

Friedrich Baumhackl

0512578

# Vernachlässigte Tropenkrankheiten

Bakkalaureatsarbeit

Institut für Physiologie der Medizinischen Universität Graz

Univ. Prof. Dr. phil. Anna Gries

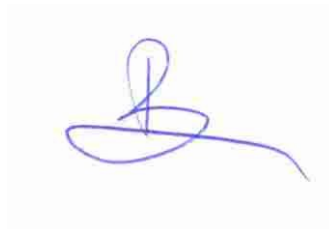
August 2011

## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bakkalaureatsarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Weiters erkläre ich, dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Graz, am

Unterschrift

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive script. The signature starts with a vertical stroke, loops back to the left, and then extends to the right with a long, thin tail.

06.09.2011

# Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildungsverzeichnis .....                    | V  |
| 1 Zusammenfassung.....                         | 6  |
| 2 Einleitung .....                             | 7  |
| 3 Von Trypanosomen ausgelöste Krankheiten..... | 9  |
| 3.1 Afrikanische Trypanosomiasis.....          | 9  |
| 3.1.1 Erreger .....                            | 9  |
| 3.1.2 Epidemiologie.....                       | 9  |
| 3.1.3 Übertragung .....                        | 11 |
| 3.1.4 Symptome .....                           | 11 |
| 3.1.5 Diagnose .....                           | 12 |
| 3.1.6 Therapie.....                            | 12 |
| 3.2 Die Chagas Krankheit .....                 | 12 |
| 3.2.1 Erreger .....                            | 12 |
| 3.2.2 Epidemiologie.....                       | 12 |
| 3.2.3 Übertragung .....                        | 13 |
| 3.2.4 Symptome .....                           | 14 |
| 3.2.5 Diagnose .....                           | 15 |
| 3.2.6 Therapie.....                            | 15 |
| 4 Wurmerkrankungen.....                        | 16 |
| 4.1 Schistosomiasis.....                       | 16 |
| 4.1.1 Erreger .....                            | 16 |
| 4.1.2 Epidemiologie.....                       | 16 |
| 4.1.3 Übertragung .....                        | 17 |
| 4.1.4 Symptome .....                           | 18 |
| 4.1.5 Diagnose .....                           | 19 |

|       |                              |    |
|-------|------------------------------|----|
| 4.1.6 | Therapie.....                | 19 |
| 4.2   | Onchocerciasis.....          | 20 |
| 4.2.1 | Erreger.....                 | 20 |
| 4.2.2 | Epidemiologie.....           | 20 |
| 4.2.3 | Übertragung.....             | 20 |
| 4.2.4 | Symptome.....                | 21 |
| 4.2.5 | Diagnose.....                | 22 |
| 4.2.6 | Therapie.....                | 22 |
| 5     | Bakterielle Infektionen..... | 23 |
| 5.1   | Buruli Ulkus.....            | 23 |
| 5.1.1 | Erreger.....                 | 23 |
| 5.1.2 | Epidemiologie.....           | 23 |
| 5.1.3 | Übertragung.....             | 24 |
| 5.1.4 | Symptome.....                | 24 |
| 5.1.5 | Diagnose.....                | 24 |
| 5.1.6 | Therapie.....                | 25 |
| 5.2   | Lepra.....                   | 25 |
| 5.2.1 | Erreger.....                 | 25 |
| 5.2.2 | Epidemiologie.....           | 25 |
| 5.2.3 | Übertragung.....             | 26 |
| 5.2.4 | Symptome.....                | 27 |
| 5.2.5 | Diagnose.....                | 28 |
| 5.2.6 | Therapie.....                | 29 |
| 6     | Virale Erkrankungen.....     | 30 |
| 6.1   | Dengue Fieber.....           | 30 |
| 6.1.1 | Erreger.....                 | 30 |
| 6.1.2 | Epidemiologie.....           | 30 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6.1.3 | Übertragung .....  | 31 |
| 6.1.4 | Symptome .....   | 32 |
| 6.1.5 | Diagnose .....   | 32 |
| 6.1.6 | Therapie .....   | 33 |
| 6.2   | Tollwut.....   | 33 |
| 6.2.1 | Erreger .....  | 33 |
| 6.2.2 | Epidemiologie.....   | 33 |
| 6.2.3 | Übertragung .....  | 34 |
| 6.2.4 | Symptome .....   | 34 |
| 6.2.5 | Diagnose .....   | 35 |
| 6.2.6 | Therapie.....  | 35 |
| 7     | Global Plan to combat neglected Tropical Diseases 2008- 2015: Der Kampf der WHO gegen die vernachlässigten Tropenkrankheiten ..... | 36 |
| 8     | Hypothese: Durch die richtigen Maßnahmen kann sich der Tropenreisende gegen die vernachlässigten Tropenkrankheiten schützen.....   | 38 |
| 8.1   | Maßnahmen vor Reiseantritt .....   | 38 |
| 8.2   | Maßnahmen während der Reise .....  | 38 |
| 8.2.1 | Kleidung bei Tropenreisen .....  | 38 |
| 8.2.2 | Schwimmen und Baden .....  | 39 |
| 8.2.3 | Essen und Trinken .....  | 39 |
| 8.2.4 | Insektenschutz .....   | 40 |
| 8.2.5 | Verhalten gegenüber Tieren.....  | 40 |
| 9     | Schlussfolgerung/ Diskussion .....   | 41 |
| 10    | Literaturverzeichnis .....   | 42 |

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Karte Trypanosoma brucei gambiense .....       | 10 |
| Abbildung 2: Karte Trypanosoma brucei rhodesiense .....     | 10 |
| Abbildung 3: Die Verbreitung von Chagas.....                | 13 |
| Abbildung 4: Chagom 10 Tage nach dem Stich .....            | 14 |
| Abbildung 5: Karte mit der weltweiten Verbreitung .....     | 17 |
| Abbildung 6: Zerkariendermatitis .....                      | 18 |
| Abbildung 7: Weltweite Verbreitung von Onchocerciasis ..... | 20 |
| Abbildung 8: Onchocerciasis der Augen.....                  | 21 |
| Abbildung 9: Verbreitung Buruli Ulkus .....                 | 23 |
| Abbildung 10: Hand mit Buruli Ulkus .....                   | 24 |
| Abbildung 11: Weltweite Verbreitung von Lepra.....          | 26 |
| Abbildung 12: Leprakranker.....                             | 28 |
| Abbildung 13: Verbreitung des Dengue Fiebers.....           | 31 |
| Abbildung 14: Dengue Fieber Moskito.....                    | 31 |
| Abbildung 15: Verbreitung der Tollwut über die Welt.....    | 33 |
| Abbildung 16: An Tollwut erkrankter Retriever .....         | 34 |
| Abbildung 17: Schistosomiasis Gewässer.....                 | 39 |
| Abbildung 18: Moskito Netz.....                             | 40 |

# 1 Zusammenfassung

Diese Bakkalaureatsarbeit befasst sich mit den vernachlässigten Tropenkrankheiten und der Hypothese: Durch die richtigen Maßnahmen kann sich der Tropenreisende gegen die vernachlässigten Tropenkrankheiten schützen.

Die Einleitung dieser Arbeit gibt eine kurze Definition der vernachlässigten Tropenkrankheiten sowie eine Auflistung der von der WHO zu der Gruppe der vernachlässigten Tropenkrankheiten gezählten Krankheiten.

Im zweiten Teil werden die Afrikanische Trypanosomiasis und die Chagas Krankheit, die durch Trypanosomen ausgelöst werden, behandelt.

Der darauffolgende Abschnitt dieser Arbeit präsentiert die Wurmerkrankungen Schistosomiasis und Onchocerciasis, gefolgt von den Bakteriellen Infektionen Lepra und Buruli Ulkus.

Der fünfte Teil dieser Arbeit richtet den Fokus auf die viralen Erkrankungen Dengue Fieber und Tollwut.

Im nächsten Abschnitt wird der „Global Plan to combat neglected Tropical Diseases 2008- 2015“ der WHO vorgestellt. Der Fokus dieses Abschnittes liegt auf der Strategie, die von der WHO angewandt wird sowie den Zielen, die sie zu erreichen versucht.

Der nächste Abschnitt dieser Arbeit behandelt die Hypothese: Durch die richtigen Maßnahmen kann sich der Tropenreisende gegen die vernachlässigten Tropenkrankheiten schützen. Präsentiert werden hier Maßnahmen, die vor und während einer Reise gesetzt werden sollten.

Den Abschluss dieser Arbeit bildet die Schlussfolgerung, die ein Resümee über diese Bakkalaureatsarbeit geben soll.

## 2 Einleitung

In der Gruppe der vernachlässigten Tropenkrankheiten werden Infektionskrankheiten zusammengefasst die größtenteils nur in tropischen Klimazonen vorkommen und in den Industrieländern so gut wie unbekannt sind. Sie stehen alle im Zusammenhang mit Armut und treten zum Großteil in Dritte-Welt-Ländern auf.

Je nach AutorIn und Organisation werden unterschiedliche Krankheiten zu der Gruppe der vernachlässigten Tropenkrankheiten gezählt. Die folgenden 17 Krankheiten zählen laut WHO zu dieser Gruppe<sup>1</sup>:

- Dengue-Fieber
- Tollwut
- Trachom
- Buruli-Ulkus
- Lepra
- Chagas - Krankheit
- afrikanische Trypanosomiasis
- Leishmaniose
- Drakunkulose
- Schistosomiasis
- Lymphatische Filariose
- Onchozerkose
- endemische Treponematosen
- Zystizerkose
- Echinokokkose
- Lebensmittelbedingte Trematodeninfektion
- über den Boden übertragene Helminthosen

Da sich die Epidemiologie dieser Krankheiten meist auf die ärmsten Länder dieser Welt reduziert, gibt es für pharmazeutische Unternehmen kaum finanzielle Anreize neue Medikamente zu entwickeln oder aber auch bereits entwickelte und erprobte Medikamente zu vertreiben.

---

<sup>1</sup> Vgl. [http://www.who.int/neglected\\_diseases/diseases/en/](http://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/), 13.08.2011

Ein großes Problem dieser Krankheiten stellt ihre mangelnde mediale Aufmerksamkeit dar, da sie mit der Ausnahme des Dengue Fiebers selten zu großen Ausbrüchen führen und im Schatten von Malaria, Aids und Tuberkulose stehen.<sup>2</sup>

Die Auswirkungen dieser Krankheiten sind dennoch enorm, führen sie doch zu einer beträchtlichen Anzahl an Erkrankungen sowie zu einem enormen wirtschaftlichen Schaden in bereits unterentwickelten Staaten.

---

<sup>2</sup> Vgl. [http://www.who.int/neglected\\_diseases/diseases/en/](http://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/), 13.08.2011

## 3 Von Trypanosomen ausgelöste Krankheiten

### 3.1 Afrikanische Trypanosomiasis

#### 3.1.1 Erreger

Die beiden Erreger der afrikanische Trypanosomiasis sind *Trypanosoma brucei gambiense* und *Trypanosoma brucei rhodesiense*. Bei diesen Erregern handelt es sich um Hämoflagellaten die zwischen 15 und 30 µm lang sind.<sup>3</sup>

#### 3.1.2 Epidemiologie

Die afrikanische Trypanosomiasis tritt im tropischen Regenwald sowie den Savannengebieten zwischen 15° nördlicher und 20° südlicher Breite in Afrika auf. In den betroffenen Gebieten sind laut Schätzungen bis zu 250.000 Menschen erkrankt.<sup>4</sup>

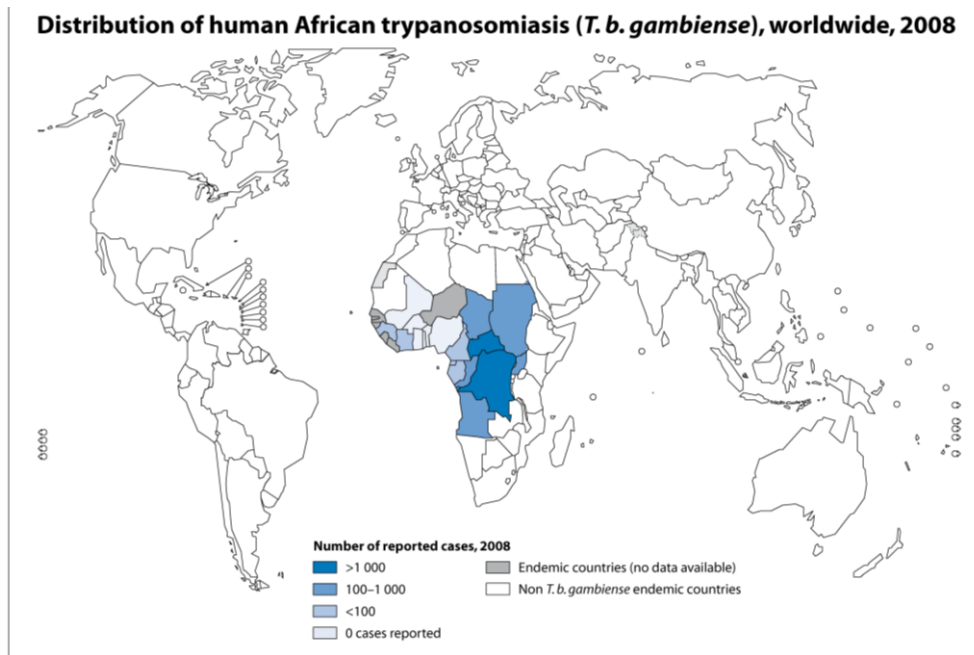
Die beiden Erreger der Afrikanische Trypanosomiasis kommen in unterschiedlichen Regionen in Afrika vor:

- *Trypanosoma brucei gambiense* in West- und Südafrika
- *Trypanosoma brucei rhodesiense* in Ost- und Zentralafrika

---

<sup>3</sup> Vgl. Krüger, Norbert: Tropenkrankheiten: Diagnostik, Therapie, Prävention, Darmstadt, 1995, S. 98

<sup>4</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 216

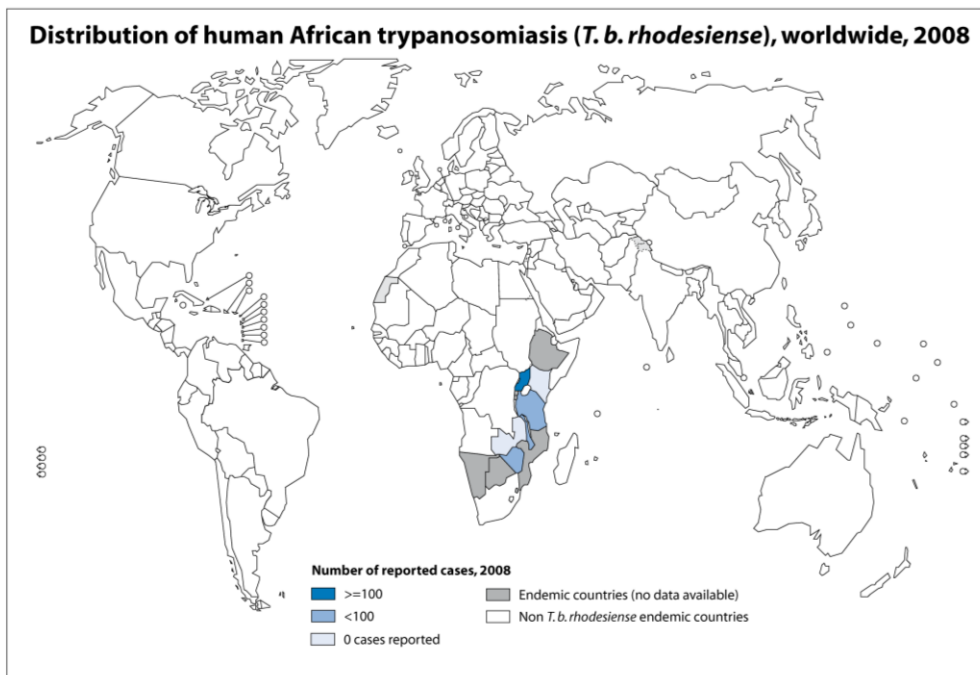


The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. © WHO 2010. All rights reserved

Data Source: World Health Organization  
Map Production: Control of Neglected Tropical Diseases (NTD)  
World Health Organization



**Abbildung 1: Karte Trypanosoma brucei gambiense<sup>5</sup>**



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. © WHO 2010. All rights reserved

Data Source: World Health Organization  
Map Production: Control of Neglected Tropical Diseases (NTD)  
World Health Organization



**Abbildung 2: Karte Trypanosoma brucei rhodesiense<sup>6</sup>**

<sup>5</sup> Vgl. [http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_trypanosomiasis\\_gambiense\\_2008.png](http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_trypanosomiasis_gambiense_2008.png), 11.08.2011

<sup>6</sup> Vgl. [http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_trypanosomiasis\\_rhodesiense\\_2008.png](http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_trypanosomiasis_rhodesiense_2008.png), 25.08.2011

### 3.1.3 Übertragung

Die Übertragung dieser Krankheit erfolgt nach dem Stich einer Tsetsefliege, dem einzigen bekannten Überträger.<sup>7</sup>

Die Fliege ernährt sich von Blut und nimmt den Erreger beim Saugen von einem infizierten Menschen oder Säugetier auf. Innerhalb der Fliege wandelt sich der Erreger in eine infektiöse metazyklische Form, die dann von der Fliege über den Speichel während des Saugaktes abgegeben wird.<sup>8</sup>

### 3.1.4 Symptome

Direkt nach dem Saugakt entsteht ein rötlicher Hautknoten im Bereich der Stichstelle, der sehr schmerzhaft und entzündlich sein kann. Auf dieses Symptom folgt nach wenigen Tagen Fieber, das über mehrere Monate anhalten kann. Dieses Fieber kann unregelmäßig, intermittierend, remittierend oder aber auch kontinuierlich sein.<sup>9</sup>

Im Anfangsstadium der Krankheit kann das Fieber von starken Kopfschmerzen, Gesichts- und Unterschenkelanschwellungen, sowie Herzklopfen begleitet sein. Dieses erste Stadium der Afrikanischen Trypanosomiasis wird als hämolympathisches Stadium bezeichnet.

Nach einigen Wochen bis Monaten kommt es bei den unbehandelten PatientInnen zu einer weiteren Verschlechterung. Bei diesem meningoenzephalitischen Stadium der Krankheit kann es zusätzlich zu neurologischen Ausfällen, Persönlichkeitsveränderungen sowie Apathie kommen.<sup>10</sup> Bleibt die Krankheit unbehandelt führt sie mit großer Wahrscheinlichkeit zum Tod der Erkrankten.

---

<sup>7</sup> Vgl. Lang, Werner: Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Stuttgart, 2000, S. 50

<sup>8</sup> Vgl. Lang, Werner: Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Stuttgart, 2000, S. 51

<sup>9</sup> Vgl. Krüger, Norbert: Tropenkrankheiten: Diagnostik, Therapie, Prävention, Darmstadt, 1995, S. 98

<sup>10</sup> Vgl. Goldstein, Ralf: Reisemedizin in der Praxis: Kompendium für die reisemedizinische Beratung, Landsberg, 1998, S. 68

### 3.1.5 Diagnose

Die Diagnose der Afrikanische Trypanosomiasis sollte immer durch den Nachweis des Erregers bestätigt werden. Dieser Nachweis erfolgt im hämolymphatischen Stadium am häufigsten durch mikroskopische Untersuchungen des Blutes. Im hämolymphatischem Stadium sollte immer auch eine Untersuchung des Liquor cerebrospinalis erfolgen, da die Sensivität und Spezifität des Bluttests in diesem Stadium nachlassen.<sup>11</sup>

### 3.1.6 Therapie

Die Therapie sollte, wenn irgendwie möglich, stationär erfolgen, da neben der von der Krankheit ausgehenden Gefahr, die Nebenwirkung der notwendigen Medikamente nicht zu unterschätzen ist. Ein weiteres Problem der Medikamente gegen die afrikanische Trypanosomiasis ist die geringe therapeutische Breite.

Die gängigsten Medikamente im hämolymphatisches Stadium sind Suramin und Pentamidin sowie in der meningoenzephalitischen Stadium Melarsoprol und Difluoromethylornithi.<sup>12</sup>

## 3.2 Die Chagas Krankheit

### 3.2.1 Erreger

Der Erreger der Chagas Krankheit ist der Einzeller *Trypanosoma cruzi* aus der Familie der *Trypanosomatidae*.

### 3.2.2 Epidemiologie

Die epidemiologischen Zahlen der Chagas Krankheit schwanken sehr zwischen den unterschiedlichen AutorInnen. Die Zahl der Infizierten beträgt laut WHO um die 10 Millionen Menschen.<sup>13</sup> Die Zahl derjenigen, die der Krankheit in Epidemiologiegebieten exponiert sind, ist wesentlich höher und dürfte zwischen 70 und 100 Millionen Menschen liegen.<sup>14</sup>

---

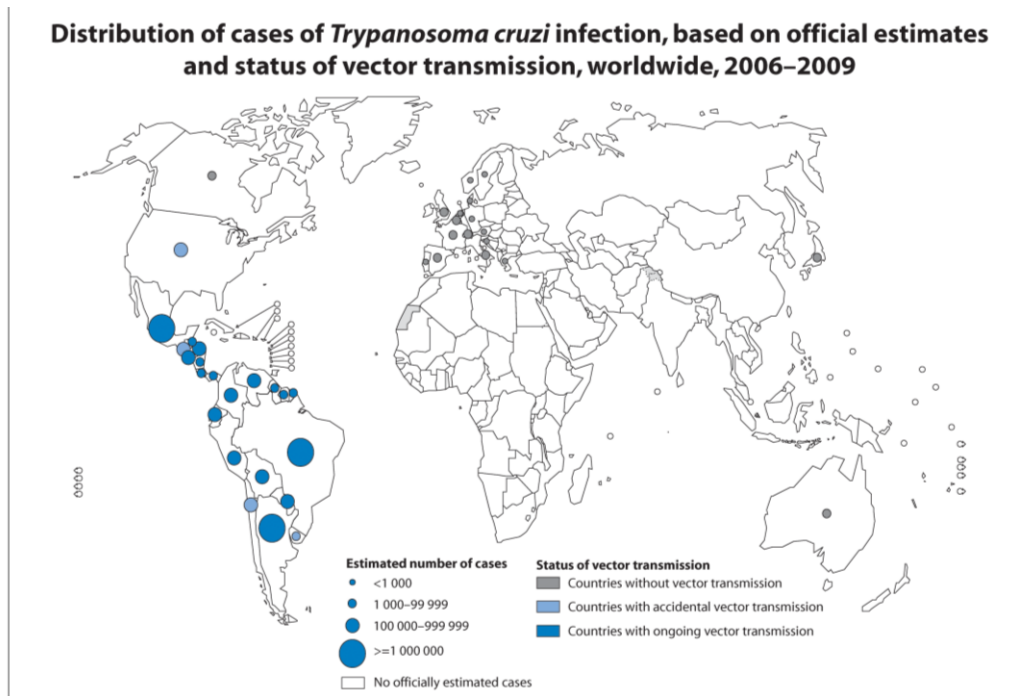
<sup>11</sup> Vgl. Krüger, Norbert: Tropenkrankheiten: Diagnostik, Therapie, Prävention, Darmstadt, 1995, S. 99

<sup>12</sup> Vgl. Lang, Werner: Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Stuttgart, 2000, S. 56

<sup>13</sup> Vgl. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/index.html>, 27.07.2011

<sup>14</sup> Vgl. [http://www.medicinesformankind.eu/upload/pdf/D\\_chagas.pdf](http://www.medicinesformankind.eu/upload/pdf/D_chagas.pdf), S. 4, 20.08.2011

Die Geographische Verbreitung erstreckt sich über den gesamten Südamerikanischen Kontinent sowie über Zentralamerika. Zunehmend kommt es aber auch zu Chagasfällen in anderen Ländern, wie Spanien, Kanada, USA etc. Diese Entwicklung ist auf die vermehrten Immigrationsströme aus den betroffenen Ländern zurückzuführen.



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. © WHO 2010. All rights reserved

Data Source: World Health Organization  
Map Production: Control of Neglected Tropical Diseases (NTD)  
World Health Organization



**Abbildung 3: Die Verbreitung von Chagas<sup>15</sup>**

### 3.2.3 Übertragung

Die Übertragung von *Trypanosoma cruzi* erfolgt mit Hilfe eines Vektors. Im Fall der Chagas Krankheit handelt es sich um Raubwanzen, die sich von Blutmahlzeiten ernähren. Diese Wanzen suchen nachts schlafende Menschen auf und ernähren sich durch einen meist schmerzlosen Stich in das Gesicht des Opfers. Während diesem Saugvorgang sondern die Wanzen mit *Trypanosoma cruzi* verseuchten Kot ab, der durch das Reiben der juckenden Stichstellen in den Organismus gelangt.

Die Übertragung der Chagas Krankheit ist auch über die Transfusion erregerehaltigen Blutes, selten durch Organtransplantationen sowie bei Verletzungen bei Laborpersonal möglich.

<sup>15</sup> Vgl. [http://gamapservr.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_chagas\\_2009.png](http://gamapservr.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_chagas_2009.png), 13.08.2011

### 3.2.4 Symptome

Symptome der Chagas Krankheit können innerhalb weniger Tage auftreten oder, im Fall einer Spätmanifestation, erst nach 10-30 Jahren.<sup>16</sup>

Nach dem Stich durch die Raubwanze entsteht um die Stichstelle ein rötlicher Hautknoten, das sogenannte Chagom, das sich nach einiger Zeit spontan zurückbildet.



Abbildung 4: Chagom 10 Tage nach dem Stich<sup>17</sup>

Kommt es zu einer generalisierten, akuten Infektion, treten die ersten Symptome 4 bis 14 Tage nach dem Stich auf.<sup>18</sup>

Im Fall der akuten Infektion sind die Leitsymptome<sup>19</sup>:

- Fieber
- Vergrößerung der oberflächlichen Lymphknoten
- Ödem an der Bissstelle
- Hepatosplenomegalie

Ein großes Problem bei der Diagnose der Chagas Krankheit ist, dass nur ca. 25-30% der akut erkrankten PatientInnen diese Symptome aufweisen, bei dem restlichen Teil der Erkrankten die Erkrankung jedoch unspezifisch abläuft.

---

<sup>16</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 221

<sup>17</sup> Vgl. <http://www.saber.ula.ve/tropical/contenido/capitulo11/capitulo60/contenidocapitulo-de.html>, 21.08.2011

<sup>18</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 221

<sup>19</sup> Vgl. Krüger, Norbert: Tropenkrankheiten: Diagnostik, Therapie, Prävention, Darmstadt, 1995, S. 102

Das chronische Stadium der Chagas Krankheit ist geprägt durch<sup>20</sup>:

- Intermittierendes Fieber mit Parasitämie
- Myokardschäden mit Dilatation, Hypertrophie und schließlich Herzversagen
- Dilatation anderer Organe wie Ösophagus, Kolon und Magen

### 3.2.5 Diagnose

Eine valide, definitive Diagnose der Chagas Krankheit kann nur durch den Nachweis des Erregers *Trypanosoma cruzi* erfolgen.

In der akuten Phase wird die definitive Diagnose durch den direkten Erregernachweis im peripheren Blut mittels Ausstrich gestellt.<sup>21</sup> In der chronischen Phase wird auf den Nachweis mittels serologischer Untersuchungsmethoden zurückgegriffen. Die am häufigsten eingesetzten Methoden sind ELISA und der Immunofluoreszenztests.<sup>22</sup>

### 3.2.6 Therapie

Für die Behandlung der Chagas Krankheit werden heute zwei spezifische Medikamente eingesetzt: Nifurtimox und Benznidazol.<sup>23</sup> Beide Medikamente sind toxisch, weshalb auch eine Einleitung der Therapie stationär erfolgen sollte.

Die Wirksamkeit der Medikamente erhöht sich bei einem Einsatz in der akuten Phase der Erkrankung, da sie den Parasiten im Blut direkt angreifen. Im chronischen Stadium der Erkrankung schwanken die Ergebnisse, weshalb der Einsatz dieser beiden Medikamente auch eher zurückhaltend erfolgen sollte. Meist gilt, dass in der chronischen Phase der Chagas Krankheit die Nebenwirkungen der beiden Medikamente überwiegen, weshalb sich eine Therapie in der chronischen Phase eher auf eine Beherrschung der Symptome konzentriert.<sup>24</sup>

---

<sup>20</sup> Vgl. Krüger, Norbert: Tropenkrankheiten: Diagnostik, Therapie, Prävention, Darmstadt, 1995, S. 102

<sup>21</sup> Vgl. Lang, Werner: Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Stuttgart, 2000, S. 65

<sup>22</sup> Vgl. Lang, Werner: Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Stuttgart, 2000, S. 65

<sup>23</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 221

<sup>24</sup> Vgl. [http://www.medicinesformankind.eu/upload/pdf/D\\_chagas.pdf](http://www.medicinesformankind.eu/upload/pdf/D_chagas.pdf), S. 4, 20.08.2011

## 4 Wurmerkrankungen

### 4.1 Schistosomiasis

#### 4.1.1 Erreger

Die Erreger der Schistosomiasis sind Trematoden der Gattung *Schistosoma*. Hierbei handelt es sich um eine 1–2 cm lange Gattung der Saugwürmer. Es gibt zwei Hauptformen, die sich durch Krankheitsbild, Aufenthaltsort im Organismus und ihre Epidemiologie unterscheiden<sup>25</sup>:

- Urogenital Schistosomiasis ausgelöst durch *Schistosoma haematobium*
- Intestinale und hepatolienale Schistosomiasis ausgelöst durch *Schistosoma mansoni*, *Schistosoma japonicum*, *Schistosoma mekong* und *Schistosoma intercalatum*

#### 4.1.2 Epidemiologie

Weltweit sind über 207 Millionen Menschen infiziert, wobei 85 % dieser Erkrankten in Afrika leben<sup>26</sup>.

Ein großes Problem stellt die potentielle Gefährdung von ca. 700 Millionen Menschen weltweit dar, die durch ihre täglichen Aktivitäten mit befallenem Wasser einem sehr hohen Krankheitsrisiko ausgesetzt sind.

---

<sup>25</sup> Vgl. Diesfeld, Hans Jochen: Praktische Tropen- und Reisemedizin: Hinweise zur Patientenberatung und Empfehlungen zur Diagnose und Therapie von Tropenkrankheiten, Stuttgart, 2003, S. 166-167

<sup>26</sup> Vgl. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs115/en/index.html>, 05.08.2011

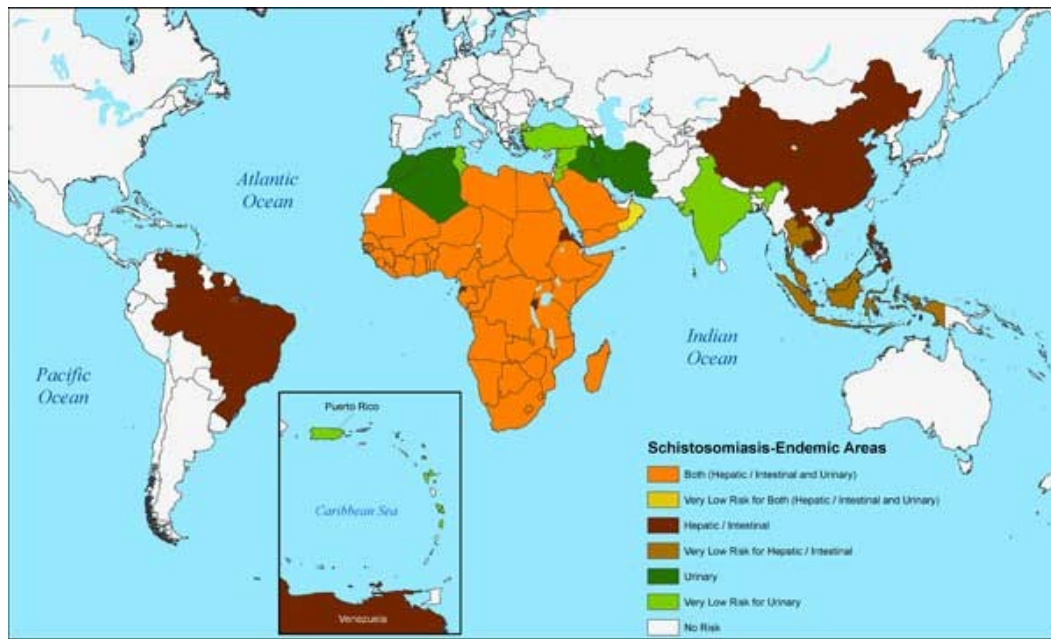


Abbildung 5: Karte mit der weltweiten Verbreitung<sup>27</sup>

#### 4.1.3 Übertragung

Die Larven der Würmer dringen, in für jeden der einzelnen Schistosomenarten spezifische Schnecken ein, in denen sie sich weiterentwickeln und diese als infektiöse Zerkarien wieder verlassen.<sup>28</sup> Hat ein Mensch, z.B. beim Baden Kontakt mit kontaminiertem Wasser, können die Zerkarien innerhalb von Sekunden über die intakte Haut in den Körper eindringen. Weitere Infektionsmöglichkeiten stellt der Konsum kontaminierten Wassers dar. Prinzipiell reicht ein kontaminierter Wasserspritzer aus, um sich zu infizieren.

<sup>27</sup> Vgl. <http://relief.unboundmedicine.com/relief/ub/view/cdc-yellow-book/204110/all/Schistosomiasis>, 19.08.2011

<sup>28</sup> Vgl. Diesfeld, Hans Jochen: Praktische Tropen- und Reisemedizin: Hinweise zur Patientenberatung und Empfehlungen zur Diagnose und Therapie von Tropenkrankheiten, Stuttgart, 2003, S. 167

#### 4.1.4 Symptome

Die Symptome der Schistosomiasis lassen sich in drei Stadien einteilen:

##### 1. Penetrationsstadium

Kurz nach dem Eindringen der Zerkarien durch die Haut kommt es zu allergie-ähnlichen Symptomen, der Zerkariendermatitis, die nach einigen Tagen wieder abklingt. Ausgelöst wird sie durch die Reaktion auf in der Haut abgestorbene Zerkarien.<sup>29</sup>



Abbildung 6: Zerkariendermatitis<sup>30</sup>

##### 2. Akute Schistosomiasis

In diesem Stadium wandern die Zerkarien in die Lunge, von der sie sich weiter Richtung Leber bewegen.<sup>31</sup> Symptome in diesem Stadium können Fieber, Urtikaria, Exanthem, allgemeines Krankheitsgefühl, Übelkeit, Durchfall, Bauchschmerzen, Gelenkbeschwerden sowie Hepatomegalie sein.<sup>32</sup> Das Ausmaß der Beschwerden in dem akuten Stadium hängt von der Anzahl der eingedrungenen Zerkarien sowie der Spezies ab und diese können über Wochen andauern.

---

<sup>29</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 304

<sup>30</sup> Vgl. [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Schistosomiasis\\_itch.jpeg&docid=30pVvmH5wTErPM&w=700&h=469&ei=ZphTTpv3N4yLswbg\\_MkB&zoom=1&iact=hc&vpx=176&vpy=257&dur=455&hovh=184&hovw=274&tx=127&ty=109&page=1&tbnh=124&tbnw=185&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:6,s:0,23.08.2011](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Schistosomiasis_itch.jpeg&docid=30pVvmH5wTErPM&w=700&h=469&ei=ZphTTpv3N4yLswbg_MkB&zoom=1&iact=hc&vpx=176&vpy=257&dur=455&hovh=184&hovw=274&tx=127&ty=109&page=1&tbnh=124&tbnw=185&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:6,s:0,23.08.2011)

<sup>31</sup> Vgl. Diesfeld, Hans Jochen: Praktische Tropen- und Reisemedizin: Hinweise zur Patientenberatung und Empfehlungen zur Diagnose und Therapie von Tropenkrankheiten, Stuttgart, 2003, S. 167

<sup>32</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 304

### **3. Chronische Schistosomiasis**

Der Beginn dieses Stadiums stellt die Eiausscheidung dar, die nach ca. 2-6 Wochen beginnt. Ein Teil der Eier wird im Normalfall über Stuhl oder Urin abgeführt, der Rest in der Darm- und Blasenwand abgelegt. Auf dem Weg Richtung Hohlorgane kommt es zu charakteristischen Gewebsreaktionen mit granulomatösen und später fibrotischen Veränderungen, die die Grundlage für schwere Organveränderungen sind.<sup>33</sup>

#### **4.1.5 Diagnose**

Bei klinischen Zeichen erfolgt die Diagnose durch eine entsprechende Expositionsanamnese. Die charakteristischen Eier können im Urin sowie im Stuhl nachgewiesen werden.

Wird eine Sonographie durchgeführt, können Veränderungen der Blase, Leber und Milz auf eine Infektion hindeuten.<sup>34</sup>

#### **4.1.6 Therapie**

Die Therapie gegen Schistosomiasis beinhaltet zum einem die Behandlung der unterschiedlichen Symptome, zum andern die Behandlung mit dem Medikament Praziquantel, das gegen Schistosomiasis gut wirksam ist und bereits nach einigen Tagen die Würmer unschädlich macht.

---

<sup>33</sup> Vgl. Diesfeld, Hans Jochen: Praktische Tropen- und Reisemedizin: Hinweise zur Patientenberatung und Empfehlungen zur Diagnose und Therapie von Tropenkrankheiten, Stuttgart, 2003, S. 167

<sup>34</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 308

## 4.2 Onchocerciasis

### 4.2.1 Erreger

Der Erreger der Onchocerciasis ist der Fadenwurm *Onchocerca volvulus*.

### 4.2.2 Epidemiologie

Das Vorkommen der Onchocerciasis konzentriert sich auf Afrika, wo 99% der Onchocerciasisfälle auftreten.<sup>35</sup> Sehr selten sind Fälle in Jemen, Mexiko, Guatemala, Venezuela, Brasilien, Ecuador sowie Kolumbien.

Weltweit leben um die 80 Millionen Menschen in Onchocerciasis Gebieten von denen etwa 35 Millionen infiziert sein dürften.<sup>36</sup>

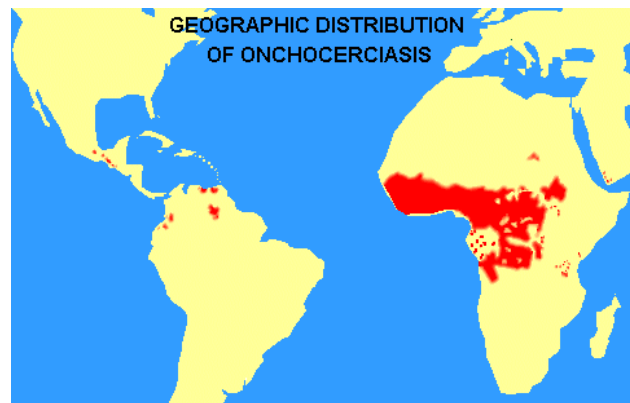


Abbildung 7: Weltweite Verbreitung von Onchocerciasis<sup>37</sup>

### 4.2.3 Übertragung

Die Übertragung der Onchocerciasis erfolgt durch den Stich von Kriebelmücken aus der Gattung der Simulien. Nach der Übertragung der Erreger reifen diese eingekapselt in fibröses Bindegewebe innerhalb von 12-20 Monaten zu geschlechtsreifen Würmern heran und beginnen mit der Produktion von Mikrofilarien. Diese wandern in die Haut, um dort wieder von den Mücken beim Blutsaugen aufgenommen zu werden.<sup>38</sup>

---

<sup>35</sup> Vgl. [http://www.neglecteddiseases.gov/target\\_diseases/onchocerciasis/epidemiology.html](http://www.neglecteddiseases.gov/target_diseases/onchocerciasis/epidemiology.html), 15.08.2011

<sup>36</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 287

<sup>37</sup> Vgl. <http://www.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2001/onchocerciasis/ONCO/home.html>, 01.08.2011

<sup>38</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 287

#### 4.2.4 Symptome

Durch die Infektion mit *Onchocerca volvulus* kann es zu einer Vielzahl unterschiedlicher Symptome kommen, die von den unterschiedlichen Manifestationsformen sowie der individuellen Immunantwort beeinflusst werden.<sup>39</sup>

Folgende Beschwerden sind bei der Onchocerciasis möglich<sup>40</sup>:

- wurmhaltige, schmerzlose Knoten unter der Haut (Onchozerkome), vor allem am Kopf, Beckenkamm und Brustkorb
- Entzündliche Hautreaktionen, Ausschläge
- Quälender Juckreiz
- Dünner werdende Haut (Hautatrophie)
- Verlust der Hautelastizität
- Verhornungs- und Pigmentstörungen
- Schmerzlose Vergrößerung der Lymphknoten, besonders in der Leistenregion
- Bei Befall der Augen: Hornhautentzündung (Keratitis), sowie Entzündung der Iris und des Ziliarkörpers, was schließlich nach Jahren zur Erblindung führt

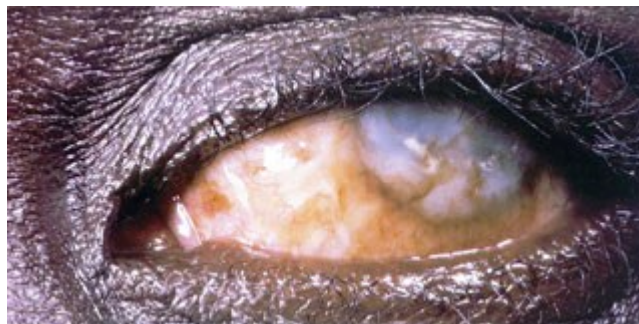


Abbildung 8: Onchocerciasis der Augen<sup>41</sup>

---

<sup>39</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 287

<sup>40</sup> Vgl. <http://www.netdokter.de/Krankheiten/Flussblindheit/Symptome/>, 31.07.2011

<sup>41</sup> Vgl. [http://kirstyne.wordpress.com/2007/10/11/onchocerciasis-river-blindness/&docid=i2D1fNN9lq06zM&w=320&h=160&ei=mpJTTt-NG\\_KK4gTqx-C1Bw&zoom=1&iact=rc&dur=331&page=1&tbnh=86&tbnw=172&start=0&ndsp=21&ved=1t:429,r:3,s:0&tx=131&ty=48](http://kirstyne.wordpress.com/2007/10/11/onchocerciasis-river-blindness/&docid=i2D1fNN9lq06zM&w=320&h=160&ei=mpJTTt-NG_KK4gTqx-C1Bw&zoom=1&iact=rc&dur=331&page=1&tbnh=86&tbnw=172&start=0&ndsp=21&ved=1t:429,r:3,s:0&tx=131&ty=48), 31.07.2011

#### **4.2.5 Diagnose**

Wie bei allen Tropenkrankheiten ist ein großer Bestandteil der Diagnose eine Expositionsanalyse. Die Diagnose Onchocerciasis gilt, durch den Nachweis der Würmer in Wurmknötchen oder aber auch den Nachweis von Mikrofilarien in der Haut, als bestätigt.

#### **4.2.6 Therapie**

Die Therapie beinhaltet zum einen die chirurgische Entfernung der Wurmknötchen, zum anderen eine Medikamententherapie. Diese Therapie besteht im Idealfall aus einer kombinierten Gabe von Ivermectin, welches die Mikrofilarien vernichtet sowie Suramin oder die Arsenverbindung Mel B gegen die erwachsenen Würmer.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Vgl. <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=8098>, 11.08.2011

# Bakterielle Infektionen

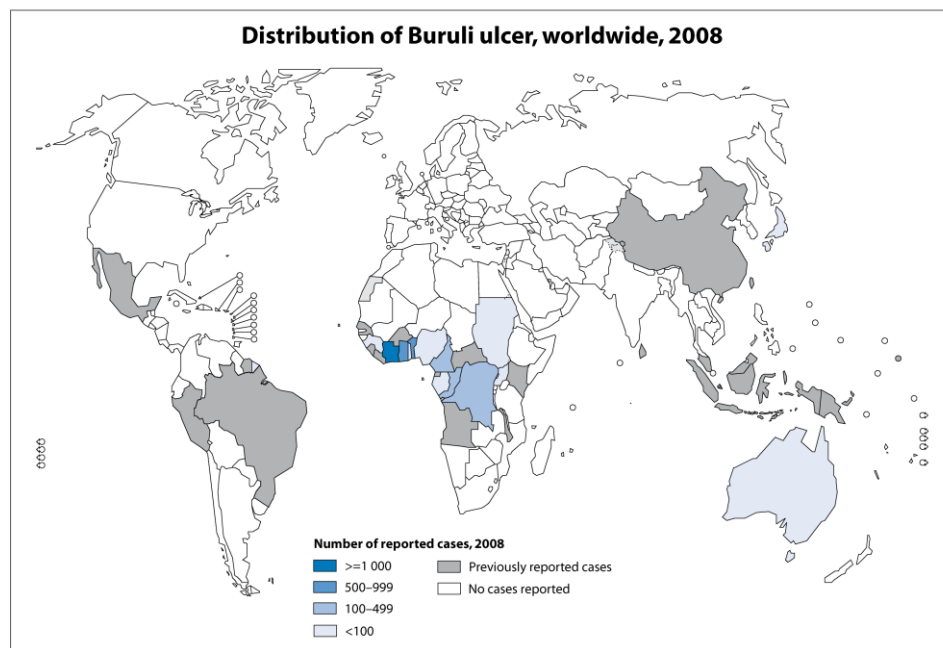
## 4.3 Buruli Ulkus

### 4.3.1 Erreger

Der Erreger des Buruli Ulkus ist das *Mycobacterium ulcerans*, das den Erregern der Tuberkulose und der Lepra sehr ähnlich ist.

### 4.3.2 Epidemiologie

Der Buruli Ulkus kommt weltweit in über 30 Ländern vor wobei es zu einem Großteil der Erkrankungen in Afrika kommt.<sup>43</sup> Die Inzidenz in den betroffenen Ländern schwankt von Jahr zu Jahr sehr, ist aber in Endemiegebieten oft sehr hoch.<sup>44</sup>



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. © WHO 2010. All rights reserved

Data Source: World Health Organization  
Map Production: Control of Neglected  
Tropical Diseases (NTD)  
World Health Organization



Abbildung 9: Verbreitung Buruli Ulkus<sup>45</sup>

<sup>43</sup> Vgl. <http://www.who.int/buruli/country/en/>, 17.08.2011

<sup>44</sup> Vgl. [http://132.187.10.79/login/n/h/750\\_1.htm](http://132.187.10.79/login/n/h/750_1.htm), 19.08.2011

<sup>45</sup> Vgl. [http://gamapservr.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_buruli\\_ulcer\\_2008.png](http://gamapservr.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_buruli_ulcer_2008.png), 20.08.2011

### 4.3.3 Übertragung

Nach wie vor ist der genaue Übertragungsweg des *Mycobacterium ulcerans* auf den Menschen unbekannt. Man geht davon aus, dass das Bakterium als Umweltkeim im Schlamm oder Wasser der Endemiegebiete vorkommt und durch Traumata in das kutane Gewebe eindringt.<sup>46</sup> Die Übertragung von Mensch zu Mensch kommt nur in den seltensten Fällen vor.

### 4.3.4 Symptome

Den Beginn der Erkrankung bilden im Normalfall harmlos wirkende Knoten an Armen und Beinen, die von den Betroffenen kaum wahrgenommen werden. Im weiteren Verlauf der Infektion kommt es zu weitgehenden Zerstörungen von Haut und Weichteilen mit der Bildung von großen Geschwüren.



Abbildung 10: Hand mit Buruli Ulkus<sup>47</sup>

### 4.3.5 Diagnose

Die Diagnose ergibt sich aus den, für diese Infektion typischen Läsionen sowie durch den Nachweis des *Mycobacterium ulcerans* aus Abstrichen, wobei dies nicht immer gelingt.<sup>48</sup>

---

<sup>46</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 155

<sup>47</sup> Vgl. <http://www.spektrum.de/artikel/982313>, 30.07.2011

<sup>48</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 156

### 4.3.6 Therapie

Ein großes Problem ist die Therapie des Buruli Ulkus. Eine Therapie mit z.B. Rifampicin oder aber auch Amikacin eignet sich nur bedingt bei präoperativen Läsionen oder früh erkannten Erkrankungen, führt aber oft nicht zu dem gewünschten Ergebnis.<sup>49</sup>

Die bis heute gängigste Therapie stellt eine großzügige Exzision des betroffenen Gewebes dar, die bei großflächigen Läsionen weit ins gesunde Gewebe reichen sollte.

## 4.4 Lepra

### 4.4.1 Erreger

Der Erreger der Lepra ist das *Mycobacterium leprae*, ein säure- und alkoholfestes, gram- positives, stäbchenförmiges Bakterium, das in seiner Größe und Form dem *Mycobacterium tuberculosis* sehr ähnlich ist.

### 4.4.2 Epidemiologie

Im Jahr 2009 sind weltweit 244.796 Menschen neu an Lepra erkrankt, wobei der Großteil der Neuinfizierten in Indien zu verzeichnen ist.<sup>50</sup> Weiters stark betroffene Länder sind Brasilien, Indonesien, Bangladesch, Demokratische Republik Kongo, sowie Nigeria.

Weltweit dürften an die 2 Millionen Menschen an Lepra leiden.<sup>51</sup>

---

<sup>49</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 157

<sup>50</sup> Vgl. <http://www.who.int/wer/2010/wer8535.pdf>, 16.08.2011

<sup>51</sup> Vgl. Lang, Werner: Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Stuttgart, 2000, S. 266

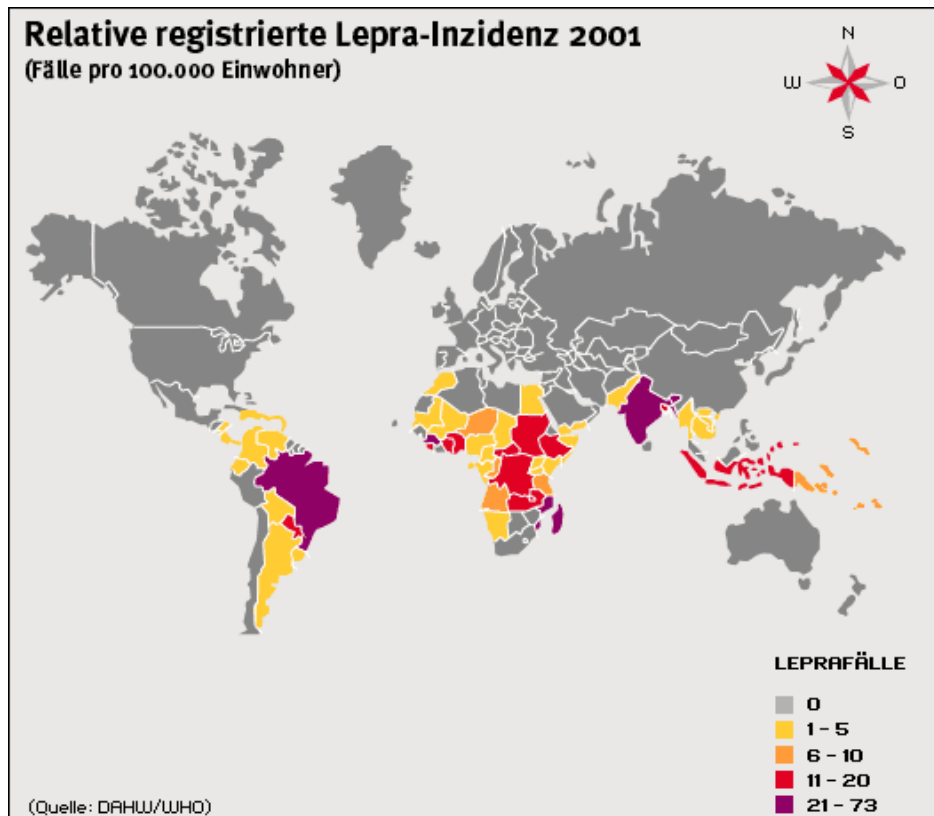


Abbildung 11: Weltweite Verbreitung von Lepra<sup>52</sup>

#### 4.4.3 Übertragung

Die Übertragung des *Mycobacterium leprae* erfolgt ausschließlich von einem erkrankten Menschen auf einen anderen Menschen. Diese Übertragung erfolgt hauptsächlich aerogen über Tröpfcheninfektion sowie in seltenen Fällen über wiederholten Hautkontakt.<sup>53</sup>

Die Übertragung von *Mycobacterium leprae* wird sehr stark von der individuellen Empfänglichkeit beeinflusst, da der Erreger als nicht sehr kontagiös gilt.

<sup>52</sup> Vgl. <http://www.leprastiftung.at/leprastiftungneu/page.asp?id=10733>, 30.07.2011

<sup>53</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 148

#### **4.4.4 Symptome**

Die Infektion mit Lepra wirkt sich vorwiegend auf die Haut, Schleimhäute und die peripheren Nerven aus, wobei das klinische Bild von PatientIn zu PatientIn und von Form zu Form sehr unterschiedlich ist.<sup>54</sup> Erste Krankheitszeichen treten im Normalfall zwischen 1 und 3 Jahren auf.<sup>55</sup>

Erste Anzeichen einer Lepra Erkrankung sind oft Läsionen. Schreitet die Erkrankung weiter fort, gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Formen, die sich zwischen den beiden Extremen Tuberkuloide- und Lepromatöse Lepra bewegen.

##### **1. Tuberkuloide Lepra**

Hierbei bleibt die Erkrankung auf die Haut und die peripheren Nerven begrenzt. Mit einem weiteren Fortschreiten der Krankheit nimmt die Sensibilität weiter ab und in betroffenen Bereichen kommt es zu Haarausfall. Durch die Verdickung der Prädilektionsstellen der peripheren Nerven kommt es zu entsprechenden sensorischen, motorischen und autonomen Ausfällen.<sup>56</sup>

##### **2. Lepromatöse Lepra**

Diese Lepra Form ist durch eine enorme Ausbreitung der Leprabakterien im Körper gekennzeichnet, von der alle Bereiche betroffen sein können. Es kommt zu einer starken Veränderung der Haut, die eine Vielzahl von Läsionen, Knoten und Plaques aufweisen kann. Häufig kommt es zu einer Veränderung im Gesichtsbereich, wie z.B. zur Bildung von Furchen. Sehr oft kommt es zu einem Befall der Augen und einer daraus resultierender Blindheit.<sup>57</sup> In späteren Phasen kommt es zu einem Verlust der Nervensensibilität, wodurch Verletzungen oft unbemerkt bleiben.

---

<sup>54</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 150

<sup>55</sup> Vgl. Lang, Werner: Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Stuttgart, 2000, S. 268

<sup>56</sup> Vgl. Lang, Werner: Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Stuttgart, 2000, S. 269

<sup>57</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 151

### 3. Generelle Lepra Symptome

Folgende Symptome können generell der Lepra zugerechnet werden<sup>58</sup>:

- Hautläsionen
- Knotenbildung
- Haarausfall
- Nervenverdickungen
- Parästhesien und weitere neurologische Ausfälle



Abbildung 12: Leprakranker<sup>59</sup>

#### 4.4.5 Diagnose

Die Diagnose Lepra ergibt sich zum einen aus dem klinischen Bild, das die PatientInnen offenbaren, zum anderen durch den Nachweis des *Mycobacterium leprae*.

Der Nachweis der Bakterien erfolgt durch eine mikroskopische Untersuchung. Die Bakterien lassen sich prinzipiell überall finden, bevorzugte Stellen sind aber die Ränder von Läsionen, die Ohrfläppchen und die dorsale Seite des ersten Fingergliedes.<sup>60</sup>

---

<sup>58</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 153

<sup>59</sup> Vgl. <http://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/infektionskrankheiten/article/638917/30-januar-heute-welt-lepra-tag.html>, 02.08.2011

<sup>60</sup> Vgl. Krüger, Norbert: Tropenkrankheiten: Diagnostik, Therapie, Prävention, Darmstadt, 1995, S. 207

#### **4.4.6 Therapie**

Lepra sollte heute mit einer Multidrug-Therapie therapiert werden, die die Verabreichung von drei Medikamenten, Rifampicin, Dapson und Clofazimin vorsieht.<sup>61</sup> Die Dauer der Therapie ist von der Art und dem Schweregrad der Erkrankung abhängig.

---

<sup>61</sup> Vgl. <http://www.who.int/lep/mdt/donation/en/index.html>, 11.08.2011

## 5 Virale Erkrankungen

### 5.1 Dengue Fieber

#### 5.1.1 Erreger

Der Auslöser des Dengue Fiebers ist der *Dengue Virus* aus der Familie der *Flaviviridae*.<sup>62</sup> Dieser RNS-Virus hat 4 Serotypen, die in unterschiedlichen Gebieten der Erde vertreten sind, wobei diese Grenze mehr und mehr verschwimmt und alle Subtypen in so gut wie allen Gebieten vorkommen.

#### 5.1.2 Epidemiologie

Das Dengue Fieber ist in fast allen tropischen und subtropischen Regionen der Erde verbreitet. Zu den besonders gefährdeten Gebieten zählen Südostasien, die Karibik und Brasilien.

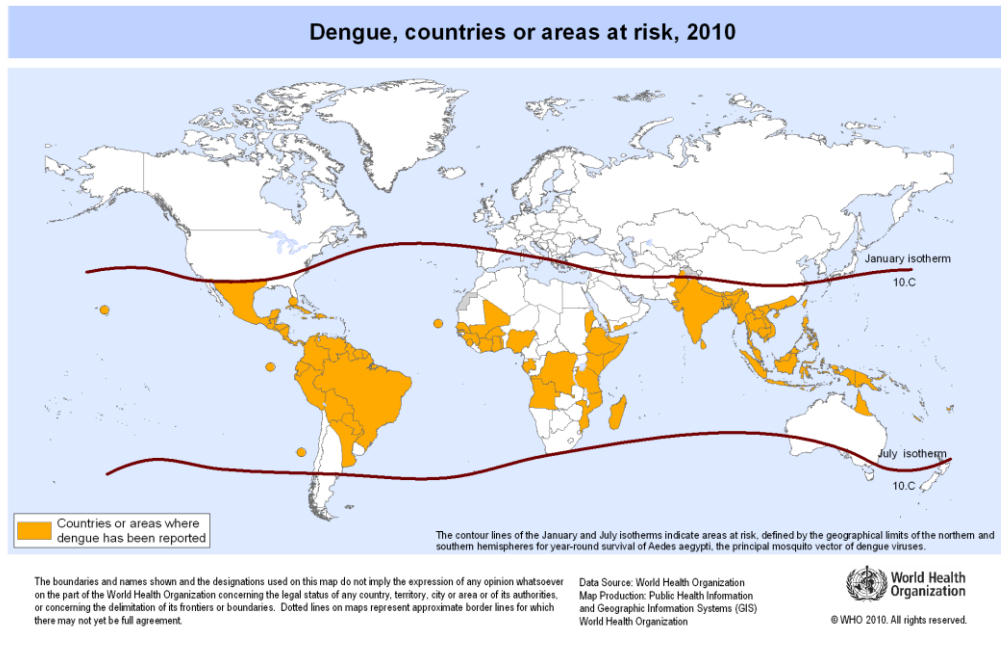
Laut Schätzungen der WHO leben weltweit 2,5 Milliarden Menschen in von Dengue Fieber betroffenen Regionen, wobei jährlich um die 50 Millionen tatsächlich erkranken.<sup>63</sup>

Die Verbreitung des Dengue Fiebers ist immer wieder von großen Epidemien gekennzeichnet. So erkrankten z.B. in Australien 1925 ca. 560.000 Menschen oder in Kuba 1981 ca. 350.000 Menschen.

---

<sup>62</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 56

<sup>63</sup> Vgl. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/index.html>, 18.08.2011



**Abbildung 13: Verbreitung des Dengue Fiebers<sup>64</sup>**

### 5.1.3 Übertragung

Die Übertragung des Dengue Virus erfolgt durch Moskitos, hauptsächlich der *Aedes* Gattung, wobei hier dem *Aedes aegypti* die größte Bedeutung zukommt.

Die Moskitos nehmen tagsüber beim Blutsaugen aus einem infizierten Menschen den Virus auf. Der Virus verbreitet sich in dem Moskito weiter, der lebenslang infektiös bleibt. Saugt der Moskito das nächste Mal Blut, injiziert er den infizierten Speichel in die Einstichstelle, wodurch der Virus eindringen kann.<sup>65</sup>



**Abbildung 14: Dengue Fieber Moskito<sup>66</sup>**

<sup>64</sup> Vgl. <http://www.phac-aspc.gc.ca/tmp-pmv/thn-csv/dengue-eng.php>, 03.08.2011

<sup>65</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 57

<sup>66</sup> Vgl. [http://www.go2vietnam.eu/index.php?l=de&mode=article\\_detail&cid=2153&aid=257&nav\\_detail=0](http://www.go2vietnam.eu/index.php?l=de&mode=article_detail&cid=2153&aid=257&nav_detail=0), 10.08.2011

#### 5.1.4 Symptome

Die Symptome des Dengue Fiebers werden sehr häufig als grippeähnlich beschrieben. Nach etwa 4 bis 5 Tagen nach der Infektion mit dem Virus kommt es zu einem massiven Temperaturanstieg mit Werten um die 40 Grad.<sup>67</sup>

Weitere, begleitende Symptome des klassischen Dengue Fiebers können sein<sup>68</sup>:

- Allgemeines Krankheitsgefühl
- Kopfschmerzen
- Bradykardie
- Oft erhebliche Muskel-, Gelenk- und lumbosakrale Beschwerden
- Häufig kann auch ein flüchtiges fleckiges Exanthem beobachtet werden.

#### 5.1.5 Diagnose

Die rein klinische Diagnose des Dengue Fiebers ist durch seine unspezifischen Symptome sehr schwierig, daher sollte eine Diagnose immer durch einen Virusnachweis erfolgen.

In unseren Breiten sollte bei Vorliegen folgender Kriterien an Dengue Fieber gedacht werden<sup>69</sup>:

- Anhaltendes Fieber
- Wenige Tage zurückliegender Aufenthalt in einem Endemiegebiet
- Thrombopenie unter 100.000/ $\mu$ l
- Anstieg des Hämatokritwertes
- Leukopenie
- Positiver Rumpel-Leede-Test oder Petechien
- Spontane Blutungen
- Ansteigender Dengue- Antikörpertiter oder positiver Dengue- IgM- Antikörpernachweis

---

<sup>67</sup> Vgl. Kretschmer, Harald: Reisemedizin: Beratung in der ärztlichen Praxis, München, 1999, S. 452

<sup>68</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 57

<sup>69</sup> Vgl. Kretschmer, Harald: Reisemedizin: Beratung in der ärztlichen Praxis, München, 1999, S. 452

## 5.1.6 Therapie

Gegen das Dengue Fieber gibt es keine spezifische Therapie, daher wird generell eine symptomatische Therapie empfohlen mit Bettruhe, Schockvermeidung und eventueller Flüssigkeitssubstitution.<sup>70</sup>

## 5.2 Tollwut

### 5.2.1 Erreger

Bei dem Erreger der Tollwut handelt es sich um einen Virus aus der Familie der *Rhabdoviridae*.<sup>71</sup> Er hat eine Stäbchenform und einen RNS- Kern.

### 5.2.2 Epidemiologie

Die Verbreitung der Tollwut erstreckt sich über den gesamten Erdball und führt jährlich zu über 55.000 Todesopfern.<sup>72</sup>

Die am stärksten betroffenen Kontinente sind Afrika und Asien, wobei es in Indien zu den meisten Tollwutfällen kommt.

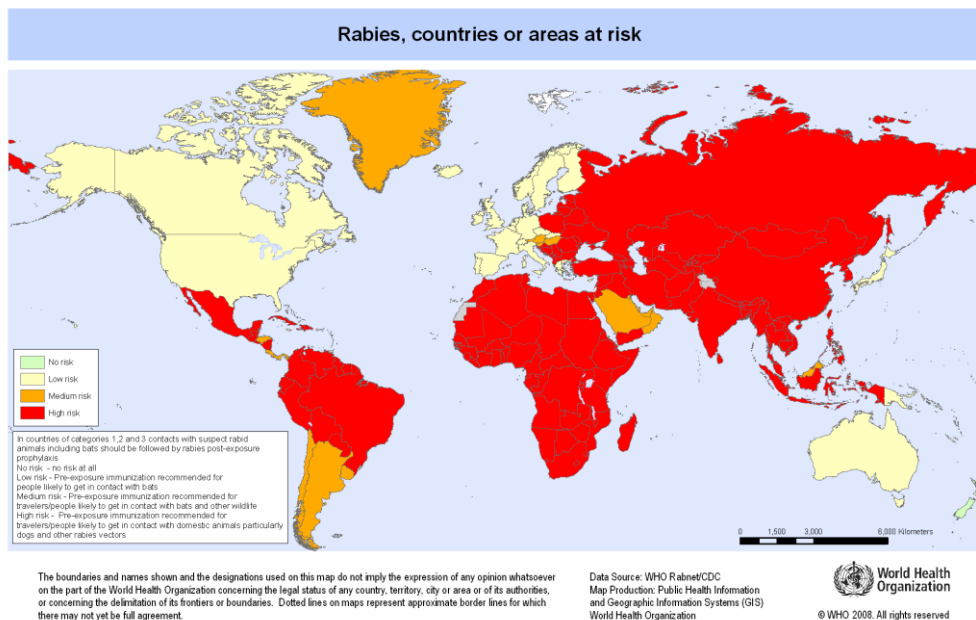


Abbildung 15: Verbreitung der Tollwut über die Welt<sup>73</sup>

<sup>70</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 58

<sup>71</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 81

<sup>72</sup> Vgl. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/>, 03.08.2011

<sup>73</sup> Vgl. [http://www.who.int/rabies/Global\\_Rabies\\_ITH\\_2008.png](http://www.who.int/rabies/Global_Rabies_ITH_2008.png), 06.08.2011

### 5.2.3 Übertragung

Die Übertragung des Virus auf den Menschen erfolgt durch das Eintreten kontaminierten Speichels durch Bisswunden oder Kratzverletzungen. Diese Art der Übertragung ist für 99 % der weltweiten Tollwutfälle verantwortlich.<sup>74</sup> In seltenen Fällen erfolgt sie über intakte Schleimhäute, Impfköder, sowie aerogen. Die wichtigsten Überträger sind Hunde, Füchse, Katzen, Wölfe, Rehe, Schakale, Hyänen, blutsaugende Fledermäuse, Stinktiere und, in äußerst seltenen Fällen, von Mensch zu Mensch.<sup>75</sup> Gelangt der Virus in den menschlichen Organismus, wandert er zuerst in das Gehirn und breitet sich von dort auf den ganzen Körper aus.



Abbildung 16: An Tollwut erkrankter Retriever<sup>76</sup>

### 5.2.4 Symptome

Die ersten Symptome treten meist nach 2 Wochen bis 2 Monaten auf, wobei es zu wesentlich kürzeren aber auch längeren Inkubationszeiten kommen kann. Bei einem Großteil der Tollwuterkrankungen kommt es zu einem asymptomatischen Verlauf, der aber immer grob in drei Stadien eingeteilt werden kann. Welche Stadien die PatientInnen durchlaufen, ist vom Schweregrad der Erkrankung abhängig.

Das erste Stadium der Tollwutinfektion ist meist gekennzeichnet durch Parästhesie im Bereich der Eintrittspforte, Unruhe, Konzentrationsschwäche sowie starkes Durstgefühl und Fieber.<sup>77</sup>

---

<sup>74</sup> Vgl. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/>, 09.08.2011

<sup>75</sup> Vgl. Meyer, Christian: Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, 2007, S. 82

<sup>76</sup> Vgl. <http://www.dr-von-rhein.de/Gesundheit/Tollwut/tollwut.html>, 12.08.2011

<sup>77</sup> Vgl. Krüger, Norbert: Tropenkrankheiten: Diagnostik, Therapie, Prävention, Darmstadt, 1995, S. 315

Nach circa einer Woche erfolgt der Übergang in das zweite Stadium der Erkrankung. Innerhalb dieses Stadiums kommt es zu einer Wesensänderung des Erkrankten mit starker Nervosität und häufigen Wutanfällen, die sich innerhalb dieser Phase immer weiter verstärken. Akustische und optische Reize lösen bei dem Erkrankten massive Abwehr und Krampfreaktionen aus.<sup>78</sup>

Innerhalb einer Woche erfolgt der Übergang in das dritte Stadium, das durch eine voranschreitende Paralyse geprägt ist. Die Unruhe der PatientInnen geht zurück und wird durch Koma und Stupor abgelöst.

Innerhalb des zweiten, spätestens im dritten Stadium kommt es zu einem Nervenbefall der im weiteren Verlauf der Krankheit unausweichlich zum Tod der PatientInnen führt.

### **5.2.5 Diagnose**

Die Diagnose erfolgt im Normalfall durch die Klinik, sowie eine Expositionsanamnese. Zusätzlich dazu kann der Nachweis des Erregers im Speichel und Liquor des Erkrankten erfolgen.

### **5.2.6 Therapie**

Gegen Tollwut gibt es keine wirksame Therapie im herkömmlichen Sinn. Ist die Erkrankung an den Nerven angekommen geht es primär darum; das Leiden der PatientInnen zu lindern.

Die einzige Möglichkeit, eine Erkrankung nach der Infektion mit Tollwut zu verhindern, besteht durch eine Postexpositionsprophylaxe. Diese beinhaltet eine intensive Wundreinigung und eine aktive sowie passive Impfung.<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> Vgl. Diesfeld, Hans Jochen: Praktische Tropen- und Reisemedizin: Hinweise zur Patientenberatung und Empfehlungen zur Diagnose und Therapie von Tropenkrankheiten, Stuttgart, 2003, S. 186

<sup>79</sup> Vgl. Diesfeld, Hans Jochen: Praktische Tropen- und Reisemedizin: Hinweise zur Patientenberatung und Empfehlungen zur Diagnose und Therapie von Tropenkrankheiten, Stuttgart, 2003, S. 186

## **6 Global Plan to combat neglected Tropical Diseases 2008- 2015: Der Kampf der WHO gegen die vernachlässigten Tropenkrankheiten**

Seit den letzten Jahrzehnten hat sich die WHO, in Zusammenarbeit mit ihren PartnerInnen, dem Kampf gegen die vernachlässigten Tropenkrankheiten verschrieben. Die Strategie, die von der WHO entwickelt wurde beinhaltet die folgenden Komponenten<sup>80</sup>:

- einen mehrgleisigen Ansatz
- sowohl einen Fokus auf Bevölkerungen und Interventionen als auch auf bestimmte Krankheiten
- Einsatz von Quasiimmunisierungsmodellen für eine vorbeugende Chemotherapie
- Einführung innovativer Werkzeuge zur Seuchenbekämpfung
- Einen Ansatz auf mehrere Krankheiten, branchenübergreifend und inter-programmatisch

Das Ziel dieser Strategie ist, bereits existierende Therapien für jeden Erkrankten zugänglich zu machen sowie neue und einfache Therapien mit besonderem Fokus auf Krankheiten zu entwickeln, gegen die es keine Therapien gibt.

Der Globale Plan der WHO ist der Versuch, diese Ziele in die Realität umzusetzen, wobei die WHO in der Zielformulierung des Global Plans noch weiter geht: Das Ziel des Global Plans ist, Tropenkrankheiten zu verhüten, zu bekämpfen, zu eliminieren und auszurotten.<sup>81</sup>

---

<sup>80</sup> Vgl. [http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/who\\_cds\\_ntd\\_2007.3\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/who_cds_ntd_2007.3_eng.pdf), 21.08.2011

<sup>81</sup> Vgl. [http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/who\\_cds\\_ntd\\_2007.3\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/who_cds_ntd_2007.3_eng.pdf), 21.08.2011

Um diese Ziele zu erreichen, gilt es einige Herausforderungen zu überwinden, die die WHO wie folgt formuliert<sup>82</sup>:

- Beschaffung und Lieferung von Anthelminthikum-Medikamenten
- Quantifizierung der Belastung durch vernachlässigte Tropenkrankheiten unter vernachlässigten Populationen
- Bereitstellung von kostenlosen Therapien und anderen Interventionen
- ein System für die Lieferung von Medikamenten, das die gesamte Risikobevölkerung erreicht
- Lieferung von Multi-Interventions-Paketen
- Entwicklung von diagnostischen Werkzeugen, Medikamenten und Pestiziden
- Produktion von effektiveren Medikamenten und Insektiziden
- Förderung des integrierten Vektormanagements
- Eintreten für einen sektorübergreifenden, interprogrammatischen Ansatz, um die vernachlässigten Tropenkrankheiten zu kontrollieren
- Früher Schutz von Kindern
- Überwachung nach der Implementierung

---

<sup>82</sup> Vgl. [http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/who\\_cds\\_ntd\\_2007.3\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/who_cds_ntd_2007.3_eng.pdf), 21.08.2011

## **7 Hypothese: Durch die richtigen Maßnahmen kann sich der Tropenreisende gegen die vernachlässigten Tropenkrankheiten schützen.**

### **7.1 Maßnahmen vor Reiseantritt**

Jede/r Reisende sollte vor Reiseantritt eine/n ArztIn, am besten aber ein Tropeninstitut aufsuchen und dort Informationen über die Region, die das Ziel der Reise ist, einholen.<sup>83</sup>

Wichtige Fragen, die vor einer Reise zu beantworten sind:

- Welche Krankheiten kommen in dieser Region vor?
- Wie ist die medizinische Versorgung vor Ort?
- Wie verhalte ich mich bei Krankheitszeichen wie z.B. Fieber?

Dies ist besonders bei Reisenden, die sich abseits der normalen Touristen Pfade bewegen zu empfehlen, da sie einem weit höheren Risiko ausgesetzt sind.

### **7.2 Maßnahmen während der Reise**

#### **7.2.1 Kleidung bei Tropenreisen**

Die richtige Kleidung spielt eine große Rolle in der Vermeidung von Insektenstichen. Krankheiten wie die Afrikanische Trypanosomiasis oder das Dengue Fieber werden meist durch Moskito Stiche übertragen.

Entscheidend ist, dass die getragene Kleidung, so weit wie irgendwie möglich, den ganzen Körper bedeckt. Weiters spielt die Farbe der Kleidung eine Rolle. Diese sollte möglichst hell sein, um nicht als Lockmittel für Moskitos zu dienen.

---

<sup>83</sup> Vlg. [http://www.health.gov.on.ca/english/providers/pub/pubhealth/wnv\\_factsheets\\_07/wnv\\_fs\\_01\\_ger\\_20070517.pdf](http://www.health.gov.on.ca/english/providers/pub/pubhealth/wnv_factsheets_07/wnv_fs_01_ger_20070517.pdf), 21.08.2011

### 7.2.2 Schwimmen und Baden

Süßwassergewässer sind in den Tropen sehr oft verseucht und eine Brutstätte einer Vielzahl von Augen-, Ohren- und Darminfektionen.<sup>84</sup> In vielen Gewässern gibt es enorme Populationen von Trematoden, die die Erreger der Schistosomiasis sind, die selbst durch intakte Haut eindringen können. Daher gilt es, Süßwassergewässer in Endemiegebieten zu meiden.



**Abbildung 17: Schistosomiasis Gewässer<sup>85</sup>**

Keine Gefahr besteht im Meer sowie in gechlortem Wasser.

### 7.2.3 Essen und Trinken

Generell gilt bei Tropenreisen erhöhte Vorsicht bei Essen und Trinken. Es gibt sehr viele Erkrankungen, die über verunreinigte Nahrungsmittel und Wasser übertragen werden. Bei den oben genannten, vernachlässigten Tropenkrankheiten spielt die Schistosomiasis die Hauptrolle, da die Erreger auch über die Schleimhäute eindringen können.

Der Leitspruch bei der Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme ist:

*„Koch es, brat es, schäl es oder vergiß es!“<sup>86</sup>*

---

<sup>84</sup> Vgl. Müller-Sacks, Eckhard: Ärztlicher Ratgeber für Auslandsaufenthalte, Berlin, 1998, S. 19

<sup>85</sup> Vgl. [http://www.infektionsbiologie.ch/seiten/modellparasiten/seiten/schistosoma/steckbrief\\_schisto.html](http://www.infektionsbiologie.ch/seiten/modellparasiten/seiten/schistosoma/steckbrief_schisto.html), 15.08.2011

<sup>86</sup> Vgl. <http://tropeninstitut.de/reisetipps/essen-trinken.php>, 20.08.2011

#### 7.2.4 Insektenschutz

Dem Insektenschutz kommt in der Vermeidung von vernachlässigten Tropenkrankheiten die größte Bedeutung zu. Ein Großteil der Erreger gelangt über Insekten in den Menschen.

Neben der bereits oben genannten Bekleidung gibt es einige andere Möglichkeiten, sich gegen Insektenstiche zu schützen:

- Der/die Reisende sollte die Nacht in einem Moskitonetz verbringen, das im Optimalfall den ganzen Körper einschließt. Wichtig ist, dass der Körper des/der Schlafenden das Netz nicht berührt.
- Unabgedeckte Körperstellen sollten immer mit einem Abwehrmittel gegen Moskitos eingeschmiert werden.
- In Räumen ist der Einsatz von Insektensprays zu empfehlen



Abbildung 18: Moskito Netz<sup>87</sup>

#### 7.2.5 Verhalten gegenüber Tieren

Ein körperlicher Kontakt zu Tieren sollte im Allgemeinen vermieden werden. Verhalten sich Tiere untypisch, z.B. sind sie aggressiv oder aber besonders zutraulich, sollte größtmöglicher Abstand gehalten werden, weil dies Zeichen einer Tollwutinfektion sein können.<sup>88</sup>

Vor Antritt in Tollwutendemiegebiete ist eine Tollwutimpfung angezeigt.

---

<sup>87</sup> Vgl. <http://www.outdoorfeeling.ch/cgi-bin/detail.pl?id=9729442&produktid=3193>, 11.08.2011

<sup>88</sup> Vgl. <http://www.medizin-netz.de/umfassende-berichte/tollwut-rabies-lyssa-hundswut/>, 13.08.2011

## 8 Schlussfolgerung/ Diskussion

Auch wenn die vernachlässigten Tropenkrankheiten in Europa zum größten Teil keine Beachtung finden, stellen sie in vielen Ländern der Welt eine enorme Bedrohung und eine ständige Belastung dar.

Betrachtet man die Epidemiologie der einzelnen Krankheiten, erkennt man, dass diese Krankheiten bei weitem nicht in einem Ausmaß, wie z. B. die Tuberkulose oder aber auch Malaria auftreten, gemeinsam aber in ihrer Epidemiologie diesen Krankheiten um nichts nachstehen.

Die in dieser Arbeit beschriebenen Krankheiten haben für die Infizierten meist dramatische Folgen und führen nicht selten zum Tod des Erkrankten.

Die WHO beschäftigt sich bereits seit vielen Jahren mit dem Kampf gegen diese Krankheiten und kann durchaus bereits einige Erfolge verbuchen, wie z.B. den Rückgang der Lepraepidemiologie. Die Ziele, die die WHO in ihrem Global Plan formuliert hat, sind sehr ehrgeizig, aber durchaus realistisch. Ob sie wirklich in den nächsten Jahren erreichbar sind, hängt viel von der politischen Entwicklung in den betroffenen Ländern ab, viel mehr aber davon, ob es der WHO gelingt, die vernachlässigten Tropenkrankheiten in den Fokus der Öffentlichkeit zu rücken und so z.B. den Druck auf die Pharmabranche zu erhöhen.

Die Hypothese „Durch die richtigen Maßnahmen kann sich der/die Tropenreisende vor den vernachlässigten Tropenkrankheiten schützen“ ist unter Einschränkungen zu bejahen. Hält sich der/die Tropenreisende an die oben genannten Empfehlungen, kann er/sie das Infektionsrisiko deutlich reduzieren. Das Problem besteht darin, dass diese Maßnahmen oft sehr schwer einzuhalten sind, z.B. da das Tragen Körper bedeckender Kleidung in tropischer Hitze den Reisenden oft nicht leicht fällt.

Für den/die Tropenreisenden, der/die sich im Normalfall in touristisch erschlossenen Regionen bewegt, werden diese Interventionen ausreichen, um sich gegen eine Infektion zu schützen, abseits der Touristenpfade steigt das Risiko enorm, eine Tatsache, der sich jede/r Tropenreisende bewusst sein sollte.

## 9 Literaturverzeichnis

### Bücher und Zeitschriften

---

**Diesfeld, Hans Jochen:** Praktische Tropen- und Reisemedizin: Hinweise zur Patientenberatung und Empfehlungen zur Diagnose und Therapie von Tropenkrankheiten, Stuttgart, Thieme, 2003

**Goldstein, Ralf:** Reisemedizin in der Praxis: Kompendium für die reisemedizinische Beratung, Landsberg, ecomed Medizin, 1998

**Hotz, Jürgen:** Infektionen bei Fernreisen: Prophylaxe & Therapie, Heidelberg, Johann Ambrosius Barth, 1995

**Kretschmer, Harald:** Reisemedizin: Beratung in der ärztlichen Praxis, München, Urban und Fischer, 1999

**Krüger, Norbert:** Tropenkrankheiten: Diagnostik, Therapie, Prävention, Darmstadt, wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1995

**Lang, Werner:** Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Stuttgart, Thieme, 2000

**Meta, Alexander:** Infektionskrankheiten: Epidemiologie - Klinik – Immunprophylaxe, Stuttgart, Thieme, 1998

**Meyer, Christian:** Tropenmedizin: Infektionskrankheiten, Landsberg, ecomed Medizin, 2007

**Müller-Sacks, Eckhard:** Ärztlicher Ratgeber für Auslandsaufenthalte, Berlin, Springer, 1998

**Werner, Günther:** Kleine Touristik- und Tropenmedizin, Stuttgart, Wiss. Verl.-Ges, 1999

## Internetquellen

---

**o.V.:** [http://www.medicinesformankind.eu/upload/pdf/D\\_chagas.pdf](http://www.medicinesformankind.eu/upload/pdf/D_chagas.pdf) s4, 20.08.2011

**o.V.:** <http://www.saber.ula.ve/tropical/contenido/capitulo11/capitulo60/contenido/capitulo-de.html>, 21.08.2011

**o.V.:** <http://relief.unboundmedicine.com/relief/ub/view/cdc-yellow-book/204110/all/Schistosomiasis>, 19.08.2011

**o.V.:** [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Schistosomiasis\\_itch.jpeg&docid=30pVvmH5wTErPM&w=700&h=469&ei=ZphTTpv3N4yLswbg\\_MkB&zoom=1&iact=hc&vpx=176&vpy=257&dur=455&hovh=184&hovw=274&tx=127&ty=109&page=1&tbnh=124&tbnw=185&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:6,s:0](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Schistosomiasis_itch.jpeg&docid=30pVvmH5wTErPM&w=700&h=469&ei=ZphTTpv3N4yLswbg_MkB&zoom=1&iact=hc&vpx=176&vpy=257&dur=455&hovh=184&hovw=274&tx=127&ty=109&page=1&tbnh=124&tbnw=185&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:6,s:0), 23.08.2011

**o.V.:** [http://www.neglecteddiseases.gov/target\\_diseases/onchocerciasis/epidemiology.html](http://www.neglecteddiseases.gov/target_diseases/onchocerciasis/epidemiology.html), 15.08.2011

**o.V.:** <http://www.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2001/onchocerciasis/ONCO/home.html>, 01.08.2011

**o.V.:** <http://www.netdoktor.de/Krankheiten/Flussblindheit/Symptome/>, 31.07.2011

**o.V.:** [http://kirstyne.wordpress.com/2007/10/11/onchocerciasis-river-blindness/&docid=i2D1fNN9lq06zM&w=320&h=160&ei=mpJTTt-NG\\_KK4gTqx-C1Bw&zoom=1&iact=rc&dur=331&page=1&tbnh=86&tbnw=172&start=0&ndsp=21&ved=1t:429,r:3,s:0&tx=131&ty=48](http://kirstyne.wordpress.com/2007/10/11/onchocerciasis-river-blindness/&docid=i2D1fNN9lq06zM&w=320&h=160&ei=mpJTTt-NG_KK4gTqx-C1Bw&zoom=1&iact=rc&dur=331&page=1&tbnh=86&tbnw=172&start=0&ndsp=21&ved=1t:429,r:3,s:0&tx=131&ty=48), 31.07.2011

**o.V.:** <http://www.spektrum.de/artikel/982313>, 30.07.2011

**o.V.:** <http://www.leprastiftung.at/leprastiftungneu/page.asp?id=10733>, 30.07.2011

**o.V.:** <http://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/infektionskrankheiten/article/638917/30-januar-heute-welt-lepra-tag.html>, 02.08.2011

**o.V.:** <http://www.phac-aspc.gc.ca/tmp-pmv/thn-csv/dengue-eng.php>, 03.08.2011

**o.V.:** [http://www.go2vietnam.eu/index.php?l=de&mode=article\\_detail&cid=2153&aid=257&nav\\_detail=0](http://www.go2vietnam.eu/index.php?l=de&mode=article_detail&cid=2153&aid=257&nav_detail=0), 10.08.2011

- o.V.: <http://www.dr-von-rhein.de/Gesundheit/Tollwut/tollwut.html>, 12.08.2011
- o.V.: [http://www.infektionsbiologie.ch/seiten/modellparasiten/seiten/schistosoma/steckbrief\\_schisto.html](http://www.infektionsbiologie.ch/seiten/modellparasiten/seiten/schistosoma/steckbrief_schisto.html), 15.08.2011
- o.V.: <http://tropeninstitut.de/reisetipps/essen-trinken.php>, 20.08.2011
- o.V.: <http://www.outdoorfeeling.ch/cgi-bin/detail.pl?id=9729442&produktid=3193>, 11.08.2011
- o.V.: [http://www.who.int/neglected\\_diseases/diseases/en/](http://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/), 13.08.2011
- o.V.: [http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_trypanosomiasis\\_gambiense\\_2008.png](http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_trypanosomiasis_gambiense_2008.png), 11.08.2011
- o.V.: [http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_trypanosomiasis\\_rhodesiense\\_2008.png](http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_trypanosomiasis_rhodesiense_2008.png), 25.08.2011
- o.V.: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/index.html>, 27.07.2011
- o.V.: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs115/en/index.html>, 05.08.2011
- o.V.: [http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_chagas\\_2009.png](http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_chagas_2009.png), 13.08.2011
- o.V.: <http://www.who.int/buruli/country/en/>, 17.08.2011
- o.V.: [http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_buruli\\_ulcer\\_2008.png](http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_buruli_ulcer_2008.png), 20.08.2011
- o.V.: <http://www.who.int/wer/2010/wer8535.pdf>, 16.08.2011
- o.V.: <http://www.who.int/lep/mdt/donation/en/index.html>, 11.08.2011
- o.V.: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/index.html>, 18.08.2011
- o.V.: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/>, 03.08.2011
- o.V.: [http://www.who.int/rabies/Global\\_Rabies\\_ITH\\_2008.png](http://www.who.int/rabies/Global_Rabies_ITH_2008.png), 06.08.2011
- o.V.: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/>, 09.08.2011
- o.V.: [http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/who\\_cds\\_ntd\\_2007.3\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/who_cds_ntd_2007.3_eng.pdf), 21.08.2011

**o.V.:** <http://www.medizin-netz.de/umfassende-berichte/tollwut-rabies-lyssa-hundswut/>, 13.08.2011

**o.V.:** [http://www.health.gov.on.ca/english/providers/pub/pubhealth/wnv\\_factsheets\\_07/wnv\\_fs\\_01\\_ger\\_20070517.pdf](http://www.health.gov.on.ca/english/providers/pub/pubhealth/wnv_factsheets_07/wnv_fs_01_ger_20070517.pdf), 21.08.2011

**o.V.:** <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=8098>, 11.08.2011

**o.V.:** [http://132.187.10.79/login/n/h/750\\_1.htm](http://132.187.10.79/login/n/h/750_1.htm), 19.08.2011