Gesundheitsstatus des Befallenen, können Parasitosen und der Befall mit einem Parasiten auch nach ökologischen Gesichtspunkten geordnet werden. So werden die Beziehungen zwischen den Wirtspopulationen untereinander und den Wirten, hier iSv: Menschen, und den Parasiten erkennbar, der Schwerpunkt der Abhandlung also auf die Übertragungswege gelegt. Damit wird der historischen Entwicklung der menschlichen Gesellschaft und den Veränderungen des menschlichen Aktivitätsmusters im Laufe der Zivilisation Rechnung getragen. Die in diesem Kapitel angeführten Parasitosen sind nach ihrer gegenwärtigen, tatsächlichen Relevanz für eine mitteleuropäische Gesellschaft von „Normbürgern“ an der Wende zum dritten Millennium ausgewählt. Die Trennlinien sind häufig unscharf, insb jene zu den

- ▶ **Zoonosen**, gegenständlich: Parasitosen, deren Auftreten einen willensgesteuerten Kontakt des Menschen mit infektiösen Wirtstieren, meist Nutz-, Haus- oder Heimtieren, oder mit deren Produkten, vor allem in Form von Lebensmitteln, oder mit deren Kadavern voraussetzt. Entsprechend der WHO-Definition von 1959 Zoonosen als „[Those diseases and infections which are naturally transmitted between vertebrate animals and man](#)“ (WHO 1959) zu definieren, sind die Merkmale der wechselweisen Übertragung essentielle Kriterien für das Erkennen einer Zoonose.
- ▶ **Umweltparasitosen**, deren Auftreten von einem meist nicht beabsichtigtem Kontakt mit unbelebten, aber eine Infektion vermittelnden Substanzen abhängt, insb mit verunreinigtem Umgebungstoffen, wie zB Wasser beim Baden in Naturwässern und/oder Trinken von Oberflächenwasser sowie Spielen in Sandkisten in öffentlichen Parkanlagen.

Die Kategorien der „Ökologischen Parasitenkunde“ umfassen der Bündigkeit wegen weder alle Mitglieder der Wirtegesellschaft noch alle Verhaltensweisen von Gesellschaftsmitgliedern, vor allem nicht tatsächlich gesetzte, aber gesellschaftlich sanktionierte Verhalten (zB illegales Mountainbiking, Rauschgiftkonsum).

1.4.02.2 Systematik nach der Epidemiologie (emerging parasitosis)

Neben der Einteilung - durch einen **Vektor-übertragene Erreger einer Erkrankung** vs **kontagiöse Erkrankung** (ein Vektor ist zur Übertragung nicht **notwendig**) - sind für epidemiologische Betrachtungsweisen eine Einteilung nach dem Wieder- oder Neu-„Auftauchen“ der Parasitose vorteilhaft. Obgleich sich hier die zivilisatorischen Veränderungen widerspiegeln sollten, ist eine mächtige Fehlerquelle das immer noch mangelnde Wissen über die Eigenheiten mancher humaner Populationen (zB über die Ernährungsgewohnheiten). Die Trennlinien sind häufig unscharf und abhämig vom Bearbeiter.

- ▶ **Traditional infections**: Die klassischen Parasitosen in ihren klassischen Formen.
- ▶ **Pseudo-emerging infections**: Diese Parasitosen haben einen stabilen Naturfokus und ändern ihr Erscheinungsbild oder ihre Häufigkeit durch eine Veränderung im Verhalten des Menschen. Besonders die im Kapitel 1.4.02.3 **Urlaubs-Mitbringsel** beschriebenen gehören zu dieser Gruppe.
- ▶ **Re-emerging infections**: Dazu gehört zB die Malaria, die sich durch Resistenzen der Erreger und der Überträger wiederum ausbreitet.
- ▶ **Emerging infections**: Infektionskrankheiten des Menschen, deren Vorkommen in den letzten Jahrzehnten gestiegen ist oder die in naher Zukunft wahrscheinlich auftreten werden.

1.4.02.3 Urlaubs-Mitbringsel

Die dem Arzt zur Kenntnis kommenden aus einem Urlaub mitgebrachten Parasitosen hängen sehr stark von der Reisedestination, der Art der Reise, dem Verhalten und dem Allgemeinwissensstand der Patient*innen ab. Am häufigsten werden bei anamnestischen oder retrospektiven Befragungsaktionen gastrointestinale Störungen und Erkältungskrankheiten genannt, die meist einen unkomplizierten und selbstlimitierenden Verlauf haben.

Diese Angaben der Patienten sind allerdings auf Grund des Fehlens objektiver Befunde nur eingeschränkt als Indikator für die Art, die Häufigkeit und die klinische Relevanz eingeschleppter Erkrankungen verwertbar. Diese Feststellung ist ebenso wie die nebenstehende Graphik zur Häufigkeit nach Bayern eingeschleppter Infektionen Nothdurft et al. 1992 entnommen. Beständig diagnostiziert werden:

- Die Tungiasis hervorgerufen durch die modischen bare-foot-safaris in Zentral- und Ostafrika.
- Die Schistosomiasis hervorgerufen durch touristisches Tauchen im Malawisee.

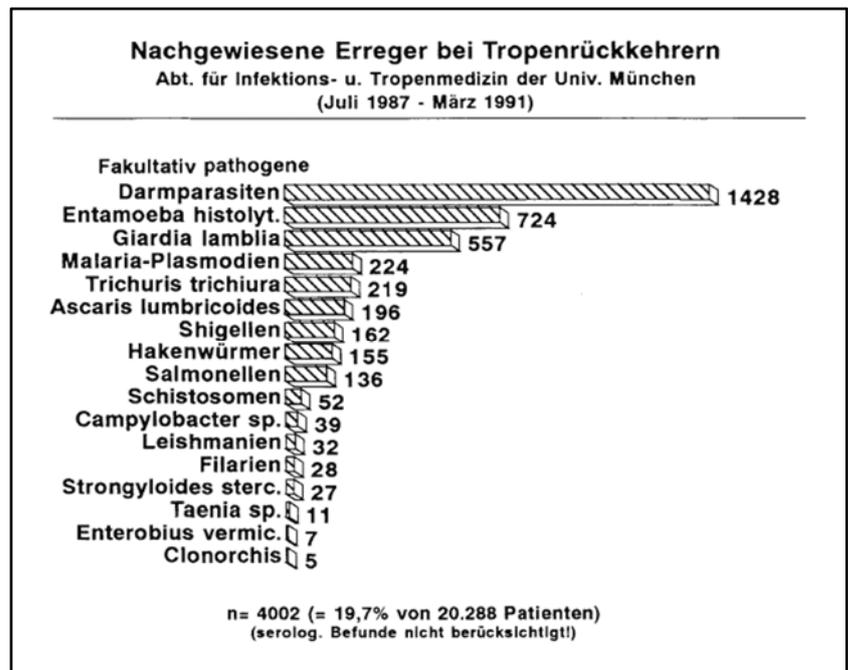


Abb. 47 Anzahl von Infektionsnachweisen bei Tropenrückkehrern

- Die Amöben-Ruhr, erregt von *Entamoeba histolytica*.
- Die Lamblien-Ruhr, erregt von *Giardia duodenalis*.
- Die Hautmyiasis durch die Tumbufliege *Cordylobia anthropophaga* (siehe S. 98).
- Die Malaria in ihren verschiedenen Formen (siehe S. 82).
- Ein Spulwurm-Befall durch *Ascaris lumbricoides* (siehe S. 78).
- Die Kutane Leishmaniose.
- Der Kala Azar erregt durch *Leishmania donovani*.

1.4.02.4 Freizeitaktivitäts-assozierte Parasitosen

Moderne, respektive modische Freizeitaktivitäten und Freiluft-Sport, insb sogenannte Outdoor-Aktivitäten, lassen den Menschen in Kontakt zu Parasiten-Reservoirern kommen und - unter unglücklichen Umständen - dann diese Parasitosen erwerben. Meist handelt es sich um **Umweltparasitosen**, deren Erfassung als selbst eingebrochke Infektionskrankheit für Patient*innen meist schwierig ist, weil sportliche Aktivität als uneingeschränkt die Gesundheit fördernde und nicht als diese bedrohende Tätigkeit wahrgenommen wird. In diese Kategorie fallen:

- Die Zerkarien-Dermatitis.
- Die Primäre Amöbenmeningoenzephalitis erregt von *Naegleria fowleri* (siehe S. 90).
- Der Zecken-Befall, insb durch *Ixodes ricinus*.
- Die Kryptosporidiose, meist erregt von *Cryptosporidium parvum*.
- Die Toxoplasmose erregt von *Toxoplasma gondii*.
- Der Blutegel-Befall durch *Hirudo medicinalis* und *Hirudo verbana* (siehe S. 108)
- Die Fasziole, in Mitteleuropa hervorgerufen durch den Genuss von Salaten aus selbstgepflückten Blättern von Sumpfpflanzen.

1.4.02.5 Zoonosen durch Haus- und Heimtierhaltung

Zoonosen sind Infektionskrankheiten, deren Erreger vom Tier auf den Menschen übertragen werden können und meist aus einem tierischen Reservoir stammen. Der Terminus wurde 1855 von **Rudolph Virchow** geprägt (cit. Virchow 1855). Die Übertragung kann durch direkten Kontakt mit infizierten Tieren oder durch den Konsum von kontaminierten Lebensmitteln tierischer Herkunft erfolgen. Besonders gefährdet sind Kleinkinder, ältere Personen, Schwangere und Menschen mit geschwächtem Immunsystem. In Österreich werden jene Zoonosen, bei denen es sich um Tierkrankheiten handelt, auf der Basis des Gemeinschafts-Rechts (EU), den Empfehlungen

der Welt-Tiergesundheitsorganisation (OIE) und der nationalen Rechtsgrundlagen schon seit Jahrzehnten bekämpft.

Nach §4 TSchG „sind **Haustiere** domestizierte Tiere der Gattungen Rind, Schwein, Schaf, Ziege und Pferd, jeweils mit Ausnahme exotischer Arten, sowie Großkamele, Kleinkamele, Wasserbüffel, Hauskaninchen, Haushunde, Hauskatzen, Hausgeflügel und domestizierte Fische; **Heimtiere** sind Tiere, die als Gefährten oder aus Interesse am Tier im Haushalt gehalten werden, soweit es sich um Haustiere oder domestizierte Tiere der Ordnungen der Fleischfresser, Nagetiere, Hasenartige, Papageienvögel, Finkenvögel, Taubenvögel und der Klasse der Fische handelt“. In dieser gesetzlichen Aufzählung fehlen die als **Hausgenossen** gehaltenen Amphibien, Reptilien und Arthropoden (= Wildtiere), deren Parasitenfauna hier allerdings mit einbezogen wird. Bei der Betrachtung der Gefährdung des Menschen durch die Tierhaltung muss allerdings immer der Nutzen insb der Heimtierhaltung für das Wohlbefinden des Menschen dem krankmachenden Potential gegenübergestellt werden. Der Aufklärung der Halter, eine Aufgabe, die fast ausschließlich den Tierärzten zugewiesen wird, wird ein besonderer Stellenwert bei der Vermeidung von solchen Zoonosen beigemessen (cit. Robertson et al. 2000). Dabei besitzen niedergelassene Tierärzte selten hinreichend Wissen über die besonderen Ansprüche von in Wohnungen gehaltenen exotischen Wildtieren und sie können kaum einmal Erkenntnisse über die neuesten epidemiologischen Trends in ihre Aufklärung einbauen. Parasitäre Zoonosen, die von Haus-, Heim- und Wildtieren erfahrungsgemäß ausgehen, sind:

- Das Larva migrans-Syndrom erregt von *Toxocaris canis* und *T. mystax*.
- Die Hakenwurminfektion durch *Ancylostoma cylanicum*
- Ein Befall durch blutsaugende Insekten, insb durch den Katzenfloh *Ctenocephalides felis*.
- Ein Zecken-Befall, insb durch *Ixodes ricinus* und die Braune Hundezecke *Rhipicephalus sanguineus*.
- Die Pseudokrätze, besonders durch die Tropische Rattenmilbe *Ornithonyssus bacoti*, die Rote Vogelmilbe *Dermanyssus gallinae*, die Katzen-Kopfräudemilbe *Notoedres cati* und die Schlangemilbe *Ophionyssus natricis* (siehe S. 106).
- Die Alveoläre Echinokokkose durch *Echinococcus multilocularis*.
- Eine Larva migrans visceralis durch *Ascaris suum*.
- Eine Dipylidiase durch den Befall mit dem Gurkenkernbandwurm *Dipylidium caninum*.
- Ein Zwergbandwurm-Befall durch *Hymenolepis nana*.
- Eine Syngamiasis durch den Befall mit den Hausgeflügel-nematoden *Syngamus laryngeus* und *S. trachea*.
- Eine Toxoplasmose durch eine Infektion mit Oozysten von *Toxoplasma gondii* (siehe S. 90)
- Umstritten ist, ob die Hunde oder Katzen infizierenden Giardien humanpathogene sind, derzeit wird dieses Taxon als *G. enterica* bezeichnet.

1.4.02.6 Berufs-Parasitosen

Mit Berufen assoziierte Parasitosen sind in Mitteleuropa heute selten, bedingt durch den hohen Standard an Arbeitsplatzsicherheit. In der Liste der Berufskrankheiten der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt finden sich die in der auf der nächsten Seite folgenden Tabelle gelisteten vier Einträge:

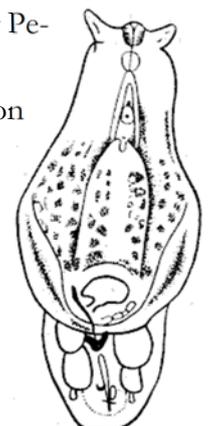
- ad 38: Kopflaus-Befall durch *Pediculus humanus capitis* (siehe S. 103).
- ad 38: Krätze hervorgerufen von *Sarcoptes scabiei* (siehe S. 105).
- ad 38: Lamblien-Ruhr, Erreger: *Giardia duodenalis* und *G. enterica*.
- ad 38: Kryptosporidiose, Erreger: *Cryptosporidium parvum*.
- ad 38: Pneumozystose durch *Pneumocystis jiroveci*.
- ad 39: Siehe Zoonosen (S. 72).

Lfd. Nr.	Berufskrankheiten	Unternehmen, in denen Arbeitnehmer an solchen Krankheiten erkranken können
36	Wurmkrankheit der Bergleute, verursacht durch <i>Ancylostoma duodenale</i> oder <i>Strongyloides stercoralis</i>	Unternehmen des Bergbaues, Stollen oder Tunnelbaues
37	Tropenkrankheiten, Fleckfieber	Alle Unternehmen
38	Infektionskrankheiten	Krankenhäuser, Heil- und Pflegeanstalten, Entbindungsheime und sonstige Anstalten, die Personen zur Kur und Pflege aufnehmen, öffentliche Apotheken, ferner Einrichtungen und Beschäftigungen in der öffentlichen und privaten Fürsorge, in Schulen, Kindergärten und Säuglingskrippen und im Gesundheitsdienst sowie in Laboratorien für wissenschaftliche und medizinische Untersuchungen und Versuche sowie in Justizanstalten und Hafträumen der Verwaltungsbehörden bzw in Unternehmen, in denen eine vergleichbare Gefährdung besteht
39	Von Tieren auf Menschen übertragbare Krankheiten = Zoonosen	Tätigkeiten, die durch Umgang oder Berührung mit Tieren, tierischen Teilen, Erzeugnissen, Abgängen und kontaminiertem Material zur Erkrankung Anlass geben, bzw Tätigkeiten, bei denen eine vergleichbare Gefährdung besteht

1.4.02.5 Jagd-assoziierte Parasitosen

Die heimische Jagd ist eine teils berufliche, teils die Freizeit gestaltende Aktivität, die besondere Kontaktmöglichkeiten zwischen Jägern und Erregern bietet: Insb das Führen eines Hundes, das Ansitzen, das Pirschen, das Aufbrechen erlegten Wildes, sowie die Verwertung der Beute erhöhen das Risiko von einem Parasiten befallen zu werden für den Jäger und seine Haushaltsmitglieder. Zu nennen sind im Speziellen:

- Das Larva migrans visceralis-Syndrom erregt von *Toxocaris canis* und *T. mystax*. Säugetiere und Vögel sind für *T. canis* Stapelwirte, dh Menschen können sich durch das Essen von rohem Wildfleisch, auch jenem von Pflanzenfressern wie Reh und Hirsch, infizieren!
- Ein Befall durch blutsaugende Insekten, insb durch Stechmücken, die ihrerseits Krankheitserreger übertragen können oder durch die vom Fuchs stammenden Hundeflöhe, *Ctenocephalides canis*.
- Ein Zecken-Befall, insb durch *Ixodes ricinus* und *I. canisuga*, der Fuchszecke.
- Ernte- und Pseudokrätzen, ausgelöst insbesondere durch die Fuchsräudemilbe *Sarcoptes canis*?, die Katzenkopfräudemilbe *Notoedres cati* und die Erntemilbe *Trombicula autumnalis*.
- Eine Larva migrans visceralis durch *Ascaris suum* - umstritten sowohl das Taxon als auch die Auswirkung.
- Die Alveoläre Echinokokkose erregt von *Echinococcus multilocularis*.
- Von großer allokativer und minimaler faktischer Bedeutung ist die Trichinellose.
- Zukünftig wird vielleicht ein Larva migrans visceralis-Syndrom erregt von den Larven des Waschbären-Spulwurms *Baylisascaris procyonis* auch in Österreich auftreten; die Etablierung dieses Parasiten hängt von der Verfügbarkeit eines geeigneten ZWs ab, in den USA sind dies Weißfußmäuse der Gattung *Peromyscus*.
- Unbekannt ist die Inzidenz des Larva migrans visceralis-Syndroms durch Larven von *Baylisascaris melis*, der aus dem Dachstuhl stammt und in Österreich autochthon ist.
- Unbekannt ist die Inzidenz der Infektion mit dem vermutlich humanpathogenen, autochthonen Trematoden *Alaria alata*, den man sich durch das Essen von ungenügend zubereitetem Wildschweinfleisch zuziehen kann, da Wildschweine zu 2% neben Schlangen, Vögel und Dachsen als Stapelwirte fungieren. In diesen Wirten heißt der Parasit Dunker'scher Muskelegel. Rechts ein Bild dieses physiognomisch außerordentlich auffälligen Egels von 3-6 mm Länge. EW



ist der Fuchs (in OstÖ 20% infiziert Tiere) und der Hund, vielleicht auch die Katze, 1. ZW ist eine Süßwasserschnecke aus der Gattung Planorbis, 2.e ZW sind adulte Braun-(?), Grün- und Wasserfrösche und deren Kaulquappen, Stapelwirte (parathenische W) sind zahlreiche Wirbeltierarten inklusive des Menschen. Der Befall wird deswegen nur selten im Rahmen der Trichinenbeschau entdeckt, weil dazu Untersuchen von muskelnahem Fett- und Bindegewebe notwendig wäre. Die Metazerkarien, die Dunker'schen Muskelegel, sind rundliche, dünnwandige, nahezu durchsichtige Bläschen von 0,4–0,7 mm Länge und 0,2 mm Breite mit einer feinen rasterförmigen Zeichnung. Sie bleiben in Schweinefleisch über lange Zeit infektiös, selbst bei -20° Celsius bleiben sie bis zu 8 Wochen infektiös. Pökeln tötet sie erst nach 10 Tagen ab.

- *Toxoplasma gondii* ist ein ubiquitärer Parasit, der auch in jagdbaren Wildtieren vorkommt und durch den Verzehr von deren Fleisch in den Menschen gelangen kann. 1988 waren in Ostösterreich ca 18% der Wildschweine, 12,5% der Rehe, 60% der Füchse, ca 4% der Fasane und 1,6% der Feldhasen seropositiv, dh von lebenden Toxoplasmen parasitiert (cit. Edelhofer et al. 1989). Eine Studie von 2010/11 aus Litauen zeigte, dass 33% der Wildschweine Antikörper gegen Toxoplasma aufwiesen, hingegen nur 0,4% der Schweine aus Intensivmastbetrieben (cit. Dekšne & Kirjušina 2013).

1.5 Parasitosen durch Opportunisten

Unter Opportunistische Parasiten werden parasitisch lebende Tiere verstanden, die im Rahmen einer Immunsuppression ihres Wirtes, in unserem Fall des Menschen, ihre pathogene Wirkung überhaupt erst entfalten, oder so erheblich verstärken, dass entweder ein neuartiges, beim Immungesunden nicht gesehenes Krankheitsbild entsteht oder der Immunsupprimierte im Gegensatz zum Immungesunden ohne Therapie regelmäßig an der Parasitose verstirbt. Häufig gefundene Eigenschaften von Opportunistischen Parasiten sind:

- Im immunsupprimierten Wirt vermehrungsfähig oder Befähigung zur Autoinfektion
- immunologische Schlüsselposition des Immundefekts
- ubiquitäre und weltweite Verbreitung
- Erreger mit einer hohen Prävalenz der „harmlosen“ Form der Parasitose
- Erreger einer latenten Infektion
- fäkooraler, aerogener oder anthropogener Infektionsweg

Demonstrative Liste der Opportunistischen Parasitosen, der Bedeutung nach gereiht:

- Pneumozystose
- ZNS-Toxoplasmose
- Kryptosporidiose beim AIDS-Patienten
- Cyclosporidiose
- Mikrosporidiose durch *Enterocytozoon bienersi* oder *Septata intestinalis*
- Mikrosporidiose durch *Encephalitozoon hellem*
- Granulomatöse Amöbenenzephalitis
- Babesiosen
- Serialis-Zönurose siehe
- Strongyloidiasis
- Krätze siehe S. 105
- Primäre Amöbenmeningoenzephalitis durch *Naegleria fowleri*

„Borderline“ Opportunistische Parasitosen:

- Blastocystose
- Leishmaniose
- Morbus Chagas
- Isosporidiose durch *Isospora belli*

LIBER SECUNDUS

2.0 Das zweite Buch, das der Technischen Parasitenkunde

2.1.00 Die Diagnose von Parasiten und Lästlingen

Einen Parasiten- oder Lästlings-Befall oder eine Parasitose (=Erkrankung) zu diagnostizieren, bedeutet, den Erreger zu identifizieren. Die Indikation für die laboratoriumsdiagnostische Abklärung eines Befalls stellt in der Regel das bestehende klinische Bild und oder der Corpus dar. Symptome und Befunde, die eine parasitologische Untersuchung Sinnvoll erscheinen lassen, sind vielfältig und keiner taxativen Aufzählung zugänglich. Der Arzt kann aufgrund des Spektrums der Symptome allein - allenfalls in Kombination mit anamnestischen Informationen - nur selten eine richtige Differentialdiagnose stellen, dem Kliniker stehen allerdings heute in großem Umfang die vielfältigen Möglichkeiten der Laboratoriumsdiagnostik zur Verfügung, um seine klinische Verdachtsdiagnose zu verifizieren.

Die Laboratoriumsdiagnostik lässt sich unter methodischen Gesichtspunkten in zwei Grundstrategien gliedern, den Direkten und den Indirekten Erregernachweis. Direkt kann man Parasiten durch morphologische, biochemische, immunologische oder molekularbiologische Merkmale; indirekt durch spezifische „Spuren“, die ein Parasit in Form von Antikörpern (Serodiagnostik) oder Zirkulierenden Antigenen im Menschen hinterlässt, nachweisen. Grundsätzlich ist allerdings ein direkter Erregernachweis auf morphologischer Basis anzustreben, weil die medizinisch fachmännische Diagnose einer Infektionskrankheit von der sachkundigen Erkennung des infektiösen Agens als biologische Entität abhängt, die Zuordnung eines Lebewesens zu einer biologischen Spezies aber bislang immer noch durch die visuelle Feststellung morphologischer Merkmale getroffen wird. Speziesdiagnosen auf der Basis von DNS-Sequenzen sind mittelbare, nur statistisch abgesicherte und selten vom Bearbeiter persönlich überwachte Verfahren, die zwar kostengünstig, weil automatisierbar sind, aber dem naturwissenschaftlichen Anspruch der Falsifizierbarkeit nicht gerecht werden können.

2.7 Begriffsbestimmungen und -festlegungen

Wie häufig in den verschiedenen Teildisziplinen der Wissenschaften zu erkennen, decken Begriffe, die in mehr als einer Disziplin gebraucht werden, nicht überall exakt das gleiche Sinnfeld ab. Manchmal sind nur die Begriffsränder nicht deckungsgleich, gelegentlich aber selbst der Kern. Zwischen der Ökologie und der Medizinischen Parasitenkunde aber auch innerhalb der Infektionskunde ist das insb im Rahmen der Kategorisierung von Parasiten der Fall, weshalb hier im Folgenden eine Begriffsdefinition erfolgt, die für die **LIBERI TERTIUS** und **QUARTUS** gültig ist. Die Anwendung der Begriffe bezieht sich im Zweifel immer auf das Parasitenstadium im oder auf dem Menschen, nie aber auf freilebende Stadien:

► **Wirtspeditionen im Lebenszyklus (Ontogenese) des Parasiten**

- monoxen Parasit gebraucht nur einen Wirt (Position) in seinem Lebenszyklus.
- heteroxen Parasit gebraucht mehr als einen Wirt in seinem Lebenszyklus.
- fakultativ heteroxen Parasit **kann** mehr als einen Wirt in seinem Lebenszyklus gebrauchen.
- obligatorisch heteroxen .. Parasit **muss** mehr als einen Wirt in seinem Lebenszyklus gebrauchen.
- di-, triheteroxen Parasit gebraucht zwei, drei Wirte in seinem Lebenszyklus.

► **Die ontogenetischen Stadien des Parasiten parasitieren**

- permanent immer, alle Stadien mit Ausnahme von Dauerstadien wie Zysten oder Eier.
- periodisch nur bestimmte Stadien.

► **Der Parasit ist auf das Parasitieren angewiesen**

- obligatorisch immer, ausgenommen das Eistadium.
- fakultativ wenn es im möglich ist, er kann aber auch nicht parasitisch leben.
- opportunistisch bei Gelegenheit, häufig beim Zusammentreffen von einem Tierparasiten mit einem immunsupprimierten Menschen, auch bei Verstärkung des klinischen Bildes.

► **Wirtstreue des Parasiten**

- stationär Parasit verbleibt mehr oder minder dauerhaft am oder im Wirt.
- temporär Parasit verlässt nach dem Parasitieren seinen Wirt in geregelter Weise.

► **Wirtsspektrum des Parasiten**

- euryxen Der Parasit hat ein breites Wirtsspektrum; viele Wirtstierarten.
- stenoxen Der Parasit hat ein enges Wirtsspektrum; nur wenige Wirtstierarten.
- monoxen Der Parasit hat ein sehr enges Wirtsspektrum; nur eine Wirtstierart.
- anthropostenoxen nur der Mensch dient dem Parasiten als Wirt.
- polyxen Parasit verwendet als ZW viele Wirtstierarten (= euryxen), als EW wenige Wirtstierarten (= stenoxen) oder umgekehrt.

► **Nahrungsquellenspektrum des Parasiten** (uneinheitlich definiert)

- polyphag Parasit frisst verschiedenartiges Gewebe von meist vielen Wirtstierarten.
- monophag Parasit frisst nur einen Typ von Gewebe von nur wenigen Wirtstiertaxa, häufig stenoxen.
- anthropophag Parasit frisst Gewebe nur des Menschen, häufig anthropostenoxen.

► **Arthropoden saugen**

- solenophag Blut durch einen Stichkanal aus einem Blutgefäß.
- telmophag Blut und Gewebslysat aus einer Wundhöhle.

► **Bei Insekten ist die Ontogenese**

- hemimetabol wenn sie Ei-Larve-Adulte umfasst und meist in einem Habitat stattfindet.
- holometabol wenn sie Ei-Larve-Puppe-Adulte umfasst und mit einem Habitat- und Aussehenswechsel verbunden ist.

LIBER TERTIUS

Das dritte Buch, das der Endoparasitosen

3.1 Makroparasitosen des Darmtrakts

3.1.02 Spulwurm-Befall (Askariose)

Name: Spulwurm - giant roundworm - *L'Ascaris* - аскарида

Klassifikation nach ICD-10: B77

System: Nematoda, Secernentea, Ascaridida, Ascarididae

Artenzahl: 1 Art: *Ascaris lumbricoides* LINNAEUS 1758, vielleicht auch *A. suum* GOEZE 1782 (Infektion des Menschen gesichert, erregt möglicherweise eine Larva migrans visceralis)

Charakteristik: permanenter, obligatorischer, anthropostenoxener, monoxener, endoparasitischer Darminhaltsfresser

Status: Erreger

Verbreitung: kosmopolitisch unter Bedingungen, die die Eireife ermöglichen, **heimisch**, siehe Karte

Prävalenz: 1,4 Milliarden

Größe: Adulttier: ♀ 20-40 cm, ♂ 15-25 cm, Wurmeier: 50-75 x 40 -50 µm

Entwicklung: orale Aufnahme der Eier, Darm-, Herz-, Lungenpassage, über Speiseröhre in den Dünndarm

Inkubationszeit: 1 Woche (Lungenpassage)

Präpatenzzeit: 6-11 Wochen

Patenzzeit: 9-15 Monate

(End-)Wirt: Mensch, vielleicht auch Schwein (dieses beherbergt wahrscheinlich aber *A. suum*)

Klinik: meist asymptomatisch, Husten (Löffler'sche Lungeninfiltrate), Bauchschmerzen, Erbrechen, Enteritis, Ileus (bei Massenbefall)

Diagnostik: Nachweis der Wurmeier im Stuhl, Larven gelegentlich im Sputum nachweisbar; Determination abgegangener Adulttiere

Therapie: Mebendazol (Pantelmin®), Albendazol (Eskazole®), Pyrantelpamoat (Combantrin®)

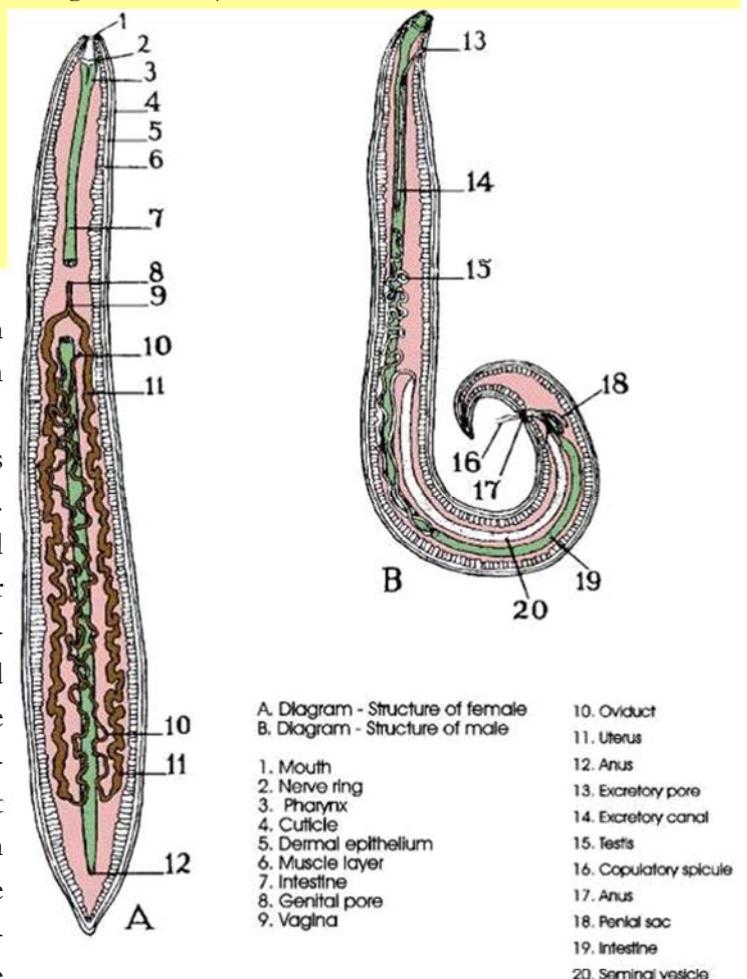
Besonderheiten:

- *A. suum* unterscheidet sich morphologisch durch eine andere Anordnung der winzigen Zähnchen im Maulbereich.
- *Ascaris* produziert enorme Mengen an Eiern, bis 70 Mill pro Jahr und ♀ = 1 700 x Körpergewicht.

In den ungefurcht abgelegten und mit dem Stuhl ins Freie gelangten Eiern findet die Häutung bis zur infektiösen dritten Larve statt. Die Entwicklungsdauer beträgt 8-10 Tage, in tropischen Milieu und 16-18 Tage in gemäßigtem Klima. Die Larve schlüpft nach oraler Aufnahme des Eis im Dünndarm, sie durchdringt die Darmwand und wird mit dem Blutstrom in die Leber geschwemmt, wo - nach Meinung einiger Wissenschaftler - ein bis zwei Tage pi die Häutung zur Larve 3 und Wachstum stattfindet. Von dort aus gelangt sie über die rechte

Herzkammer, 6-9 Tage pi in die Lunge, häutet sich dort zur Larve 4,

durchdringt die Wandung der alveolären Kapillaren, und ist 12 Tage pi im Bronchialschleim nachzuweisen. Mit



A. Diagram - Structure of female
B. Diagram - Structure of male

1. Mouth	10. Oviduct
2. Nerve ring	11. Uterus
3. Pharynx	12. Anus
4. Cuticle	13. Excretory pore
5. Dermal epithelium	14. Excretory canal
6. Muscle layer	15. Testis
7. Intestine	16. Copulatory spicule
8. Genital pore	17. Anus
9. Vagina	18. Penial sac
	19. Intestine
	20. Seminal vesicle

diesem wird sie zur Trachea transportiert und abgeschluckt. Während der Lungenpassage kommt es zur sogenannten Ascaris-Pneumonie, die sich in Fieber, Husten, starker Schleimproduktion und Asthma-ähnlichen Anfällen äußert. Im Dünndarm findet die Häutung zum Adultstadium statt, diese Infestation ist dann meist symptomlos, es kann allerdings bei starkem Befall zum mechanischen Darmverschluss kommen.

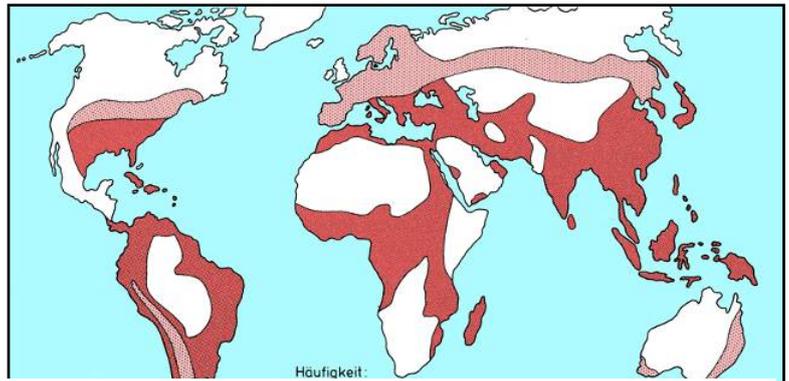
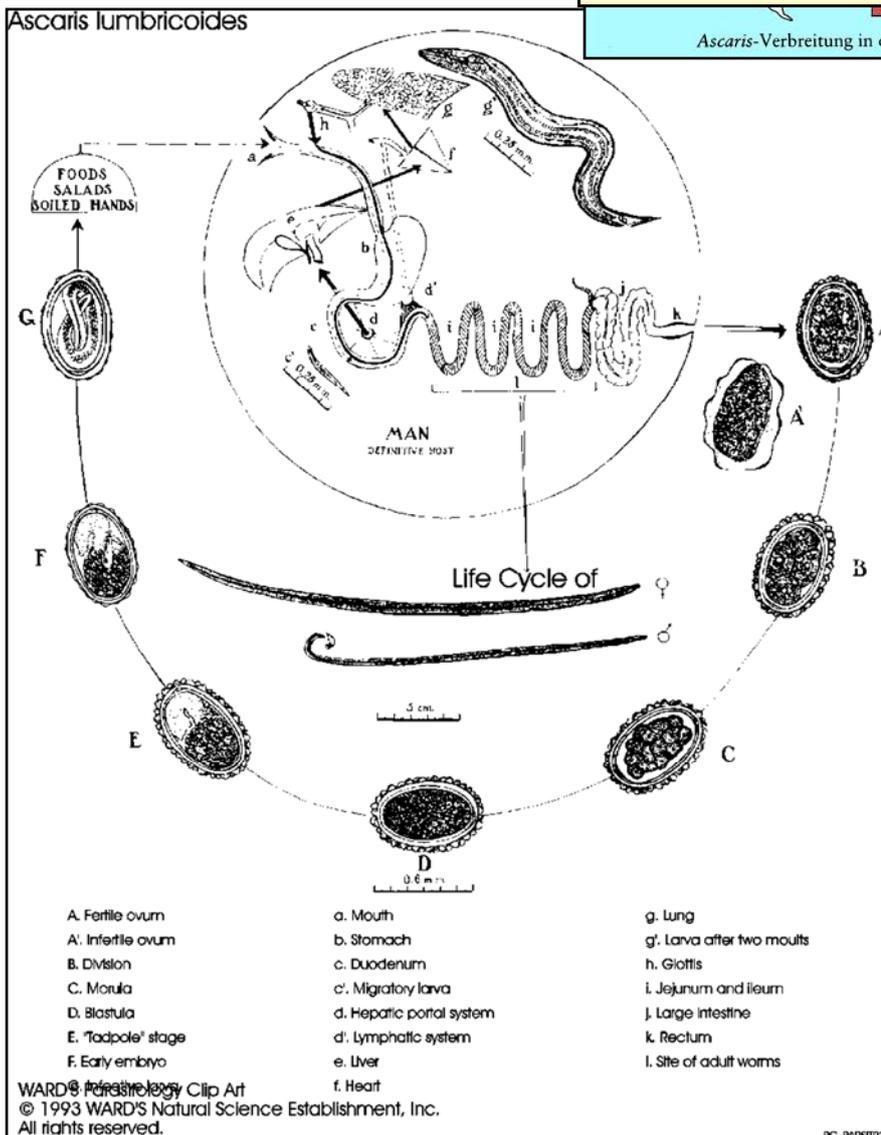


Abb. 50 Weltkarte der Verbreitung des Spulwurms

Ascaris-Verbreitung in der Welt (nach RODENWALDT).



3.2 Makroparasitosen der Haut

3.2.01 Medinawurm-Infektion

Name: Medinawurm - Guinea worm - Filaire de Médine - ЯИППМА

Klassifikation nach ICD-10: B72 Drakunkulose

System: Chromadorea, Spirurida, Camallanina, Dracunculoidea

Artenzahl: *Dracunculus medinensis* (LINNAEUS 1758), 1 Art

Charakteristik: permanenter (außer L1), obligatorischer, stationärer, diheteroxener, euryxener, endoparasitischer, subkutaner Gewebefresser

Status: Erreger

Größe: ♂ 4 cm; ♀ 80-100 cm bei 1,5 mm Dicke

Übertragungsart: Orale Aufnahme (Trinken) des ZWes

Wirtsspektrum: EW: Säugetiere; Nebenwirt: Mensch; Reservoir (?): Hund; experimentell: Katze; ZW: Ruderfußkrebse, meist die Gattung Cyclops

Verbreitung: feuchte Gebiete in Afrika, Ägypten bis Pakistan und Indien; 2011 nur mehr in Äthiopien, Mali und dem Südsudan als humaner Parasit; im 18. und 19. Jht auch in Brasilien

Prävalenz: 2010: 1.700 Fälle weltweit

Habitat: Subkutanes Bindegewebe

Entwicklung: Der EW nimmt von Wurmlarven befallene Copepoden oral auf. Die L3 werden im Magen freigesetzt. Von dort aus gelangen sie in den Dünndarm und durchdringen die Schleimhaut. Im Retroperitoneum werden sie adult und paaren sich. Das ♂ stirbt anschließend ab und wird eingekapselt. Das befruchtete Weibchen wächst weiter und wandert durch das Gewebe zu den Extremitäten. Dort siedelt es sich im Bindegewebe der Unterhaut an. Das Hinterende des Wurms verursacht ein Geschwür. Kommt dieses mit Wasser in Berührung, platzt die Haut auf, der Wurm kommt einige Zentimeter aus der Wohnhöhle heraus und entläßt durch Ruptur seines Integuments Tausende von Larven¹ ins Wasser. Die L1 werden von Krebsen gefressen und bohren sich durch deren Darmwand in deren Leibeshöhle.

Klinik: Geschwüre an den Unterschenkeln und Füßen, allergische Reaktion mit brennenden Schmerzen.

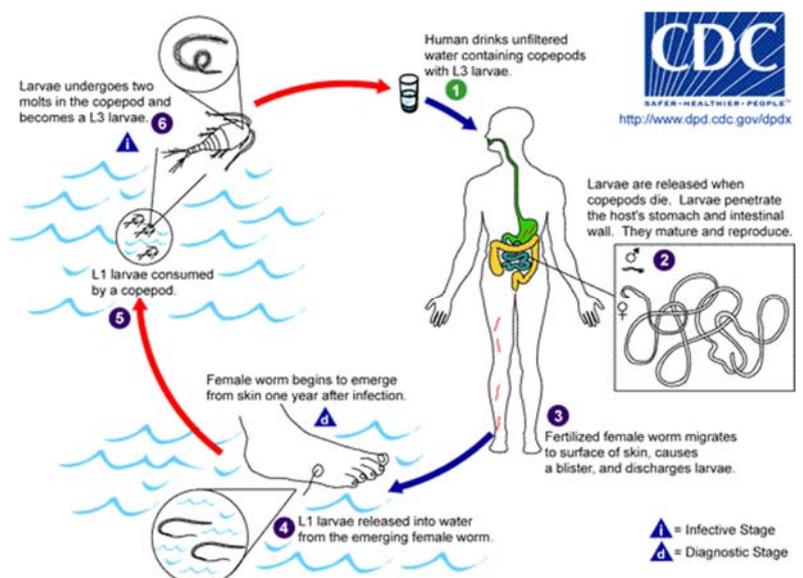
Inkubationszeit: ca 1 Jahr

Therapie: Extraktion, nach Reißen des Wurms: Operation

Besonderheiten:

- Ältester als Krankheitserreger erkannter Parasit der Menschheit (siehe S. 36)
- Namensgebung durch **Avicenna (Ibn Sina, 980-1037)**

Die traditionelle Art der Entfernung des weiblichen Wurms war und ist die Extraktion des Wurms mit Hilfe eines gespaltenen Holzstäbchens. Damit wickelt man das Wurmende, das bei Wasserkontakt aus dem Geschwür herauslugt, Stück für Stück heraus, circa 8 cm jeden Tag. Ein Reißen des Wurms muss dabei unbedingt verhindert werden, weil es zu Arthritis und Paralyse im Rückenmark führt. Diese Art der Entfernung dauert einige Tage und ist mit Sicherheit die älteste beschriebene ärztliche Tätigkeit der Menschheit, der aufgewickelte Wurm ist bis heute ein Symbol des Ärztstands.



3.3 Intestinale Helminthosen

3.3.01 Peitschenwurm-Infektion

Name: Peitschenwurm – whipworm – *Trichuris trichiura* – Βλαστογλαβ

Klassifikation nach ICD-10: B79

System: Nematoda, Adenophorea, Trichurida; Trichuridae

Artenzahl: *Trichuris trichiura* LINNAEUS 1771, 1 Art

Charakteristik: permanenter, obligatorischer, stationärer, monoxener, anthropostenoxener, endoparasitischer Darmbewohner

Status: Erreger

Größe: Adult: ♀ 35-50 mm, ♂ 30-45 mm; Eier: 50-55 µm x 22-23 µm

Übertragungsart: Schmutzinfektion, orale Aufnahme der reifen Eier

Wirtsspektrum: Mensch, jedes Säugetier beherbergt eine eigene Peitschenwurmart

Verbreitung: kosmopolitisch verbreitet, jedoch am häufigsten in den Tropen und Subtropen anzutreffen

Prävalenz: Rund 750 Mill

Habitat: Dickdarm

Entwicklung: direkter Lebenszyklus; orale Aufnahme der embryonierten Eier (ca 3 Wochen Entwicklungsdauer) mittels Wasser oder verunreinigte Nahrungsmittel, wie etwa Obst, Gemüse und Salat

Inkubationszeit: Wurmlastabhängig

Präpatenzzeit: 2,5-3 Monate

Patenzzeit: 2 Jahre

Klinik: bei geringem Befall asymptomatisch, Diarrhoe, Dysenterie, Rektumprolaps

Diagnostik: Nachweis der Wurmeier im Stuhl

Therapie: Mebendazol (Pantelmin®), Albendazol (Eskazole®)

Besonderheiten:

- Die ♀♀ produzieren 3.000-5.000 Eier/Tag
- Die Larven in den reifen und aufgenommenen Eiern werden binnen 90 Minuten vor dem Eingang ins Caecum schlupfreif. Nach dem Schlupf dringen die juvenilen Würmer in die Lieberkuhnschen Krypten ein und bohren sich durch die Mukosa zurück zur Darminnenoberfläche. Sie wandern nicht durch das Gewebe. Das Heranwachsen ist mit Häutungen verbunden. Zur Geschlechtsreife bricht das dickere posteriore Ende aus der Mukosa hervor und protrahiert.

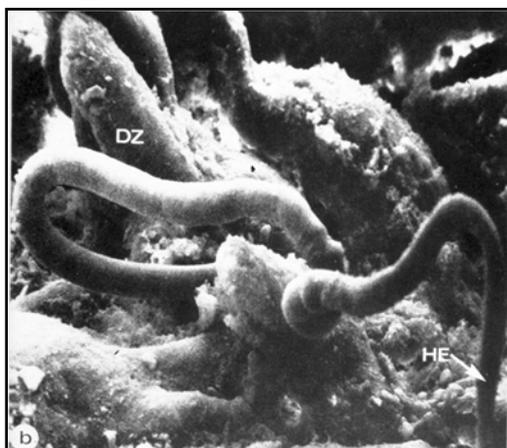
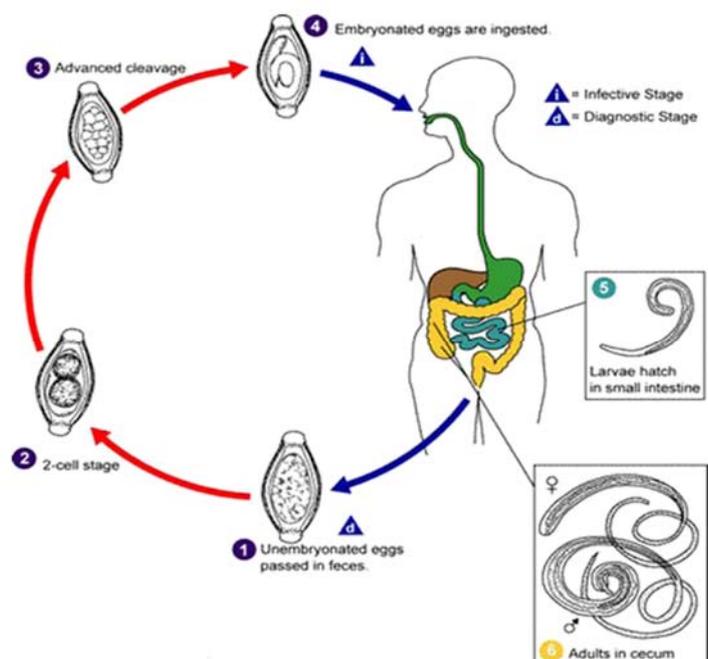


Abb. 53 Peitschenwürmer in situ



3.5 Malaria

3.5.01 Das Sumpffieber

Name: Malaria tertiana, Malaria quartana, Malaria tropica - malaria – paludisme - трехдневной малярии, четырехдневной малярии, тропической малярии

Klassifikation nach ICD-10: M. tropica: B50; M tertiana (*P. vivax*): B51; M. quartana: B52; sonstige: B53.

System: Chromalveolata/Alveolata/ Apicomplexa, Aconoidasida, Haemospororida

Artenzahl: derzeit anerkannt vier: *Plasmodium vivax* (GRASSI & FELETTI 1890), *Plasmodium ovale* STEPHENS, 1922, *Plasmodium malariae* (FELETTI & GRASSI 1889), *Plasmodium falciparum* (LAVERAN 1880); weitere humanpathogene Taxa: *P. knowlesi* (SINTON & MULLIGAN 1933), *P. ovale curtisi*, *P. ovale wallikeri*

Charakteristik: permanenter, obligatorischer, stationärer, dixener, polyxener (ZW: anthropostenoxen), endoparasitischer Erythrozytenlysierer

Status: Erreger

Größe: 3-5 µm

Infektionsweg: Stich einer infizierten Anopheles- Mücke

Inkubationszeit: 1-5 Wochen

Zwischenwirt: Mensch

Endwirt und Überträger: Anopheles spp.

Verbreitung: siehe Verbreitungskarte

Prävalenz: 300–500 Mill

Habitat: Leber und Erythrozyten

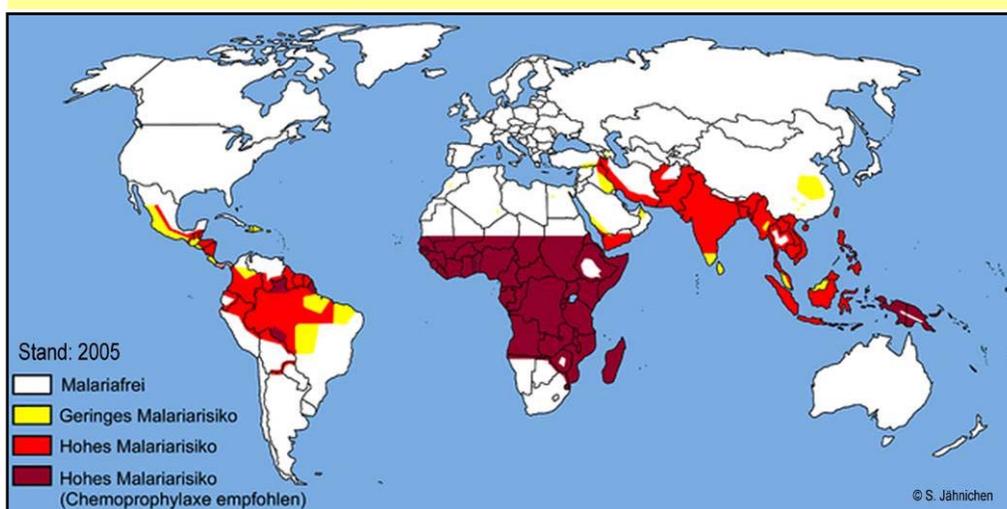
Klinik: hohes Fieber, Durchfällen, Leberfunktionsstörungen, Nierenfunktionsstörungen, Störungen der Herz- und Atemfunktion, cerebrale Malaria Beteiligung des Gehirns

Inkubationszeit: siehe Tabelle

Diagnostik: Akutphase: Direkter Erregernachweis aus dem peripheren Blut, DNS-Nachweis aus den Erythrozyten; Zur Epidemiologie: Antikörpernachweis

Chemoprophylaxe: RESOCHIN[®], LARIAM[®], Doxycyclin (VIBRAMYCIN[®]; DOXYDYN[®])

Therapie: RESOCHIN[®], LARIAM[®], Doxycyclin (VIBRAMYCIN[®]; DOXYDYN[®]), MALARONE[®], RIAMET[®]



Besonderheiten:

- „Flughafen-Malaria“

Die Ordnung Haemosporida umfasst nur eine Familie, die Plasmodiidae, sie sind der Erreger der menschlichen Malaria (= Schlechte Luft; Sumpffieber). Die Malaria ist eine der bedeutendsten und gefährlichsten Infektionskrankheiten, die in über 100 Län-

Abb. 56 Eine Weltkarte der Malaria-Verbreitung 2005

dern endemisch ist und bei etwa 120 Mill Menschen pro Jahr Erkrankungen hervorrufen. Mehr als zwei Mill Menschen, vor allem Kinder, sterben in Afrika jährlich an der Infektion; allerdings kam es zwischen 2005 und 2010 zu einer 25%igen Reduktion der Malaria bedingter Kindersterblichkeit in Afrika. Österreich zählt zu jenen Ländern, in denen keine Malariaübertragung mehr stattfindet. Nur im Zuge der Reisetätigkeit kommt der Österreicher in

Kontakt mit der Malaria, jährlich werden ca 10 Fälle gemeldet von denen im langjährigen Durchschnitt einer tödlich verläuft (Häufigste Fehldiagnose: Grippaler Infekt nach Flugreise!). Humanpathogene Plasmodien werden von weiblichen Stechmücken der Gattung *Anopheles* übertragen. Die Malaria kann in allen Gebieten übertragen werden, in denen die für die Entwicklung der Plasmodien in der Mücke nötige Minimaltemperatur erreicht wird und nennenswerte Mengen an geeigneten Überträgern vorhanden sind.

Alle Malariaerreger verbreiten sich nach dem Stich über den Blutweg in die Leber, vermehren sich dort und befallen dann die roten Blutkörperchen (Erythrozyten). Durch die Vermehrung in den Erythrozyten werden diese zerstört und es kommt zur Malariaerkrankung. Jedes befallene rote Blutkörperchen geht an der Infektion zugrunde. Die Zelladhensionsmoleküle an der Oberfläche des Parasiten sind hochvariabel und stark antigen-wirksam, deshalb gibt es beim Menschen nur eine Stamm-spezifische Immunität.

P. malariae entspricht genetisch dem im Affen vorkommenden, neuweltlichen *P. brasilianum*; über die biogeographischen Zusammenhänge oder Verschleppungswege ist nichts bekannt.

P. ovale wurde früher nur aus Afrika berichtet, heute gibt es ein weites Verbreitungsgebiet auch in SO-Asien, auch hier sind über die biogeographischen Zusammenhänge und über die Art- bzw Unterartdifferenzierung keine gesicherten Daten bekannt.

3.5.02 Infektionen des Menschen mit Plasmodien

TAB. 4	<i>P. vivax</i>	<i>P. ovale</i>	<i>P. malariae</i>	<i>P. falciparum</i>
Krankheit	Malaria tertiana	Malaria tertiana	Malaria quartana	Malaria tropica
Leberformen	8 000-20 000 Merozoiten; Hypnozoiten	ca 15 000 Merozoiten; Hypnozoiten	keine Angaben zur Anzahl; keine Hypnozoiten	ca 30 000 Merozoiten; keine Hypnozoiten
Blutformen	meist 12-16 Merozoiten; Schüffner'sche Tüpfelung; Erythrozyt vergrößert sich	meist 8 Merozoiten; Schüffner'sche Tüpfelung; Erythrozyt vergrößert sich, manchmal oval	meist 8 Merozoiten, oft als „Gänseblümchen“; später Trophozoiten manchmal bandförmig, Ziemann'sche Tüpfelung (selten)	meist 12-16 Merozoiten; Ringformen klein, oft Doppelinfektion von Erythrozyten; ältere Ringe und Trophozoiten nicht im peripheren Blut; Maurer'sche Fleckung
Fieberanfälle	Abstand: 48 h; Rückfälle nach Monaten durch Hypnozoiten	Abstand: 48 h; Rückfälle durch Hypnozoiten	Abstand: 72 h; Rückfälle nach Jahren durch Blutformen	nicht synchron
Präpatenz-/Inkubationszeit	8 Tage/ 12-18 Tage	9 Tage/ 12-15 Tage	14 Tage/ 18-40 Tage	5 Tage/ 7-15 Tage
Gametozyten	Rund, innerhalb von 3 Tagen nach Beginn der Blutschizogonie	rund	rund	Bogenförmig; meist 10 Tage oder später nach Beginn der Blutschizogonie
Entwicklung in der Mücke	20°C: 16 Tage 28°C: 8-10 Tage	keine Angaben	20°C: 30-35 Tage 28°C: 14 Tage länger	20°C: 22 Tage 28°C: 9-10 Tage

Bei *Plasmodium vivax* und *Plasmodium ovale* verbleiben Hypnozoiten ungeteilt im Lebergewebe. In diesem Ruhezustand können sie über Monate bis Jahre verbleiben. Dann reifen sie zu Schizonten heran, was zu den charakteristischen Rückfällen der Malaria tertiana führt. Bei der Malaria quartana kommt es durch eine bis zu 50-Jahre andauernde Parasitämie zu immer wieder auftretenden Rezidiven.

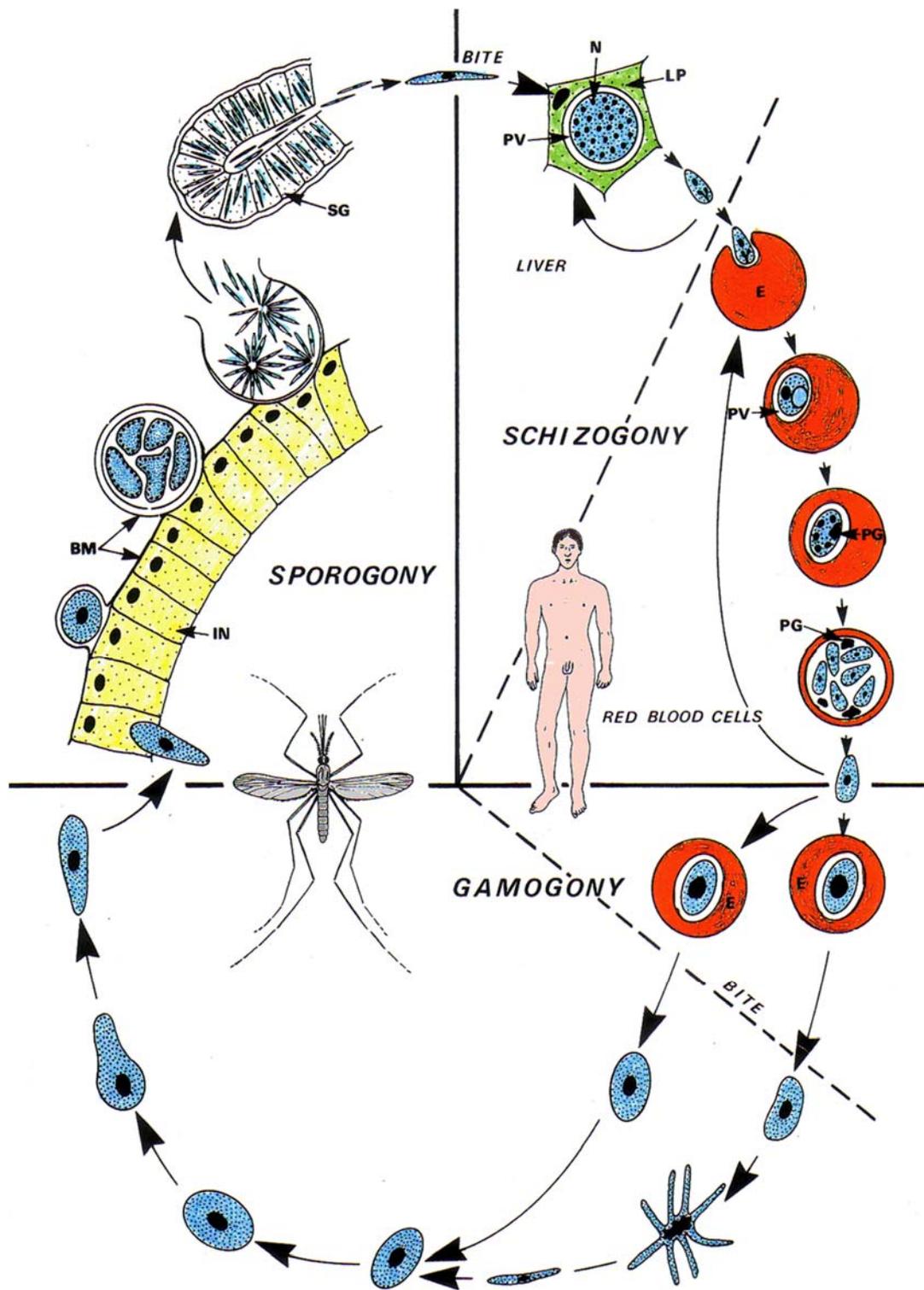


Abb. 57 Ein vereinfachter Lebenszyklus der Malaria-Erreger

3.8 Parasitosen der Haut, der Muskulatur und des Urogenitaltrakts

MUSKULATUR

3.8.09 Trichinellose

Name: Trichinen - trichina worms - trichines - трихина

Klassifikation nach ICD-10: B75 Trichinellose, auch Trichinose

System: Nematoda, Adenophorea, Enoplea, Trichocephalida, Trichinellidae

Artenzahl: dzt. 7, mindestens 10 Genotypen; humanpathogen: *Trichinella spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi*, *T. nelsoni*

Charakteristik: permanenter, obligatorischer, dixener, polyxener endoparasitischer Darmlumenbewohner und intrazellulärer Gewebszerstörer

Status: Zoonoseerreger

Verbreitung: kosmopolitisch, vom Klima unabhängig, **heimisch:** *T. spiralis*, *T. pseudospiralis*, *T. britovi*

Prävalenz: weltweit 11 Mill, in Ö derzeit keine autochthonen Infektionen bekannt

Größe: ♂/♀: 1,5/3-4 mm; Larven: ~100 µm

Infektionsweg: orale Aufnahme von trichinösem Fleisch, Freiwerden der Larven (L3) im Magen, Häutung zur L4 im Dünndarm, Paarung, nach etwa 1 Woche Absetzen der Larven und Einwanderung der Larven in Muskelzellen, Abkapselung

Inkubationszeit: Tage bis Wochen

Wirtsspektrum: Säugetiere, Vögel, Krokodile, (Mensch); Reservoir: Schwein, Pferd, Hund, Fuchs

Klinik: zunächst Diarrhöen und Myalgien (gastrointestinale Phase), später (muskuläre Phase) gerötete Schleimhäute, Ödeme (Augenlider, Hände, Füße, Skrotum), Atemstörungen, hohes Fieber, Muskelschmerzen mit Muskelsteifheit und Muskelschwäche

Diagnostik: Beim Menschen Serologie, sonst direkter Erregernachweis, in Lebensmittelrohprodukten: Verdauungsverfahren

Therapie: Albendazol (Eskazole®), Thiabendazol (Mintezol®), Mebendazol (Pantelmin®)

Prophylaxe: Trichinenbeschau des Fleisches von Alles- und Fleischfressern, Vermeidung des Genusses von rohem Fleisch



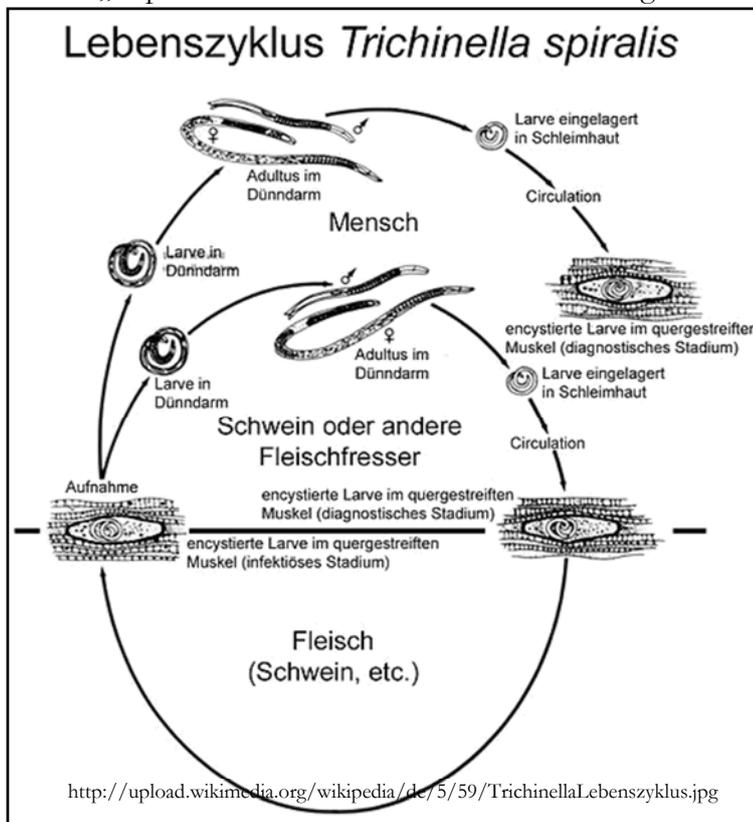
Besonderheiten:

- Ambrose Gwinnett Bierce (1911) in *The Devil's Dictionary*: "Trichinosis is the pigs' reply to proponents of porcophagy."
- Trichinen sind der kleinste Parasit aus der Gruppe der Nematoden des Menschen, gleichzeitig aber der größte bekannte intrazelluläre Parasit.
- Trichinen sind weltweit (mit Ausnahme von Australien verbreitet), menschliche Trichinellose-Fälle kommen allerdings in Regionen, in denen kein Schweinefleisch gegessen wird, kaum vor. Weltweit kommt es pro Jahr etwa zu 3.000

Neuinfektionen, wobei als Patient nur jemand gilt, der seropositiv ist UND mindestens ein Symptom aufweist.

- In Europa wurden bis dato 4 Arten festgestellt:
- *Trichinella spiralis*: Reservoir: Hausschwein, Ratten, Wildschwein in D, U, Pl. Infiziert Menschen. Weltweit verbreitet, besitzt keine Kapseln, bewegt sich im Muskel wie Schlangen, reagiert sehr empfindlich auf eine Verarbeitung.
- *Trichinella pseudospiralis*: Reservoir: Vögel, Wildschwein (in Ö), (Hausschwein). Es gab bisher nur Ausbrüche der Erkrankung, weltweit verbreitet, mittels Kompressionsmethode nicht auffindbar.

- *Trichinella britovi*: Reservoir: Wolf, Füchse, (Wildschwein). Infiziert in Fr Menschen. Die Trichine der gemäßigten Zone.
- *Trichinella nativa*: Reservoir unbekannt. Wirte: Eisbär, Robben. Infiziert Menschen?? Nur arktisch verbreitet, in Ö nicht gefunden. Diese Art ist unempfindlich auf Einfrieren.
- In Österreich ereignete sich der letzte autochthone humane Krankheitsausbruch 1970 im Bundesland Salzburg, wo zahlreiche Personen nach dem Konsum von nicht genügend erhitztem trichinenhaltigem Schweinefleisch an einer Trichinellose erkrankten. Vereinzelt werden in Österreich immer wieder sogenannte „importierte“ Infektionen des Menschen diagnostiziert. Hierbei handelt es sich um Personen, die sich durch den Verzehr von mit lebenden Trichinellenlarven verseuchten Wurst- oder Fleischprodukten im Ausland oder durch die Mitnahme und späteren Verzehr solcher Produkte im Zuge einer Reise oder eines Heimaturlaubes infizieren. (Verändert cit.: http://www.ages.at/vet_med/gesundheit/tier/trichinellose/).



Die Infestation erfolgt durch den Verzehr von rohem oder ungenügend erhitztem Fleisch, das eingekapselte Trichinellen-Larven enthält. Durch Verdauungsenzyme werden die Larven freigesetzt und reifen in den Zellen der oberen Dünndarmschleimhaut innerhalb weniger Tage zu kleinen adulten Würmern. Bald darauf setzen die ♀♀ Larven (jeweils 200-1.000) ab. Diese bohren sich durch die Darmwand und wandern in die Muskulatur ein. Über den Blutweg bzw Lymphgefäße können sie im ganzen Körper verbreitet werden, bevorzugt werden sauerstoffreiche, d. h. gut durchblutete Muskeln wie z. B. Zwerchfell, Nacken-, Kaumuskelatur, Muskulatur des Schultergürtels und der Oberarme befallen. Nach der Häutung zur L2 Beginnen die Larven aus den Gewebsspalten in das Innere der Muskelfasern vorzudringen und befallen schließlich einzelne Zellen. Nach der Häutung zur L3 rollen die Larven sich ein und schalten ihren Metabolismus auf Sparstoffwechsel. Die aufgerollten Trichinen werden von der befallenen Zelle eingekapselt. Nach Inkubationszeit von 1-2 Tagen treten erste Symptome auf (gastrointestinale Phase), nach 2-4 Wochen (muskuläre Phase) kommt es zu Allgemeinerscheinungen, welche anhalten, bis die Muskeltrichinen ihr Wachstum beendet haben und ihren Stoffwechsel reduzieren (~7 Wochen p.i.). Bei starkem Befall kann eine Leistungsbeeinträchtigung allerdings lebenslang bestehen bleiben. Bei massivem Befall kann es (meist in der 4.-6. Wochen p. i.) zu einem letalen Ausgang infolge von Myokarditis, oder Enzephalitis kommen. Fälle mit geringem Befall verlaufen oft asymptomatisch. Die Larven bleiben bis zu 30 Jahre infektiös.

Die Infestation erfolgt durch den Verzehr von rohem oder ungenügend erhitztem Fleisch, das eingekapselte Trichinellen-Larven enthält. Durch Verdauungsenzyme werden die Larven freigesetzt und reifen in den Zellen der oberen Dünndarmschleimhaut innerhalb weniger Tage zu kleinen adulten Würmern. Bald darauf setzen die ♀♀ Larven (jeweils 200-1.000) ab. Diese bohren sich durch die Darmwand und wandern in die Muskulatur ein. Über den Blutweg bzw Lymphgefäße können sie im ganzen Körper

verbreitet werden, bevorzugt werden sauerstoffreiche, d. h. gut durch-

blutete Muskeln wie z. B. Zwerchfell, Nacken-, Kaumuskelatur, Muskulatur des Schultergürtels und der Oberarme befallen. Nach der Häutung zur L2 Beginnen die Larven aus den Gewebsspalten in das Innere der Muskelfasern vorzudringen und befallen schließlich einzelne Zellen. Nach der Häutung zur L3 rollen die Larven sich ein und schalten ihren Metabolismus auf Sparstoffwechsel. Die aufgerollten Trichinen werden von der befallenen Zelle eingekapselt. Nach Inkubationszeit von 1-2 Tagen treten erste Symptome auf (gastrointestinale Phase), nach 2-4 Wochen (muskuläre Phase) kommt es zu Allgemeinerscheinungen, welche anhalten, bis die Muskeltrichinen ihr Wachstum beendet haben und ihren Stoffwechsel reduzieren (~7 Wochen p.i.). Bei starkem Befall kann eine Leistungsbeeinträchtigung allerdings lebenslang bestehen bleiben. Bei massivem Befall kann es (meist in der 4.-6. Wochen p. i.) zu einem letalen Ausgang infolge von Myokarditis, oder Enzephalitis kommen. Fälle mit geringem Befall verlaufen oft asymptomatisch. Die Larven bleiben bis zu 30 Jahre infektiös.

- Der Schweregrad der Erkrankung ist von der Anzahl der aufgenommenen Larven und von der Immunabwehr des Menschen abhängig.
- Zum Schutz des Konsumenten und zur Abwendung von erhöhten Kosten beim Export von Fleisch müssen alle für den menschlichen Verzehr bestimmte Tiere, die potentiell Träger von *Trichinella* spp. sein können, mit speziellen Nachweismethoden, derzeit zwingend das Verdauungsverfahren (Bild unten), auf infektiöse Trichinenlarven untersucht werden. Die **gesetzlichen Grundlagen** dafür sind:

Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 der Kommission vom 5. Dezember 2005; mit spezifischen Vorschriften für die amtlichen Fleischuntersuchungen auf Trichinen ausschließend den Privatbereich;

BGBl II 108/2006 Lebensmittel-Direktvermarktungs-Verordnung; schließt den lokalen Markt und die Abgabe von Fleisch an Haushaltsfremde in die Untersuchungsvorschrift ein;

Verordnung (EG) Nr. 854/2004 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 29. April 2004 mit besonderen Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs; Verordnung (EG) Nr. 2075/2005 der Kommission vom 5. Dezember 2005.

- Allerdings ist seit 1990 in Österreich kein trichinöses Hausschwein mehr gefunden worden, sodass die Abschaffung der obligatorischen Trichinenbeschau gefordert wird. Erhitzen auf über 70 °C oder Tiefgefrieren bei -15 °C gelten als sicher Larven-abtötend; Räuchern, Pökeln und Trocknen hingegen nicht.
- 1982 wurde im nördlichen NÖ die Prävalenz von Trichinen, wohl *T. pseudospiralis* oder *T. britovi*, in erlegten Wildschweinen erhoben (cit. Edelhofer et al. 1984). Bei dieser Untersuchung konnten in 12,4% der Serienproben spezifische Antikörper festgestellt werden und ein Isolat (*T. britovi*) gewonnen werden. Die medizinische Bedeutung dieser Studie wird jedoch durch die neuen Artabgrenzungen stark relativiert.
- In Venetien 2012 in Wildschweinen *T. pseudospiralis*, in Füchsen *T. britovi*.

3.10 Parasitosen des Auges und des ZNS

3.10.05 Schlafkrankheit

Erreger:	<i>Trypanosoma brucei gambiense</i> , <i>T. b. rhodesiense</i>
Verbreitung:	Afrika
Trypomastigote:	15-30 µm
Entwicklung:	Trypomastigote werden beim Stich mit Speichel in Haut injiziert, gelangen ins Blut, Vermehrung und Aufnahme durch die Tse tse-Fliege beim nächsten Stich; später werden Lymphdrüsen befallen, schließlich Durchbrechen der Blut-Hirnschranke
Inkubationszeit:	Tage-Monate
Präpatenzzeit:	2-4 Wochen
Inzidenz:	2012: 30.000 Infektionen in 36 Ländern, 70 Mill at risk
Prävalenz:	2016: 500.000
Wirt:	<i>T.b.g.</i> : Mensch, vielleicht Schimpanse; <i>T.b.r.</i> : Rind, Haus- und Wildgroßsäugetiere
Vektor:	Tse tse-Fliegen
Klinik:	Fieber, Lymphadenopathie; im späteren Verlauf Enzephalopathie, welche mit Kopfschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten, Müdigkeit und mentalen Veränderungen einhergeht; Koma
Diagnostik:	Nachweis der Trypanosomen im dicken Tropfen oder Blutausschrieb (allenfalls Knochenmark, Lymphknoten-Aspirat; im späten Stadium Liquor); Serologie
Therapie:	Eflornithin (Ornidyl®), Suramin (Bayer 205®), Melarsoprol (Arsobal®)

Besonderheiten:

- 1721 von **John Atkins**, einem Englischen Marinechirurg, in seinem Buch *The navy surgeon* Erstbeschreibung der Krankheit.
- 1891 Erstdnachweis von Trypanosomen im menschlichen Blut durch **Gustave Nepveu**.

Zumindest 55 Mill Menschen leben im Risikogebiet der Schlafkrankheit und jedes Jahr treten weltweit etwa 100.000 neue Infektionen auf. Die Schlafkrankheit gilt heute in manchen Gegenden Afrikas bereits als die häufigste Todesursache bei jungen Erwachsenen.

Während *T. b. gambiense* eher im westlichen Afrika vorkommt, von Glossinen der palpalis-Gruppe übertragen wird und eine chronisch verlaufende Krankheit hervorruft, ist *T. b. rhodesiense* vor allem in Ost-Afrika verbreitet, wird von Tse tse-Fliegen der morsitans-Gruppe übertragen und ist für eine akut verlaufende und meist sehr rasch tödliche Erkrankung verantwortlich. Mehrere Tausend metazyklische Trypanosomen gelangen mit dem Speichelsekret der Tse tse-Fliege beim Blutsaugen in das Bindegewebe der Wirts-Haut. Meist kommt es schon nach etwa 5 Tagen zu einer lokalen Hautreaktion (Trypanosomen-Schanker). innerhalb einiger Wochen disseminieren die Trypanosomen dann über Lymphe und Blut. Sie wandeln sich in die schlanke, teilungsfähige Form um, und mit jeder Parasitämiewelle kommt es zu einem neuen Fieberschub (hämolymphatisches Stadium). Oft kommt es in diesem Frühstadium zu einer Lymphadenopathie, von der meist die posterioren zervikalen Knoten betroffen sind (Winterbottomsche Zeichen). Das zweite Stadium der Krankheit, welches bei der westafrikanischen erst nach Monaten oder Jahren einsetzt, bei der ostafrikanischen Trypanosomose aber bereits nach einigen Wochen, beginnt, wenn die Trypanosomen die Blut-Hirnschranke durchbrechen und in das ZNS eindringen. Es kommt zu chronischer Enzephalopathie, welche mit Kopfschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten, Müdigkeit und mentalen Veränderungen einhergeht. Zusätzlich zur ZNS-Symptomatik kann es zu Herz-Arrhythmien kommen. Typische Zeichen der fortgeschrittenen Schlafkrankheit sind Rückenschmerzen, Halsstarre, Schlaflosigkeit gefolgt von exzessiver Schläfrigkeit, Anorexie, Schwachheit und Tremor. Unbehandelt endet die ostafrikanische Form der Schlafkrankheit schließlich wahrscheinlich immer mit dem Tod, bei über 80% der Patienten schon innerhalb von 6 Monaten.

3.10.06 Neurozystizerkose

Name: Zystizerkose – Cysticercosis - La cysticerose - Цистицеркоз

Klassifikation nach ICD-10: B69

System: Cestoda, Eucestoda, Cyclophyllidea, Taeniidae

Artenzahl: Finnen von *Taenia solium* LINNAEUS 1758, 1 Art

Charakteristik: permanenter, obligatorischer, dixener, stenoxener, endoparasitischer Gewebszerstörer

Status: Erreger

Größe: Adulttiere: 2-7 m; Eier: 31 x 43 µm; Zystizerkus: 6-15 mm

Übertragungsart: Schmutz- und Schmierinfektion, orale Aufnahme der Eier

Wirtsspektrum: EW: nur Mensch; ZW: Schwein, Mensch

Stadium im ZW: *Cysticercus cellulosae*

Verbreitung: siehe Karte; weltweit, wo Schweinefleisch konsumiert wird; heimisch?

Inkubationszeit: Wochen bis 20 Jahre

Prävalenz: ca 50 Mio. Infizierte weltweit; 400 000 in Südamerika; Seroprävalenz in Südamerika: 5-24%

Habitat: fast immer Gehirn, selten Auge

Entwicklung: orale Aufnahme von Eiern aus menschlichem Stuhl (Autoinfektion; auch Endoautoinfektion), Larve schlüpft im Dünndarm, dringt in Darmwand ein und wird über Blut im Körper verbreitet

Klinik: Epileptiforme Anfälle, erhöhter intrakranialer Druck, neurologische Symptomatik

Diagnostik: Bildgebende Verfahren; Serologie

Therapie: Praziquantel (Biltricide®), Albendazol (Eskazole®), chirurgisch, durch Bestrahlung

Besonderheiten:

Infektiologisch sehr ähnlich ist die Multiceps-Zönurose (Coenurosis, Drehkrankheit), eine lokal begrenzt auftretende Parasitose im Gehirn von Schafen, selten von Menschen. Beim Menschen kommt diese Krankheit vor allem in Asien und Afrika vor. Der Erreger der Erkrankung ist der *Coenurus cerebralis*, die Finne des Quesenbandwurms des Hundes (*Taenia multiceps*). Die blasenartigen, walnuss- bis hühnereigroßen Finnen (Blasenwurm) siedeln sich im Großhirn des ZWs an und enthalten jeweils 500 bis 700 Scolex-Anlagen. Sie verursachen als raumfordernder Prozess einen Untergang des Nervengewebes.

Die Finne (= Larve) von *Taenia solium* wird zuerst bindegewebig eingeschleitet, dann verkalkt das Bindegewebe. Da der Zystenträger immer nur der ZW ist, stellt es für den Wurm keinen Evolutionsnachteil dar, diesem massiv zu schaden oder zu töten: Eine durch Finnen geschädigte Beute ist vom Räuber leichter zu erbeuten. Dabei kann der Bandwurm mit hoher Wahrscheinlichkeit auf seinen EW übergehen, dem er meist wenig schadet.

Dieser Gedanke konsequent zu Ende gedacht gemeinsam mit dem Wissen um die kurze Zeitspanne, in der der Mensch das Schwein (*Sus scrofa domestica* LINNAEUS 1758) als Nutztier hält und im engen Verband mit Hausschweinen lebt (max. 6.000 Jahre), legt die immer noch umstrittenen These nahe, dass es sich bei Fällen der Zystizerkose beim Menschen um infektiologische Relikte aus einer ausgedehnten Epoche mit beständigen Ernährungsgewohnheiten (kulinarische Homophagie) handelt.

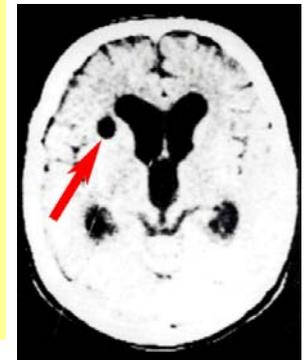
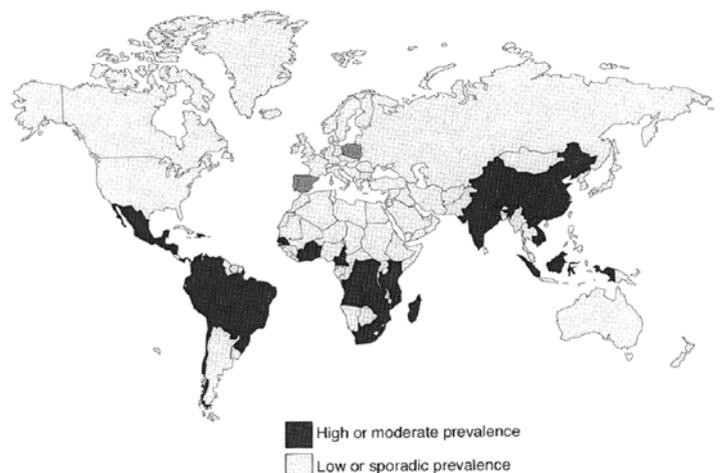


Abb. 60 Zystizerkose im CT-Bild. cit. Auer et al. 1987



3.11.03. Toxoplasmose

Name: Toxoplasma - Toxoplasma - Toxoplasma - Токсоплазма

Klassifikation nach ICD-10: B58.9 Toxoplasmose

System: Apicomplexa, Coccidia, Eimeriida, Sarcocystidae

Artenzahl: 1 Art: *Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEAUX 1908) Europa & USA: Genotypen I,II,III; insbes. in S-Amerika mehrere, häufig auch pathogenere Genotypen

Charakteristik: permanenter, obligatorischer, manchmal opportunistischer, stationärer, polyxener, endoparasitischer Gewebszerstörer

Status: Erreger

Größe: Oozyste: 12,5x11 µm, Gewebezyste: ~300 µm, 2-3 µm dicke Wand aus geschichtetem fibrilär erscheinendem Material, Einzelsporozoit: 2-8 µm

Infektionsweg: Schmutz- und Schmierinfektion im Zusammenhang mit Katzenkot, Essen von rohem (Schweine-)Fleisch und mit Kot kontaminiertem Gemüse, Trinken von Wasser (110 Epidemien bis 2011)

Inkubationszeit: 1 Woche (akute Erstinfektion); Augentoxoplasmose: Jahrelang

Wirtsspektrum: EW: Katzenartige; ZW: Säugetiere, einige (Jung-)Vögel, in der Paläarktis: Katzenartige - Ziegenartige

Verbreitung: kosmopolitisch, ubiquitär, **heimisch**

Prävalenz: geschätzt 3,6 Milliarden latente Infektionen weltweit; in der EU: 180 Mill (Stand: 2010)

Habitat: akute Infektion: Lymphknoten, ZNS, Muskulatur, latente Infektion: ZNS

Klinik: Lymphknotenschwellung, Fieber, Husten, Pneumonie; bei Personen mit defizienter T-Zell-Antwort können die Gehirnzysten reaktiviert werden, die Lungentoxoplasmose solcher Patienten ist eine Frisch- oder Reinfektion; Erstinfektionen in der Schwangerschaft führen zu diaplazentaren Infektionen mit Hydrozephalus und Augenschäden

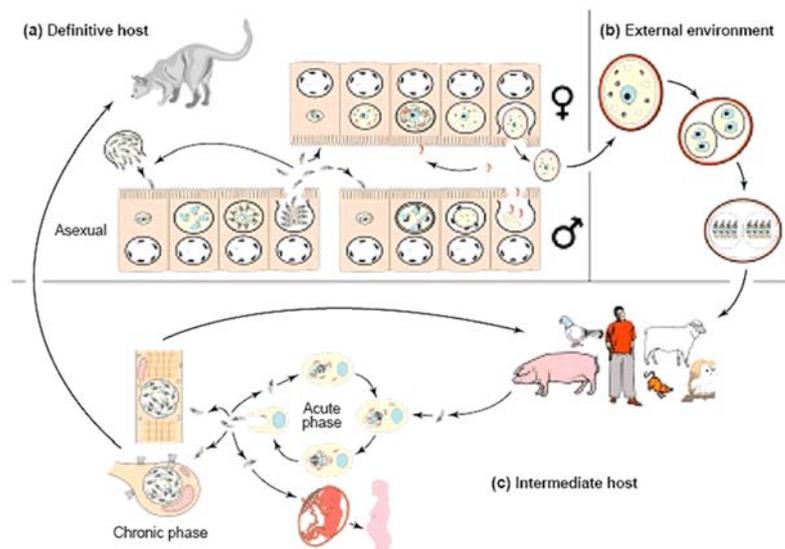
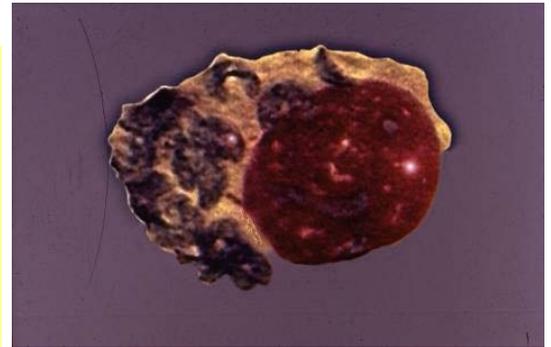
Diagnostik: Nachweis der Sporozoiten und Zysten in induzierten Sputum und Bronchiallavage, Biopsie, Giemsa und PCR

Therapie: Pyrimethamin + Sulfadiazin oder Sulfadoxin; in der Schwangerschaft + Folsäure; bis 16 SSW: Spiramycin

Prävention: Lebensmittel-Hygiene

Besonderheiten:

- Primär freilebender Organismus mit dem parasitären Erwerb einer eukaryonten, Photosynthese betreibenden Zelle, dem heutigen Apicoplast
- 14 Chromosomen mit 65-70 Mbp; Apicoplast: 27-35 kbp zirkuläre DNS
- 1,5% der europäischen Katzen sind Oozystenausscheider
- USA: In 87% Rohwasserproben Nachweis von Oozysten, Trinkwasser: 27%.
- *Toxoplasma gondii*: griechisch *toxos* für „Bogen“ und *plasma* für Körper, aufgrund der bogenförmigen Gestalt; *gondii* von *Ctenodactylus gundi*, einem nordafrikanischen Nager, dem ersten beschriebenen Wirt
- Prävalenz in Neugeborenen in Ö 1961: 7,8‰ (cit. Thalhammer 1961)



TRENDS in Parasitology

Der **Entwicklungszyklus** Beginnt bei den freien **Oozysten**, die vom EW mit den Fäzes ausgeschieden werden und nach einer temperaturabhängigen Reifezeit in den ZW gelangen. Sie enthalten zwei Sporozysten mit je vier Sporozoiten und können bis zu 2 Jahren in der Umwelt infektiös bleiben. Im ZW schlüpfen die Sporozysten und dringen aktiv oder passiv durch Gefressenwerden in fast alle gekernteten Zellen ein. Nun setzt eine Vermehrung durch ungeschlechtliche Teilung ein, bei der sich zwei Tochterzellen aus einer sich auflösenden Mutterzelle hervorgehen (Endodyogenie). Dieser Vorgang läuft nun so lange ab, bis die Wirtszelle komplett ausgefüllt ist (= **Pseudozysten**) und aufplatzt, so dass die Tachyzoiten (griechisch tachys = schnell) frei werden und sich binnen Minuten eine neue Wirtszelle suchen. Dieser Vorgang wiederholt sich alle 8 Stunden. Die Tachyzoiten können zu einer Parasitämie führen und dann via Plazenta in ein ungeborenes Kind vordringen. Nachdem die Wirtsabwehr eingesetzt hat, verlangsamt sich die Teilungsrate und die Parasiten werden zu Bradyzoiten (bradys = langsam). Es bilden sich in den Geweben **Zysten**, die vor allem im Gehirn und bei Neugeborenen in der Netzhaut des Auges latent überdauern. In dieser Form werden sie dann wiederum von der Katze, die den ZW frisst, aufgenommen. Die Bradyzoiten werden im Katzendarm frei und dringen in die Epithelzellen ein. Dort findet eine Schizogonie (ungeschlechtliche Fortpflanzung) statt und es werden auch **Makrogamonten** und **Mikrogamonten** gebildet. Die Makrogamonten bilden Makrogameten (Eizellen), während ein Mikrogamont Mikrogameten ausbildet (vergleichbar mit Spermien). Nach einer Befruchtung kommt es zur Ausbildung einer diploiden Zygote, welche dann zu einer unsporulierten Oozyste wird. Diese wird nun mit dem Kot ausgeschieden und reift in der Außenwelt in 2-4 Tagen unter Sauerstoffeinfluß zu infektiösen, sporulierten Oozysten heran.

Die **Laboratoriumsdiagnostik** von Toxoplasma-Infektionen wird zusehends schwieriger auf Grund der Vielzahl von am Markt angebotenen qualitativ sich stark unterscheidender Testsysteme und der laufenden Neuentwicklungen von Testverfahren für spezielle Fragestellungen. Galt eine postnatal erworbene Infektion mit dem Protozoon *Toxoplasma gondii* noch bis 1980 als zwar Europas häufigste, gleichwohl jedoch vergleichsweise harmlose Parasitose, so hat sich in den Jahren danach durch das zunehmende Auftreten von Immunsuppressionen das Image der Toxoplasmose grundlegend gewandelt. Gerade die Häufigkeit latenter Toxoplasma-Infektionen in der mitteleuropäischen Bevölkerung, im Alter von 35 Jahren sind bis zu 57% der Angehörigen bestimmter Bevölkerungsgruppen durchseucht, ist einer jener Faktoren, die *T. gondii* zu einem der meisten gefürchteten opportunistischen Erreger werden ließ. Die geänderte Wertigkeit dieser Parasitose führte zu einer Neudefinierung der Ziele der Laboratoriumsdiagnostik und in der Folge zu einigen grundlegenden Änderungen im diagnostischen Prozedere.

Ziel jeder Toxoplasmose-Diagnostik muss es sein, auf möglichst wenig invasive Weise eine sichere Unterscheidung der verschiedenen Infektionsstadien zu erlauben. Es müssen nicht *Toxoplasma*-infizierte Personen mit der Möglichkeit einer Erstinfektion von solchen mit einer latenten Infektion mit dem Risiko einer Exazerbation von Patienten mit einer akuten Infektion (ZNS-, pulmonalen, Lymphknoten- oder generalisierten Toxoplasmose) unterschieden werden. Die Laboratoriumsdiagnostik hat allerdings bei den soeben erwähnten Formen der Toxoplasma-Infektion einen ganz unterschiedlichen Stellenwert, weil unterschiedliche Erfolgsaussichten: Während beinahe 100% der Erstinfektionen von Schwangeren nur im Rahmen von serologischen Screening-Untersuchungen aufgedeckt werden, sinkt der diagnostische Wert von Laboratoriumsverfahren stetig bei der Aufdeckung einer erworbenen Toxoplasmose bei nichtschwangeren Erwachsenen, bei der pränatalen Infektion des Neugeborenen, bei Reaktivierungen im Rahmen

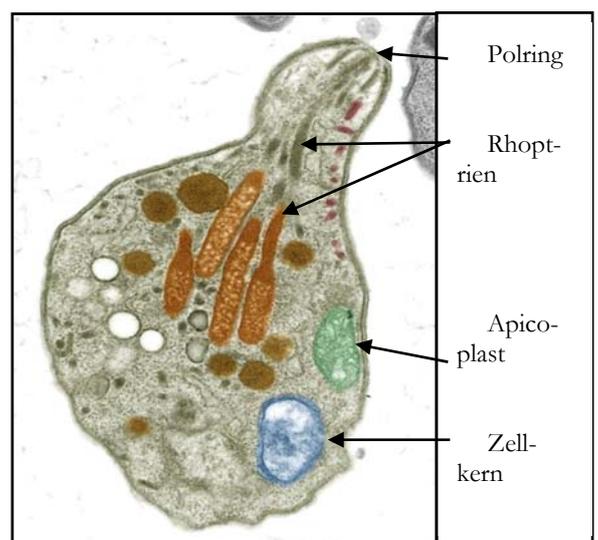


Abb. 64 Anatomie von *Toxoplasma gondii*

einer Immunsuppression bis zu den okulären Toxoplasmen als wahrscheinliche Spätmanifestation pränataler

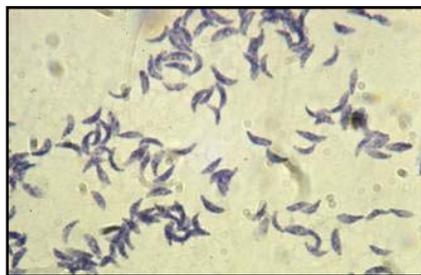
TAB. 5 DIAGNOSTISCHE VERFAHREN / MATERIAL	PCR	Antikörper-Nw	Avidität
Biopsie	+	(+)	-
Fruchtwasser	+	(+)	-
Kindliches Blut	(+)	(+)	-
Mütterliches Blut	-	+	+

Infektionen. Diese Einschränkung gilt, obwohl für die Laboratoriumsdiagnostik eine beinahe schon unübersichtliche Vielzahl von Verfahren und eine Vielfalt von Techniken bestehen. Die Auswahl des am Besten geeigneten Verfahrens oder einer Kombination von Tests muss sich in erster Linie nach der Fragestellung, die im Einzelfall abgeklärt werden soll, richten, - manchmal aber auch nach

lokalpolitischen und finanziellen Vorgaben. Generell gilt allerdings für alle auf einer Immunreaktion beruhenden Nachweisverfahren, dass ihre Qualität, gemessen in Sensitivität und Spezifität, im besonderen Masse von der Qualität der verwendeten Reagenzien abhängig ist. Die Verwendung von Antikörpern, die ein verstecktes Epitop erkennen oder Parasitenstammspezifische Antigenunterschiede nicht berücksichtigen, wird jede noch so sensitive Nachweistchnik falsche Resultate liefern lassen. Die kritische Überprüfung der Tests und die richtige Interpretation der Testresultate sind daher ein wesentlicher Teil der Arbeit im Laboratorium.

3.11.03.1 Der direkte Toxoplasma-Nachweis

Der Nachweis des Erregers im Gewebe des Infizierten ist zweifelsfrei die unbestrittenste Methode der Diagnose einer Infektion. Zum Nachweis einer latenten Infektion sind die derzeit zur Verfügung stehenden direkten Verfahren allerdings meist zu insensitiv: Der Nachweis einer akuten Infektion ist strenggenommen nur mit dem Auffinden von Pseudozysten erbracht. Diese sind allerdings in Gewebe auch mit immunhistologischen Verfahren nie sehr schwer zu finden. In der Praxis werden direkte Erregernachweise daher nur in jenen Fällen sinnvoll



eingesetzt, in denen der Nachweis der Infektion mit dem Vorliegen einer Toxoplasmose gleichgesetzt werden kann, so zB bei pränatalen Infektionen oder mit Einschränkungen, bei pulmonalen Toxoplasmen bei AIDS. Das älteste direkte Nachweisverfahren von *T. gondii* ist eine **intraoperitoneale Verimpfung** von Patientenproben in Toxoplasma-freie Mäuse. 4 bis 6 Wochen später können spezifische Antikörper im Serum der Maus nachgewiesen werden, womit der Beweis einer Infektion des Versuchstieres mit dem Erreger erbracht worden ist. Aus tierschützerischen Gründen vorteilhafter, jedoch auch technisch anspruchsvoller, ist das Aufbringen des

Patientenmaterials auf eine Zellkultur, üblicherweise auf einen Monolayer aus sekundären Säugetierzellen. Nach wenigen Tagen sind die sich explosiv vermehrenden Parasiten im Mikroskop sichtbar. Billiger, jedoch noch insensitiver sind histologische Färbungen von Gewebsschnitten.

3.11.03.2 Der Nachweis von Teilen oder Produkten des Erregers

Diese Methoden sind sämtliche erst in den letzten Jahrzehnten entwickelt worden und sind moderne, zT auch modische Verfahren. Sie lassen sich in zwei Gruppen gliedern, einerseits Kernsäure- und andererseits Protein-nachweisverfahren. Hohe Spezifität, jedoch derzeit noch durchaus moderate Sensitivität (!), zeichnet die Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) auf DNS von *Toxoplasma gondii* aus. Die aus der Virologie bekannte extrem hohe Sensitivität dieses Verfahrens kann aus technischen Gründen beim Nachweis von Parasiten-DNS in den meisten Fällen nicht erreicht werden.

Von einem grundlegend anderen Denkanatz geht der Nachweis von im Serum oder in anderen Körperflüssigkeiten zirkulierenden Parasiten-Antigenen aus. Gestützt auf tierexperimentelle Versuche konnten wir zeigen, dass nur im Falle einer akuten Infektion eine zum Nachweis ausreichende Menge von Parasitenproteinen im Blut des Wirtes kreist, Dieses Phänomen, die Antigenämie, ist unabhängig davon, ob man Zellpenetrationsfaktoren oder -enzyme oder Zerfallsprodukte der Toxoplasmen als Zielantigene benutzt. Der Nachweis von zirkulierenden Antigenen versprach daher ein hochspezifisches Verfahren zur Aufdeckung akuter Infektionen zu werden.

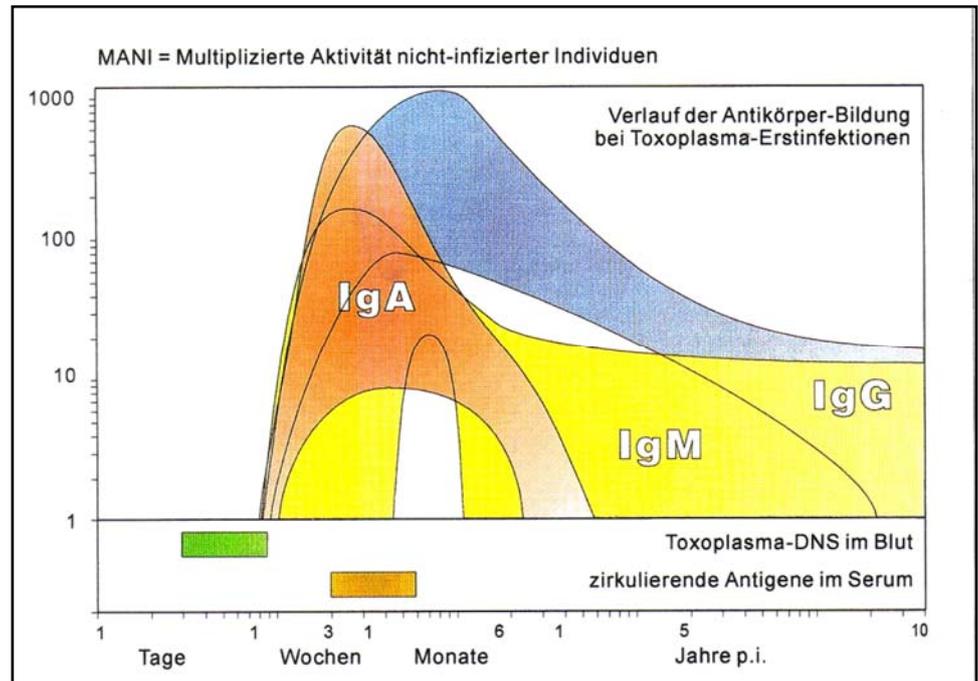
Allerdings ist, abhängig vom Patientenkollektiv und vom Testaufbau, eine Antigenämie nur in 8-35% der anders gesicherten Toxoplasmen nachweisbar. Dieses Verfahren ist daher als Zusatztest für die Anwendung bei speziellen Fragestellungen reserviert.

3.11.03.3 Der Nachweis von Antikörpern gegen *Toxoplasma gondii*

Haben die bisher besprochenen Verfahren den Parasiten oder zumindest Teile des Erregers direkt nachgewiesen, so bedürfen die nun aufgeführten Techniken eines Mediators, nämlich der Reaktion des Wirtes auf die Infektion mit dem Erreger, der Immunreaktion. Verfahren, die die zelluläre Immunreaktion messen, haben in der Praxis keinen Eingang gefunden. Hingegen wurden immer neue Methoden

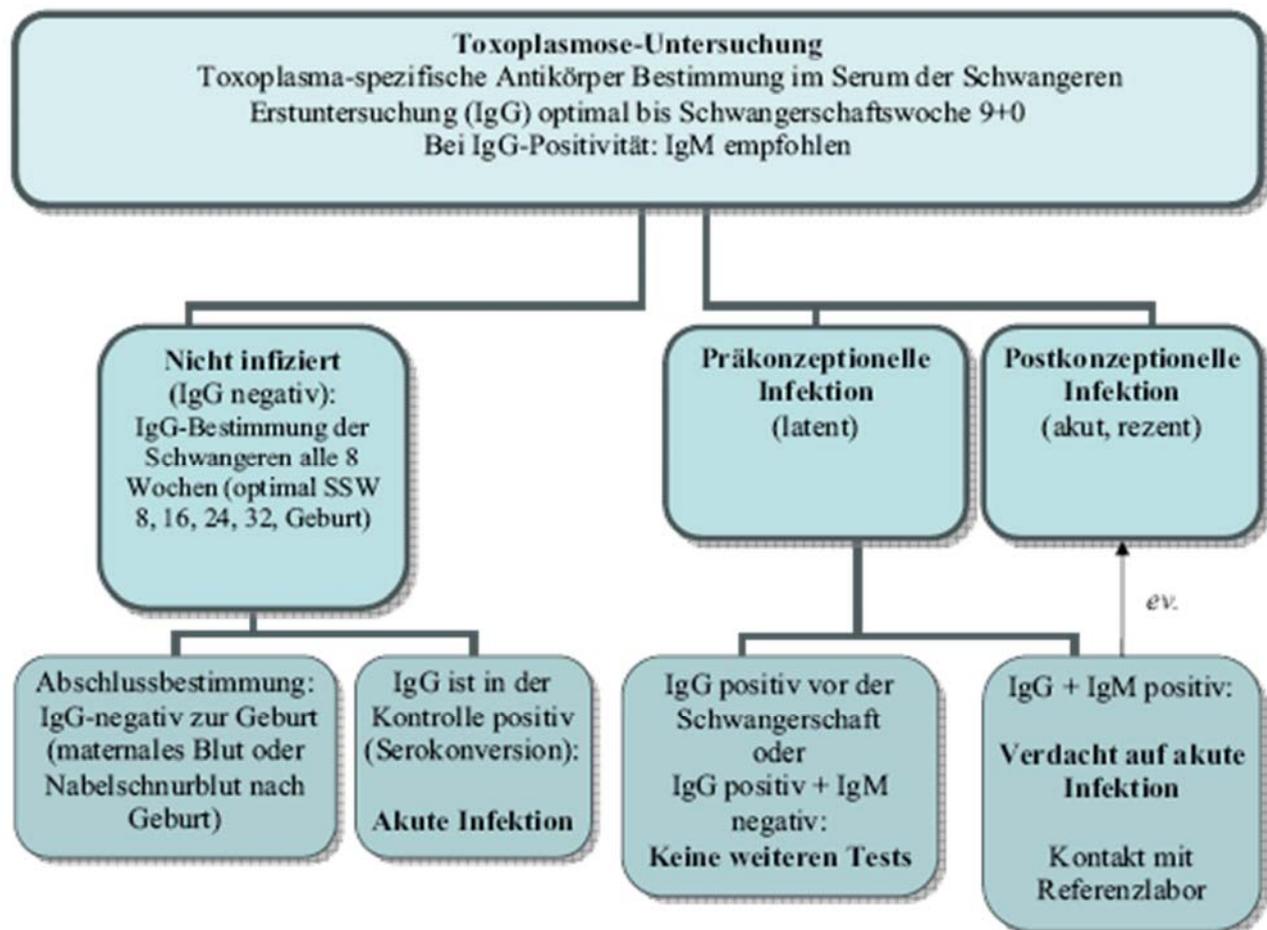
zum Nachweis spezifischer Antikörper erdacht und bestehende Testsysteme immer weiter verfeinert. Wie jedoch Untersuchungen der 1990-Jahre gezeigt haben, scheint die Fähigkeit sowohl zur qualitativen als auch zur quantitativen Bildung von Antikörpern individuell sehr unterschiedlich zu sein, sodass eine richtige Interpretation von serologischen Befunden im Einzelfall schwierig sein kann. Alle Verfahren zum Nachweis spezifischer Antikörper beruhen auf einer Messung der Bindungsfähigkeit in vitro von Immunglobulinen an ein vorgegebenes und zumindest theoretisch definierbares Antigen. Das Antigen besteht aus Proteinen oder Protein-Polysaccharid-Komplexen des Parasiten. Der Aggregatzustand und die Zusammensetzung des Antigens können nun sehr unterschiedlich sein. Allerdings verlangen bestimmte Testverfahren spezielle Antigene, während andere Tests mit Antigenen steuerbarer Zusammensetzung durchgeführt werden können. Daraus ergeben sich zahlreiche Kombinationen von Testeinheiten und Antigeneigenschaften, die bei der Interpretation von Ergebnissen berücksichtigt werden müssen. Neben dem Nachweis von spezifischen Antikörpern der Immunglobulinklasse G, die eine Unterscheidung zwischen infizierten und nichtinfizierten Personen gestatten, ist der Nachweis von spezifischen IgM-Antikörpern von besonderer Bedeutung. Das Auftreten von spezifischen IgM wird üblicherweise mit einer kürzlich stattgefundenen Erstinfektion assoziiert. Es häufen sich jedoch derzeit Befunde über das nicht seltene Vorkommen einer überlangen IgM-Produktion. Mit sensitiven Tests kann man diese Immunglobulinklasse zwei Jahren nach einer Erstinfektion noch immer nachweisen. Definiert man Frischinfektionen jedoch nach weiteren Kriterien als nur nach dem Auftauchen von spezifischen IgM-Antikörpern, so fanden wir in einer eigenen Untersuchungsreihe bei einem nicht unerheblichen Prozentsatz von asymptomatischen Frischinfektionen einen IgM-Spiegel unter der Signifikanzgrenze. Diese Befunde schränken den Wert der IgM-Bestimmung entsprechend ein. Als Alternative wurde auch der Nachweis von spezifischen IgA-Antikörpern diskutiert, jedoch ist über die Dynamik und die Verlässlichkeit des Auftretens von IgA immer noch zu wenig bekannt.

Aus der beinahe schon unübersehbaren Anzahl von Testverfahren seien hier nur die in Mitteleuropa gängigsten und die, soweit derzeit abschätzbar, künftig vielversprechendsten Systeme herausgegriffen: Der Sabin-Feldmann-Test (SFT) ist ein sehr sensitives Antikörpernachweisverfahren, das auf der Besonderheit beruht, dass



ein bestimmter Farbstoff lebende, intakte Toxoplasma-Trophozoiten von solchen unterscheidet, die durch die Zugabe von spezifischen Antikörpern geschädigt wurden. Dieses Testverfahren gilt immer noch als der „Goldstandard“ der Toxoplasmose-Serodiagnostik, obwohl eine Differenzierung einzelner Antikörperklassen und der Epitope nicht möglich ist. Die Vorteile des SFT liegen in der hohen Sensitivität und in der universalen Einsetzbarkeit, der gravierendste Nachteil ist die Notwendigkeit der Verarbeitung lebender Erreger. Der Indirekte Immunfluoreszenztest (IIFT oder IFAT) ist eine etablierte Konjugatreaktion, bei der ganze, abgetötete und an Glasobjektträgern fixierte Trophozoiten als Antigen verwendet werden. Die nachgewiesenen Antikörper richten sich daher wahrscheinlich ausschließlich gegen Oberflächen - dh gegen membrangebundene Antigene. Dadurch ist dieses Testverfahren vermutlich besser als andere Systeme geeignet, ein sehr frühes Stadium einer Erstinfektion zu erkennen. Als Konjugatreaktion kann der IIFT zum Nachweis von einzelnen Immunglobulinklassen genutzt werden. Insb der IIFT-IgM ist ausführlich dokumentiert (Remington-Test), hat jedoch in seiner ursprünglichen Form (Verwendung eines anti-IgM-Konjugats) so gravierende Fehlermöglichkeiten, dass er heute nicht mehr in Gebrauch ist. Die Fehlermöglichkeiten beruhen darauf, dass eine kompetitive Hemmung der spezifischen IgM durch im Überschuss vorhandene IgG zu falsch negativen Ergebnissen führt sowie andererseits Rheumafaktoren zu falsch positiven Eine Trennung der beiden Antikörperklassen vor der Testung ist daher unumgänglich, diese wird meist mittels Chromatographie oder Absorption vollzogen. Ein anderes, wesentlich leistungsfähigeres Konjugatverfahren ist der Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA). In der heute gebräuchlichsten Form als Mikrosystem liegen seine Vorteile im hohen Grad an Automatisierbarkeit, in der Objektivität bei der Ergebniserstellung und in der Möglichkeit zu einer präzisen und kontinuierlichen Quantifizierung. Der wesentlichste Einwand gegen die universale Verwendung dieses Verfahrens war, dass aus technischen Gründen bevorzugt (wasser)-lösliche Proteine als Antigen verwendet werden mussten. Dies sind meist „Innenantigene“, dh somatische Proteine. Durch die Verwendung von definierten Proteinfractionen oder Einzelproteinen kann jedoch dieser bei bestimmten Fragestellungen gravierende Nachteil behoben werden. Eine vollständige antigene Übereinstimmung mit dem IIFT kann wahrscheinlich mit einer Testvariante erreicht werden, die als Antigen intakte, oberflächenbehandelte Parasitenzellen benützt. Das Etablieren eines neuen ELISA ist allerdings eine schwierige Aufgabe, man muss über die Antigenproblematik hinaus auch die Kinetik des verwendeten Enzyms berücksichtigen und sich Gedanken zur Form der Ausgabe von Testergebnissen machen: Angaben von Transmissions- oder Extinktionswerten sind für nicht Vertraute uninterpretierbar, Angaben von Faktoren oder Prozenten von Aktivität werden bei jeder zwangsläufig notwendigen Erneuerung der Kontrollserien unvergleichbar. die Datenreduktion auf eine bloße Negativ-Positiv-Unterscheidung ist eine unsinnige Beschneidung der Testkapazität, die Umrechnung auf Verdünnungen erscheint auf Grund des nichtlinearen Zusammenhangs zwischen Antikörpermenge und Enzymaktivität gewagt. Didaktisch am günstigsten und weitgehend anschaulich sind dagegen Angaben des Vielfachen der normalen Aktivität (MONA; dieser Wert bezieht sich auf den durchschnittliche Antikörpergehalt in der Gesamtpopulation) oder von multiplizierter Aktivität nicht-infizierter Individuen (MANI; Beziehungsgröße, Hintergrundaktivität gesichert nicht-infizierter Personen statistisch durchschnittlicher Herkunft). Da mit Hilfe letzterer Einheit auch in einer Population weit verbreitete latente Infektionen erfasst werden können, haben wir MANIs als Einheiten in unserem Antikörpertiter- Verlaufsschema verwendet (Abbildung). Alle Möglichkeiten dieses Testsystems schöpft man allerdings erst beim Einsatz zum Nachweis anderer Antikörperklassen als IgG aus. Für diese Anwendung wird ein Fangantikörper (catching antibody), der gegen die jeweils gesuchte Immunglobulinklasse gerichtet ist, an die Festphase angelagert. Nach der Inkubation mit Patientenserum erfolgt erst im nächsten Schritt die Differenzierung zwischen spezifischen und unspezifischen Antikörpern durch Zugabe von Antigen. Probleme mit falsch positiven oder falsch negativen Reaktionen durch Hemmung oder Rheumafaktoren können so (fast) ganz vermieden werden. Diese „catching antibody“-Systeme sind weit verbreitet, da sie die derzeit leistungsfähigsten Serotests überhaupt sind.

Schwangeren-Screening: Da eine Frischinfektion mit *T. gondii* häufig klinisch inapparent verläuft, ist zur Vermeidung der gefürchteten pränatalen Infektion ein regelmäßiges Überwachen seronegativer Schwangerer erforderlich. Für diese Screening-Untersuchungen kommen derzeit nur Serotests (sog. Basistests) zum Einsatz. Bei Seropositivität im Basistest muss dann zwischen einer alten Infektion und einer Frischinfektion unterschied-



den werden. Dafür wird derzeit meist der Nachweis spezifischer IgM-Antikörper herangezogen, kombiniert mit einem Aviditätstest. Die klassische Ergebniskombination einer Frischinfektion ist: Ein mittlerer bis hoher IgG-Titer, ein hoher IgM-Titer und eine niedrige Avidität. Ein fehlender IgM-Titer und eine hohe Avidität beweist das Vorliegen einer alten, latenten Infektion. Verkürzt und verändert cit. Hassl 1993.

3.11.03.4 Die Seroprävalenz von *T. gondii*-Antikörpern in Schwangeren

Trotz des 1974 in Österreich eingeführten obligatorischen Screenings von Schwangeren auf eine Toxoplasma-Frischinfektion im Rahmen des Mutter-Kind-Passes ist es bislang nicht möglich, fundierte Zahlen zur Seroprävalenz zu gewinnen und aus diesen komplexere Zusammenhänge zwischen Inzidenzraten und Epidemiologie des Erregers abzuleiten. Die simplifizierende Annahme einer über die Jahre konstanten Infektionshäufigkeit bislang Nicht-Infizierter von zwischen 0,5 und 4% (cit. Frenkel 1985) und das Postulat der lebenslangen Seropositivität nach einer Infektion scheinen nach einer nur cursorischen Aufarbeitung eines zwischen 1981 und 1996 gewonnen Datensatzes aller 1956 geborenen Schwangeren nicht weiter haltbar, ohne allerdings ein besseres Model präsentieren zu können. cit. Hassl 1998.

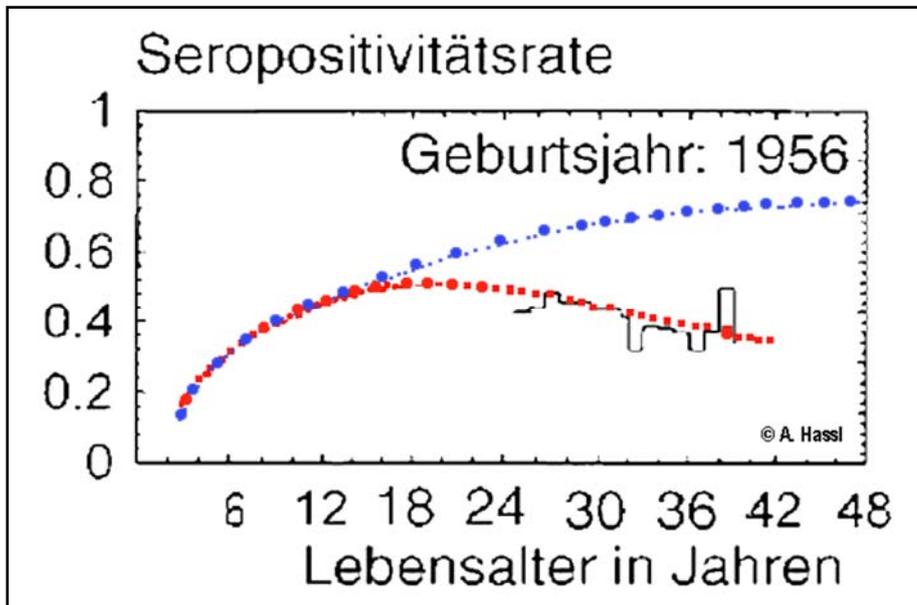


Abb. 68 Toxoplasma-Seroprävalenz von 1956 geborenen Schwangeren zwischen 1981 und 1996. Schwarz: Untersuchungsdaten cit. Hassl 1998; rot: errechnete Rate, die Serokonversion zu negativ berücksichtigend; blau: Rate cit. Frenkel 1985, eine 4%ige jährliche Serokonversion annehmend.

LIBER QUARTUS

Das vierte Buch, das der Medizinischen Entomologie

Die **Medizinische Entomologie** (von griechisch: εντομων - das Eingeschnittene) ist die Lehre von den medizinisch bedeutsamen Tieren des Stammes **Arthropoda**, die entweder als Reservoir, Erreger oder Überträger fungieren; zumeist werden allerdings auch Tiere mit analogen Funktionen aus anderen Stämmen, ausgenommen Angehörige der Gruppen "Würmer" und Einzeller, mit einbezogen.

4.2 Insekten-Befall

4.2.01 Dipteren-Belästigung

4.2.01.1 Stechmücken-Belästigung

Name: Stechmücke – Mosquitoes – Anopheles - Малярийные комары

Klassifikation nach ICD-10: B88.2 Sonstiger Befall durch Arthropoden

System: Insecta; Diptera; Culicidae

Artenzahl: Anopheles (Fiebermücke): ca 420 Arten, davon ca 40 bedeutende Malaria-Überträger

Charakteristik: periodischer, temporärer, als ♀ obligatorischer, solenophager, euryxener, holometaboler, ektoparasitischer Blutsauger

Status: Vektor für einige ARBO-Viren; Überträger und EW von Plasmodium spp.; Überträger und ZW von Wuchereria sp., Brugia sp.

Übertragungsart: beim Stich mit dem Speichel

Wirtsspektrum: breit, bevorzugt Menschen

Verbreitung: kosmopolitisch, **heimisch**

Entwicklung: holometabol, Larve: 4 Häutungen

Entwicklungsdauer: (E/L/P/A): 2d/7d-4 m/3d/ca 21d

Habitat: Larven: stehende, saubere Kleingewässer

Besonderheiten:

- nur Weibchen saugen Blut, nur für die Eiproduktion
- Larven: wasserbewohnende Filtrierer, Heimische Arten: Auwaldbewohner
- Gute Flieger, AUCH optisch orientiert (bis 1 km)
- Invasive Spezies im Burgenland: *Anopheles algeriensis*, *Anopheles maculipennis*

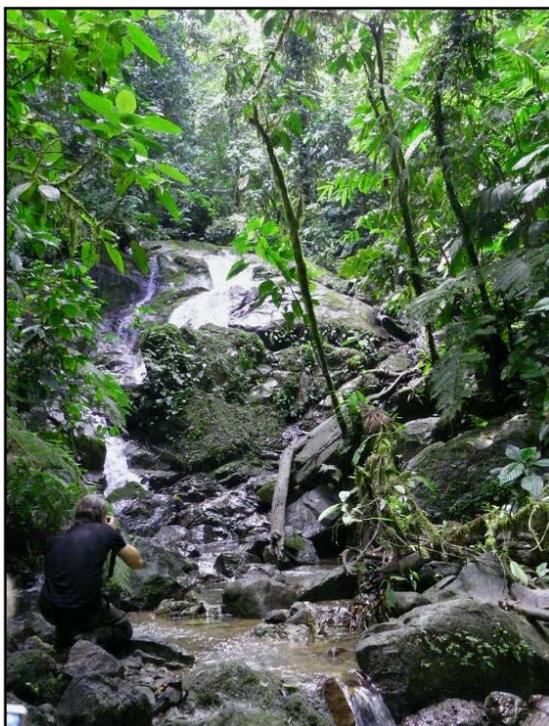
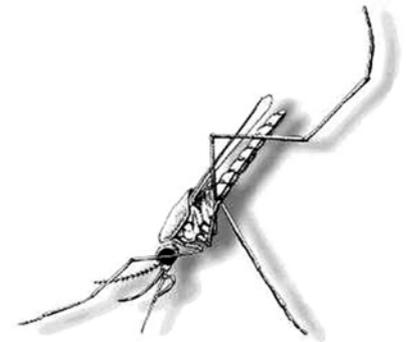


Abb. 69 Oben: Anopheles sp., ♀n in typischer Haltung. Länge: 8 mm

Abb. 70 Links: Typischer mittelamerikanischer Habitat

Abb. 71 Unten: Stechwerkzeuge eines Anopheles-Weibchens.



► Ehemalige europäische Malariaüberträger:

- *Anopheles labranchiae* FALLERONI 1926, aus Afrika stammend, ganzjährig aktive Mücke
- *Anopheles atroparvus* VAN THIEL 1927, Brackwasser-verträglich, die Mücke des Marschenfiebers, in D, NI, P, S
- *Anopheles sacharovi* FAVRE 1903, aus Kleinasien stammend, als Adulte überwintert, besonders in Reisfeldern zu finden
- *Anopheles hyrcanus* PALLAS 1771, lokale Bedeutung in Südfrankreich

Dermatologie: Culicosis

Stiche von Stechmücken erscheinen meist als Quaddel mit zentralem Einstich, die sich innerhalb einiger Tage spontan zurückbilden. Gelegentlich können Culikosen bullös sein, Kratzen kann eine Impetiginisation nach sich ziehen. Selten treten lokale oder systemische allergische Reaktionen auf.

4.2.01.9 Myiasis, Fliegenmaden-Infestation

Name: Fliegen – Flies – Brachycères - Короткоусые двукрылые

Klassifikation nach ICD-10-GM: B87.0 Dermatomyiasis;

B87.1 Wundmyiasis; B87.2 Ophthalmomyiasis; B87.4 Otomyiasis; 87.8 Myiasis an sonstigen Lokalisationen

System: Insecta; Diptera; Calliphoridae & Sarcophagidae

Artenzahl: als Myiasis-Erreger einige Arten

Charakteristik: periodischer, stationärer, meist fakultativer, häufig euryxener, holometaboler Gewebsparasit

Status: Erreger der verschiedenen Myiasis-Formen

Größe: Tumbufliegenmade bis 2 cm

Infektionsmodus: oral, Invasion der Larven nach Depone der Eier, auch perkutan

Wirtsspektrum: von breit bis humanspezifisch

Verbreitung: kosmopolitisch, heimisch(?)

Prävalenz: unbekannt

Entwicklung: holometabol, Larve: 3 Häutungen

Entwicklungsdauer (E/L/P/A): 1-3d/8-10d/10d/??

Habitat: Larven: Meist verrottendes Material (Destruent)

Besonderheiten:

- Reiner Larvalparasitismus.
- Adulten Fliegen insb der Gattung *Musca* sind die ZW und Überträger von *Parafilaria bovicola* (L3 10-12 d Entwicklungszeit in der Fliege, durch Import von Charolais-Rindern nach Ö eingeschleppt) und möglicherweise sind sie ein Transportwirt für Entamoeben.
- große ökonomische Bedeutung in der Veterinärmedizin (Lederindustrie).
- alle Übergänge von Pseudo- über Wund- (zT nur totes Gewebe) und Hautmaulwurf bis zum Gewebsparasitismus.
- Häufige Myiasis-Erreger: *Dermatobia hominis*, *Cochliomyia hominivorax*, *Chrysomya bezziana*, *Chrysomya albiceps*, *Lucilia cuprina*. Bestimmung mittels des Cephalopharyngealskeletts.
- Hautmyiasis durch **Tumbufliege** (*Cordylobia anthropophaga*) bei 0,7% der österreichischen Urlauber

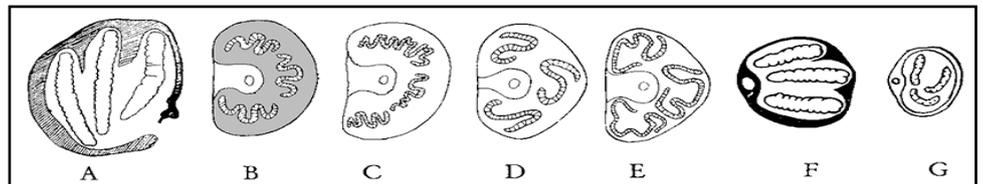
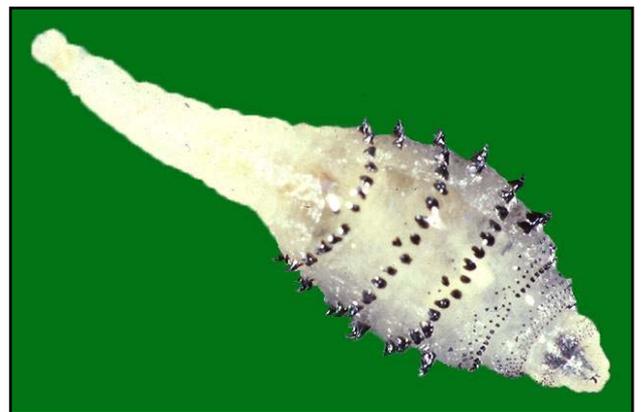
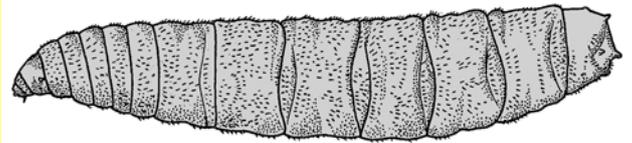


Abb. 74 Stigmenplatten von A *Sarcophaga*, B *Musca domestica*, C *M. autumnalis*, D *Stomoxys calcitrans*, E *Haematobia irritans*, F *Calliphora*, G *Muscina stabulans* (cit. Weidner 1993).

- Altbekannte Parasitose, meist mit den Worten „von Würmern zerfressen sein“ beschrieben. Beschreibung einer Wund- und Leichenmyiasis in Homer: *Ilias* 19: 17-33. Plinius sagt, dass L. Cornelius Sulla (138-78 vChr) daran starb (*Naturalis Historiae* 11: 33).
- *Dermatobia hominis*, die **neotropische Dasselfliege** aus der Familie der Cuterebridae ist in Mittel- und Südamerika weit verbreitet. Ein Befall des Menschen hängt nicht von speziellen hygienischen Bedingungen ab. Das *Dermatobia*-♀ produziert Eier und klebt diese an die seitliche Thoraxwand oder an das Abdomen blutsaugender Insekten (Stechmücken, Stechfliegen) oder Zecken. innerhalb von sieben Tagen entwickelt sich das erste Larvenstadium, das erst beim nächsten Saugakt des Vektors an einem Tier oder am Menschen das Ei verlässt und aktiv in die Haut eindringt; mitunter benutzen sie den Stichkanal des blutsaugenden Vektors. In der Subkutis entwickeln sie sich dann zum dritten Larvenstadium, das innerhalb von 6 bis 10 Wochen eine Größe von 2 bis 2,5 cm erreichen kann. Die Larven verlassen dann die Hautbeule und verpuppen sich im Erdboden.
- *Cordylobia anthropophaga*, die **Tumbuffliege** (Fam. Calliphoridae) kommt in Afrika von Äthiopien im Norden über West- und Ostafrika bis Natal und Transval im Süden vor. Das ♀ legt seine Eier auf mit Urin oder Schweiß, kontaminierte Substrate ab (z. B. Kleidung, Sand). Gelangen die aus den Eiern geschlüpften Larven auf die Haut eines Menschen, penetrieren sie diese und wachsen dann im Verlauf von zwei Wochen bis zu 1,5 cm großen Maden heran, die dann wieder die Hautbeule verlassen und sich im Erdboden verpuppen. Zwei letzten Texte cit. Bauer et al. 1998.
- Myiasis-Typen cit. Fidler 1987:

TAB. 6 MYIASISTYPEN	
Infestationsort	Myiasis-Typ
Haut	Dermatomyiasis
Wunde	Traumatomyiasis
Augen	Ophthalmomyiasis
Körperhöhlen	Kavitarmyiasis
Darm- und Geschlechtsbereich	Anogenitalmyiasis Analmyiasis Vaginalmyiasis Urethralmyiasis

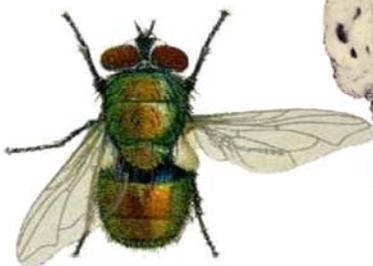


Abb. 75 Links unten: *Lucilia sericata*
Abb. 76 Mitte: Myiasisfall aus dem frühen 20. Jh.
Abb. 77 Oben: Tumbuffliegen-Befall

4.2.02 Insektenbefall außer Diptera

4.2.02.1 Bettwanzen-Befall

Name: Bettwanzen - Bed bugs - Punaise des lits - Постельный клоп

Klassifikation nach ICD-10-GM: B88.2 Sonstiger Befall durch Arthropoden

System: Insecta; Hemiptera; Cimicidae

Artenzahl: *Cimex* sp. (Bettwanze): 2 oder 3 Arten;

heimisch: *Cimex lectularius* LINNAEUS 1758,

tropisch: *Cimex hemipterus* FABRICIUS 1803

Charakteristik: permanenter, temporärer, obligatorischer, endophager, endophiler, (anthropo-)stenoxener Blutsauger

Status: Erreger von Stichreaktionen, Lästling und, möglicherweise, azyklischer Vektor für Hepatitis B

Wirtsspektrum: Mensch (? Tauben, andere Vögel ?)

Verbreitung: gemäßigte und tropische Zonen, heimisch

Entwicklung: hemimetabol, 5 Larvenstadien

Entwicklungsdauer (E/L/A): 8-11d/30-35d/bis18m

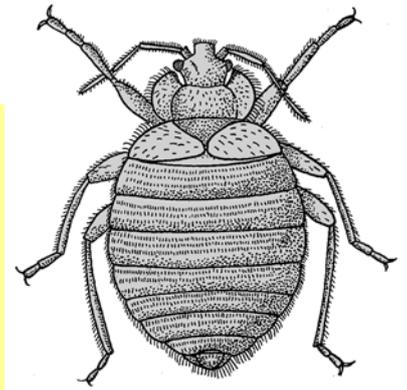
Habitat: Ritzen und Spalten in Wohnungen und Möbel

Besonderheiten:

- ♀ und ♂ saugen Blut.
- flügellos, ortsbunden, streng nachtaktiv.
- dunkle, trockene Brut- und Rastplätze am Tag.
- Wandert immer entlang bestimmter Linien, durch Kotabgabe bilden sich Wanzenstrassen.
- Stinkdrüse: Geruch nach Himbeergelee.
- Hungerdauer bis 550d.
- Tagsüber verborgen hinter Tapeten, Bildern, Fußbodenleisten, in Ritzen der Betten und anderer Möbel.
- Dort klebt sie auch ihre Eier an.
- Verschleppung durch Altmöbel und über Kabelkanäle.
- Sie kann auch Blut von Tauben, Fledermäusen und Laboratoriumsratten und -mäusen saugen, verträgt es aber schlecht.

Dermatologie: Cimicose

Die Bettwanze (*Cimex lectularius*) ist lichtscheu und lebt daher tagsüber in dunklen Ritzen. Nachts sucht sie zur Nahrungsaufnahme den schlafenden Menschen auf, wobei sie sich durch Ortung der Körperwärme orientiert. Die meist sukzessiven Stiche erfolgen zumeist auf unbedeckten Körperstellen. Die Läsionen sind urtikariell, heftig juckend und zeigen eine nicht sehr auffällige, zentrale Stichstelle. Die Differentialdiagnose stellt daher die akute Urtikaria dar. Die Therapie besteht in der Entwesung der Wohnung und der Gabe von Antihistaminika.



4.2.02.3 Floh-Befall

Name: Flöhe – Fleas – Puces – БЛОШИНЫЕ

Klassifikation nach ICD-10-GM: B88.2 Sonstiger Befall durch Arthropoden

System: Insecta; Siphonaptera; Pulicidae, Leptopsyllidae, Ceratophyllidae

Artenzahl: ca 3000

Charakteristik: periodischer, temporärer, obligatorischer Blutsauger

Status: Überträger von *Yersinia pestis*, *Rickettsia mooseri*, *Rickettsia felis*, *Bartonella henselae*, *Dipylidium caninum*, *Hymenolepis diminuta*, *Toxocara* spp.

Übertragungsart: Die Flöhe erbrechen den Pesterreger in den Stichkanal, andere Erreger auch durch Einreiben des Kotes, Verschlucken der Flöhe

Wirtsspektrum: breit, die meisten Arten haben eine Wirtspräferenz

Verbreitung: kosmopolitisch, **heimisch**

Entwicklung: holometabol, 2-3 wurmartige Larvenstadien

Entwicklungsdauer (E/L/P/A): 2-12d/14-21d/7d/6-12m

Habitat: Teppich, Polstermöbel, Nester, Säugetierbauten

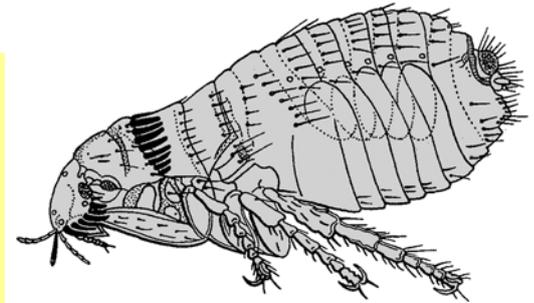
Besonderheiten:

- Legendäres Sprungvermögen
- Säugetierfloh *Palaeopsylla klebsiana* DAMPF 1911: > 35 Mill Jahre aus baltischem Bernstein (Dampf 1911)

Flöhe sind flügellose Insekten mit einem seitlich meist stark zusammen gedrückten Körper, von gelber, rotbrauner bis schwarzer Farbe, mit einem Stechrüssel und mit als Sprungbeine ausgebildeten Hinterbeinen. Die ♂♂ sind gewöhnlich kleiner als die ♀♀. Die erwachsenen Flöhe beider Geschlechter leben als Blutsauger nur auf Säugetieren, einschließlich Menschen, und Vögeln. Dabei sind nur wenige Arten ausschließlich auf das Blut einer einzigen Wirtsart angewiesen, um sich fortpflanzen zu können. Die meisten Flöhe haben einen Hauptwirt und mehrere verwandtschaftlich und biologisch mehr oder weniger nahestehende Nebenwirte; einigen Floharten sind polyphag. Hungerige Flöhe saugen gelegentlich auch an Fehlwirten Blut, sie können sich aber bei solcher Kost nicht vermehren. Alle Flöhe legen Eier, gewöhnlich nicht auf ihre Wirte, sondern an den Aufenthaltsorten ihrer Wirte, an ihren Nist- und Schlafplätzen, die am Menschen saugenden Arten auch in Fußbodenritzen, unter Dielen, Matten, Teppichen, sowie in und unter Betten und Polstermöbeln und an anderen Stellen, wo sich leicht Schmutz ansammelt. Dort leben auch die madenförmigen Flohlarven. Sie ernähren sich von trockenen organischen Stoffen, meistens tierischer Herkunft, insb von Kotbröckchen der Imagines, von diesen während des Blutsaugens ausgeschiedene, noch nicht verdauten und später eingetrockneten Bluttröpfchen, auch von Bröckchen von Hautexkreten und Exsudaten ihrer Wirte, aber auch von Schimmelpilzen. Die an den von den Larven bewohnten Stellen herrschenden ökologischen Bedingungen sind entscheidend für die Entstehung von Massenvermehrung und Flohplagen. Diese können in Häusern außer in Schlaf- und Wohnzimmern auch von Haustierställen, Schlafplätzen von Hunden, Katzen und Fledermäusen, im Haus überwinternden Igel, von Tauben- und Schwalbennestern ihren Ausgang nehmen, im Freien von Vogelnistkästen. Die Puppen können als Dauerstadien bis zu 6 Monaten auf einen Erschütterungsreiz warten, um dann alle zugleich aufzuplatzen und zu Plagen von hungrigen Flöhen zu führen. Verändert cit. Weidner 1993.

Bedeutende heimische Vertreter:

- Der **Pestfloh** *Xenopsylla cheopis* ROTHSCHILD 1903 lebt auf Ratten in warmen Ländern und kann durch den Schiffsverkehr in Hafenstädte eingeschleppt werden. Im Hamburger Hafen wurde er z. B. von 1900-

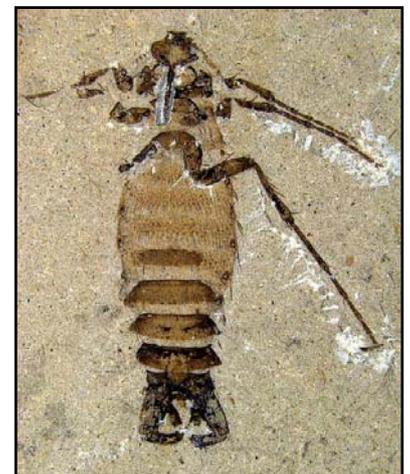


1941 auf 93,8% von 148 469 Ratten und Mäusen auf 9 624 Schiffen aus pestverdächtigen Ländern gefunden. Er ist der wichtigste Überträger der Beulenpest von Ratten auf die Menschen in den Tropen.

- Der **Menschenfloh** *Pulex irritans* LINNAEUS 1758 nutzt in Europa als wichtigste Wirte neben dem Haushund auch Fuchs und Dachs, als Nebenwirte auch den Menschen, Hauskatzen Hausschweine, Schafe, Kaninchen, Igel und Marder. Er ist die einzige Flohart, die beim Menschen auch ohne Anwesenheit eines Hauptwirtes dauerhafte Populationen bilden kann. Er war wahrscheinlich in früheren Jhten der wichtigste Vektor der in manchen Jahren auftretenden Beulenpest. Heute ist er selten geworden, aber auch in Europa nicht ausgestorben. Ein Massenaufreten ist außer in Wohnungen und Versammlungsräumen für viele Menschen (Kino, Theater, Kasernen, Barackenlager usw.) in neuerer Zeit auch in Schweine- und Schafställen besonders bei moderner Massenhaltung möglich. Möglicherweise kann er sich auch im Freien auf Müllhalden und in mit Mist gedüngten Gärten entwickeln.
- Der **Europäische Rattenfloh**, *Nosopsyllus fasciatus* (BOSE 1800) nutzt als Hauptwirte wahrscheinlich die beiden Rattenarten. Er gilt als potentieller Pestüberträger im den gemäßigten Klimagebieten, ist aber für den Menschen nicht von direkter Bedeutung, da er diesen nur selten sticht.
- Der **Hundefloh**, *Ctenocephalides canis* (CURTIS 1826) nutzt als Hauptwirte den Haushund, Fuchs und Wolf, Nebenwirte sind auch Mensch, Hauskatze und Hauskaninchen. Er erzeugte in der ersten Hälfte des 20. Jhts die Flohplagen, während er nach 1960 als Plagenverursacher immer seltener wurde.
- In Österreich ist der am häufigsten gefundene Floh der **Katzenfloh** *Ctenocephalides felis* (BOUCHÈ 1835). Sein Hauptwirt ist die Hauskatze, als Nebenwirte fungieren Haushunde, Menschen, Ratten, Langschwanzmäuse und Hauskaninchen. Immer häufiger ist er ein Flohplagenerreger, er stellt höhere Ansprüche an die Temperatur als der Hundefloh, daher ist er in seiner Entwicklung in Mitteleuropa an die menschlichen Siedlungen gebunden. Bei Fehlen von Hauskatzen kann er sich am Menschen allein wahrscheinlich nicht dauerhaft halten. Katzenflöhe sind auch Vektoren für *Bartonella henselae*, dem Erreger der Katzenkratzkrankheit, der in heimischen Katzen eine Inzidenz von 30% erreicht. In Nord- und Südamerika, Südeuropa, Thailand und Australien überträgt der Katzenfloh auch *Rickettsia felis*, den Erreger des Floh-Fleckfiebers der Katzen, der allerdings auch beim Menschen zu Erkrankungen führt.

Dermatologie: Pulicosis

Neben dem Menschenfloh (*Pulex irritans*) können auch Hunde-, Katzen- und Rattenflöhe kurzzeitig den Menschen befallen. Flöhe halten sich in der Kleidung (Stiche daher fast stets an bedeckten Körperstellen), in Teppichen und Möbelritzen auf. Flohstiche sind stets multipel und weisen eine charakteristische Dreierkonfiguration („breakfast, lunch, dinner“) auf. Manchmal können sie hämorrhagisch oder bullös sein. Als Differentialdiagnosen kommen in erster Linie eine akute Urtikaria, eine Prurigo simplex acuta oder andere Insektenstiche in Frage. Neben einer Entwesung der Wohnung, der Möbel und Teppiche sollte eine antipruriginöse Therapie verabreicht werden.



4.2.02.5 Kopf- & Kleiderlausbefall

Name: Läuse - sucking lice – Poux – Воппъ

Klassifikation nach ICD-10-GM:

B85.0 Pedikulose durch *Pediculus humanus capitis*

B85.1 Pedikulose durch *Pediculus humanus corporis*

System: Tracheata, Hexapoda, Insecta, Pterygota, Neoptera, Anoplura, Phthiraptera, Pediculidae

Artenzahl: 1 oder 2, je nach Taxonomen:

Pediculus humanus capitis DE GEER 1778 = *P. capitis* (Kopflaus)

Pediculus humanus humanus LINNAEUS 1758 = *P. h. corporis* = *P. humanus* (Kleiderlaus)

Charakteristik: permanenter, stationärer, obligatorischer, monoxener, solenophager, anthropostenoxener, anthropophager, hemimetaboler Blutsauger

Status: Erreger; Kleiderlcit: Überträger von *Rickettsia prowazekii* (Fleckfieber), *Bartonella quintana* (Wolhynisches oder Schützengraben-Fieber), *Borrelia recurrentis* (Läuserückfallfieber) durch Zerquetschen oder orale Aufnahme, Einreiben

Größe: Adulte 3 mm

Übertragungsart: enger körperlicher Kontakt, Kleidungstausch

Wirtsspektrum: streng wirtsspezifisch, nur der Mensch

Verbreitung: kosmopolitisch, **heimisch**

Prävalenz: Kopflcit: ca 100 Mill, 2-60% aller Kinder, Kleiderlcit: unbekannt

Entwicklung: hemimetabol, 3 Larvenstadien

Entwicklungsdauer: (E/L/A): 6-10d/20-22d/ca 3w

Habitat: Die menschliche Kopfbehaarung (*P. h. capitis*) oder dauernd getragene Kleidung, auch Schmuck, zB Ketten

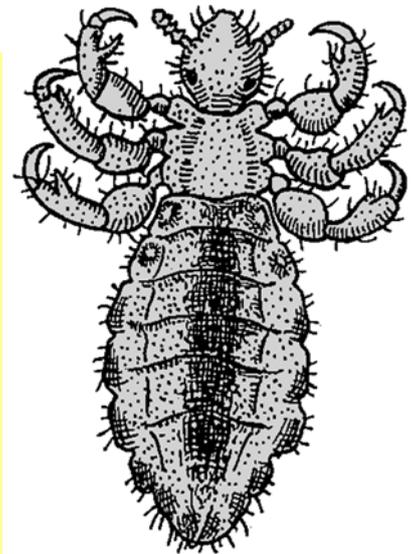
Therapie: Kopfläuse: Silikonöle; Carylderm Shampoo. Kleiderläuse: Entwesung

Besonderheiten:

- Die beiden Lausarten unterscheiden sich durch ihre durch die Symbionten abgenötigte Vorzugstemperatur: *P. h. capitis* hat eine höhere (28°C) als *P. h. humanus* (25°C).
- Die Kleiderlaus ist ein Abkömmling der Kopflaus, sie ist parallel zum Tragen von Kleidung vor ca 75 000 Jahren entstanden.
- Das für Läuse lebenswichtige Vitamin B5 wird vom endosymbiontischen Bakterium „*Candidatus Riesia spp.*“ Geliefert.
- Die Kleiderlaus hat mit nur 10 773 Genen das bislang kleinste bekannte Insektengenom.
- Eine Tierfigur in Form einer Laus, die von den Canelo-Indianern in Brasilien für Chicha-Feste (Chicha: bierartiges, alkoholisches Getränk) neuzeitlich angefertigt wurde. Sie dient spielerischen oder magischen Zwecken und wird nach dem Fest zerschlagen.

Dermatologie: Kopflausbefall oder Pediculosis capitis

Die Kopflaus besiedelt fast ausschließlich das Kapillitium, wobei die Retroaurikulär- und Nackenregion die Prädilektionsstellen darstellen. Der beim Stich abgegebene Speichel hat



den Juckreiz zur Folge, durch Kratzeffekte, die Ekzematisierung („**Läuseekzem**“) und Impetiginisierung mit Lymphadenitis nach sich ziehen, entsteht bei exzessivem Befall ein schweres, klinisches Bild mit verkrusteter Kopfhaut und verfilzten, unentwirrbaren Haaren, dem Weichselzopf.

Als Differentialdiagnose kommen neben dem seborrhoischen Ekzem, eine Tinea capitis, eine Psoriasis des Capillitiums und eine Impetigo contagiosa in Frage. Neben den Läusen findet man, vor allem bei geringem Befall, in erster Linie die Nissen, die palmkätzchenartig an der Basis des Haarschaftes festgeklebt werden. Die Übertragung erfolgt in erster Linie durch direkten Kontakt, seltener über Gegenstände (Kamm). Vor allem in Kindergärten und Schulen traten in den letzten Jahren immer wieder kleinere Epidemien auf.

Als Therapie steht Carbaryl in Form von Shampoo und Lotion zur Verfügung, viele Lehrbücher empfehlen noch Hexachlorocyclohexan, das Läuse und Nissen abtötet. Umgebungsuntersuchungen sind auf jeden Fall durchzuführen. Bei Impetiginisierung müssen der antiparasitären gegebenenfalls eine antibiotische und eine Ekzem-Therapie folgen.

Dermatologie: Kleiderlausbefall oder Pediculosis vestimentorum

Die Kleiderlaus lebt nicht direkt am Körper, sondern in der Kleidung und sucht die Haut nur zur Nahrungsaufnahme auf. Die Eier werden an Nähten und Säumen abgelegt, die Übertragung erfolgt durch direkten Kontakt oder über Kleidung. Der Stich der Kleiderlaus löst starken Juckreiz aus, sodass Kratzeffekte wieder zur Ekzembildung und Impetiginisierung, im Extremfall zur sog. Vagantenhaut führen. Die Differentialdiagnosen sind hier neben Ekzemen, pruriginösen Erkrankungen, diabetischem und Alterspruritus auch die Dermatitis herpetiformis Duhring und unspezifische Hautveränderungen zB des Morbus Hodgkin.

Die Therapie besteht in der Entwesung der Kleidung und einer Ekzemtherapie.



4.4 INFESTATIONEN DURCH SPINNENTIERE AUßER ZECKEN

4.4.01 Krätze

Name: Krätzmilbe - Itch mite - Gale de l'homme - Чесоточный зудень

Klassifikation nach ICD-10-GM: B86 Skabies

System: Acari, Sarcoptiformes, Oribatida, Sarcoptidae

Artenzahl: *Sarcoptes scabiei* (Krätzmilbe) 1 Art

Charakteristik: permanenter, stationärer, obligatorischer, anthropostenoxener, endoparasitischer Gewebsfresser

Größe: ♂/♀ 0,2-0,3 mm / 0,3-0,45 mm

Status: Erreger

Verbreitung: kosmopolitisch, heimisch

Prävalenz: ca 300 Mill

Infektionsweg: Übertreten der Milben von Mensch zu Mensch durch engen Körperkontakt

Inkubationszeit: 3-4 Wochen

Wirt: Mensch

Klinik: starker Juckreiz (va nachts), kleine gerötete Knötchen, entzündliche Bohrgänge in der Haut, Scabies norvegica

Diagnostik: Klinisches Bild; mikroskopischen Nachweis der Milbe

Entwicklung: 1 Larve, 2 Nymphenstadien

Entwicklungsdauer: (E/L/N/A): 3-5d/2-3d/6-12d/1-2m

Habitat: Menschliche Haut

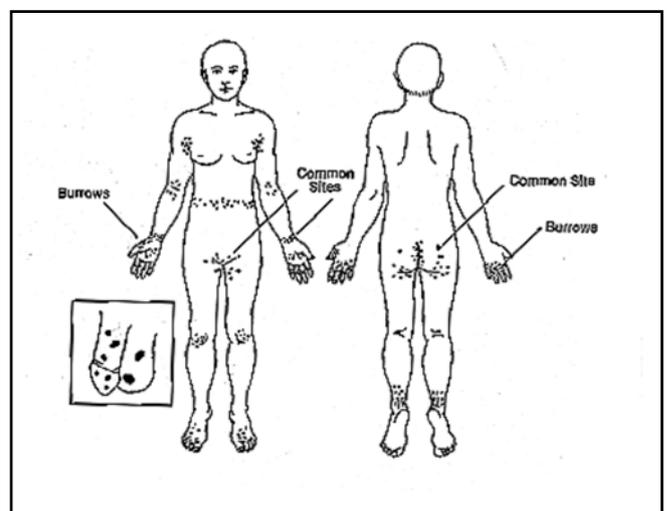
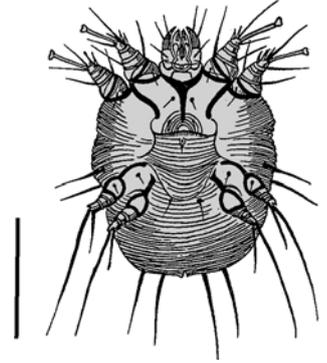
Therapie: Lindan (Jacutin[®]), Benzylbenzoat, Ivermectin (Fr: Stromektol) systemisch; Permethrin (Vet. Med.)

Besonderheiten:

- Larve 6 Beine, Nymphe und Adulttiere 8 Beine
- Ähnliche Milben von Tieren (= Räude milben) können Pseudoscabies hervorrufen

Die Infektion erfolgt über Hautkontakt (selten über Kleidung und Bettwäsche), oft ist die ganze Familie betroffen. Krätzmilben sind obligatorische Parasiten, auf Gegenständen (zB Bettwäsche) sterben sie meist nach kurzer Zeit ab. Krätzmilben ernähren sich von Lymph- und Hautzellen. Die weiblichen Milben graben Bohrgänge (0,5-5 mm/ Tag) durch die Haut (bis ins Stratum germinativum der Epidermis) und legen dabei über einen Zeitraum von etwa 2 Monaten täglich 2-4 Eier. Nach 3-4 Tagen verwandeln sich die abgelegten Eier in Larven. Sie haben im Gegensatz zu erwachsenen Milben nur drei Beinpaare, gleichen aber sonst den Adulten. Nach 12 (♂) bis 15 (♀) Tagen erlangen sie die Geschlechtsreife und dringen an die Hautoberfläche vor, wo die Paarung stattfindet. Das ♀ wird durch eine weitere Häutung zum Adultus und gräbt sich zur Eiablage wieder in die Haut ein. Bevorzugt siedeln sich Milben zwischen den Fingern, an Hand- und Fußgelenken, Achselfalten, Ellenbeuge und im Anal- und Genitalbereich an.

Dermatologie: Krätze, Skabies





Auf den ersten Blick ähnelt eine Skabies in erster Linie einem generalisierten (atopischen) Ekzem. Bei genauer Inspektion findet man Milbengänge und Milbenhügel, diagnostisch ist der Erregernachweis die Methode der Wahl. Sonderformen der Skabies stellen die gepflegte Skabies, die granulomatöse Skabies und die Scabies norvegica dar. Der Juckreiz bei Skabies ist außerordentlich quälend; dieser wird nicht nur durch das Kitzeln der Milbe, sondern auch durch die Entwicklung einer Immunreaktion gegen Milbenantigene

ausgelöst.

Die Übertragung der Skabies erfolgt fast ausschließlich durch engen Körperkontakt in der Bettwärme, weshalb auch diese Erkrankung zu den STD gezählt wird. Die Behandlung muss gleichzeitig bei der gesamten Familie oder Wohngemeinschaft durchgeführt werden. Sie besteht in der Applikation von Hexachlorocyclohexan über 3 Tage. Eine Kontraindikation für diese Therapie besteht bei Kindern unter 2 Jahren, in der Schwangerschaft und während der Stillperiode. Hier steht als Alternative Crothamiton zur Verfügung. Für besonders schwere Fälle der Skabies (zB bei immunsupprimierten Personen) steht (dzt. noch auf Klinikanforderung) Mectizan zur Verfügung. Zur Beherrschung des Juckreizes empfiehlt sich die Gabe von Antihistaminika. Die Therapie wird durch eine Wäschedesinfektion ergänzt. cit. Richtlinien zur Therapie der klassischen Geschlechtskrankheiten und STD der Österreichischen Gesellschaft für Dermatologie und Venerologie.

4.4.04 Pseudokrätze

Name: Grabmilben - itch mite - sarcopte – Паукообразные

Klassifikation nach ICD-10: B88.0 Sonstige Akarinoze [Milbenbefall]

System: Acari, Sarcoptiformes, Oribatida, Sarcoptidae

Artenzahl: Viele Arten, als Zufallsparasiten Anzahl der Arten unbestimmbar

Charakteristik: periodische, temporäre, stenoxene, obligatorische, telmophage, meist endoparasitische Blut- und Lymphsauger

Größe: Art- und Geschlechtsabhängig: 0,2-0,5 mm

Status: Erreger, teilweise Opportunist

Wirtsspektrum: kleine Wirbeltiere, Mensch ist Fehlwirt

Verbreitung: kosmopolitisch, an Heimtierbestand gekoppelt, heimisch

Prävalenz: nicht erhoben

Entwicklung: 1 Larvenstadium, 1 Nymphenstadium

Entwicklungsdauer: (E/L/N/A): unterschiedlich

Klinik: Juckreiz, Pseudokrätze; Cheyletiella erregt Hautentzündungen mit hirsekorngroßen, flachen Knötchen

Habitat: Haut der Haus- und Heimtierbestände

Therapie: Ivermectin (Fr: Stromektol) systemisch, Permethrin



Besonderheiten:

- Die Erreger der Pseudoskabies können sich am Menschen im Unterschied zu Skabiesmilben **nicht** vermehren!
- Häufig in Kombination mit einer Immunsuppression

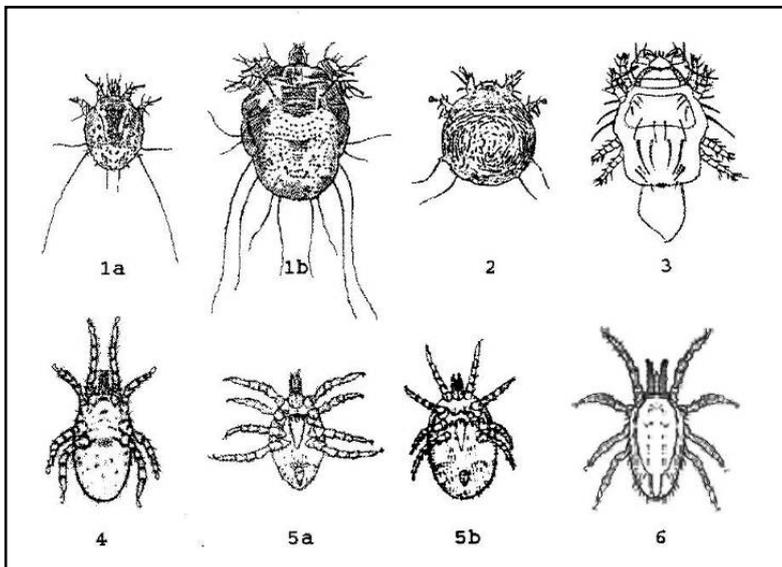


► **Einzelbeschreibung einiger mitteleuropäischer Pseudokrätze-Erreger:**

Die **Rote Vogelmilbe**, *Dermanyssus gallinae* (DE GEER 1778), ist ein obligatorischer, periodischer Blutparasit von Hausgeflügel, Ziervogel und Wildvögeln, der bei Nahrungsmangel auch Säugetiere und den Menschen befällt. Sie hinterlässt heftig juckende Stichreaktionen. Dieser Blutsauger findet sich vor allem in Großstädten in Dachwohnungen, weil dort die Nester von Amseln, Spatzen und Stadtauben (*Columba livia*) Ausgangspunkte der Pseudokrätze sind. Am Menschen können die Tiere zwar erfolgreich saugen, sich aber nicht fortpflanzen. Eine Behandlung der Vögel erfolgt mit Akariziden in Pulverform (Carbamate, Pyrethroide, Pyrethrum). Als gut wirksam hat sich auch Ivermectin erwiesen.

Die **Nordische Vogelmilbe**, *Ornithonyssus sylviarum* (CANESTRINI & FANZAGO 1877) ist ein häufiger Blutparasit von Hausgeflügel und Wildvögeln. Sie kann bei starkem Befall das Geflügel sehr schädigen und den Menschen beim Hantieren mit befallenen Vögeln ebenfalls stechen. Im Gegensatz zur Roten Vogelmilbe findet die Entwicklung der Nordischen Vogelmilbe vollständig auf dem Wirt statt.

Die **Tropische Rattenmilbe**, *Ornithonyssus bacoti* (HIRST 1913) ist hauptsächlich ein Parasit von Nagetieren, insb Ratten, der ebenfalls den Menschen angreifen kann. Plagen können zB in Futtertierzuchten für Vivarienanlagen entstehen und unangenehm werden.



4.6 Belästigung durch Blutegel - Hirudiniasis

Name: Blutegel – leeches – sangsues - Лечебная пиявка

Klassifikation nach ICD-10-GM: B88.3 Hirudiniasis externa

System: Annelida; Clitellata; Hirudinea

Artenzahl: Ca 300 Arten, davon 60 medizinisch bedeutende, 2 oder 3 davon heimisch

Charakteristik: permanenter, temporärer, obligatorischer, polyxener, ektoparasitischer Blutsauger

Status: Erreger und Lästling

Größe: Artabhängig, von wenigen mm bis 40 cm

Status: Überträger von Bakterien (-> Nosokomiale Infektionen)

Übertragungsart: absichtliche Infestation;
Rossegel: Trinken; Landegel: aktiver Befall nach Erriechen.

Symptomatik: Rossegel-Befall: Anämie, Ersticken, andere bei Massenbefall: Blutverlust

Verbreitung: kosmopolitisch, Hirudo-Arten verschleppt und vermischt, **heimisch**, aber nicht autochthon

Prävalenz: eher selten, gefährdete Tiere

Entwicklung: Ei/Jungtiere/Adulte

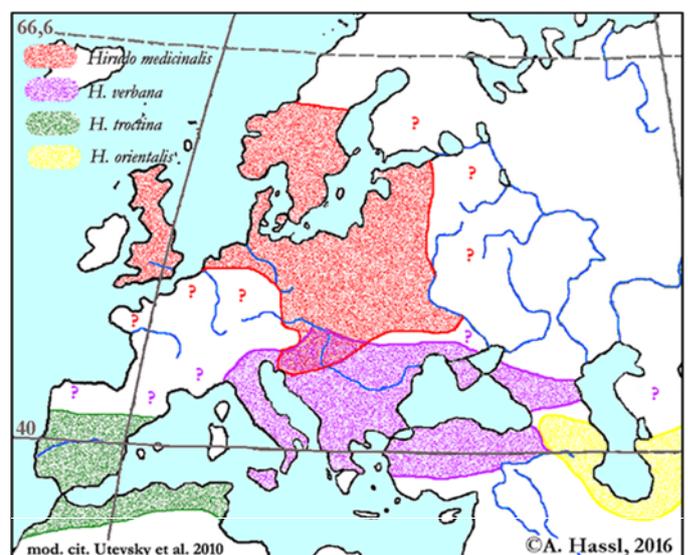
Entwicklungsdauer: verschieden.

Habitat: Süßwassertümpel, auch Kleinstgewässer, selten an Land

Prophylaxe: Kleidung, Schuhe, Repellents: Dibutyl- & Dimethylphthalat; Indalon

Besonderheiten von *Hirudo* spp.:

- 33 Segmente, aber 5 x 33 Ringeln. Darm mit Blindsäcken, darin: *Pseudomonas hirudinis*; in den Speicheldrüsen: Hirudin.
- Zwitter, Begattungsglied, Clitellum, After auf der Körperoberseite.
- Geschlechtsreife erst nach Aufnahme von Säugerblut.
- Lebensdauer bis 27 Jahre, ausgewachsen mit 5 Jahren.
- Europas medizinisch genutzte Blutegel: *Hirudo medicinalis*, *H. verbana*, *H. troctina*, *H. orientalis*.
- In Österreich vermutlich heimisch: *H. medicinalis*, *H. verbana*.
- Neuerdings wieder vielfach in der Heilkunde verwendet, besonders zur Auflösung von Blutgerinnsel.
- Ein Egel saugt 10-15 cm³ Blut, aus der 6-10 Std. blutenden Wunde fließen weitere 20-50 cm³.
- *Hirudo medicinalis*, *H. verbana*: Einziger humanpathogener Parasit mit Schutzstatus: EU-Übereinkommen Anhang II (2012) und umgesetzt in der EU-Verordnung 1158/2012 Anhang B.
- Blutsaugende Landegel: Indien (bis 3000m), Philippinen, Australien, Madagaskar, Chile.



5.1 ALPHABETISCH ANGEORDNETES VERZEICHNIS DER ERWÄHNTEN PARASITENSPEZIES

<i>Alaria alata</i>	74	<i>Necator americanus</i>	40
<i>Ancylostoma cylanicum</i>	73	<i>Notoedres cati</i>	73, 74, 107
<i>Ancylostoma duodenale</i>	40, 42	<i>Ophionyssus natricis</i>	73, 107
<i>Ankylostoma duodenale</i>	74	<i>Ornithonyssus bacoti</i>	73, 107
<i>Anopheles algeriensis</i>	97	<i>Ornithonyssus sylviarum</i>	107
<i>Anopheles atroparvus</i>	98	<i>Pediculus humanus</i>	40
<i>Anopheles bifurcatus</i>	54	<i>Pediculus humanus capitis</i>	41, 73, 103
<i>Anopheles claviger</i>	54	<i>Pediculus humanus corporis</i>	103
<i>Anopheles hyrcanus</i>	98	<i>Plasmodium falciparum</i>	44, 48, 49, 50, 54, 82, 83
<i>Anopheles labranchiae</i>	98	<i>Plasmodium knowlesi</i>	82
<i>Anopheles maculipennis</i>	97	<i>Plasmodium malariae</i>	40, 48, 49, 51, 54, 82, 83
<i>Anopheles sacharovi</i>	51, 98	<i>Plasmodium ovale</i>	48, 51, 82, 83
<i>Ascaris lumbricoides</i>	72, 78	<i>Plasmodium vivax</i>	48, 49, 51, 54, 82, 83
<i>Ascaris suum</i>	73, 74, 78	<i>Pneumocystis jiroveci</i>	52, 66, 73
<i>Baylisascaris procyonis</i>	74	<i>Pseudomonas hirudinis</i>	108
<i>Blastocystis hominis</i>	66	<i>Pulex irritans</i>	102
<i>Cimex hemipterus</i>	100	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	73
<i>Cimex lectularius</i>	100	<i>Sarcoptes canis</i>	40, 74, 107
<i>Cordylobia anthropophaga</i>	72, 98	<i>Sarcoptes scabiei</i>	40, 73, 105
<i>Cryptosporidium parvum</i>	72, 73	<i>Schistosoma haematobium</i>	45
<i>Ctenocephalides canis</i>	74, 102	<i>Schistosoma mansoni</i>	118
<i>Ctenocephalides felis</i>	73, 102	<i>Septata intestinalis</i>	75
<i>Dermanyssus gallinae</i>	73, 107	<i>Stegomyia albopictus</i>	44
<i>Dermatophagoides scheremetevskyi</i>	56	<i>Strongyloides stercoralis</i>	40, 74
<i>Dioctophyme renale</i>	45	<i>Syngamus laryngeus</i>	73
<i>Diphyllobothrium latum</i>	40, 55	<i>Syngamus trachea</i>	73
<i>Dipylidium caninum</i>	73, 101	<i>Taenia asiatica</i>	42
<i>Dracunculus medinensis</i>	46, 57, 80	<i>Taenia multiceps</i>	89
<i>Echinococcus granulosis</i>	41	<i>Taenia saginata</i>	40, 42
<i>Echinococcus multilocularis</i>	73, 74	<i>Taenia solium</i>	42, 43, 89
<i>Entamoeba histolytica</i>	72	<i>Toxocara mystax</i>	74
<i>Enterobius vermicularis</i>	40	<i>Toxocaris canis</i>	73, 74
<i>Enterocytozoon bienersi</i>	75	<i>Toxoplasma gondii</i>	72, 73, 75, 90
<i>Encephalitozoon hellem</i>	75	<i>Trichinella britovi</i>	85, 86
<i>Fasciola hepatica</i>	118	<i>Trichinella nativa</i>	85, 86
<i>Giardia duodenalis</i>	72, 73	<i>Trichinella nelsoni</i>	85
<i>Giardia enterica</i>	73	<i>Trichinella pseudospiralis</i>	85
<i>Harpyrynchus tabescentium</i>	58	<i>Trichinella spiralis</i>	53, 85
<i>Hirudo medicinalis</i>	51, 70, 72, 108	<i>Trichomonas vaginalis</i>	38
<i>Hirudo verbana</i>	70, 72, 108	<i>Trichuris suis</i>	41
<i>Hymenolepis diminuta</i>	101	<i>Trichuris trichiura</i>	41, 81
<i>Isohora belli</i>	75	<i>Trombicula autumnalis</i>	74
<i>Ixodes canisuga</i>	74	<i>Trypanosoma b. gambiense</i>	88
<i>Ixodes ricinus</i>	72, 73, 74	<i>Trypanosoma b. rhodesiense</i>	88
<i>Leishmania donovani</i>	72	<i>Tunga penetrans</i>	55
<i>Naegleria fowleri</i>	72, 75	<i>Xenopsylla cheopis</i>	101

5.2 ALPHABETISCH ANGEORDNETES VERZEICHNIS DER ERWÄHNTEN PARASITOLEN

Alveoläre Echinokokkose	73, 74
Babesiose	75
Blastocystose	75
Cimicose	100
Dipylidiase	73
Dracunculose	46, 48, 80
Ekbom-Syndrom	56, 63
Fasziolose	72
Fischbandwurm-Befall	55
Floh-Befall	101
Granulomatöse Amöbenenzephalitis	75
Hautleishmaniose	72
Hirudiniasis	108
Kala Azar	72
Kopflaus-Befall	73
Krätze	73, 75, 105
Kryptosporidiose	72, 73, 75
Lamblien-Ruhr	72, 73
Larva migrans visceralis-Syndrom	73, 74, 78
Malaria quartana	82, 83
Malaria tertiana	82, 83
Malaria tropica	51, 82, 83
Mikrosporidiose	75
Multiceps-Zönurose	89
Myiasis	98
Neurozystizerkose	43, 62, 89
Pediculosis	103
Pediculosis capitis	103
Pediculosis vestimentorum	104
Peitschenwurm-Infektion	81
Pneumozystose	52, 73, 75
Primäre Amöbenmeningoenzephalitis	72, 75
Pseudokrätze	58, 73, 106
Serialis-Zönurose	75
Spulwurm-Befall	72, 78
Stechmücken-Belästigung	97
Strongyloidiasis	75
Syngamiasis	73
Trichinellose	52, 54, 74, 85
Zecken-Befall	72, 73, 74
Zerkarien-Dermatitis	72
ZNS-Toxoplasmose	75

5.3 REGISTER DER PARASITOLOGISCHEN FACHTERMINI

5.3.01 Verzeichnis der einteiligen Fachtermini

- Abrasion Abschürfung, Schürfwunde.
- adult Ontogenetischer Begriff: Erwachsenes Tier. Eumetazoon in der Lebensphase nach Eintritt der Geschlechtsreife.
- Abundanz Wird auch Dichte, Häufigkeit oder Mengengrad genannt. Ökologischer Begriff: Die Anzahl der Individuen einer Art, bezogen auf ihr Habitat. Als Adjektiv: Im gegenständlichen Habitat häufig vorkommend.
- Adultparasitismus .. Die parasitische Lebensweise wird nur von dem Erwachsenenstadium des Parasiten ausgeübt, die Larven sind freilebend.
- Aktivitätsmuster .. Physiologischer Begriff: Ein unimodales Aktivitätsmuster, beschrieben in einer Aktivitätskurve mit unimodalem Verlauf, kennt nur einen Höhepunkt der Aktivität eines Parasiten im Jahresverlauf, ein bimodales deren zwei.
- akut Begriff aus dem zeitlichen Krankheitsverlauf, schnell ausbrechnede Krankheit mit 3-14 Tagen Dauer, Gegensatz: chronisch.
- allochthon Als biologischer Begriff: Gebietsfremd. Eine allochthone Art ist eine fremde, in Freiheit lebende Art, die zumindest indirekt durch den Menschen in ihren jetzigen Lebensraum eingeführt wurde, vor der Einschleppung also in diesem Gebiet nicht heimisch war. Das Evolutionszentrum und das betrachtete geografische Verbreitungsgebiet stimmen nicht überein.
- allogen von einem anderen Individuum derselben Spezies; von einem anderen Menschen.
- Allomon Sensu lato: Jede Substanz, die Information zwischen Individuen verschiedener biologischer Arten vermittelt.
- Allopatrie Biologischer Begriff: Form der biogeographischen Verbreitung von Angehörigen zweier oder mehrerer Populationen, Unterarten oder nah verwandter Arten, bei der die Verbreitungsgebiete topographisch vollständig getrennt sind. Impliziert wird die Unmöglichkeit zur Begegnung oder Kreuzung.
- alveolär mit kleinen Fächern (Hohlräumen) versehen.
- Amplifikation Gentechnologischer Begriff: Ein molekulares Verfahren zur Vervielfältigung von Nukleinsäuren.
- Anaphylaktischer Schock Akute allergische Allgemeinreaktion.
- Antigen Fremdstoff. der das Immunsystem zur Produktion von Antikörpern anregt.
- Anus Anatomischer Begriff: Austrittsöffnung des Darmkanals vielzelliger Tiere. Öffnung zur Abgabe von Kot.
- apikal Anatomischer Begriff: Die Spitze eines Organs betreffend, auch: An der Spitze befindlich.
- Arthropoda Als taxonomischer Begriff: Deutsch: Gliederfüßer. Ein sehr wahrscheinlich monophyletischer Stamm des Tierreichs. Zu den Gliederfüßern gehören die Insekten, die Tausendfüßer, die Krebstiere, die Spinnentiere und die ausgestorbenen Trilobiten.
- arthropod-borne .. durch Arthropoden übertragen.
- Asexuelle ReproduktionIndividuenzahlvermehrung ohne Sexualvorgänge, dh ohne Meioseteilung. Häufig zu finden im Zwischenwirt, der mit larvalen Erregern überschwemmt wird.
- Aszites Bauchwassersucht.
- Ätiologie Lehre von den Ursachen der Krankheiten.

- Ätiopathogenese .. Gesamtheit aller Faktoren, die zur Ursache, Entstehung und Entwicklung einer Krankheit oder Infektion beitragen.
- autochthon Als epidemiologischer Begriff: An Ort und Stelle entstandene Infektion.
Als biologischer Begriff: Eine autochthone Art ist eine an Ort und Stelle aus einer Vorläuferart entstandene Art. Das Evolutionszentrum und das betrachtete geografische Verbreitungsgebiet stimmen überein.
- azyklisch Übertragung ohne Generationswechsel.
- Basis capituli Die Basis capituli ist der proximale Teil des Gnathosomas und besteht aus den verschmolzenen Coxen der Pedipalpen.
- Befall Das Existieren einer parasitären Einheit am oder im Wirt, wobei entscheidend ist, dass diese Existenz vom Menschen als Beeinträchtigung wahrgenommen wird, jedoch keinen medizinisch relevanten Schaden durch eine Masse- oder Anzahlvermehrung verursacht. Siehe auch Infestation.
- Belästigung Das Einwirken eines Lästlings auf den Menschen, wobei entscheidend ist, dass es vom Opfer zwar zumindest als das Wohlbefinden beeinträchtigend wahrgenommen wird, jedoch keinen unmittelbaren, medizinisch relevanten Schaden hinterlässt.
- Bestimmung Biologischer Begriff: Das Verfahren, einem Individuum oder einem Biofakt einen Namen zuzuordnen. Auch: Die Zuordnung eines Lebewesens zu einer taxonomischen Einheit.
- Biodiversität Definition gemäß der Convention on Biological Diversity: Die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören.
- Biofakt Als archäoparasitologischer Begriff: Biotisches Artefakt im Zusammenhang mit einer wissenschaftlichen Rekonstruktion epidemiologischer Zustände oder Entwicklungen.
Vereinfacht: Relikte von Parasiten.
- Biologische Spezies ... Artbegriff, der von einer tatsächlich existierenden Fortpflanzungsgemeinschaft, einem Genpool, ausgeht.
- chronisch Begriff aus dem zeitlichen Krankheitsverlauf, langsam sich entwickelnde oder lang andauernde Krankheit mit > 4 Wochen Dauer, Gegensatz: akut.
- Capitulum = Gnathosoma. Der vordere, die Mundwerkzeuge tragende Rumpfabschnitt von Zecken.
- Compliance Regeltreue, in der medizinischen Sphäre: Mitwirkung des Patienten.
- Concomitant Immunity Smithers & Terry 1967: Immunität gegen eine Reinfektion, obwohl erwachsene Erreger im Körper des Wirtes leben, deutsch: „Begleitende Immunität“.
- Coxa plural: coxae oder Coxen; Aus dem Lateinischen coxa, coxae \approx „Hüfte“. Proximalster, dh innerster Teil des Beines eines Gliederfüßers.
- Determination Siehe Bestimmung.
- Destruent Ökologischer Begriff: Organismus, der organische Substanzen abbaut und in anorganische Bestandteile zerlegt.
- Diagnose Exakte Zuordnung von Befunden, das sind darlegende Zeichen und Symptome, zu einem Krankheitsbegriff, einer Infektion oder einer Symptomatik im Sinne eines Krankheitsbildes.
- diagnosis ex juvantibus ... medizinischer Begriff: Die Diagnose wird rückblickend erschlossen durch die Wahl der Therapie und durch den eventuell auftretenden Heilerfolg.
- Diapause Ontogenetischer Begriff: Von altgriechisch $\delta\iota\alpha$ & $\pi\alpha\upsilon\epsilon\iota\nu$ $\delta\iota\alpha$ & $\pi\alpha\upsilon\epsilon\iota\nu$ \approx „Dazwischenausruhen“. Eine Form der Entwicklungsverzögerung (= Dormanz), die bei Wirbellosen eine zeitweilige Unterbrechung der Individualentwicklung mit einer drastischen Einschränkung

- des Energie- und Nährstoffbedarfs zur Überwindung ungünstiger Klimaperioden bedeutet.
- diaplazentar durch die Plazenta hindurch.
- Diarrhö (Diarrhöe) Pl: Diarrhöen Durchfall.
- DIFT Laborjargon: Abkürzung für den Direkten Immunofluoreszenztest, ein serologisches Verfahren zum Nachweis von Antigenen.
- Dissemination Steuung, Aussaat, als medizinischer Begriff: Die weiträumige Verteilung von Krankheitserregungen oder -erregern in einem Organ(system) oder im gesamten Körper.
- ditropisch Ethologischer Begriff: Die verschiedenen Lebensstadien einer Zecke parasitieren an ökologisch unterschiedlichen Wirtstierspektren. Sie werden daher nach verschiedenen Prinzipien verschleppt. Ein klassisches Beispiel ist der Befall von mobilen Vögeln durch Nymphen und von stationären Säugetieren durch die Adulttiere.
- Dorn Anatomischer Begriff: Ein scharfer Fortsatz an jedem sklerotisierten Teil der Körperoberfläche eines Arthropoden. Als \Rightarrow Bestimmungsmerkmal besonders wichtig sind die inneren und die äußeren Dornen auf den Coxen der Schildzecken. Im Englischen: spur.
- Dorsalseite Anatomischer Begriff: Rückenseite der Zweiseitentiere, der Bilateria.
- Dyspepsie medizinischer Begriff: leichte Verlaufsform eines Brechdurchfalls.
- Eidonomie Aus dem Altgriechischen: εἶδος *eidós* \approx „Aussehen, Form, Bild“ und *νομή* *nomé* \approx „Verteilung“. Lehre von der äußeren Gestalt eines Organismus.
- Ektoparasit Der Schmarotzer parasitiert an der Körperoberfläche des Wirtes.
- ektopisch nach außen verlagert; innerhalb des Körpers an einer besonderen Stelle.
- Embryophore ist die äußere, zelluläre Hülle eines Sechshakenlarven-Embryos eines Bandwurms.
- Emerging disease . Epidemiologischer Begriff: Präziser bezeichnet, eine Emerging Infectious Disease ist eine Infektionskrankheit, deren Häufigkeit global oder regional in den letzten Jahrzehnten gestiegen ist oder in naher Zukunft voraussichtlich steigen wird.
- endemisch in der Medizin: Das andauernd gehäufte Auftreten einer Krankheit in einer begrenzten Region oder umschriebenen Population;
in der Biologie: Das Vorkommen von einem Taxon in einem topographisch kleinen Areal.
- Endoparasit parasitiert im Inneren des Wirtes. Auch: Entoparasit.
- endophag im Haus blutsaugend. Gegensatz: exophag.
- endophil im Haus oder im Unterschlupf lebend (rastend). Gegensatz: exophil.
- Endoskop schlauchförmiges Instrument zur Ausleuchtung und Inspektion von Körperhohlräumen.
- Endozytose Aufnahme von festen Stoffen oder von Flüssigkeitströpfchen durch Membraneinstülpung in das Zellinnere.
- Endwirt In der Parasitenkunde: Jener Wirt, in dem ein Geschlechter ausbildender Parasit seine Geschlechtsreife erreicht und Nachkommen produziert oder produzieren könnte. In der Veterinärmedizin anderer Begriffsinhalt!
- Enteritis Darmentzündung (meist auch Gastroenteritis).
- Enzephalitis Entzündung des Gehirns, meist auf infektiös-toxischer oder infektiöser Basis.
- Enzephalopathie .. Medizinischer Sammelbegriff für krankhafte Veränderungen des Gehirns.
- ELISA Laborjargon: Abkürzung für den Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay, ein serologisches Verfahren zum Nachweis von Antikörpern oder von zirkulierendem Antigen.
- Eosinophilie vermehrtes Vorkommen eosinophiler Leukozyten im Blut.
- Epidemie lokaler oder regionaler Ausbruch oder verstärktes Auftreten einer Infektionskrankheit.

- Epidemiologie Medizinischer Begriff: Zusammengesetztes Wort, aus dem Lateinischen: epidemia, das eine Verkürzung des griechischen epidemía nósos = „eine im ganzen Volk (= demos) verbreitete Krankheit (= nosos)“ ist; und -logos. Lehre der Verbreitung, der Ursachen und der Folgen von gesundheitsbezogenen Zuständen und Ereignissen in Populationen.
- Epitheton Als nomenklatorischer Begriff: Das Epitheton ist in der binären Nomenklatur nach Linné der zweite, die Art kennzeichnende Namensteil.
- epizootisch auf der Körperoberfläche lebend.
- Erreger Ein parasitisch lebender Mikroorganismus oder ein Virus, der in einem Wirt eine Gesundheitsschädigung verursacht oder verursachen kann.
- Erythem Medizinischer Begriff: Oberflächliche Hautentzündung, die sich durch ausgebreitete, auf Fingerdruck verschwindende Röte der Haut, durch Brennen und leichte Abschuppung der Oberhaut kennzeichnet.
- euryök Ökologischer Begriff: Fähigkeit biologischer Arten, einen breiten Schwankungsbereich eines oder mehrerer Umweltfaktoren ertragen zu können. Gegensatz: stenök.
- eury- = polyxen Trophischer Begriff: Kennzeichnung eines Parasiten, der viele verschiedene Wirts(tier)arten als Nahrungsquelle nutzen kann. Gegensatz: stenoxen.
- Exanthem Medizinischer Begriff: Meist an mehreren Stellen des Körpers auftretende Hautveränderungen unterschiedlicher Ursache, vulgo Ausschlag.
- Exazerbation = Rekrudescenz. Es ist die deutliche Verschlechterung des Krankheitsbildes bei chronisch verlaufenden Erkrankungen, auch eine deutliche Verschlimmerung der Symptome.
- exophag im Freien blutsaugend. Gegensatz: endophag.
- exophil im Freien lebend (rastend). Gegensatz: endophil.
- Exsikkose Austrocknung.
- fakultativ bei Gelegenheit, nicht angewiesen sein.
- Fehlwirt Ein Wirt, in dem sich der Parasit nicht weiterentwickeln kann und in dem er auch nicht unter Beibehaltung seiner vollen infektiologischen Fähigkeiten persistiert.
- Fibrose Medizinischer Begriff: Krankhafte Bindegewebsvermehrung in Organen.
- Filariforme Larve Drittes, infektiöses Larvenstadium eines bodenbürtigen Nematoden wie Necator, Ancylostoma und Strongyloides.
- Finne Jugendform der Zestoden.
- Generalisation Ausbreitung (zB einer Infektion) auf den ganzen Körper oder auf ein ganzes Organsystem.
- Generation Als ontogenetischer Begriff: Gesamtheit der Angehörigen einer Abstammungslinie, die einem bestimmten Fortpflanzungsprozess unterworfen ist. Setzt im Begriffskern das Vorliegen von Individualität voraus.
- Generationswechsel ... Reproduktionsform, bei der geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzungsvarianten von Generation zu Generation abwechselnd oder alternativ auftreten. Die Generationen unterscheiden sich meist im Aussehen und in der Wirtspräferenz.
- Genitalöffnung = Geschlechtsöffnung. Anatomischer Begriff: Austrittsöffnung der Geschlechtsorgane vielzelliger Tiere. Öffnung zur Abgabe von Geschlechtsprodukten.
- Glazial Doppeldeutiger geologischer Begriff: von lateinisch glacies, glaciei f = „Eis“. Die (letzte) Kaltzeit oder eine Erscheinung, die während einer Vergletscherung direkt durch das Gletschereis entstanden ist.
- Gnathosoma von altgriechisch γνάθος gnáthos ≈ „Kinnbacken, Kiefer“ und σῶμα sóma ≈ „Körper“. Der

- vordere, die Mundwerkzeuge umfassende und diese tragende Rumpfabschnitt von Milben. Bei den Zecken heißt das Gnathosoma Capitulum.
- Granulomatöse Entzündung chronische Entzündung, gekennzeichnet durch Bildung von knötchenförmigen Granulomen. Diese bestehen aus Makrophagen (und Riesenzellen) und sind meist von einem Wall aus Lymphozyten und Plasmazellen umgeben.
- Gynandromorphismus Scheinzwittertum: Die Geschlechtsorgane werden nicht vollständig ausgebildet und männliche und weibliche äußere Merkmale treten gemischt auf.
- Habitat Biologischer Begriff, autökologisch definiert: Aus dem Lateinischen: habitat ≈ „es wohnt“. Charakteristischer Aufenthaltsbereich einer bestimmten Tierart. Die durch geeignete abiotische und biotische Faktoren determinierte Lebensstätte, in der ein Individuum eines Taxons, gewöhnlich einer Art, in einem Stadium seines Lebenszyklus lebt und sich fortentwickeln kann.
- Hämaturie Ausscheidung von Erythrozyten im Harn.
- Hämolyse Medizinischer Begriff: Zerfall bzw. Abbau der Erythrozyten.
- Hämoptyse Bluthusten, blutig tingiertes Sputum.
- hämorrhagisch Medizinischer Begriff: Ins Gewebe blutend oder Gewebsblutungen auslösend.
- Hämozoin durch Malaria-Plasmodien verursachtes unlösliches, braunschwarzes, im polarisierten Licht doppeltbrechendes Pigment; physiologisch inert; entsteht aus Hämoglobin durch Denaturierung des Globins, an das der oxidierte, eisenhaltige Anteil des Hämoglobins gebunden bleibt. Die Speicherung erfolgt in Makrophagen. Es bedingt die charakteristische Pigmentierung von Organen bei Malaria.
- Hauptwirt Jener Wirt, der für ein bestimmtes Stadium eines Parasiten (Adult- oder Larvalstadium) in der Wildnis eine den Zyklus aufrechterhaltende Rolle spielt.
- Helminth Gängig wird darunter ein parasitisch lebender Wurm verstanden, wobei es keine allgemein gültige Definition gibt. Vom Begriff umfasst werden die Saugwürmer (Trematoda), die Bandwürmer (Cestoda), die Fadenwürmer (Nematoda), die Ringelwürmer (Annelida) und wohl auch die Kratzer (Acanthocephala).
- heimisch hier verwendet in dem Sinne, dass ein Parasit in Österreich regelmäßig seinen Zyklus vollendet und eine erfassbare Anzahl an autochthonen Infektionen/Infestationen hervorruft.
- hemimetabol unvollständige Metamorphose von Insekten, dh Ei-Larvenstadien-Adult.
- Hepatosplenomegalie ... Leber- und Milzvergrößerung.
- Heterogonie Form der sexuellen Fortpflanzung. Planmäßiger Wechsel zwischen einer zweigeschlechtlichen Generation und einer oder mehrerer parthenogenetischer (weiblicher) Generationen.
- heteroxen Ontogenetischer Begriff: Kennzeichnung eines Parasiten, der in seiner Entwicklung mehrere Wirts(tier)arten besiedelnd. Meist verwendet, wenn die Parasiten di- oder triheteroxen sind, dh, sie wechseln zwischen zwei oder drei Wirts(tier)arten (zB Erster, zweiter Zwischenwirt und Endwirt) und sie verbinden dies mit einem Generationswechsel.
- holometabol vollständige Metamorphose von Insekten, dh Ei-Larve(n)-Puppe-Adult.
- homoxen Ontogenetischer Begriff: Kennzeichnung eines Parasiten, der „sich im gleichen Wirt entwickelt“. Der Begriff zerfällt in zwei Kategorien: **Monoxen** für einen Parasiten, der während seiner gesamten Individualentwicklungszeit auf oder in nur einem Wirtsindividuum verweilt und **homogene Polyxenie** für Parasiten, die nur eine Wirtstierart, dort aber mehrere Individuen nutzen.

- Hydatide mit Wasser (wasserartiger Flüssigkeit) gefüllte Zyste (E. granulosus).
- Hydrozephalus internus Wasserkopf durch eine Erweiterung des Ventrikelsystems.
- hygrophil Ökologischer Begriff: Von altgriechisch υγρός hydrós „feucht, nass“ sowie φίλος philós „liebend“. Die Vorliebe mancher Pflanzen und Tiere für feuchte Standorte bzw. Habitate.
- Hyperparasitismus parasitieren an einem Parasiten. Obligate Hyperparasiten sind zwingend auf eine andere Parasitenart angewiesen; fakultative Hyperparasiten akzeptieren daneben auch primäre Wirte.
- Hypertension Spannung- bzw Blutdruckerhöhung.
- Hypertrophie Medizinischer Begriff: Aus dem Altgriechischen: υπερτροφία hypertrophia ≈ „Überernährung“. Die Größenzunahme eines Organs oder eines Gewebes durch Vergrößerung der einzelnen Zellen.
- Hypnozoit nur bei Erregern der Malaria tertiana, Dauerstadium in Leberzellen.
- IIFT Laborjargon: Abkürzung für den Indirekten Immunofluoreszenztest, ein serologisches Verfahren zum Nachweis von Antikörpern.
- Ikterus Gelbsucht infolge Ablagerung von Bilirubin in den Geweben.
- Immunevasion Unterlaufen der spezifischen Immunabwehr des Wirtes zB durch Abstreifen von Teilen des Integuments oder Absondern von Immunsuppressiva.
- Immunoblot Methode zum Nachweis bestimmter Proteine oder Antikörper, z.B. Serumantikörper mittels Antigen-Antikörper-Reaktion.
- Immunsystem Physiologischer Begriff: Der angeborene und der adaptive Ast des Abwehrsystems höherer Lebewesen, das Gewebeschädigungen durch körperfremde Objekte und Substanzen verhindern soll. Es eliminiert invasive Mikroorganismen und körperfremde Substanzen, und es ist außerdem in der Lage, fehlerhaft gewordene Körperzellen abzubauen.
- Impetiginisation ... Medizinischer Begriff: Im Rahmen einer Hautkrankheit oder eines Arthropodenstichs auftretende, sekundäre, bakterielle Infektion der Haut mit Krustenbildung.
- inapparent Begriff aus dem Verlauf einer Krankheit nach dem Schweregrad: Immer symptomlos.
- Indirekter Immunofluoreszenztest ... Serologisches Verfahren, mit dem an Antigen gebundene Antikörper durch Fluoreszin-markierte, sekundäre Antikörper sichtbar gemacht werden.
- Individuum Eine im Raum und in der Zeit begrenzbare Entität, ein einzelnes Seiendes.
- Induktionsschluss. Schluss aus beobachteten Phänomenen auf eine allgemeinere Erkenntnis.
- Infektion Der Erreger dringt in den Wirt ein (Invasion) **und** der Erreger vermehrt sich im Wirt **und** das Immunsystem des Wirtes reagiert auf den Erreger. Auch: Eine Infektion umfasst das Eindringen, die Etablierung und die Vermehrung des Parasiten. Eine Infektion kann, muss aber nicht zu einer Krankheit führen, ist aber immer medizinisch relevant.
- Infestation Mindestens eines der Kriterien einer Infektion trifft nicht zu, die medizinische Relevanz ist aber immer gegeben. Auch: Die Infestation umfasst nur das Eindringen und die Etablierung. Im Deutschen häufig irrig mit Befall gleichgesetzt.
- Ingestion Orale Aufnahme, Aufnahme durch Essen oder Trinken, auch Nuckeln an Gräsern etc.
- Inkubationszeit Zeitspanne von der Infektion des Wirtes bis zum Auftreten von diagnostizierbaren Krankheitssymptomen, häufig abhängig von der Infektionsdosis.
- Inokulation Einbringen (Übertragung, Impfung) von Erreger oder Zellmaterial in ein Nährmedium oder einen Organismus.
- intermittierend zeitweise aussetzend oder nachlassend, stoßweise.
- intrapartal /-um ... Medizinischer Begriff: Während der Geburt.

- Invasionsstadium . Als medizinischer Begriff: Zustand des Wirtes während der Etablierung eines Parasiten.
Als parasitologischer Begriff: Stadium eines Endoparasiten, das in den Wirt eindringt. Während des Wartens auf den Wirt kommt es zur Sistierung der Weiterentwicklung.
- Invasive species Biologischer Begriff aus dem anglophonen Sprachraum. Eine Invasive Spezies ist eine biologische Art, die gebietsfremd ist, die Tendenz zur Ausbreitung im fremden Lebensraum hat und mindestens eine heimische Art schädigt oder verdrängt.
- Inzidenz Epidemiologische Maßzahl im deutschen Sprachraum: Anzahl der Neuerkrankungen an einer bestimmten Krankheit während einer bestimmten Zeit, üblicherweise in einem Jahr.
- Inzidenz Epidemiologische Maßzahl im internationalen Gebrauch: Entspricht der dt. Inzidenzrate.
- Inzidenzrate Epidemiologische Maßzahl im deutschen Sprachraum: Anzahl der Neuerkrankungen an einer bestimmten Krankheit in einer Bevölkerungsgruppe definierter Größe, üblicherweise 100.000 Einwohner, während einer bestimmten Zeit, üblicherweise in einem Jahr.
- Iridozyklitis Entzündung der Iris und des Ziliarkörpers und auch der Muskulatur zur Nah- und Fernakomodation der Linse.
- Kachexie Medizinischer Begriff: Krankhafte, starke Abmagerung, Auszehrung.
- Kardiomyopathie . klinische Bezeichnung für einen Großteil von Herzmuskelerkrankungen.
- KBR Laborjargon: Abkürzung für die Komplementbindungsreaktion, einer Methode zum Nachweis von Antikörpern.
- Keratitis Medizinischer Begriff: Entzündung der Hornhaut des Auges.
- Kinetoplast Zoologischer Begriff: Ein meist scheibenförmiges Organell bei den Protozoen der Klasse Kinetoplastida, in welchem bis zu 200kb extranukleäre, zirkuläre DNS wurde und das meist neben dem Basalkörperchen von Flagellen liegt. Die genaue Funktion ist unbekannt.
- klinisch manifest . Begriff aus dem Verlauf einer Krankheit nach dem Schweregrad: Mit Symptomen.
- Kolon Dickdarm, Enddarm.
- Kolonisation Hier iSv: Besiedlung von Haut oder Schleimhäuten durch kommensal lebende Organismen ohne Eindringen.
- Konvergenz Begriff aus der Evolutionstheorie. Analoge Anpassungen von ähnlich lebenden Organismen, selbst wenn sie aus völlig verschiedenen Gruppen stammen.
- Kolpitis Medizinischer Begriff: Akute chronische Entzündung der Vagina.
- Koproantigen Antigen in den Fäzes.
- Koprolith Aus dem Altgriechischen: $\kappa\omicron\pi\rho\varsigma$ kopros \approx „Kot“ und $\lambda\iota\theta\omicron\varsigma$ lithos \approx „Stein“, ein Kotstein.
Ein Koprolith ist ein fossilisiertes Exkrement, zumeist das eines landlebenden Wirbeltiers.
- Krankheit nach WHO: Gemeinsam mit Gebrechen der Gegensatz zu Gesundheit. Und: „Gesundheit ist umfassendes, physisches, psychisch/ geistiges und soziales Wohlbefinden“.
..... nach §120 ASVG: Ein regelwidriger Körper- oder Geisteszustand, der eine Krankenbehandlung notwendig macht; dh eine Abweichung von der Norm „Gesundheit“.
- Kreislaufinsuffizienz .. Kreislaufschwäche.
- Kutikula Hartes, festes Tegument, zB bei Nematoden.
- Läsion Medizinischer Begriff: Schädigung, Verletzung oder Störung einer anatomischen Struktur oder physiologischen Funktion.
- Lästling Hygiene-relevante, nicht oder nur bei Gelegenheit parasitisch lebende, häufig kulturfolgende Arten oder Stadien, deren Anwesenheit als störend empfunden wird.
- Larve Ontogenetischer Begriff: Von lateinisch larva, larvae f = „Böser Geist, Gespenst, Maske“.

Der Begriff bezeichnet die erste, sich im Ei entwickelnde Zwischenform in der Individualentwicklung vom Ei zum Erwachsenenstadium. Der Begriff wird bei Tieren verwendet, die eine Metamorphose durchlaufen.

- Larvalparasitismus .. Die parasitische Lebensweise wird nur von den Larvenstadien des Parasiten ausgeübt.
- Larva migrans „wandernde Larve“, Sammelbegriff für Infektionen mit Larvenstadien von Nematoden, für die der Mensch ein Fehlwirt ist, zB *Ancylostoma* sp. , *Toxocara* spp.
- larvipar Larven gebärend, nicht eierlegend.
- latent Begriff aus dem Verlauf einer Krankheit nach dem Schweregrad: Derzeit symptomlos.
Auch: Verborgен, unbemerkt, ohne erkennbare Krankheitszeichen.
- Lebenszyklus Ontogenetischer Begriff: Die Entwicklung eines individuellen Lebewesens von der befruchteten Eizelle zum erwachsenen Lebewesen.
- letal Begriff aus dem Verlauf einer Krankheit nach dem Schweregrad: Mit dem Tod endend.
- Lymphadenopathie ... Erkrankung der Lymphknoten.
- mammalo- von lateinisch mamma, mammae f ≈ „Brust, Euter, Zitze“. Säugetier-.
- Meningoenzephalitis .. mit Gehirnhautentzündung kombinierte Form der Gehirnentzündung.
- Metagenese Form der Fortpflanzung. Planmäßiger Wechsel zwischen einer zweigeschlechtlichen Generation und einer ungeschlechtlichen, mittels Mitose entstandenen Generationen.
- Metamorphose Verwandlung, Stadienwechsel, bei Arthropoden mit Häutung verbunden.
- Metazerkarie Biologischer Begriff: Trematodenlarve, die sich auf Pflanzen einkapselt.
- mikroaerophil Physiologischer Begriff: Eigenschaft von Mikroorganismen, bei gegenüber normaler Luft (21% Sauerstoff) verminderter Sauerstoffkonzentration am Besten zu wachsen.
- Miktion Blasenentleerung.
- Molekulare Mimikry ... Immunologischer Begriff: Das Verbergen von charakteristischen Oberflächenmolekülen eines Parasiten vor der Immunabwehr des Wirts durch Maskieren mit Wirtsproteinähnlichen Molekülen. *Schistosoma mansoni* und *Fasciola hepatica* zB exprimieren CD15 bzw CD77.
- Monitoring kontinuierliche Sammlung von Daten über Gesundheits- oder Umweltparameter mit dem Ziel, Änderungen der Prävalenz möglichst frühzeitig aufzuzeigen.
- monotropisch Ethologischer Begriff: Die verschiedenen Lebensstadien einer Zecke parasitieren am gleichen Wirtstierspektrum. Sie werden daher alle nach dem gleichen Prinzip verschleppt.
- monoxen Ontogenetischer und trophischer Begriff: Kennzeichnung eines Parasiten, der während seiner gesamten Individualentwicklungszeit auf oder in einem Wirtsindividuum verweilt und daher nur an diesem parasitiert. Häufig unsauber mit homogener Polyxenie vermischt.
- Morphogenese griechisch μορφογενετική = „Entstehung der Form“. Morphogenese bezeichnet die Entwicklung von Organismen, Organen und Organellen sowie anderen Strukturen und Merkmalen im Verlauf der Ontogenese von Lebewesen.
- Morphologische Spezies ... Biologischer Begriff: Eine Art, deren Abgrenzung auf morphologischen Unterscheidungsmerkmalen beruht.
- Morulastadium Biologischer Begriff: „Maulbeerkeim“, ein Entwicklungsstadium der frühen Embryogenese mehrzelliger Lebewesen. Es handelt sich um einen kugeligen Zellhaufen aus 8-32 Zellen.
- Myalgien Medizinischer Begriff: Muskelschmerzen (diffus oder lokalisiert).
- Myokarditis Medizinischer Begriff: Entzündung des Herzmuskels.
- Nausea Übelkeit, Brechreiz

- Nebenwirt Jener Wirt, der funktionell die Rolle eines Hauptwirtes übernehmen kann, der aber für die Aufrechterhaltung des Zyklus in der Wildbahn bedeutungslos ist.
- Neozoon Biologischer Begriff: Von altgriechisch νέος ‚neu‘ und ζῷον ‚Lebewesen‘. Neozoa sind Tierarten und untergeordnete Taxa, die absichtlich oder unabsichtlich durch den Menschen nach 1492 (davor: Archäozoon) verschleppt wurden und sich in einem Gebiet etabliert haben, in dem sie zuvor nicht heimisch waren.
- NPV Der negative Vorhersagewert eines parasitologischen Tests gibt an, wie viele Personen, bei denen eine Infektion mittels eines Testverfahrens **nicht** festgestellt wurde, auch objektiv tatsächlich nicht parasitiert sind. $NPV = \frac{\text{Anzahl im Test und im Standard als nicht-parasitiert Erkannter}}{(\text{Anzahl im Test und im Standard als nicht-parasitiert Erkannter} + \text{Anzahl nur im Standard als parasitiert Erkannter})}$.
- Nymphe Ontogenetischer Begriff: Voradulte, letzte Larve.
- obligatorisch angewiesen sein auf, immer.
- Obstipation Medizinischer Begriff: Sammelbegriff für heterogene Störungen, gekennzeichnet durch erniedrigte Stuhlfrequenz und notwendiges starkes Pressen bei der Defäkation.
- Obstruktion Medizinischer Begriff: Verschluss, Verstopfung oder Verlegung eines Gefäßes oder eines Hohlorgans.
- Ödem Schwellung wegen einer Flüssigkeitsansammlung.
- Ökologie Teildisziplin der Biologie. „Lehre vom Haushalt“: Lehre von den Beziehungen eines Organismus zur umgebenden Außenwelt, welche seine Existenzgrundlage darstellt. Der Begriff wurde 1866 von Ernst Haeckel geprägt.
- oligoxen Ontogenetischer Begriff: Kennzeichnung eines Parasiten, der in seiner Entwicklung einige wenige Wirtsarten besiedelnd. Meist verwendet wenn der Wirtswechsel nicht streng geregelt und/oder nicht mit einem Generationswechsel verbunden ist. Häufig unsauber mit heteroxen vermischt.
- Onkosphäre Biologischer Begriff: Erstlarve von Zestoden, die Haken besitzt.
- Ontogenese Als biologischer Begriff: Geschichte des strukturellen Wandels einer biologischen Einheit ohne Verlust ihrer Organisation. Nach **Ernst Haeckel** 1866: Die individuelle Entwicklungsgeschichte, also die Entwicklung des einzelnen Lebewesens von der befruchteten Eizelle zum Erwachsenen.
- Opportunist Parasitischer Infektionserreger, der nur im immunsupprimierten Wirt zu einer Krankheit führt; sich also meist in einem solchen, vorher häufig latent infizierten Wirt von diesem unkontrollierbar zu vermehren beginnt.
- Opportunistische Infektion ... Infektion mit einem Krankheitserreger, der nur bei Personen mit geschwächtem Immunsystem auftritt.
- Ösophagus Speiseröhre.
- Overkill-Theorie ... These, nach der der Mensch bei der Einwanderung in bislang unbesiedelte Gebiete seine bevorzugte Jagdbeute, meist pflanzenfressende Säuger und Vögel der eiszeitlichen Megafauna, innerhalb kürzester Zeit ausrottete.
- ovovivipar Eier legend, diese enthalten schlupfbereite Embryonen.
- Parasitämie Im Blut befinden sich Parasiten, meist mit einer Streuung verbunden.
- Parasiten-Befall ... Nachweis von Parasiten im/am Menschen ohne klinische Manifestation.
- Parasitogenie Gesamtheit der physiologisch-pathologischen Phänomene, durch die lebende, hinfällige und

schwachSinnige Wesen geeignet werden für die Entstehung und Fortpflanzung von Eingeweidewürmern und Milben. cit. Littré, E. (1877): Dictionnaire de medecine.

- Parasitose Nachweis von Parasiten im/am Menschen mit klinischer Manifestation (= Krankheit).
- Parasitoid Ökologischer Begriff: Ein Parasitoid ist ein Organismus, der zumindest in einem Stadium seiner Individualentwicklung parasitisch lebt, den Wirt zum Abschluss der Parasitierung aber regelmäßig tötet. Der Begriff wird nur im Zusammenhang mit Insektenlarven verwendet, obgleich das Phänomen auch bei Pilzen, Nematoden und Ziliaten vorkommt.
- Paratenischer Wirt ... Stapelwirt = Sammelwirt = ist ein Wirt, in dem der Parasit in jenem Stadium „arretiert“ ist, das er im vorhergehenden Wirt erreicht hat. Der Parasit erfährt zwar keine Weiterentwicklung, bleibt aber zur Fortsetzung der Entwicklung befähigt.
- parthenogenetisch . sich ohne Befruchtung entwickelnd; eingeschlechtlich.
- PAS-AO Periodic Acid Schiff-Reaktion., Anilinblau Orange G.
- Patenzzeit gesamte Zeitdauer der Ausscheidung, zB der Eiausscheidung.
- Pathogenität Summe der Konsequenzen der Anwesenheit eines fremden Organismus auf die Integrität eines Wirtsorganismus.
- Pathognomonisch ..Symptom, das für sich alleine genommen hinreichend für eine sichere Diagnosestellung ist.
- Penetranz Wahrscheinlichkeit, mit der eine Mutation zum Ausbruch einer Prionenkrankheit führt.
- perifokal um einen Erkrankungsherd herum gelegen.
- periodisch Parasit parasitiert nur während eines bestimmten Lebensabschnitts, <> permanent.
- periokulär um das Auge herum.
- perkutan durch die Haut.
- permanent Parasit parasitiert in allen Entwicklungsstadien, ausgenommen das Eistadium <> periodisch.
- peroral durch den Mund, orale Aufnahme.
- persistierend Begriff aus dem zeitlichen Krankheitsverlauf, eine Krankheit oder ein Symptom in zeitlich konstanter Ausprägung.
- Phagozytose Aufnahme fester Partikel in das Zellinnere.
- Phylogenetische Spezies ..Artbegriff, der auf einer monophyletischen Abstammungsgemeinschaft beruht.
- Poolfeeder saugt „Blut“ aus einer Wundhöhle = telmophag.
- PPV Der positive Vorhersagewert eines parasitologischen Serotests gibt an, wie viele Personen, bei denen eine Infektion mittels eines Testverfahrens festgestellt wurde, auch objektiv tatsächlich parasitiert sind. $PPV = \frac{\text{Anzahl im Test und im Standard als parasitiert Erkannter}}{(\text{Anzahl im Test und im Standard als parasitiert Erkannter} + \text{Anzahl nur im Test als parasitiert Erkannter})}$.
- Präpatenz Zeit von der Infektion bis zur Ausscheidung (zB der Eiausscheidung).
- Präpatenzzeit Zeitspanne von der Infektion des Endwirtes bis zum Auftauchen von Geschlechtsprodukten des Parasiten, abhängig von der artcharakteristischen Entwicklungsdauer.
- Prävalenz Anteil der erkrankten oder infizierten Individuen einer Population per definierter Zeiteinheit; hier iSv: Anzahl Parasitierter in der Weltbevölkerung oder Anzahl von Tieren im Habitat.
- Prävention Maßnahmen zur Minimierung des Risikos des Eintritts eines unerwünschten Ereignisses oder Zustands. Es wird unterschieden in Verhaltens- und Verhältnisprävention.
- Proboscis verlängerte Mundteile, Rüssel.
- Prolaps Vorfall; Hervortreten von Geweben oder Organen.

- Proliferation als biologischer Begriff: Wachstum und Vermehrung von Zellen, Gewebevermehrung.
- Prophylaxe Hygienischer Begriff: Die Verhütung einer Erkrankung oder einer sonstige Beeinträchtigung des Menschen durch Vorbeugung.
- Protoscolex Kopfanlage der adulten Bandwürmer.
- Pruritus Juckreiz.
- Pseudoparasitismus .. Eine Infektion wird vorgetäuscht durch die unbeabsichtigte Aufnahme von diagnostisch relevanten Stadien eines Parasiten, der sich in dem für ihn falschen Wirt nicht entwickeln kann und der mehr oder minder unverändert wieder ausgeschieden wird. ZB durch das Verzehren von roher Leber kann der Mensch Leberegelier passagieren, es liegt jedoch keine Parasitose vor, da die Infektion fehlt.
- Pulvilli Kleine, weiße Pölster zwischen dem Klauenpaar an den Beinen von Schildzecken. Es sind vermutlich Haftorgane.
- Quaddel Punkt- bis Knopfgröße, ein Plateau ausbildende Erhebung der Haut.
- Rhabditiforme Erstes und zweites Larvenstadium eines bodenbürtigen Nematoden wie Necator, Ancylostoma und Strongyloides, die der infektiösen dritten, Filariform Larve vorausgeht.
- Rekrudescenz = Exazerbation, siehe dort.
- Rekrudescenz bei der Malaria quartana kommt es ohne Therapie zu einer persistierenden Blutschizogonie, die auf niedrigem Niveau jahrelang besteht und immer wieder Malariaanfalle auslösen kann.
- REM Bemerkung, Anmerkung, von remark
- REM-Aufnahme . Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme.
- Remission das temporäre oder dauerhafte Nachlassen von Krankheitssymptomen ohne Erreichung einer vollständigen Genesung.
- Reservoir Eine Wirtstierpopulation, in der ein bestimmter Erreger dauerhaft existieren kann und die als Ausgangsherd für einen Seuchenausbruch fungiert..
- Retardation Entwicklungsverzögerung.
- RES retikulo-endothelialen System, Monozyten-Makrophagen-System; Gesamtheit aller phagozytoseaktiven, von Monozyten abstammenden Zellen und den Makrophagen der verschiedenen Gewebe und Körperhöhlen.
- Retinochorioditis . Ader- bzw. Netzhautentzündung.
- Retroperitoneum . Beinhaltet jene anatomischen Strukturen, die hinter dem Bauchfell (Peritoneum) liegen und nicht vom Bauchfell umschlossen werden.
- Rezidiv Wiederauftreten („Rückfall“) einer Krankheit, auch nach Remission.
- RIA Radioimmunoassay, sensitive In-vitro-Methode zur quantitativen Bestimmung antigener Substanzen in biologischen Flüssigkeiten durch eine radioaktiv markierte Sonde.
- SAF Natrium-Acetat-Formaldehyd.
- Sarkomer Kontraktile Einheit eines Muskels.
- Schistosomulum .. Schwanzlose Zerkarie, Larvenstadium von Schistosomen zwischen Metazerkarie und Adulttier.
- Scutum Rückenschild der Schildzeckenweibchen, -nymphen und -larven, manchmal auch für den Rückenschild der Männchen gebraucht (= Conscutum).
- Schizogonie Vegetative Vermehrung.
- Screening Laufende Überwachung des Gesundheitsstatus bei Mensch und Tier, um Änderungen frühzeitig zu erkennen und durch konkrete Interventionen unmittelbar eingreifen zu können.

- SEN Die Sensitivität eines diagnostischen Tests gibt an, bei welchem Prozentsatz parasitierter Personen die jeweilige Parasiten-Infektion durch die Anwendung des Tests tatsächlich erkannt wird, dh ein positives Testresultat auftritt. $SEN = \frac{\text{Anzahl im Test und im Standard als parasitiert Erkannter}}{\text{Anzahl aller Parasitierter}}$.
- Sentinel tier Tiere, die dazu verwendet werden, um (Gesundheits-)Risiken für den Menschen zu erkennen und um dann vor der Gefahr rechtzeitig eine Warnung auszusprechen oder eine Abwehrmaßnahme einzuleiten.
- Sequenzierung Molekularbiologischer Begriff: Die Bestimmung der Abfolge der Basen in der Desoxyribonukleinsäure oder die Bestimmung der Abfolge der Aminosäuren in einem Protein.
- Seuche Epidemiologischer Begriff: Infektionskrankheit mit einer Tendenz zur ungehinderten Ausbreitung.
- Sexuelle Reproduktion Individuenzahlvermehrung mit Sexualvorgängen = mit Meiose teilung. Findet im Endwirt statt und führt meist zur Ausbildung von resistenten Dauerstadien (Eiern, Oozysten).
- Skolex „Kopf“ der Zestoden.
- solenophag capillary feeder; aus einem Punkt, einem Blutgefäß Blut saugend.
- Spezies = Art. Als biologischer Begriff: Grundeinheit der biologischen Systematik. Gruppe zusammengehöriger Lebewesen. Eine Gruppe von einander sehr ähnelnden Organismen, von denen man annimmt, dass sie sich untereinander über mehrere Generationen fortpflanzen können oder gekonnt haben.
- sp. species. sp. nach einem Gattungsnamen stehend bedeutet, dass die exakte Art nicht bekannt ist oder nicht genannt zu werden braucht. Plural: spp., dh mehrere ungenannte Arten.
- SPE Die Spezifität eines diagnostischen Tests gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass tatsächlich Nicht-parasitierte im Test auch als nicht-parasitiert erkannt werden. $SPE = \frac{\text{Anzahl im Test und im Standard als nicht-parasitiert Erkannter}}{\text{Anzahl aller Nicht-Parasitierter}}$.
- Splenektomie Medizinischer Begriff: Operative Entfernung der Milz, führt zu einer Immundefizienz.
- Splenomegalie Milzvergrößerung.
- Sporozyste Larval, meist reduziertes Entwicklungsstadium von Trematoden oder Untereinheit der Oozyste von Apicomplexa.
- Stadium Als ontogenetischer Begriff: Zeitlich und morphologisch eingrenzbarer Zustand eines Lebewesens mit bestimmter Aufgabe innerhalb seiner Individualentwicklung.
- stationär Parasit verweilt dauerhaft oder mit ganz kurzen Unterbrechungen am oder im Wirt <> temporär.
- STD Sexually Transmitted Disease, Geschlechtskrankheit.
- stenök Fähigkeit biologischer Arten, nur einen schmalen Schwankungsbereich eines oder mehrerer Umweltfaktoren ertragen zu können. Gegensatz: euryök.
- stenoxen Trophischer Begriff: Kennzeichnung eines Parasiten, der nur eine Wirts(tier)art oder – häufig unsauber so verwendet - ganz wenige Wirts(tier)arten als Nahrungsquelle nutzen kann. Unsaubere, wohl auch fehlerhafte Begriffshofabgrenzung einerseits zu oligoxen; andererseits gibt es Parasiten, die nur ein einziges, niederes Taxon nutzen können, als stenoxen auf Taxon-Ebene sind, innerhalb dieses aber an vielen Arten parasitieren.
- Strobila Ein Teil eines Individuums, das durch Abschnürung von Körpersegmenten entsteht, zB die abgehende Proglottidenkette eines Bandwurms.
- subakut Begriff aus dem zeitlichen Krankheitsverlauf, deckt den Zeitraum (2-4 Wochen) zwischen

- akut und chronisch ab.
- Surface coat aufgelagerte Mukopolysaccharide. Diese Schicht kann ihre antigenen Eigenschaften ständig ändern, zB bei Trypanosomen vorkommend.
- Surveillance Programm bestehend aus einem Monitoring und einer Intervention zur Beeinflussung des Gesundheitszustands der Mitglieder einer Population.
- Sympatrie Biologischer Begriff: Von altgriechisch συν & πατρίς syn & patris \approx „zusammen“ & „Vaterland“. Form der biogeographischen Verbreitung von Angehörigen zweier oder mehrerer Populationen, Unterarten oder nah verwandter Arten, bei der sich die Verbreitungsgebiete topographisch überlappen. Impliziert wird die Möglichkeit zur Begegnung und Kreuzung.
- Synanthropie Anpassung einer biologischen Art an den menschlichen Siedlungsbereich, sodass sie nicht auf eine Ergänzung ihrer Population von außen angewiesen ist.
- Tachykardie Herzrhythmusstörung mit einem Anstieg der Herzfrequenz.
- Taphonomie Kunde von der Entstehung von Fossilien.
- Tarsus Anatomischer Begriff: Eine griechisch-neulateinische Wortschöpfung. Der äußerste, distale Beinabschnitt eines Arthropoden, der die Klauen trägt.
- Taxon Biologisch-systematischer Begriff: Von altgriechisch τάξις taxis \approx Ordnung, Rang. Nomenklatorisch sich nicht festlegende Bezeichnung für eine als systematische Einheit erkannte Gruppe von Lebewesen.
- Tenazität von lat. tenacitas = Festhalten. Der Begriff bezeichnet in der Mikrobiologie die allgemeine Widerstandsfähigkeit eines Mikroorganismus gegenüber Umwelteinflüssen.
- Tegument Äußere Umhüllung („Haut“; sekundäre Körperbedeckung) bei Cestoden, Trematoden, Nematoden und Acanthocephalen.
- telmophag pool feeder, aus einem Blutsumpf saugend.
- telotropisch Parasitologischer Begriff: Die verschiedenen Lebensstadien einer Zecke parasitieren an unterschiedlichen Wirtstierspektren. Sie werden daher nach unterschiedlichen Prinzipien verschleppt. Schlecht, gelegentlich auch falsch definierter Begriff, manchmal gleichgesetzt mit \Rightarrow Drei-wirtigkeit.
- temporär Wirt wird nur vorübergehend zum Parasitieren aufgesucht, $\langle \rangle$ stationär.
- Thigmotaxis Orientierung aufgrund von Tastreizen.
- toxämisch toxisch bedingte Blutbildveränderungen.
- transovariable Übertragung . Übergang eines Erregers über das Ei auf die nächste Wirtsgeneration.
- Transportwirt Wirt, der nur der Verschleppung eines infektiösen Agens dient.
- transstadiale Übertragung ... Übergang eines Erregers über ein (Larven-)Stadium auf das nächste Wirtsstadium.
- Trophozoit Zu Nahrungsaufnahme, Bewegung und Vermehrung befähigtes Stadium von Protozoen. Gleichbedeutend mit „vegetative Form“.
- Tropismus altgriechisch τροπός = Wendung; Durch äußere Reize verursachte Bewegung von Tieren auf die Reizquelle hin oder von dort weg.
- trophisch von altgriechisch τροφή trophe = Ernährung. Die Ernährung betreffend.
- Überträger Infektiologischer Begriff: Tier, das einen Infektionserreger im Rahmen von dessen Individualentwicklung zu einem empfänglichen Wirt bringt.
- ubiquitär überall vorkommend, allgegenwärtig; kann, muss aber nicht auch häufig vorkommen.
- Ulkus Medizinischer Begriff: Geschwür. Substanzdefekt der Haut bzw. Schleimhaut.
- Urtikaria Medizinischer Begriff: Nesselsucht, krankhafte Reaktion der Haut.

- Ulzeration Medizinischer Begriff: Geschwürbildung.
- Urbanisierung Sozialwissenschaftlicher Begriff: Die Ausbreitung städtischer Lebensformen. Inkludiert die Verdichtung von Siedlungen, die infrastrukturelle Erschließung und verändertes Sozialverhalten.
- Validität = Gültigkeit, Richtigkeit, Grad an Genauigkeit. Technischer Begriff: Gütekriterium für Messverfahren. Es handelt sich um die inhaltliche Übereinstimmung einer empirischen Messung mit einem logischen Messkonzept.
- Vektor Infektiologischer Begriff: Belebtes oder unbelebtes Objekt, das einen Infektionserreger stochastisch wirkend zu einem empfänglichen Wirt bringt. Der Begriff Vektor wird insbesondere in der Virologie und/oder bei Unkenntnis der Art der Übertragung verwendet.
- Ventralseite Anatomischer Begriff: Bauchseite der Zweiseitentiere, der Bilateria.
- Virulenz Summe der Konsequenzen der Anwesenheit eines fremden Organismus auf den Reproduktionserfolg der Wirtspopulation.
- viszeral die Eingeweide betreffend, Eingeweide-.
- vivipar lebend gebärend, dh Larven zur Welt bringend.
- Wirt In der Parasitenkunde: Jenes Lebewesen, in oder an dem ein artfremdes Lebewesen (= Parasit) lebt und dabei Energieraub (in der Regel in Form von Nahrungsgewinnung) betreibt. AUCH: Organismus, der einen anderen, artfremden Organismus beherbergt.
- Wirtsspezifität..... Grad der Spezialisierung einer parasitisch existierenden Einheit in Bezug auf das Wirtsspektrum. Auch: Beschränkung der Entwicklungsmöglichkeit einer parasitisch existierenden Einheit auf eine oder wenige Arten, die als Wirt genutzt werden.
- Xerothermophilie Ökologischer Begriff: Die Eigenschaft von Lebewesen, trockene und warme Lebensräume zu bevorzugen. Unklare Verwendung im Verhältnis zur „echten“ Thermophilie, die Temperaturen von 45-80°C betrifft.
- Zerebralisation Phylogenetischer Begriff: Evolutionäre Herausbildung einer Konzentration von Nervenzellen, aus der sich ein zentrales Koordinationsorgan, das Gehirn, bildete.
- zirkadian tagesrhythmisch.
- Zoonose Epidemiologischer Begriff: Infektionskrankheit, deren Erreger „auf natürliche Weise“ aus einem tierischen Wirtsreservoir auf den Menschen übertragen wird oder werden kann (WHO 1959).
- Zivilisationsfolger Hier iSv: Parasiten, die aufgrund anthropogener, die Epidemiologie verändernder Maßnahmen Vorteile erlangen und zu „Zivilisationskrankheiten“ werden.
- ZNS Medizinischer Begriff und Abkürzung: Zentralnervensystem, bestehend aus Gehirn und Rückenmark.
- Zwischenwirt In der Parasitenkunde: Jener Wirt, in dem ein Geschlechter ausbildender Parasit seine (larvale) Individualentwicklung (Ontogenese) durchläuft, jedoch nicht die Geschlechtsreife erreichen kann.
- zyklisch Zyklische Übertragung: Der Parasit macht im Überträger einen Vermehrungszyklus durch.
- Zyste 1. Dauerstadium von Mikroorganismen, meist gegenüber chemischen und physikalischen Einflüssen recht widerstandsfähig.
2. Durch eine Kapsel abgeschlossene sackartige, mit Flüssigkeit gefüllte Geschwulst.
- Zystizerkoid Finne einiger Bandwürmer, die aus einer großen Blase besteht, in welche ein Skolex eingestülpt ist.

5.3.02 Verzeichnis des Fachteils zusammengesetzter Termini

- alloch- Aus dem Altgriechischen: *αλλος ἄλλος* ≈ „anders“. Fremd-.
- anthrop(o)- Aus dem Altgriechischen: *ανθρωπος ἄνθρωπος* = „der entgegen Gewendete“, ≈ „Mensch“. Durch den Menschen . . .
- anti- Aus dem Altgriechischen: *αντι* anti = „gegen“, ≈ gegen etwas gerichtet . . .
- anuro- Aus dem Altgriechischen: *α* und *ουρα* a- ourá = „Schwanzlosen“, ≈ Froschlurch . . .
- biose Aus dem Altgriechischen: *βιος bios* = „Leben“, ≈ Leben, leben mit . . .
- chiroptero- Aus dem Altgriechischen: *χειρ & πτερον* cheir & pteron ≈ „Handflügler“. Fledermaus-.
- herpeto- Aus dem Altgriechischen: *ερπετον* herpeton ≈ „kriechendes Tier“. Amphibien- oder Reptilien-.
- häm- Aus dem Altgriechischen: *αιμα* aima ≈ „Blut“. Blut-.
- itis Medizinischer Fachbegriff. Die Wortendung -itis bezeichnet eine entzündliche, immer klinisch manifeste Infektions- oder sonstige Krankheit.
- logie Aus dem Altgriechischen: *λογος* logos ≈ „beweisführende, argumentierende Rede, Wort, Lehre“. Die Lehre von . . .
- lyse Aus dem Altgriechischen: *λυσις* lysis ≈ „Lösung, Auflösung, Beendigung“. Der Zerfall organischen Materials.
- mammalo- Aus dem Lateinischen *mamma, mammae* f ≈ „Brust, Euter, Zitze“. Säugetier-.
- meta- Aus dem Altgriechischen: *μετα* meta räumlich: ≈ „inmitten, zwischen“.
- mono- Aus dem Altgriechischen: *μονος* monos ≈ „einzig, allein“. Ein-.
- oligo- Aus dem Altgriechischen: *ολιγος* oligos ≈ „wenig“. Wenig-.
- ornitho- Aus dem Altgriechischen: *ορνις* órnis ≈ „Vogel“. Vogel-.
- ose Medizinischer Fachbegriff. Die Wortendung -ose bezeichnet eine nicht-entzündliche, immer klinisch manifeste Infektion oder sonstige Zustandsänderung.
- para- Aus dem Altgriechischen: *παρα* para ≈ „nahe, bei, neben, an“. Neben-.
- phag Aus dem Altgriechischen: *φαγειν* phagein ≈ „essen“. -fressend, saugend an -.
- phil Aus dem Altgriechischen: *φιλος* philos ≈ „liebend“. -liebend.
- poly- Aus dem Altgriechischen: *πολυς* polys ≈ „viele“. Viel-.
- pro- Aus dem Griechischen: *προ* pro ≈ „vor“.
- semi- Aus dem Lateinischen: *semi* Präfix ≈ „halb“; dt: Präfix.
- sten- Aus dem Altgriechischen: *στενος* stenos- ≈ „eng“. Schmal-, mit engem Spektrum.
- sub- Aus dem Lateinischen: *sub* ≈ „unter“; dt: Präfix.
- sym-, syn- Aus dem Altgriechischen: *συμ* sym- ≈ „gleichartig“. Zusammen-, Gemeinsam-.
- telo- Aus dem Altgriechischen: *τελος* telos ≈ „Zweck, Ziel“. In der Biologie: Organisationsbedingten Selbstregulation, scheinbare Zweckmäßigkeit natürlicher Organismen, Strukturen und Systeme.
- thermo- Aus dem Altgriechischen: *θερμος* thermós ≈ „warm“. In der Biologie sind damit Temperaturen von 45-80°C gemeint.
- tropisch Aus dem Altgriechischen: *τροπος* tropos ≈ „Wendung“. Bezeichnet in der Zeckenkunde die Fähigkeit oder Vorliebe einer Zecke, eine bestimmte Sorte von Wirtstieren zu befallen und von diesen Blut zu saugen.
- xen Aus dem Altgriechischen: *Ξενος* Xenos ≈ „Gast, Fremder, fremd“. Daraus gebildete Begriffe sind euryxen, stenoxen, monoxen, heteroxen.
- zid Aus dem Lateinischen: *caedere* ≈ „Töten“; -abtötend, tödlich für -.

5.4 LITERATUR

5.04.01 Grundlegende Literatur

- Bell DR (1985): *Lecture Notes on Tropical Medicine*. 2nd ed Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Boston, Palo Alto, Melbourne, 0-632-01383-4: 349 pp.
- Cox FEG, Kreier JP, Wakelin D (1998): *Parasitology*. Topley and Wilson's Microbiology and Microbial Infections, 9th ed, Vol 5, 701 pp.
- Dietrich M & Kern P (1983): *Tropenlabor*. Gustav Fischer Verl., Stuttgart, New York, 3-437-10836-0: 164 pp.
- Dönges J (1988): *Parasitologie*. Thieme Verl., Stuttgart: 350 pp.
- Frank W (1976): *Parasitologie*. Eugen Ulmer Verl., Stuttgart 3-8001-3415-2: 510 pp.
- Gruner H-E (Hrsg) (1993) Gruner H-E, Moritz M, Dunger W: *Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Band 1: Wirbellose Tiere. 4. Teil: Arthropoda (ohne Insecta)*. 4, völlig neu bearb. u. stark erw. Aufl, Gustav Fischer-Verl. Jena, Stuttgart, New York 3-334-60404-7: 1279 pp.
- Kayser FH, Bienz KA, Eckert J, Zinkernagel RM (2001): *Medizinische Mikrobiologie*. 10. überarb Aufl., Georg Thieme Verl., Stuttgart: 727 pp.
- Lucius R & Loos-Frank B (1997): *Parasitologie. Grundlagen für Biologen, Mediziner und Veterinärmediziner*. Spektrum Akademischer Verl., Heidelberg, Berlin, 3-86025-275-5: 370 pp.
- Mehlhorn H & Piekarski G (1995): *Grundriß der Parasitenkunde*. 4 Auflage UTB 1075 Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, 3-8252-1075-8: 452 pp.
- Mehlhorn H, Eichenlaub D, Löscher T, Peters W (1995): *Diagnostik und Therapie der Parasitosen des Menschen*. 2. Auflage Gustav Fischer Verl., Stuttgart, Jena, New York: 452 pp.
- Muller R (2002): *Worms and Human disease* 2nd ed, Oxford University Press, Oxford: 320 pp.
- Nauck E.G (1975): *Lehrbuch der Tropenkrankheiten*. 4. Aufl. Georg Thieme Verl., Stuttgart, 3-13-380704-8: 425 pp.
- Piekarski G (1987): *Medizinische Parasitologie in Tafeln*. 3. vollst überarbeitete Aufl, Springer-Verl., Berlin, Heidelberg, New York, 3-540-15935-5: 364 pp.
- Service MW (1986): *Lecture Notes on Medical Entomology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Boston, Palo Alto, Melbourne, 0-632-01525-X: 265 pp.
- Tischler W (1982): *Grundriß der Humanparasitologie*. 3. Aufl. Gustav Fischer Verl., Stuttgart, New York, 3-437-20280-4: 199 pp.
- Windsor DA (1998): Most of the species on Earth are parasites. *Int J for Parasitol* 28: 1939-41.
- Wurmbach H (1985): *Lehrbuch der Zoologie, Band II (Systematik)*. Fischer Verl., Frankfurt/Main, 3-437-20299-5, 1139pp.

5.04.02 Historische Literatur

- Bierce A (1911): *Des Teufels Wörterbuch*. Miniaturbuchverlag, Leipzig: 552 pp.
- Boccaccio G (1353): *Il Decamerone*. Artemis & Winkler, München/Zürich: 886 pp.
- Braun M (1903): *Thierische Parasiten des Menschen*. 3. Auflage. A. Stuber`s Verl. (C. Kabitzsch), Würzburg: 360 pp.
- Browne T (1646): *Pseudodoxia Epidemica: or Enquiries into Very Many Received Tenets, and Commonly Presumed Truths*. Edward Dod; London. 468 pp.
- Brumpt E & Neveu-Lemaire M (1951): *Praktischer Leitfaden der Parasitologie des Menschen*. 2. Auflage. Springer-Verl., Berlin, Göttingen, Heidelberg: 326 pp.
- Dampf A (1911): *Palaeopsylla klebsiana n.sp. ein fossiler Floh aus dem baltischen Bernstein*. *Schr. Phys.-Okon. Ges. Königsberg* 51: 248-59.
- Diesing KM (1891): *Systema Helminthum*. Wilhelm Braumüller, Wien: 588 pp.
- Diokles von Karystos (4. Jht vChr): *Eine gesunde Lebensweise* (fr. 141W). *Orib., Coll. Med. rel., lib. Inc.* 40 = CMG VI, 2,2/141, 10-146, 4R.

- Eiselsberg A (1939): Lebensweg eines Chirurgen. Tyrolia-Verl., Wien: 584 pp.
- Eisenmann G (1835): Die vegetativen Krankheiten und die entgiftende Heilmethode. J.J. Palm und E. Enke; Erlangen. 698 pp.
- Eugling M (1929): Grundzüge der Hygiene. Urban & Schwarzenberg, Berlin & Wien: 426 pp.
- Gaius Plinius Secundus Maior (77): Naturalis Historia: libri XXXVII.
- Hippokrates von Kos (ca 390 vChr): Prognostikon. In: Capelle W. (1955): Hippokrates Auserlesene Schriften. Artemis-Verl., Zürich: 238 pp.
- Homer (ca 850 vChr): Ilias. 24 Gesänge.
- Homer (ca 850 vChr): Odyssee. 24 Gesänge.
- Institoris H (1487): Der Hexenhammer. (Malleus maleficarum). Dtv München, 978-3-423-30780-2: 864 pp.
- Kirchenberger S (1913): Lebensbilder hervorragender österreichisch-ungarischer Militär- und Marineärzte. Militärärztliche Publikationen 150, Verlag Josef Šafář, Wien und Leipzig. 241 pp.
- Lancisi GM (1717): De noxiis paludum effluvis, eorumque remediis libri duo. Typis Jo. Mariae Salvioli Rom, 480 pp.
- Leuckart R (1879): Allgemeine Naturgeschichte der Parasiten. C.F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig, Heidelberg: 216 pp.
- Osche G (1966): Die Welt der Parasiten. Springer-Verl. Berlin, Heidelberg, New York: 160 pp.
- Oudemans AC (1939): Über Phthiriasis und über ihren Erzeuger, Harpyrynchus tabescentium. Zeitsch Parasitenkunde 11 (2&3): 145-98.
- Reichenow E, Vogel H, Weyer F (1952): Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere. 3. Völlig neuberarbeitete Auflage Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig: 297 pp.
- Robinson LE (1926): Ticks. A monograph of the Ixodoidea, Pt. IV The genus Amblyomma. Cambridge University Press, Cambridge: 302pp.
- Schille F (1916): Entomologie aus der Mammut- und Rhinoceros-Zeit Galiziens. Entomol Zeitsch 30: 42-4.
- Schmidt A & Strasburger J (1915): Die Fäzes des Menschen im normalen und krankhaften Zustande. 4. Auflage. Verl. von August Hirschwald, Berlin: 444 pp.
- Schwab G (1837): Die schönsten Sagen des klassischen Altertums. Tosa Verl. Wien 1969: 576 pp.
- Virchow R (1855): Infectionen durch contagiöse Thiergifte (Zoonosen). In: Falck, CPh, Virchow R, Simon FA: Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. 2. Band. 1. Abtheilung – Intoxicationen, Zoonosen und Syphilis. Verlag von Ferdinand Enke, Erlangen 1855: 337-420.
- von Ekbom KA (1938): Der präsenile Dermatozoenwahn. Acta Psychiatrica et Neurologica Scandinavica 13(3): 227-59.
- Wagner-Jauregg J (1950): Lebenserinnerungen. Springer-Verlag, Wien: 187 pp.
- Zumpt F. (1952): Milben in der Haut des Menschen. Mikrokosmos 42: 35-38.
- Zürn FA (1882): Die tierischen Parasiten auf und in den Körpern unserer Haustiere. 2. Auflage. Bernhard Friedrich Voigt, Weimar: 316 pp.

5.04.03 Literatur zur historischen Hygiene

- Lohff B (2018): Gedanken zum Begriff „Wiener Medizinische Schule“. In: Daniela Angetter, Birgit Nemeč, Herbert Posch, Christiane Druml, Paul Weindling (Hrsg.): Strukturen und Netzwerke Medizin und Wissenschaft in Wien 1848–1955; V&R unipress GmbH, Göttingen; 41-72.
- Angetter-Pfeiffer D [2021]: Pandemie sei Dank! Amalthea Signum Verlag, Wien; 256pp.
- Bartl A [2021]: Walzer in Zeiten der Cholera. Harper Collins, Hamburg; 392pp.
- Ackerknecht EH (1979): Geschichte der Medizin. Enke Verl., Stuttgart, 3-432-800034-7: 236 pp.
- Ackerl I (2011): Als die Scheiterhaufen brannten. Hexenverfolgung in Österreich. Amalthea Signum Verl., Wien: 232 pp.
- Dandler F. (2019): Die 1. Wiener Hochquellwasserleitung – nur das beste Wasser ist gut genug. MENSCH –

- WISSENSCHAFT – MAGIE. Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte 34-35: 249-283.
- Fangerau H, Labisch A (2020): Von Cholera bis Corona. Spektrum der Wissenschaft 11.20: 28-35.
- Flamm H (2007): Die Geschichte der Tropenmedizin und Medizinischen Parasitologie in Österreich. Wien Klin Wochenschr 119 Suppl. 3: 1-7.
- Flamm H (2008): 1908-2008 - Hundert Jahre Hygiene-Institut der Universität Wien. Wien Klin Wochenschr 120: 571-80 UND unter gleichem Zitat:
- Flamm H (2008): 1908-2008 • Hundert Jahre neues Hygiene-Institut der Universität Wien. Wien Klin Wochenschr 120: 571-80.
- Flamm H (2008a): Die ersten Infektions- oder Pestordnungen in den österreichischen Erblanden, im Fürstlichen Erbstift Salzburg und im Innviertel im 16.Jht. Veröffentlichungen der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin 58, 978-3-7001-6064-9: 79 pp.
- Flamm H (2008b): Aufklärung des Pappataci-Fiebers durch österreichische Militärärzte. Wien Klin Wochenschr 120: 198–208.
- Flamm H (2012): Die Geschichte der Staatsarzneikunde, Hygiene, Medizinischen Mikrobiologie, Sozialmedizin und Tierseuchenlehre in Österreich und ihrer Vertreter. Veröffentlichungen der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin 66, 978-3-7001-7208-6: 350 pp.
- Hassl A (2009): Pestilenzen im spätmittelalterlichen St.Pölten: Regionale Seuchenkunde, örtliche Hygiene und Krankenfürsorge. Sant Ypoelten Stift und Stadt im Mittelalter, Diözesanmuseum St. Pölten: 225-32.
- Hassl A (2020): Hygiene in römischen Provinzstädten. MENSCH - WISSENSCHAFT - MAGIE Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte 36-37: 19-67.
- Mayer T (2017): Das Wiener Modell der Rassenbiologie: Die Neuordnung der Erb- und Rassenforschung an der Universität Wien von 1938 bis 1945. In: Herwig Czech, Paul Weindling (Hrsg): Österreichische Ärzte und Ärztinnen im Nationalsozialismus. Jahrbuch 2017 des Dokumentationsarchivs des österreichischen Widerstandes, Wien: 109-131.
- Klee E [1997]: Auschwitz, die NS-Medizin und ihre Opfer. S. Fischer, Frankfurt: 526pp.
- Klee E [2005]: Das Personenlexikon zum Dritten Reich: wer war was vor und nach 1945. Frankfurt: Fischer, Frankfurt; 736pp.
- Steskal M (2010): Badewesen und Bäderarchitektur von Ephesos in frühbyzantinischer Zeit. In: Falko Daim, Jörg Drauschke (Hrsg.): Byzanz – das Römerreich im Mittelalter. Monographien des RGZM, Band 84, Teil2: Schauplätze: 573-591.
- Wagner-Jauregg J (1950): Lebenserinnerungen. Springer Verl., Wien, 3-709-13920-1: 232pp.
- 5.04.04 Literatur zur historischen Parasitologie**
- Agustín Jiménez F, Gardner SL, Araújo A, Fugassa M, Brooks RH, Racz E, Reinhard KJ (2012): Zoonotic and Human Parasites of Inhabitants of Cueva de Los Muertos Chiquitos, Rio Zape Valley, Durango, Mexico. J Parasitol 98(2): 304-9.
- Araujo A, Reinhard KJ, Ferreira LF, Gardner SL (2008): Parasites as probes for prehistoric human migrations? Trends Parasitol. 24(3): 112-5.
- Arriaza B, Orellana NC, Barbosa HS, Menna-Barreto RFS, Araújo A, Standen V (2012): Severe Head Lice Infestation in an Andean Mummy of Arica, Chile. J Parasitol 98(2): 433-6.
- Arthur DR (1965): Ticks in Egypt in 1500 B.C.? Nature 206/4988: 1060-1.
- Aspöck H, Flamm H, Picher O (1973): Intestinal Parasites in Human Excrements from Prehistoric Salt-mines of the Hallstatt Period (800-350 B.C.). Zbl Bakt Hyg, I. Abt, Orig A. 223: 549-81.
- Aspöck H, Auer H, Pichler O (1996): Trichuris trichiura Eggs in the Neolithic Glacier Mummy from the Alps. Parasitol Today 12(7): 255-6.
- Aufderheide AC, Salo W, Madden M, Streitz J, Buikstra J, Guhl F, Arriaza B, Renier C, Wittmers LE Jr, Fornaciari

- G, Allison M (2004): A 9,000-year record of Chagas' disease. *Proc Natl Acad Sci USA* 101(7): 2034-9.
- Aylesworth R & Baldrige D (1983): *Dermatophagoides schereemetewskyi* and feather pillow dermatitis. *Minn Med* 66(1): 43.
- Aylesworth R & Baldrige D (1985): Feather pillow dermatitis caused by an unusual mite, *Dermatophagoides schereemetewskyi*. *J Am Acad Dermatol* 13(4): 680-1.
- Bouchet F, Baffier D, Girard M, Morel P, Paicheler JC, David F (1996): Paléoparasitologie en Contexte Pléistocène Premières Observations à la Grande Grotte d'Arcy-sur-Cure (Yonne), France. *Comptes Rendus des Seances de l'Academie des Sciences. Série III. Sciences de la Vie* 319(2): 147-151.
- Cáceres I, Lozano M, Saladié P (2007): Evidence for Bronze Age cannibalism in El Mirador Cave (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Am J Physical Anthropol* 133(3): 899-917.
- Cockburn A, Barraco RA, Reyman TA, Peck WH (1975): Autopsy of an Egyptian mummy (Pum II). *Science* 187(4182): 1155-60.
- Contis G & David AR (1996): The Epidemiology of *Bilharzia* in Ancient Egypt: 5000 Years of Schistosomiasis. *Parasitol Today* 12(7): 253-5.
- de Araujo AJG, Ferreira LF, Confalonieri UEC (1983): The finding of helminth eggs in a Brazilian mummy. *Transac Royal Soc Trop Med Hygiene* 77(1): 65-7.
- Dittmar K & Steyn M (2004): Paleoparasitological analysis of coprolites from K2, an iron age archaeological site in South Africa: The first finding of *Dicrocoelium* sp eggs. *J Parasitol* 90(1): 171-3.
- Dittmar K (2009): Old Parasites for a New World: The Future of Paleoparasitological Research. A Review. *J Parasitol* 95(2): 365-71.
- Enzensberger U (2001): *Parasiten: ein Sachbuch*. Eichborn Verl., Frankfurt/Main: 299 pp.
- Fernández-Jalvo Y, Díez JC, Bermúdez de Castro JM, Carbonell E, Arsuaga JL (1996): Evidence of Early Cannibalism. *Science* 271(5247): 277-8.
- Ferreira LF, de Araujo AJG, Confalonieri UEC (1983): The finding of helminth eggs in a Brazilian mummy. *Transac Royal Soc Trop Med Hygiene* 77(1): 65-7.
- Fry GF & Moore JG (1969): *Enterobius vermicularis*: 10,000-Year-Old Human Infection. *Science* 166: 1620.
- Hawass Z, Gad YZ, Ismail S, Khairat R, Fathalla D, Hasan N, Ahmed A, Elleithy H, Ball M, Gaballah F, Wasef S, Fateen M, Amer H, Gostner P, Selim A, Zink A, Pusch CM (2010): Ancestry and pathology in King Tutankhamun's Family. *JAMA* 303 (7): 638-47.
- Hart GD, Cockburn A, Millet NB, Scott JW (1977): Autopsy of an Egyptian mummy (Nakht - ROM I). *Can Med Assoc J* 117(5): 1-10.
- Hassl A (2005): Der klassische Parasit: Vom würdigen Gesellschafter der Götter zum servilen Hofnarren. *Wien Klin Wochenschr* 117 (Suppl 4): 2-8.
- Hidalgo Arguello MR, Banos ND, Grandes JF, Marcos EP (2003): Parasitological analysis of Leonese royalty from Collegiate-Basilica of St. Isidoro, Leon (Spain): Helminths, protozoa, and mites. *J Parasitol* 89(4): 738-43.
- Hinz E (1995): Zur Ausbreitung von *Angiostrongylus cantonensis* (Nematoda: Angiostrongylidae) - Eine kritische Analyse. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 17: 109-16.
- Hinz E (1996): Zur Verbreitung und Ausbreitung der Gattung *Tunga* (Siphonaptera: Pulicidae) unter besonderer Berücksichtigung von *T. penetrans*. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 18: 173-82.
- Hinz E (1998): *Homo sapiens migrans*: Sein Beitrag zur Ausbreitung von Parasitosen. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 20: 1-16.
- Jones WHS & Ross R (1907): *Malaria: A neglected factor in the history of Greece and Rome*. MacMillan & Bowes, Cambridge: 108 pp.
- Kousoulis AA, Chatzigeorgiou KS, Danis K, Tsoucalas G, Vakalis N, Bonovas S, Tsiodras S (2013): Malaria in Laconia, Greece, then and now: a 2500-year-old pattern. *Int J Infect Dis* 17(1): e8-e11.

- Köhler W (2006): Killed in action: Microbiologists and clinicians as victims of their occupation Part 4: Tick-borne Relapsing Fever, Malta Fever, Glanders, SARS. *International Journal of Medical Microbiology* 296: 1-4.
- Kruschwitz P & Hiepe T (2000): Die antiken Wurzeln des Begriffs „Parasit“. *Nova Acta Leopoldina NF* 83(316): 147-58.
- Le Bailly M, Leuzinger U, Bouchet F (2003): Diactophymidae Eggs in Coprolites From Neolithic Site of Arbon-Bleiche 3 (Switzerland). *J Parasitol* 89(5): 1073-6.
- Leles D, Gardner SL, Reinhard K, Iñiguez A, Araujo A (2012): Are *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum* a single species? *Parasite & Vectors* 5: 42.
- Leuzinger U, Schlichtherle H, Bouchet F, Le Bailly M (2005): *Diphyllobothrium*: Neolithic parasite? *J Parasitol* 91(4): 957-9.
- Maul S (2005): Omina und Orakel. *Reallexikon der Assyriologie & Vorderasiatischen Archäologie* 10: 45-88.
- Mey E (2005): *Psittacobrosus bechsteini*: a new extinct chewing louse (Insecta, Phthiraptera, Amblycera) off the Cuban Macaw *Ara tricolor* (Psittaciiformes), with an annotated review of fossil and recently extinct animal lice. *Anz Verns Thüringer Ornithologen* 5: 201-17.
- Mitchell P.D. (2017): Human parasites in the Roman World: health consequences of conquering an empire. *Parasitology* 144(1): 48-58.
- Nunn JF & Tapp E (2000): Tropical diseases in ancient Egypt. *Transact Royal Soc Trop Med Hyg* 94: 147-53.
- Ortega YR & Bonavia D (2003): *Cryptosporidium*, *Giardia*, and *Cyclospora* in Ancient Peruvians. *J Parasitol* 89(3): 635-6.
- Pike A.W. (1967): The Recovery of Parasite Eggs from Ancient Cesspit and Latrine Deposits: an Approach to the Study of Early Parasite Infections. In: Brothwell D. & Sandison A.T. (eds): *Diseases in Antiquity*. Charles C Thomas Publ., Springfield, IL: 184-8.
- Ruffer MA (1910): Note on the presence of "*Bilharzia haematobia*" in Egyptian mummies of the Twentieth Dynasty (1250-1000 B.C.). *Brit med J* 1: 16.
- Sandison A.T. (1967): Parasitic Disease. In: Brothwell D. & Sandison A.T. (eds): *Diseases in Antiquity*. Charles C Thomas Publ., Springfield, IL: 178-83.
- Sattmann H & Prosl H (2005): Frühe Erforschungsgeschichte der Trichinellen und der Trichinellose. *Wien Tierärztl Mschr* 92: 283-7.
- Sawyer GJ & Deak V (2008): *Der lange Weg zum Menschen*. Spektrum. Akadem. Verl., Heidelberg: 216 pp.
- Seo M, Guk SM, Kim J, Chai JY, Bok GD, Park SS, Oh CS, Kim MJ, Yil YS, Shin MH, Kang IU, Shin DH (2007): Paleoparasitological report on the stool from a Medieval child mummy in Yangju, Korea. *J Parasitol* 93(3): 589-92.
- Shin DH, Chai J-Y, Park E-A, Lee W, Lee H, Lee JS, Choi YM, Koh B-J, Park JB, Oh CS, Bok GD, Kim W-L, Lee E, Lee E-J, Seo M (2009): Finding Ancient Parasite Larvae in a Sample From a Male Living in Late 17th Century Korea. *J Parasitol* 95(3): 768-71.
- Sianto L, Reinhard KJ, Chame M, Chaves S, Mendonca S, Goncalves MLC, Fernandes A, Ferreira LF, Araujo A (2005): The finding of *Echinostoma* (Trematoda: Digenea) and hookworm eggs in coprolites collected from a Brazilian mummified body dated 600-1,200 years before present. *J Parasitol* 91(4): 972-5.
- Sianto L, Chame M, Silva CSP, Goncalves MLC, Reinhard K, Fugassa M, Araujo A (2009): Animal Helminths in Human Archaeological Remains: A Review of Zoonoses in the Past. *Rev Inst Med trop S Paulo* 51(3): 119-30.
- The Wellcome Trust (1996): *Illustrated History of Tropical Diseases*. The Trustees of the Wellcome Trust, London, 1869835-86-7: 452 pp.
- Theodorides J (1980): Geschichte der Parasitologie. In: Sournia J.-C, Poulet J, Martiny M (eds): *Geschichte der Medizin, der Pharmazie, der Zahnheilkunde und der Tierheilkunde*. Andreas & Andreas Verlbuchhandel, Salzburg, 3-85012-090-2: 2933-59.

- Timmann C, Meyer CG (2010): Malaria, mummies, mutations: Tutankhamun's archaeological autopsy. *Tropical Medicine & International Health* 15: 1278–80.
- Traver J (1951): Unusual Scalp Dermatitis in Humans Caused by the Mite, *Dermatophagoides* (Acarina, Epidermoptidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 53(1): 1-12.
- Vasold M (1991): Pest, Not und schwere Plagen. C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München, 3-406-3535401-7: 348 pp.
- Wernsdorfer WH (2002): Malaria in Mitteleuropa. *Denisia* 6: 201-12.
- Winkle S (1997): Geißeln der Menschheit: Die Kulturgeschichte der Seuchen. Artemis & Winkler Verlag, Düsseldorf, 3-538-07159-4: 1538 pp.
- 5.04.05 Spezielle parasitologische Literatur**
- Arbeitsgruppe Toxoplasmose (2013): Österreichische Richtlinie für das Toxoplasmose-Screening in der Schwangerschaft und frühen Kindheit“ Screening, Therapie und kindliches Follow-up. EigenVerl.: 21 pp.
- Auer H & Aspöck H (2002): Die Trichinellose - eine fast vergessene Helminthose in Mitteleuropa. *Denisia* 6: 379-92.
- Auer H (2005): Die Trichinellose des Menschen in Österreich. *Wien Tierärztl Mschr.* 92: 288-94.
- Auer H, Feldner-Bustin G, Hermentin K, Kollegger H, Schmidbauer M (1987): Zerebrale Zystizerkose: Ein Fallbericht. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol.* 9: 101-9.
- Baldursson S & Karanis P (2011): Waterborne transmission of protozoan parasites: Review of worldwide outbreaks - An update 2004- 2010. *water research* 45: 6603-14.
- Bauer B, Auer H, Gharibeh A (1998): Furunkuloide Myiasis - Eine Falldemonstration. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol.* 20: 151-6.
- Bommer W (1993): *Pneumocystis carinii*: Erreger opportunistischer Infektionen seit 40 Jahren. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 15: 195-206.
- Bommer W, Christophel EM, Kaboth U, Kortenacker I, Kuhlencord A, Krüger N, Mergerian H, Sprotte U (1988): Erfahrungen mit eingeschleppten viszeralen und kutanen Leishmaniosen. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 10: 115-124.
- Breault JL (1991): Candiru: Amazonian parasitic catfish. *J Wilderness Med* 2: 304-12.
- Brúderová T & Kúdela M (2012): *Simulium colombaschense* and *S. voilense* (Diptera, Simuliidae) in Slovakia and Austria. *Folia faunistica Slovaca* 17(2): 133-138.
- Cerny V & Sixl W (1971): *Harpyrhynchus rubeculinus* spec, nov, eine neue Milbenart aus der Steiermark (Arachnida, Acari, Trombidiformes). *Mitt naturwiss Ver Steiermark* 100: 388-90.
- Daszak P, Tabor GM, Kilpatrick AM, Epstein J, Plowright R (2004): Conservation medicine and a new agenda for emerging diseases. *Ann N Y Acad Sci.* 1026: 1-11.
- Deksne G & Kirjušina M (2013): Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Domestic Pigs (*Sus scrofa domestica*) and Wild Boars (*Sus scrofa*) in Latvia. *J Parasitol* 99 (1): 44-47.
- Ditrich O, Palkovic L, Stërba J, Prokopic J, Loudová J, Giboda M (1991): The first finding of *Cryptosporidium baileyi* in man. *Parasitol. Res.* 77(1): 44-7.
- Drabick JJ (1987): Pentastomiasis. *Rev Infect Dis* 9(6): 1087-94.
- Edelhofer R, Auer H, Haßl A, Heppe E, Picher O, Aspöck H (1984): *Trichinella spiralis* bei Wildschweinen in Österreich. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 6: 77-80.
- Edelhofer R, Heppe-Winger E.-M, Hassl A, Aspöck H (1989): *Toxoplasma*-Infektionen bei jagdbaren Wildtieren in Ostösterreich. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 11: 119-23.
- Ferguson DJP (2002): *Toxoplasma gondii* and sex: essential or optional extra? *TRENDS in Parasitol* 18(8): 355-9.
- Fidler A.H (1987): Migrierende dermale Myiasis durch *Hypoderma diana*. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 9: 111-9.

- Frenkel JK (1985): Toxoplasmosis. *Pediatr Clin North Am* 32(4): 917-32.
- Grosser C (2011): Hirudinea. *The World of Leeches*. <http://www.hirudinea.de/>.
- Hassl A (1988): Toxoplasmose und Aids: Methoden und Probleme der Diagnostik. *Hyg aktuell* 1: 1-2.
- Hassl A (1989): Blastocystis hominis: Ein weithin unbekannter Parasit. *Hyg aktuell* 4: 1-4.
- Hassl A (1993): Laboratoriumsdiagnostik von Infektionen mit *Toxoplasma gondii*. *Labor aktuell* 8: 4-10.
- Hassl A (2011): Das ferne Kaleidoskop: Parasitenstadien in der Latrinenverfüllung. *St. Pölten kompakt*. Band 1: 978-3-9503280-0-4: 113-22.
- Hinaidy HK & Supperer R (1988): Beitrag zur Biologie des *Dipylidium caninum*. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 10: 89-93.
- Kutzer E, Golling P, Wagneder J (1997): Zur Kontamination öffentlicher Grünflächen und Kinderspielplätze mit *Toxocara*-Eiern von Karnivoren in österreichischen Städten. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 19: 71-4.
- Macpherson CNL (2005): Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses. *Int J Parasitol* 35: 1319-31.
- Mally M & Kutzer E (1984): Zur Tabanidenfauna Österreichs und Betrachtungen zu ihrer medizinischen Bedeutung. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol*. 6: 97-103.
- Mally M (1983): Die Bremsen-Fauna des Burgenlandes, nebst Angaben zur Biologie der Species (Diptera, Tabanidae). *Z. Arbeitsgem. Österr. Ent.* 35, 55-60.
- Meier MHE (1838): Parasiten. In: Ersch JS & Gruber JG: *Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Künste*. 3. Sektion O-Z. F.A. Brockhaus, Leipzig: 417-23.
- Moucha J (1970): Die Tabaniden-Fauna Österreichs (Diptera, Tabanidae). *Ann Naturhistor Mus Wien* 74: 211-9.
- Niebauer G & Bardach HG (1982): *Urlaubsdermatosen*. Thieme, Stuttgart, New York 3-13-610101-4: 215 pp.
- Nothdurft HD, v. Sonnenburg F, Löscher Th (1992): Importierte Infektionen bei Tropenreisenden. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 14: 223-30.
- Palluault F, Pietrzyk B, Dei-Cas E, Slomianny C, Soulez B, Camus D (1991): Three-Dimensional Reconstruction of Rabbit-Derived *Pneumocystis carinii* from Serial-Thin Sections I: Trophozoite. *J Eukaryot Microbiol* 38: 402-7.
- Pfeiffer H (1983): Zur Kontamination von öffentlichen Grünanlagen und Kinderspielsand in Wien mit Dauerstadien humanpathogener Parasiten von Hund und Katze. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 5: 83-7.
- Prusa A-R., Kasper DC, Pollak A, Gleiss A, Waldhoer T, Hayde M (2014): The Austrian Toxoplasmosis Register, 1992–2008. *Clinical Infectious Diseases Advance Access published October 16, 2014*.
- Qvarnstrom Y, Da Silva A, Schuster F, Gelman B, Visvesvara G (2009). Molecular confirmation of *Sappinia pedata* as a causative agent of amoebic encephalitis. *J Infec Dis* 199 (8): 1139–42.
- Robertson ID, Irwin PJ, Lymbery AJ, Thompson RCA (2000): The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonoses. *Int J Parasitol* 30: 1369-77.
- Salque M, Bogucki PI, Pyzel J, Sobkowiak-Tabaka I, Grygiel R, Szmyt M, Evershed RP (2013): Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium bc in northern Europe. *Nature* 493: 522–525.
- Schmidt S, Haupt W, Ribbeck R (1998): *Capillaria hepatica* - ein seltener Zoonose-Erreger. Vorkommen bei Mäusen. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 20: 131-6.
- Shelomi M (2013): Evidence of Photo Manipulation in a Delusional Parasitosis Paper. *J Parasitol* 99(3): 583-5.
- Stanek G, Wormser GP, Gray J, Strle F (2012): Lyme borreliosis. *The Lancet* 379 (9814): 461-73.
- Stresemann E (1976): *Exkursionsfauna*. Wirbellose I. 5. Auflage. Volk und Wissen Volkseigener Verl., Berlin: 282-9.
- Thalhammer O (1961): Congenital oligosymptomatic toxoplasmosis. Examination of 1331 congenitally brain-damaged children. *Wien Klin Wochenschr* 73: 885-9.

- Traub RJ (2013): *Ancylostoma ceylanicum*, a re-emerging but neglected parasitic zoonosis. *Int J Parasitol* 43(12/13): 1009–15.
- Uilenberg G (2006): *Babesia* - A historical overview. *Veterinary Parasitology* 138: 3-10.
- USF Health (2012): Key to Helminth Egg Identification. <http://hsc.usf.edu/NR/rdonlyres/F8F4B926-4DDD-4531-9A27-1299CCCA80C6/0/HelminthKey.pdf>.
- van Asch B, Zhang A-b, Oskarsson MCR, Klutsch CFC, Amorim A, Savolainen P (2013): Pre-Columbian origins of Native American dog breeds, with only limited replacement by European dogs, confirmed by mtDNS analysis. *Proc R Soc B* 280: 1142.
- Weidner H (1993): Bestimmungstabellen der Vorratsschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas. 5. Auflage. Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, New York: 11-328.
- World Health Organization (1959): *Wld. Hlth. Org. techn. Rep. Ser.* 169: 84pp.
- Zielke E (1993): Schutzmechanismen von Culiciden gegenüber Infestationen mit Filarien. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 15: 149-56.

