

**Diplomarbeit**

# **Scabies – Neue Epidemie in der zivilisierten Welt**

eingereicht von

**Daniel Al Qassab**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor der gesamten Heilkunde**

**(Dr. med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie**

unter der Anleitung von

**Univ-Prof. Dr. med. univ. Daisy Kopera**

und

**Priv.-Doz. Dr. med. univ. Fink-Puches**

Graz, am 06.04.2021

### *Eidesstattliche Erklärung*

*Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit 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.*

*Graz, am 06.04.2021*

*Daniel Al Qassab eh*

# Danksagungen

In erster Linie möchte ich mich bei Frau Prof. Dr. med. univ. Daisy Kopera für die Zuteilung des Themas, sowie die Unterstützung bei der Umsetzung bedanken.

Weiters bedanke ich mich auch bei meiner Zweitbetreuerin Priv. - Doz. Dr. med. univ. Regina Fink-Puches.

Auch gilt mein Dank Frau Dipl. med.-techn. Erika Propst und Frau Stefanie Hohensasser für die Einsicht in die Probengewinnung der Scabies-Diagnostik.

Desweiteren bedanke ich mich an Herr Prof. Dr. med. habil. Uwe Wollina für die Bereitstellung von Bildmaterial.

Auch bedanke ich mich herzlichst bei meiner Freundin, welche mich immer unterstützt hat und auch für die Hilfe bei der Übersetzung des Abstracts ins Englische.

Mein größter Dank gilt meinen Eltern für die Möglichkeit dieses Studium durchführen und abschließen zu können.

# Inhaltsverzeichnis

|   |      |
|---|------|
| Danksagungen.....                               | ii   |
| Inhaltsverzeichnis .....                        | iii  |
| Abkürzungen und deren Erklärung.....            | vi   |
| Abbildungsverzeichnis .....                     | vii  |
| Tabellenverzeichnis .....                       | ix   |
| Zusammenfassung.....                            | xi   |
| Abstract.....                                   | xiii |
| 1 Einleitung .....                              | 15   |
| 1.1 Überblick .....                             | 15   |
| 1.2 Geschichte.....                             | 15   |
| 1.3 Biologie.....                               | 18   |
| 1.3.1 Klassifikation und Lebenszyklus .....     | 18   |
| 1.3.2 Infektion .....                           | 18   |
| 1.3.3 Wirtssuche .....                          | 19   |
| 1.3.4 Überleben ohne Wirt .....                 | 20   |
| 1.4 Klinik.....                                 | 21   |
| 1.4.1 Symptomatik .....                         | 21   |
| 1.4.2 Das postscapiöse Ekzem .....              | 21   |
| 1.5 Formen der Scabies .....                    | 22   |
| 1.5.1 Klassische Scabies .....                  | 22   |
| 1.5.2 Gepflegte Scabies.....                    | 24   |
| 1.5.3 Scabies incognito .....                   | 24   |
| 1.5.4 Noduläre Scabies.....                     | 24   |
| 1.5.5 Bullöse Scabies.....                      | 24   |
| 1.5.6 Scabies crustosa (Scabies norvegica)..... | 25   |
| 1.6 Diagnostik.....                             | 27   |
| 1.6.1 Kriterien .....                           | 27   |
| 1.6.2 Verfahren zum Nachweis der Scabies.....   | 27   |
| 1.6.2.1 „skin scraping“ und Mikroskopie.....    | 27   |
| 1.6.2.2 Klebebandtest.....                      | 28   |
| 1.6.2.3 Dermatoskopie .....                     | 28   |
| 1.6.2.4 Polymerase-Ketten-Reaktion .....        | 30   |

|   |    |
|---|----|
| 1.6.2.5 Blut-Test .....                                     | 30 |
| 1.6.2.6 Videodermatoskopie .....                            | 30 |
| 1.7 Differentialdiagnosen .....                             | 31 |
| 1.8 Komplikationen .....                                    | 31 |
| 1.9 Medikamentöse Therapie .....                            | 32 |
| 1.9.1 Permethrin .....                                      | 32 |
| 1.9.1.1 Wirkungsweise .....                                 | 32 |
| 1.9.1.2 Anwendung.....                                      | 33 |
| 1.9.1.3 Wirksamkeit von Permethrin .....                    | 33 |
| 1.9.1.4 Permethrin im Vergleich.....                        | 34 |
| 1.9.1.4.1 Permethrin und Lindan .....                       | 34 |
| 1.9.1.4.2 Permethrin und Crothamiton .....                  | 34 |
| 1.9.1.4.3 Permethrin und Benzylbenzoat .....                | 34 |
| 1.9.1.4.4 Permethrin und Schwefel .....                     | 34 |
| 1.9.1.4.5 Permethrin topisch und Ivermectin systemisch..... | 34 |
| 1.9.1.5 Nebenwirkungen.....                                 | 35 |
| 1.9.2 Benzylbenzoat .....                                   | 35 |
| 1.9.2.1 Anwendung.....                                      | 36 |
| 1.9.2.2 Wirksamkeit.....                                    | 36 |
| 1.9.2.3 Benzylbenzoat im Vergleich.....                     | 36 |
| 1.9.2.3.1 Benzylbenzoat und Permethrin .....                | 36 |
| 1.9.2.3.2 Benzylbenzoat und Ivermectin .....                | 36 |
| 1.9.2.4 Nebenwirkungen.....                                 | 37 |
| 1.9.3 Ivermectin .....                                      | 37 |
| 1.9.3.1 Wirkungsweise .....                                 | 37 |
| 1.9.3.2 Anwendung.....                                      | 38 |
| 1.9.3.3 Wirksamkeit.....                                    | 38 |
| 1.9.3.4 Ivermectin im Vergleich .....                       | 39 |
| 1.9.3.4.3 Ivermectin und Permethrin .....                   | 39 |
| 1.9.3.4.4 Ivermectin und andere Antiscabiosa.....           | 39 |
| 1.9.3.5 Nebenwirkungen.....                                 | 39 |
| 1.9.4 Sonstige Antiscabiosa .....                           | 40 |
| 1.9.4.1 Topisches Ivermectin.....                           | 40 |
| 1.9.4.2 Lindan.....   | 40 |

|   |     |
|---|-----|
| 1.9.4.3 Crotamiton .....  | 40  |
| 1.9.4.4 Schwefel .....  | 40  |
| 1.9.4.5 Spezialstoffe und künftige Alternativen .....   | 41  |
| 1.10 Lokalthherapieanleitung und Hygienemaßnahmen der S1 – Leitlinie (2016) zur Diagnostik und Therapie der Scabies ..... | 42  |
| 1.10.1 Durchführung der Lokalthherapie .....  | 42  |
| 1.10.2 Kontaktpersonen .....  | 43  |
| 1.10.3 Umgebungsmaßnahmen .....   | 43  |
| 1.10.4 Evaluierung des Therapieerfolgens .....  | 44  |
| 1.10.5 Allgemeine Hygienische Maßnahmen bei Krätzmilbenbefall (Anleitung für Pat.) .....                                  | 45  |
| 1.11 Therapieempfehlungen der S1 – Leitlinie (2016) zur Diagnostik und Therapie der Scabies.....                          | 46  |
| 1.11.1 Erwachsene .....   | 46  |
| 1.11.2 Kinder von 3 bis 5 Jahren.....   | 46  |
| 1.11.3 Vom Neugeborenen bis zu Kindern unter 3 Jahren .....   | 47  |
| 1.11.4 Scabies crustosa (Scabies norvegica).....  | 47  |
| 1.11.5 Behandlung der Krätzmilbe (bildliche Darstellung für Pat.) .....   | 49  |
| 1.12 Aktuelle Therapieempfehlung (2019) laut OEGDV .....  | 50  |
| 2 Material und Methoden .....   | 51  |
| 3 Ergebnisse .....  | 53  |
| 3.1 Das Jahr 2009 .....   | 54  |
| 3.2 Das Jahr 2010 .....   | 57  |
| 3.3 Das Jahr 2011 .....   | 60  |
| 3.4 Das Jahr 2012 .....   | 63  |
| 3.5 Das Jahr 2013 .....   | 66  |
| 3.6 Das Jahr 2014 .....   | 69  |
| 3.7 Das Jahr 2015 .....   | 72  |
| 3.8 Das Jahr 2016 .....   | 75  |
| 3.9 Das Jahr 2017 .....   | 78  |
| 3.10 Das Jahr 2018 .....  | 81  |
| 3.11 Das Jahr 2019 .....  | 84  |
| 3.12 Der Verlauf von 2009 – 2019 .....  | 87  |
| 4 Diskussion.....   | 97  |
| 5 Literaturverzeichnis .....  | 105 |

# Abkürzungen und deren Erklärung

|          |   |
|----------|---|
| et al.   | et alii, et aliae, et alia                    |
| S.       | Scabies oder Sarcoptes                        |
| mm       | Millimeter                                    |
| HIV      | Humane Immundefizienz-Virus                   |
| HTL-V    | Humane T-lymphotrope Virus                    |
| ELISA    | Enzyme-linked Immunosorbent Assay             |
| FDA      | Food and Drug Administration                  |
| µg       | Mikrogramm                                    |
| SPSS     | Statistical Package of the Social<br>Sciences |
| >        | mehr als, größer als                          |
| <        | weniger als, kleiner als                      |
| r        | Korrelationskoeffizient                       |
| p-(Wert) | Signifikanzwert                               |
| n (N)    | Anzahl  |

# Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| <b>Abbildung 1</b> G.C. Bonomos Scabies Skizze .....                                  | 16 |
| <b>Abbildung 2</b> klassische Scabies .....   | 23 |
| <b>Abbildung 3</b> Scabies crustosa .....   | 26 |
| <b>Abbildung 4</b> Dermatoskopisches Bild der Krätzmilbe.....                         | 29 |
| <b>Abbildung 5</b> Bildliche Darstellung der Hygienemaßnahmen .....                   | 45 |
| <b>Abbildung 6</b> Bildliche Darstellung der Therapie .....                           | 49 |
| <b>Abbildung 7</b> Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2009.....      | 54 |
| <b>Abbildung 8</b> Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2009 .....           | 55 |
| <b>Abbildung 9</b> Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2009 .....  | 56 |
| <b>Abbildung 10</b> Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2010.....     | 57 |
| <b>Abbildung 11</b> Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2010 .....          | 58 |
| <b>Abbildung 12</b> Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2010 ..... | 59 |
| <b>Abbildung 13</b> Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2011.....     | 60 |
| <b>Abbildung 14</b> Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2011 .....          | 61 |
| <b>Abbildung 15</b> Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2009 ..... | 62 |
| <b>Abbildung 16</b> Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2012.....     | 63 |
| <b>Abbildung 17</b> Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2012 .....          | 64 |
| <b>Abbildung 18</b> Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2012 ..... | 65 |
| <b>Abbildung 19</b> Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2013.....     | 66 |
| <b>Abbildung 20</b> Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2013 .....          | 67 |
| <b>Abbildung 21</b> Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2013 ..... | 68 |
| <b>Abbildung 22</b> Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2014.....     | 69 |
| <b>Abbildung 23</b> Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2014 .....          | 70 |
| <b>Abbildung 24</b> Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2014 ..... | 71 |
| <b>Abbildung 25</b> Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2015.....     | 72 |
| <b>Abbildung 26</b> Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2015 .....          | 73 |
| <b>Abbildung 27</b> Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2015 ..... | 74 |
| <b>Abbildung 28</b> Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2016.....     | 75 |
| <b>Abbildung 29</b> Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2016 .....          | 76 |
| <b>Abbildung 30</b> Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2016 ..... | 77 |

|                     |  |    |
|---------------------|--|----|
| <b>Abbildung 31</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2017 .....   | 78 |
| <b>Abbildung 32</b> | Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2017 .....   | 79 |
| <b>Abbildung 33</b> | Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2017 .....  | 80 |
| <b>Abbildung 34</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2018.....  | 81 |
| <b>Abbildung 35</b> | Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2018 .....   | 82 |
| <b>Abbildung 36</b> | Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2018 .....  | 83 |
| <b>Abbildung 37</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2019.....  | 84 |
| <b>Abbildung 38</b> | Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2019 .....   | 85 |
| <b>Abbildung 39</b> | Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2019 .....  | 86 |
| <b>Abbildung 40</b> | Scabies-Inzidenz 2009 - 2019.....  | 87 |
| <b>Abbildung 41</b> | Durchschnittliche Anzahl der Scabies-Diagnosen pro Person 2009 -<br>2019.....  | 88 |
| <b>Abbildung 42</b> | Gesamtanzahl der Scabies-Fälle 2009 – 2019 .....   | 89 |
| <b>Abbildung 43</b> | Anstieg der Scabies-Inzidenz im Verhältnis zur niedrigsten Inzidenz<br>2009 - 2019.....                              | 90 |
| <b>Abbildung 44</b> | Anstieg der gesamten Scabies-Fälle im Verhältnis zum niedrigsten<br>Wert 2009 - 2019 .....                           | 91 |
| <b>Abbildung 45</b> | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz 2009 - 2019.....   | 92 |
| <b>Abbildung 46</b> | Scabies-Inzidenz und durchs. Jahrestemperatur 2009 – 2019 .....  | 93 |
| <b>Abbildung 47</b> | Bevölkerung der Steiermark mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft 2009 -<br>2019.....                                   | 95 |
| <b>Abbildung 48</b> | Bevölkerung der Steiermark mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft im<br>Vergleich zur Scabies-Inzidenz 2009- 2019 ..... | 96 |

# Tabellenverzeichnis

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| <b>Tabelle 1</b>  | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2009.....                  | 54 |
| <b>Tabelle 2</b>  | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2009 .....                       | 55 |
| <b>Tabelle 3</b>  | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2009..... | 56 |
| <b>Tabelle 4</b>  | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2010.....                  | 57 |
| <b>Tabelle 5</b>  | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2010 .....                       | 58 |
| <b>Tabelle 6</b>  | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2010..... | 59 |
| <b>Tabelle 7</b>  | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2011.....                  | 60 |
| <b>Tabelle 8</b>  | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2011 .....                       | 61 |
| <b>Tabelle 9</b>  | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2011..... | 62 |
| <b>Tabelle 10</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2012.....                  | 63 |
| <b>Tabelle 11</b> | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2012 .....                       | 64 |
| <b>Tabelle 12</b> | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2012..... | 65 |
| <b>Tabelle 13</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2013.....                  | 66 |
| <b>Tabelle 14</b> | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2013 .....                       | 67 |
| <b>Tabelle 15</b> | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2013..... | 68 |
| <b>Tabelle 16</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2014.....                  | 69 |
| <b>Tabelle 17</b> | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2014 .....                       | 70 |
| <b>Tabelle 18</b> | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2014..... | 71 |
| <b>Tabelle 19</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2015.....                  | 72 |
| <b>Tabelle 20</b> | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2015 .....                       | 73 |
| <b>Tabelle 21</b> | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2015..... | 74 |
| <b>Tabelle 22</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2016.....                  | 75 |
| <b>Tabelle 23</b> | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2016 .....                       | 76 |
| <b>Tabelle 24</b> | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2016..... | 77 |
| <b>Tabelle 25</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2017.....                  | 78 |
| <b>Tabelle 26</b> | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2017 .....                       | 79 |
| <b>Tabelle 27</b> | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2017..... | 80 |
| <b>Tabelle 28</b> | Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2018.....                  | 81 |
| <b>Tabelle 29</b> | Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2018 .....                       | 82 |
| <b>Tabelle 30</b> | Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2018..... | 83 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabelle 31</b> Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2019.....  | 84 |
| <b>Tabelle 32</b> Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2019 .....   | 85 |
| <b>Tabelle 33</b> Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2019.....   | 86 |
| <b>Tabelle 34</b> Scabies-Inzidenz 2009 - 2019.....  | 87 |
| <b>Tabelle 35</b> Durchs. Anzahl der Scabies-Diagnosen pro Person 2009-2019.....   | 88 |
| <b>Tabelle 36</b> Gesamtanzahl der Scabies-Fälle 2009 - 2019 .....   | 89 |
| <b>Tabelle 37</b> Anstieg der Scabies-Inzidenz im Verhältnis zur niedrigsten Inzidenz 2009<br>- 2019.....                        | 90 |
| <b>Tabelle 38</b> Anstieg der gesamten Scabies-Fälle im Verhältnis zum niedrigsten Wert<br>2009 - 2019.....                      | 91 |
| <b>Tabelle 39</b> Pearson-Korrelation der monatlichen Durchschnittstemperatur und der<br>Scabies-Inzidenz.....                   | 92 |
| <b>Tabelle 40</b> Scabies-Inzidenz und durchschnittliche Jahrestemperatur 2009 - 2019 ..   | 93 |
| <b>Tabelle 41</b> Pearson-Korrelation der jährlichen Durchschnittstemperatur und der<br>Scabies-Inzidenz.....                    | 94 |
| <b>Tabelle 42</b> Bevölkerung der Steiermark mit Drittstaaten-Staatsbürg. 2009 - 2019 ....                                       | 95 |
| <b>Tabelle 43</b> Pearson-Korrelation der Bevölkerung mit Drittstaaten-Staatsbürg. und der<br>Scabies-Inzidenz 2009 - 2019 ..... | 96 |

# Zusammenfassung

**Ziel:** Ziel der vorliegenden Arbeit ist es den Anstieg der Scabies-Fälle in den letzten Jahren nachzuweisen und die etwaige Ursache, sei es die Migration oder das veränderte Klima, dafür zu ergründen.

**Material und Methoden:** In der vorliegenden Untersuchung wurden alle Patientinnen/Patienten für die Jahre 2009 – 2019 an der Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Graz einbezogen, welche eine mikroskopisch bestätigte Scabies-Diagnose hatten. Die Datenerhebung erfolgte aus dem Krankenhausprogramm Orbis. Die Migrationsdaten wurden aus der Statistik Austria Datenbank (Personen mit Personen mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft) erhoben. Die Klimadaten wurden von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Graz erhoben.

**Ergebnisse:** Die Scabies-Inzidenz für die Jahre 2009 – 2019 stieg stetig von 39 bis 780 an. Die gesamten Fallzahlen zeigten den gleichen Trend und stiegen von 46 auf 960. Dies entspricht einem prozentuellen Anstieg von 2690 % für die Inzidenz und 3200 % für die Gesamtanzahl der Fälle. Die durchschnittliche Diagnose pro Person stieg von 1.03 (2010) bis 1.36 (2018), einem Anstieg von 32 %. Die Anzahl der Personen mit einer Drittstaaten-Staatsbürgerschaft lebend in der Steiermark stieg von 34132 in 2009 auf 56375 in 2019, einem Anstieg von 65 %. Die Pearson-Korrelation der Inzidenz und der Migration ergab eine statistische Signifikanz ( $p < .01$  (.001)). Die Pearson-Korrelation der Inzidenz und der durchschnittlichen Jahrestemperatur ergab ebenfalls eine statistisch signifikante positive Korrelation ( $p < .05$  (.013)). In den Jahren 2018 – 2019 zeigte sich die Inzidenz als statistisch signifikante negative Korrelation zur durchschnittlichen Monatstemperatur ( $p < .05$  (.030)). Zusätzlich wurden noch das Geschlecht und Alter der Betroffenen ermittelt.

**Konklusion:** In unserer Studie konnten wir einen eindeutigen Anstieg der Scabies-Fälle nachweisen. Der Grund hierfür könnte die vermehrte Migration sein, was durch die statistisch signifikante Korrelation untermauert wird. Da die durchschnittliche Jahrestemperatur ebenfalls eine statistisch signifikante Korrelation aufwies könnte diese ebenfalls der Grund oder einer der Gründe für den Anstieg der letzten Jahre sein. Neben dem Anstieg der Fallzahlen konnte auch eine Steigerung in den Mehrfachbehandlungen aufgezeigt werden, was vermutlich auf eine erhöhte Resistenz der Milben zurückzuführen ist.

# Abstract

**Objective:** The objective of this thesis is to showcase the rise of scabies cases in recent years and evaluate possible causes thereof with regards to the parameters migration and climate change.

**Methods:** This research is based on data from all examinations of patients in the years 2009 to 2019 at the university clinic of dermatology and venerology in Graz that showed the diagnosis for scabies. Data gathering was executed with the programme Orbis. In order for the data to show up, the diagnosis “scabies positive” had to be allocated in the dermatological laboratory with the detection of the mite or constituents thereof. The migration data was collected via statistics Austria (people with third-country citizenship) and the climate data was collected through the central institute for meteorology and geodynamics Graz.

**Results:** The collected data shows a rise of scabies incidences in the years 2009 to 2019 from 39 to 780. The total number of cases show a similar trend with numbers rising from 46 to 960. This equals a percentual rise of 2690% for incidences and 3200% for total number of cases. The mean diagnosis per person rose from 1.03 (2010) to 1.36 (2018), which equals a rise of 32%. The number of people with third-country citizenship living in Styria changed in the years 2009 to 2019 from 34132 to 56375, which equals a rise of 65%. The pearson correlation of incidences and the mean annual temperature shows a statistically significant correlation ( $p < .05$  (.013)). In the years 2018 to 2019 the incidence shows as a statistically significant correlation to the mean annual temperature of ( $p < .05$  (.030)). Additionally, data for gender and age demographics was raised.

**Conclusion:** This research identified a distinct rise of scabies cases in recent years, as well as a statistically significant correlation between scabies incidence and migration (persons with third-country citizenship), which highly suggests a connection. Additionally, the mean annual temperature seems to correlate with the rise of scabies cases. Thirdly, the data showed a rise in multiple treatment, which leads to the suggestion that the mite has developed higher resistance to common treatment.

# 1 Einleitung

## 1.1 Überblick

Die Scabies ist eine Hauterkrankung, welche durch die parasitäre Milbe *Sarcoptes scabiei* var. *hominis* ausgelöst wird. Diese lebt und vermehrt sich in der Epidermis der Haut (1). Weltweit sind mehr als 200 Millionen Menschen betroffen, wobei die Prävalenz der Scabies von 0.2 - 71.4 % variiert (2,3). Die typischen Symptome sind ein Hautausschlag, meist gekennzeichnet durch Papeln gepaart mit einem starken Juckreiz, welcher unter Wärme, also meist nachts verstärkt auftritt (4,5). Obwohl die Scabies selbst keine Schädigung abseits des Hautausschlages zur Folge hat, kann die Besiedelung der Läsionen mit Streptokokken der Gruppe A (GAS) zu einer Post-Streptokokken-Glomerulonephritis (PSGN) führen, welche nachweislich Jahre später zu einem chronischen Nierenschaden führt (6-8). Die vollständig bestätigte Diagnose der Scabies erfolgt *lege artis* mit dem direkten Nachweis der Milbe, deren Eier oder Fäzes in der Haut mittels abkürrettiertem Substrat in der Lichtmikroskopie oder durch die Dermatoskopie direkt auf der Haut (9). Bei der Therapie wird entweder ein topisches Antiscabiosum, wie Permethrin, Benzylbenzoat, Crotamiton oder das oral verfügbare Ivermectin eingesetzt. Zusätzlich müssen die Hygienemaßnahmen parallel richtig durchgeführt werden (10).

## 1.2 Geschichte

Schon Hippokrates (460–375 v. Chr.) beschäftigte sich mit dem Thema Juckreiz. In weiterer Folge dann auch mit der Scabies, wenn auch zur damaligen Zeit nicht als solche bezeichnet. Zitate wie *„Es entstanden in der Haut jauchige Säfte, die, in die Tiefe aufgenommen, siedeten und darin Juckreiz bewirkten.“* aus dem 1. Kapitel des 1. Heftes im 2. Epidemiebuch oder *„an dem siebenten oder achten oder neunten Tag auf der Haut Rauigkeiten, hirseartige, durchaus ähnlich den Mückenstichen, ohne heftigen Juckreiz“* aus dem 3. Heft des 2. Epidemiebuches zeigen dies klar auf (11). Das Werk *„De medicina libri octo“* von dem Enzyklopädisten Aulus Cornelius Celsus, welches sich auf die alexandrinische Schule (ab ca. 3. Jahrhundert v. Chr) stützt, wurde von Bernhard Ritter, Chirurg, Wundarzt und Geburtshelfer ins Deutsche übersetzt.

„Daher nennen auch die Griechen diese Form von Krätze „*agria*“, d. h. „die Wilde“, so Celsus. Damit beschreibt er die damals schon bekannte Hartnäckigkeit der stark juckenden Erkrankung (12). Weitaus später im Mittelalter schrieb Haly Abbas, übersetzt ins Deutsche von Paul Richter, ebenfalls über die Krätze. Eine Mischung von „salzigem Phlegma“ mit „galligem Blut“ seien der Auslöser für Juckreiz und Krätze. Wenn diese Mischung „dünn und fein“ sei, dann kommt es zu einem schnellen Abheilen der juckenden Läsion. Wenn jedoch grob gemischt, entsteht die Krätze, welche durch ein typisches trockenes, starkes und langes Jucken gekennzeichnet ist. Ihre Lokalisation sei typischerweise an dem Steißbein, dem Ellenbogen, an den Händen sowie zwischen den Fingern (13). Die Milbe fand weitere Erwähnung in den Werken von Avenzoar (1094 - 1162 n. Chr), einem andalusischen, arabisch-schreibenden Arzt. Er beschreibt die Krätze als kleine Würmer, die unter der Haut kriechen und so klein sind, dass diese kaum mit freiem Auge gesehen werden können. Sie fügen dem Körper, typischerweise an den Händen, sowie an den Beinen und Füßen mit Wasser gefüllte Pusteln zu (14). In den weiteren Jahrhunderten beschrieben mehrere bekannte Gelehrte, wie auch Paracelcus (1493 – 1541 n. Chr., Renaissance) oder Joseph Jakob Plenck (1738 – 1807 n. Chr., Systembildung) ebenfalls die Krätze (15). Der Erstbeschreiber der Milbe soll Giovan Cosimo Bonomo (1663 – 1696 n. Chr.) sein. Er war auch der erste der eine relativ genaue Skizze des Parasiten zeichnete (Abbildung 1) (16).

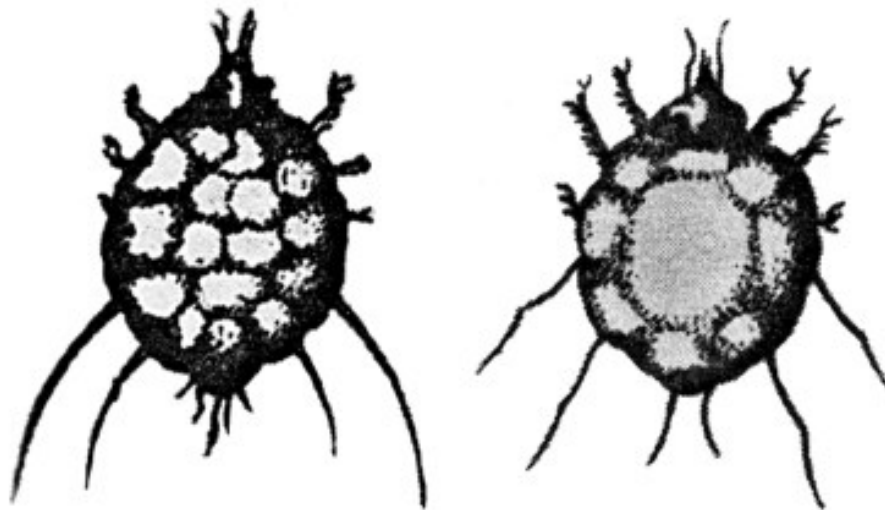


Abbildung 1 G.C. Bonomos Scabies-Skizze (16)

Der Wiener Dermatologe Ferdinand Hebra, sozusagen der Gründer der modernen Dermatologie, zeigte mit seinen Experimenten (teils Selbstexperimente) auf, dass die Krätzmilbe nach Übertragung auf die Haut die typischen Hautläsionen verursacht, welche schon seither bekannt sind. Zu dieser Zeit war es noch typisch zu glauben, dass die Ursache der Krätze im Körperinneren lag und nicht das es sich um einen von außen kommenden Parasiten handele (17). Im 19. Jahrhundert beschäftigte sich eine weitere äußerst wichtige Person mit der Krätzmilbe. Großbritannien hat im zweiten Weltkrieg den Entomologen Kenneth Mellanby zur Erforschung der Scabies beauftragt. Grund dafür war eine Scabies-Epidemie, die während des Krieges vorherrschte. Es waren nicht nur Soldaten, sondern oft auch überfüllte Haushalte von der Scabies befallen. Aus diesem Grund sollte er in Erfahrung bringen, ob eine Infektion von Infizierten über leblose Objekte zu nicht Infizierten erfolgen konnte. K. Mellanby fand in seinen Experimenten heraus, dass die Verbreitung der Krankheit über leblose Objekte nur selten passierte. Desweiteren konnte er zeigen, dass nach der Übertragung einer lebenden, weiblichen schwangeren Milbe es bei Erstinfektionen circa 4 Wochen brauche, bis der typische Juckreiz entstehe. Anders war dies bei Personen, die diese Infektion schon einmal hatten. Dort kam es früher zu dem typischen Juckreiz. Mellanby beschäftigte sich weiter mit Scabies, analysierte den Lebenszyklus dieser und entwickelte auch Therapien, wie zum Beispiel die Behandlung mit Benzyl Benzoat (18,19).

## 1.3 Biologie

### 1.3.1 Klassifikation und Lebenszyklus

Die Milbe *Sarcoptes scabiei* gehört nach wissenschaftlicher Klassifikation zur Klasse der Arachnida, Unterklasse Acari, Ordnung Sarcoptiformes, Unterordnung Oribatida, Gruppe Astigmata (20). Der Lebenszyklus der Milbe umfasst ca. 10 - 13 Tage beginnend mit der Eiablage einer weiblichen Milbe in einem von ihr geschaffenen Tunnel (21,22). Die gelegten Eier brauchen im Schnitt 50 bis 53 Stunden zum Schlüpfen (22). Die daraus hervorkommenden Larven graben sich anschließend einen kurzen Gang, oder suchen sich den nächstgelegenen Haarfollikel, in welchem sie sich zu Nymphen weiterentwickeln (21). Im Schnitt benötigt die Entwicklung der Larven zum ersten Stadium der Nymphen, den Protonymphen ca. 3 bis 5 Tage. Die Dauer des Protonymphen-Stadiums, welches zur Entwicklung des Tritonymphen führt, beträgt ca. 2 bis 4 Tagen. Der Tritonymph entwickelt sich schlussendlich innerhalb von 2 bis 4 Tagen zu einer erwachsenen Milbe (22).

### 1.3.2 Infektion

Der typische Übertragungsweg der Milbe ist der direkte Haut-zu-Haut Kontakt zweier Menschen. Hierbei muss es zu einer Übertragung einer schwangeren weiblichen Milbe, oder mehrerer geschlechtlich unterschiedlicher Milben, zur späteren Paarung, kommen. Für eine Ansteckung muss der Haut-zu-Haut Kontakt für mindestens 5 bis 10 Minuten mit einer großen Kontaktfläche erfolgen (23). Jedoch, wenn auch nicht häufig, kann es zu einer Infektion über Objekte, mit denen Infizierte Kontakt hatten, kommen (24). Nach der Übertragung einer weiblichen *Sarcoptes scabiei* var. *hominis* Milbe auf einen neuen Wirt fängt sie innerhalb von 10 min an in die Haut einzudringen. Ermöglicht wird ihr das durch das Ausscheiden einer klaren Flüssigkeit, sehr wahrscheinlich Speichelsekrete, welche das Stratum corneum auflösen und somit der Milbe das Eindringen in die Haut ermöglichen. Hierbei gräbt sie sich mit ihren Vorderbeinen immer weiter in die Haut und bildet dabei einen Tunnel. Innerhalb von ca. 30 min ist sie vollständig in der Haut verschwunden (25). Wie im Kapitel „Klassifikation und Lebenszyklus“ beschrieben legt die weibliche Milbe, sofern sie schwanger ist, in einem solchen Tunnel ihre Eier ab.

### 1.3.3 Wirtssuche

Kenneth Mellanby zeigte in seinen Experimenten auf, dass die direkte Übertragung der Milbe eines infizierten Individuums auf ein nicht infiziertes Individuum der Hauptfaktor der Verbreitung der Scabies sei. Laut Mellanbys Experimenten wurden nur 4 von 272 Personen, welche freiwillig in Betten, von Infizierten geschlafen haben, wirklich auch angesteckt (24). Nichtsdestotrotz wirft sich hier die Frage auf, wie ein Hautparasit, normalerweise lebend in der Haut seines Wirtes, es schafft von einem Gegenstand zu einem neuen Wirt zu finden. Die Milbe, sofern sie sich nicht mehr auf der Haut eines Menschen befindet, folgt Experimenten nach einem Stimulus, um seinen neuen Wirt zu finden. Im Falle des Menschen können Milben kurzzeitig in verschiedensten Stoffen, wie zum Beispiel Betten, Kleidung, Spielzeug oder diversen Möbelstücken überleben. Von dort aus können sie einen neuen Wirt infizieren (26). *Sarcoptes scabiei* var. *canis*, die Krätzmilbe von Hasen, konnte in Experimenten, bei denen sie auf einem Draht, der auf einer Seite zu einem Lebewesen führte, gelegt wurde in 4.9 cm Entfernung in 68 % der Fälle die Richtung zum neuen Wirt finden. Bei einer Entfernung von 4.2 cm fanden 100 % aller Milben den richtigen Weg. Bei 11.2 cm hingegen konnten nur 20 % der Milben den Wirt ausfindig machen. Weitere Experimente zeigten, dass 83 % der Tiere in 5.6 cm Entfernung einer 32 °C heißen Wärmequelle folgten. Es folgten jedoch gleiche viele der Milben der künstlichen Wärmequelle wie auch dem Wirt, wenn diese jeweils 2.5 cm weit von dem Tier entfernt waren. Bei einer Distanz von 6.5 cm schafften es nur 38 % zum Wirt, 5 % zu der Wärmequelle und 57 % weder noch. Weitere Experimente sollten auch aufzeigen, ob die Milbe CO<sup>2</sup> als Signal für das Vorhandsein von einem Wirt in ihrer Nähe bräuchte. Hierbei stellte sich heraus, dass dies nicht notwendig sei (27).

### 1.3.4 Überleben ohne Wirt

Wie in dem Kapitel "Wirtssuche" beschrieben, konnte man experimentell zeigen, dass die Scabies fähig ist, abseits vom Wirt zu überleben und diesen in weiterer Folge auch zielgerichtet aufzusuchen. Nun stellt sich die Frage, wie lange die Krätzmilbe abseits eines Wirtes überleben kann beziehungsweise ansteckend ist. Diese Frage ist relevant bezüglich der Hygienemaßnahmen, die bei der Scabies-Therapie durchgeführt werden müssen. Laut einer Studie von Arlian et al. (25) überlebte der weibliche Parasit *Sarcoptes scabiei* var. *canis* (Krätzmilbe des Hasen) bei kalten Temperaturen beträchtlich länger als bei warmen. Bei 15 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von über 75% überlebte die weibliche Milbe mehr als eine Woche. Bei 25 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von über 75% starb die weibliche Milbe innerhalb von 1 bis 2 Tagen. Andererseits zeigten weitere Experimente, dass das Überleben der Milbe bei 10 °C mit 97% relativer Luftfeuchtigkeit im Vergleich mit 10 °C mit 25% relativer Luftfeuchtigkeit ebenfalls deutlich unterschiedlich ist. Bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit konnte die Milbe 19 Tage, hingegen bei 25% nur 8 Tage überleben. Laut Arlian G. ein Zeichen, dass der Wasserhaushalt und das Austrocknen der Milbe der wahrscheinliche Grund für das Sterben der Milbe, ist. Bei weitaus extremeren Temperaturen, wie beim Einfrieren bei -25 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit, konnte die Milbe nur 1,5 Stunden überleben (25,28). Bei Experimenten von Mellanby überlebten 100% der Milben eine Temperatur von 0 °C für 2 Tage und 28.6% lebten sogar 8 Tage lang. Bei Temperaturen von 49 °C schaffte die Milbe es nur 10 min und bei 47.5 °C 30 min zu überleben (29).

## **1.4 Klinik**

### **1.4.1 Symptomatik**

Die Krätze verursacht bei erwachsenen Personen einen juckenden Ausschlag, welcher 3 – 4 Wochen nach einer Erstinfektion, 2 – 3 Tage nach einer wiederholten Infektion, auftritt. Dieser Juckreiz verstärkt sich vor allem nachts unter der Bettdecke (4). Die häufigsten Lokalisationen des Ausschlages, von Kopf abwärts aufgezählt sind die Axilla (Achsel), die Brust bei Frauen, das Handgelenk, die Interdigitalräume (Zwischenfingerräume), die Leiste, das Gesäß und die Genitalien (30). Analysen von betroffenen Patientinnen/Patienten in Altersheimen in Großbritannien zeigte die typische Symptomatik der Scabies: 85 % der Scabies positiven Patientinnen/Patienten wiesen Papeln, 41 % sichtbare Milbentunnel, ca. 13 % Hyperkeratosen und 7 % Knoten, auf (5). Es gibt aber auch klinische Fälle wo die typische Symptomatik nicht auftritt. Oftmals kommt dies bei Patientinnen/Patienten vor, welche eine Sekundärinfektion aufweisen. Dabei handelt es sich oftmals um Infektionen mit *Streptococcus pyogenes*. Weiters können die Symptome bei langer Erkrankungsdauer oftmals eine gewisse Varietät aufweisen. Bei Patientinnen/Patienten unter Kortison-Therapie, topisch oder systemisch, kann der typische Ausschlag und Juckreiz ausbleiben, was dann als Scabies incognito bezeichnet wird (4). Die Symptomatik der Scabies-Infektion kann auch nach erfolgter Therapie noch für bis zu 6 Wochen weiter vorhanden sein. Der Grund hierfür ist die noch bestehende Immunantwort auf Milbenanteile in der Haut (31). Dies wird heutzutage postscapiöses Ekzem genannt.

### **1.4.2 Das postscapiöse Ekzem**

Das postscapiöse Ekzem kann wie erwähnt bis zu mehreren Wochen nach erfolgreicher Therapie der Infektion noch bestehen. Es zeichnet sich durch weiter bestehenden Juckreiz, ähnlich dem der eigentlichen Scabies-Infektion aus. Der Grund hierfür ist, dass nach der Therapie zwar keine lebenden Milben mehr vorhanden sind, jedoch noch Milbenreste. Diese lösen oftmals trotz dessen eine Typ IV Immunreaktion mit starkem Juckreiz aus. In vielen Fällen tritt ein irritatives Ekzem auch aufgrund der Reizung der Haut durch die topische Therapie auf, welches oft als postscapiöses Ekzem bezeichnet wird, obwohl es sich eigentlich um ein Exsikkationsekzem handelt.

Durch den persistierenden Juckreiz kommt es immer wieder zur falschen Annahme, dass es sich um eine Reinfektion oder ein Therapieversagen handele und unnötigerweise eine wiederholte Therapie erfolgt. Wenn das postscabiöse Ekzem richtig diagnostiziert wurde, kann dieses mit lokalen Glukokortikoiden und systemischen Antihistaminika symptomatisch behandelt werden. Spätestens nach 4 Wochen Persistenz trotz Therapie sollte eine erneute Milbensuche erfolgen (10,32).

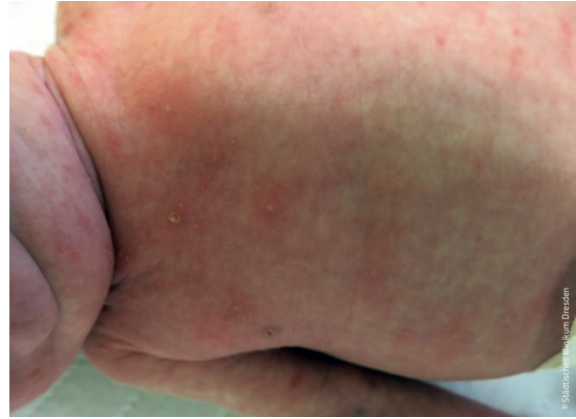
## **1.5 Formen der Scabies**

### **1.5.1 Klassische Scabies**

Die aus der Scabies-Infektion entstehenden Symptome sind typischerweise ein starker Juckreiz, welcher vor allem nachts verstärkt auftritt, gepaart mit den typischen Milbentunneln an deren Ende oftmals Papeln oder Bläschen entstehen (5) (Abbildung 2). Diese treten vor allem in den typischen Prädilektionsstellen, das sind die Axilla, die Brust bei Frauen, das Handgelenk, die Interdigitalräume, die Leiste, das Gesäß und die Genitalien, welche beim Mann die häufigste Stelle darstellt, auf (30). Neben den Milben führen auch die Milbenreste beziehungsweise deren Fäzes zu einer zellvermittelten Immunantwort, welche folglich zu einer disseminierten Ekzemreaktion mit Papeln führt, jedoch keine lebenden Milben enthalten. Die klassische Scabies kann Studien zu Folge bei der Erstinfektion, sofern für 3 – 4 Monate unbehandelt, mehrere hunderte Milben beherbergen. Diese Anzahl nimmt mit längerer Zeit aber ab, sodass im Durchschnitt nur 10 weibliche Milben auf der Haut entdeckt worden sind. Der Grund hierfür ist die einsetzende Immunantwort des Wirtes, welche die Milben zum Teil bekämpfen kann. Dies ist auch der Grund dafür, dass bei einer Reinfektion die Anzahl der Milben zu keinem Zeitpunkt über 40 ansteigt (10,33).



**a**



**b**



**c**



**d**

**Abbildung 2** klassische Scabies (34)

**a-c)** zeigen die Scabies mit den typischen Papeln bei Kindern/Säuglingen

**d)** zeigt Scabies typische Läsionen am Stamm

### **1.5.2 Gepflegte Scabies**

Die gepflegte Scabies ist eine Variante, bei der aufgrund von guter körperlicher Hygiene sehr wenige Milben am gesamten Körper vorkommen. Hierbei zeigen sich aufgrund der geringen Milbenanzahl nur sehr wenige Läsionen, welche nichtsdestotrotz denselben starken Juckreiz zur Folge haben (10).

### **1.5.3 Scabies incognito**

Der Begriff Scabies incognito wird für eine Scabies-Infektion verwendet, welche entweder unter einer Kortikosteroid-Therapie aufgetreten ist oder eine Infektion, welche fälschlicherweise mit Kortison behandelt wurde. Dadurch wird die Immunreaktion auf die Milbe abgeschwächt und somit das typische klinische Bild der Scabies verschleiert (10).

### **1.5.4 Noduläre Scabies**

Eine weitere seltenere Form der Scabies ist die noduläre Variante. Sie kommt in ca. 7% der Fälle vor und ist, wie der Name vermuten lässt durch das Auftreten von Knoten (Nodus) beziehungsweise Knötchen gekennzeichnet. Diese sind typischerweise 2 – 20 mm groß, rötlich bis bräunlich und mit sehr starkem Juckreiz assoziiert. Die typische Lokalisation dieser Variante sind die männlichen Geschlechtsorgane, das Gesäß, die Leiste sowie die Axilla. Trotz einer erfolgreichen Therapie der nodulären Scabies können die Knoten noch Wochen oder sogar Monate nach dem Ende der aktiven Infektion bestehen, was die Folge einer Immunreaktion auf noch vorhandene Milbenanteile ist. Diese werden zumeist mit Kortikosteroid-Injektionen behandelt (35,36). Alternativ kann auch eine Kryotherapie mittels flüssigem Stickstoff und adäquater Nachsorge zur Behandlung eingesetzt werden (37).

### **1.5.5 Bullöse Scabies**

Eine sehr seltene Variante der Scabies ist die bullöse (blasig) Form. Sie zeigt Blasen, welche denen des bullösen Pemphigoids, klinisch, histologisch sowie in der Immunfluoreszenz sehr stark ähneln (38). Der Grund für die Ähnlichkeit ist nicht genau bekannt, es gibt aber verschiedene Theorien zu diesem Thema. Eine unterliegt der Annahme, dass die Superinfektion mit *Staphylokokkus aureus* blasenbildend wirkt (39).

Eine weitere stützt sich auf die Antikörperbildung aufgrund der Scabies-Infektion. Wie diese Antikörper entstehen ist wiederum stark diskutiert. Es könnte aufgrund von Kreuzreaktion mit Milbenantigenen zu einer Autoimmunreaktion kommen. Weiters könnten die Milbensekrete, welche die Haut lysieren mit der Basalmembran reagieren und neue Antigene bilden. Diese würden in weiterer Folge vom Immunsystem angegriffen (40).

### **1.5.6 Scabies crustosa (Scabies norvegica)**

*Scabies crustosa* ist eine seltene Form der Scabies bei Immundefizienten, hochansteckend und reich an Milben. Sie wurde das erste Mal von Boeck und Danielssen im Jahr 1848 bei einem Patienten mit Lepra in Norwegen beschrieben, weswegen die *S. crustosa* lange Zeit als *S. norvegica* bezeichnet wurde (41). Klinisch zeigt sich die *Scabies crustosa* mit dicken schuppig grauen Plaques, vorkommend meistens auf Händen, Nägeln, Ellbogen, Füßen, Stamm und der Kopfhaut. In manchen Fällen kann auch der gesamte Körper betroffen sein (42) (Abbildung 3). Diese Plaques entstehen durch eine Entzündungsreaktion, einhergehend mit einer Hyperkeratose, auf die Milben. Trotzdem scheint das Immunsystem die Vermehrung der Milbe nicht mehr unterdrücken zu können, wodurch in manchen Patientinnen/Patienten die Anzahl der Milben in einem Gram Haut über 4000 betragen kann (43). Die unzureichende Immunreaktion als Ursache für die *Scabies crustosa* sieht man dadurch, dass diese normalerweise nur unter Immunsuppression auftritt. Diese kann medikamentös zum Beispiel durch Kortison oder andere Immunsuppressiva, aber auch durch Infektionen wie HIV oder HTLV-I ausgelöst werden (44). Nichtsdestotrotz scheinen andere Faktoren ebenfalls für die Pathogenese der *Scabies crustosa* relevant zu sein. In Australien ist die Scabies unter den Aborigines weit verbreitet und auch hier gibt es Fälle der *Scabies crustosa*, jedoch meist in Patientinnen/Patienten, welche keine ersichtliche Immunsuppression aufweisen (45).



**a**



**b**

**Abbildung 3** Scabies crustosa (34,46)

- a) Nahaufnahme einer massiven Hyperkeratose bei *S. crustosa* Infektion
- b) Über den Thorax verteilte dicke graue Plaques bei einem HIV Patienten mit *S. crustosa*

## **1.6 Diagnostik**

### **1.6.1 Kriterien**

Eine Delphi Studie teilte die Diagnose der Scabies in 3 Kategorien: „bestätigte Scabies“, „klinische Scabies“ und „vermutliche Scabies“. Die Patientinnen/Patienten werden wie folgt in diese Kategorien eingeteilt. Um eine „bestätigte Scabies“ Diagnose zu erhalten muss ein direkter Nachweis der Milbe, deren Eier oder Fäzes in der Lichtmikroskopie, Dermatoskopie oder einem anderen stark auflösenden bildgebenden Verfahren vorliegen. Bei der „klinischen Scabies“ muss entweder ein Milbentunnel, eine typische Läsion auf dem männlichen Genital oder eine typische Läsion an einer Prädilektionsstelle mit 2 „anamnestischen Faktoren“ vorhanden sein. Eine „vermutliche Scabies“ liegt vor, wenn es eine typische Läsion an einer Prädilektionsstelle mit einem „anamnestischen Faktor“ oder eine atypische Läsion beziehungsweise eine atypische Lokalisation einer typischen Läsion in Kombination mit 2 „anamnestischen Faktoren“ vorliegt. Die „anamnestischen Faktoren“ sind Juckreiz und Kontakt zu Personen, welche einen Juckreiz oder eine typische Läsion beziehungsweise eine typische Lokalisation einer Läsion aufweisen. Die Kategorien „klinische Scabies“ und „vermutliche Scabies“ sollten erst nach Ausschluss anderer möglicher Diagnosen gestellt werden (9).

### **1.6.2 Verfahren zum Nachweis der Scabies**

#### **1.6.2.1 „skin scraping“ und Mikroskopie**

Das sogenannte „skin scraping“, auf Deutsch übersetzt „Hautgeschabbel“, erfolgt mit einem scharfen Gegenstand, in Graz mit einer Cilienpinzette, alternativ können auch andere Werkzeuge eingesetzt werden. Mit der Pinzette werden auffällige Areale, meist mehrere Papeln, aufgekratzt und die abgetragene Haut auf einen Objektträger gebracht. Zusätzlich wird in Graz 10% Tetramethylammoniumhydroxide (TMAH) dazugegeben, alternativ in der Literatur kann auch 10% Kaliumhydroxid (KOH, Kalilauge) benutzt werden. Darauffolgend wird ein Deckblatt auf die Probe gegeben und das Präparat unter dem Lichtmikroskop auf Milben, Milbenanteilen, Eiern, Eierschalen oder Kotballen untersucht. Mit einer 100 % Spezifität ist der Nachweis der Milbe oder ihrer Bestandteile unter dem Mikroskop ein sicheres Mittel die Diagnose

Scabies zu stellen. Andererseits hat diese Methodik eine niedrige Sensitivität, da es nicht immer gelingt die Milbe, auch wenn Papeln vorhanden sind, nachzuweisen. Der Grund hierfür ist die geringe Anzahl der Milben bei der klassischen Scabies, welche weit unter der Anzahl der vorhandenen Papeln ist. Eine Erhöhung der Sensitivität kann durch mehrmalige Testung, Hinzunahme mehrerer Papeln zur Probengewinnung, der Erfahrung des Probengewinners aber auch durch die Hinzunahme einer genauen Anamnese und der klinischen Präsentation erhöht werden. Wenn kein Nachweis der Scabies unter dem Mikroskop erfolgen konnte, wird oftmals rein anhand der Klinik und der Anamnese die Verdachtsdiagnose Scabies gestellt. Aufgrund der vielen Differentialdiagnosen zeigte sich die rein klinische Diagnose mit einer schwachen Spezifität (47,48).

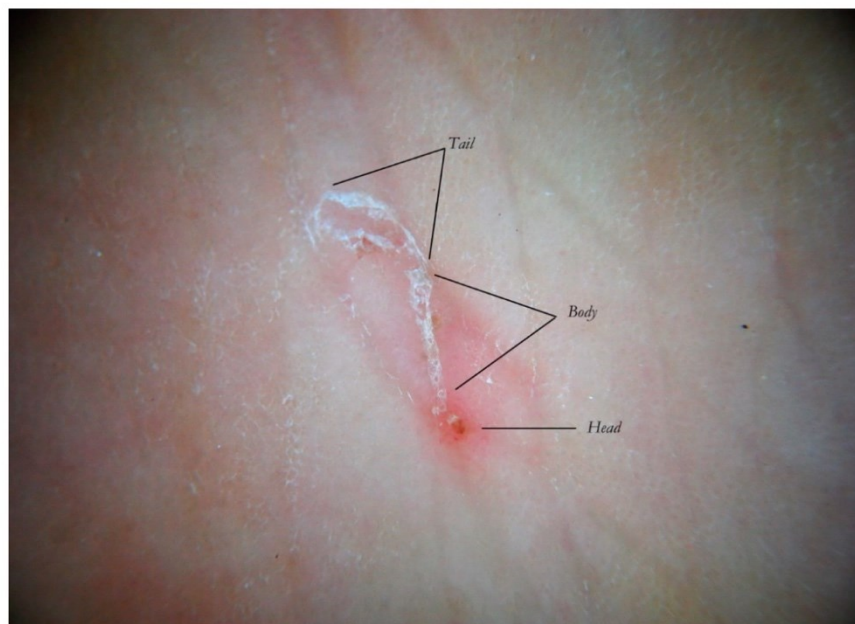
#### **1.6.2.2 Klebebandtest**

Eine weitere Möglichkeit Scabies assoziiertes Material von der Patientin/dem Patienten zu gewinnen ist ein durchsichtiges stark klebendes Klebeband zu verwenden. Hierbei schneidet man das Band auf die Größe des Objektträgers zu, klebt es dann auf die Läsionen und zieht es abrupt ab. Anschließend klebt man das Band auf den Objektträger und begutachtet es unter dem Mikroskop (10). In einer kleinen Studie zeigte sich der Klebebandtest mit 68% im Vergleich zu nur 46 % des „skin scrapings“ mit einer höheren Sensitivität. Definitionsgemäß haben beide Methoden eine 100 % Spezifität (49). Ein weiterer Vorteil dieser Methode im Vergleich zum klassischen „skin scraping“ ist, dass ein Klebeband viel günstiger als eine Skalpellklinge oder ein anderer scharfer Gegenstand ist. Damit ist die Diagnostik auch in Entwicklungsländern mit hoher Scabies-Prävalenz erschwinglich (10).

#### **1.6.2.3 Dermatoskopie**

Die Dermatoskopie wird mit einem Dermatoskop, welches typischerweise zur Diagnose von pigmentierten Hautveränderung, meist Nävi und Melanome herangezogen wird, durchgeführt. Dieses Dermatoskop kann problemlos in der Hand gehalten werden und weist eine Lupe mit 10-facher Vergrößerung auf (50). Zur besseren Darstellung ist ebenfalls eine Lichtquelle eingebaut. Bei der Dermatoskopie versucht man die Milbe selbst nachzuweisen. Diese sieht man als bräunliches Dreieck, genannt

Winddrachenzeichen, im Englischen „kite sign“, unter dem Dermatoskop (Abbildung 4). Der Grund für diese Erscheinung ist der Fakt, dass der Milbenkopf und das Brustschild farbig und das Hinterteil der Milbe farblos erscheint. Weiters kann auch der Milbengang oftmals sehr schön begutachtet werden. Sein typisches Erscheinungsbild in der Dermatoskopie wird in der Literatur als Kielwasserzeichen bezeichnet (Abbildung 4) (51). Die Sensitivität der Dermatoskopie im Vergleich zur Mikroskopie war in einer Studie fast ident (47). Ein weiterer Vergleich in einer anderen Studie ergab hingegen, dass die Dermatoskopie eine bessere Sensitivität 86 % zu 46 % zu dem klassischen „skin scraping“ hat (49). Unterschiede zeigt die Spezifität, welche bei der Mikroskopie definitionsmäßig 100 % beträgt, jedoch bei der Dermatoskopie nur 86 % erreichen konnte (47). Der klare Vorteil der Dermatoskopie ist, dass diese auch außerhalb des Krankenhauses, z.B in einer dermatologischen Praxis einfach durchgeführt werden kann und keine Abwehrreaktionen (z.B. bei Kindern) auslöst.



**Abbildung 4** Dermatoskopisches Bild der Krätzmilbe (52)

„Tail“ + „Body“ ergeben das Kielwasserzeichen (Milbentunnel)  
„Head“ zeigt die Milbe ersichtlich als Winddrachenzeichen (kite sign)

#### **1.6.2.4 Polymerase-Ketten-Reaktion**

Die PCR dient zum Nachweis von DNS/RNS und kann somit auch bei der Scabies-Diagnostik eingesetzt werden. Eine Studie im Hong Kong West Hospital Cluster von 2005 bis 2014 zeigte, dass die PCR eine höhere Sensitivität als die herkömmliche Mikroskopie (29 von 100 Proben zu 17 von 100 Proben) hatte. Bei ihrer PCR legten sie das *cox1*-Gen als Marker für die PCR fest (53). Der ersichtliche Nachteil hierbei, wie auch bei dem klassischen „skin scraping“ ist, dass Milben beziehungsweise Milbenanteile in der Probe vorhanden sein müssen. Aus diesem Grund ergibt sich ein ähnliches Sensitivitätsproblem wie beim „skin scraping“ mit darauffolgender Mikroskopie (48).

#### **1.6.2.5 Blut-Test**

Bei einem potentiellen Blut Test zur Diagnose der Scabies konzentriert man sich in erster Linie auf den Nachweis von spezifischen IgE-Antikörper gegen Scabies Antigene. Bis dato gibt es noch keine praktikablen Tests, jedoch erfolgt Forschung auf diesem Gebiet (10). Bei der Suche nach einem spezifischen Antigen gibt es viele verschiedene Möglichkeiten. Eines beziehungsweise zwei davon sind Sspara2/Sspara3, welche in Kombination im ELISA eine IgE-Sensitivität von 94 % erreichte (54). RSc-eno, ein anderes potentielles IgE-spezifisches Antigen konnte in Hasen eine Sensitivität von 92 % und eine Spezifität von 95.8 % erreichen (55). Eine exzellente Sensitivität von 100 % mit einer Spezifität von 93.75 % konnte die IgE Messung des Antigen rSar s 14.3 erzielen (56).

#### **1.6.2.6 Videodermatoskopie**

Die Videodermatoskopie ist eine weitere Möglichkeit Scabies zu diagnostizieren. Hierbei wird eine Videokamera, welche eine 4 bis 1000-fache Vergrößerung aufweist mit einem Computer verbunden. Zur weiteren Verfeinerung des Verfahrens kann mit polarisiertem Licht oder der Auftragung von Wasser, Alkohol oder Öl gearbeitet werden, was zu einer Verminderung der Lichtreflexionen führt (57). Eine Studie hat 100 Kindern im Alter von 1 Monat bis zu 16 Jahren, welche einen Juckreiz von mindestens einer Woche und auf Scabies hinweisende Läsionen aufwiesen, mittels Videodermatoskopie untersucht. Hierbei wurden bei 62 von 100 Kindern Milben, Milbentunnel, Milben-Eier oder -Fäzes gefunden und somit die Diagnose Scabies

gestellt. Bei den restlichen 38 Kindern wurde 2 Wochen lang nach der Untersuchung keine Anzeichen für eine Scabies-Infektion gefunden. Die Vorteile dieses Verfahrens sind: einerseits kann man den gesamten Körper beziehungsweise mehrere verdächtige Areale in wenigen Minuten inspizieren, andererseits ist es eine nicht invasive diagnostische Technik. Dadurch muss die Haut nicht geschädigt werden und es wird kein Schmerz ausgelöst, was die Diagnostik und die Compliance bei Kindern erheblich verbessert (58).

## **1.7 Differentialdiagnosen**

Es gibt unzählige Differentialdiagnosen zur Scabies, da sich diese oft sehr variabel zeigt. So muss eigentlich jede juckende Hautveränderung als mögliche Scabies betrachtet werden. Aus diesem Grund ist eine genaue Anamnese, inklusive Alter und dem Auftreten von Juckreiz bei anderen Familienmitgliedern indiziert (10). Die häufigsten Differentialdiagnosen umfassen die atopische Dermatitis, das Kontaktekzem, eine Follikulitis, die Tinea corporis sowie Insektenbisse beziehungsweise Stiche. Weitere ekzematöse Erkrankungen wie Syphilis, das virale Exanthem sowie Pityriasis rosea können einer Scabies-Erkrankung ebenfalls ähneln. Die Psoriasis oder Lymphome zählen zu den Differentialdiagnosen der Scabies crustosa (18,36).

## **1.8 Komplikationen**

Eine Scabies-Infektion kann diverse Folgen beziehungsweise Komplikationen nach sich ziehen. Die häufigste Komplikation der Erkrankung ist die Superinfektion der Haut mit Bakterien. Bei einer Analyse in Trinidad stellte sich heraus, dass 93 % der Scabies infizierten erwachsenen Personen eine Besiedelung mit Streptokokken der Gruppe A (GAS) aufwiesen (6). Ein ähnliches Bild zeigte sich bei der Untersuchung von Aborigines in Australien, welche unter der Scabies litten. Bei Ihnen hatten über 80 % eine Besiedelung mit GAS vorzuweisen (59). Wenn diese nicht behandelt werden, wie bei den Aborigines, welche oftmals keinen Zugang zu Antibiotika haben, kann es zu weiteren Erkrankungen kommen. Die mit Abstand häufigste ist die Post-Streptokokken-Glomerulonephritis (PSGN) (7). Die PSGN scheint Jahre bis Jahrzehnte später ein erhöhtes Risiko für das Entstehen einer chronischen Nierenschädigung zur Folge zu

haben (8). Nicht verwunderlich ist daher, dass eine bakterielle Infektion bei der Scabies crustosa durch die Kombination der Bakterienkolonisation und der meistens bestehenden Immunsuppression zu einer Sepsis mit hoher Mortalität führen kann. Durch diese Komplikationen wies die Scabies crustosa in früheren Zeiten eine Mortalität von 50 % innerhalb von 5 Jahren auf (60).

## **1.9 Medikamentöse Therapie**

Bei der Therapie der Scabies ist es wichtig die verschiedenen Entwicklungsstadien der Milbe zu beachten, welche zum Teil ein unterschiedliches Ansprechen auf die Medikamente aufweisen. Da sich diese aber alle in den oberen Hautschichten aufhalten, können sie durch die richtige Anwendung topischer Antiscabiosa meist gut behandelt werden. Zusätzlich zur Beseitigung der Milben ist es auch oft indiziert aus der Infektion resultierende Symptome, wie den Juckreiz und eventuelle Komplikationen, wie die Sekundärinfektionen zu behandeln. In Kombination mit der Anwendung der antiscabiösen Medikamente sind die entsprechenden Hygienemaßnahmen richtig durchzuführen (10).

### **1.9.1 Permethrin**

Laut der S1 Leitlinie ist die lokale Permethrin Applikation das Mittel der Wahl bei einer Scabies-Infektion (10). Nach über 20 Jahren Benutzung in der Agrarwirtschaft und Veterinärmedizin erhielt es die Zulassung für den Einsatz gegen Scabies von der Food and Drug Administration (FDA) im Jahr 1989 (61,62). In Deutschland wurde die Substanz erst 2004 dafür zugelassen (63).

#### **1.9.1.1 Wirkungsweise**

Permethrin ist ein synthetisches Insektizid und Akarizid aus der Gruppe der Pyrethroide. Es stört die spannungsabhängigen Natriumkanäle der Nervenzellen von Arthropoden in ihrer Funktion. Daraus resultierend kommt es zu einem verzögerten Natriumeinstrom, was zu einer Verlängerung der Depolarisation der Nervenzellmembran und in weiterer Folge zu einer Unterbrechung der Neurotransmission und schlussendlich zum Tode der Milben führt (64).

### **1.9.1.2 Anwendung**

Permethrin wird heutzutage als 5%ige Creme zur topischen Behandlung der Scabies angewandt und ist ab dem 3. Lebensmonat zugelassen. Da Permethrin die Milben sowie auch ihre ungeschlüpften Eier tötet, ist die Behandlung mit einer einmaligen Applikation unter der richtigen Anwendungsstrategie normalerweise ausreichend, kann aber nach 1 Woche aus Sicherheit oder nach Therapieversagen wiederholt werden. Bei der klassischen Scabies wird die Creme vom Kiefer abwärts auf dem gesamten Körper inklusive der Retroaurikularfalte aufgetragen und für mindestens 8 Stunden belassen. Eine Ausnahme bilden hier Kinder unter 3 Jahren und ältere Personen über 60, welche den Kopf ohne die Augen- und Mundregion in die Therapie miteinbeziehen sollten. Meist erfolgt die Anwendung über Nacht und sollte morgens wieder abgewaschen werden. Bei Kindern unter dem Mindestalter muss eine off-label Anwendung stattfinden, hierbei gibt es nämlich keine prospektiven Studien und die Verantwortung der Verabreichung liegt bei dem jeweiligen Arzt (10). 1998 sprach die FDA eine theoretische potentielle Neurotoxizität bei Kindern unter 2 Monaten aus (65), jedoch haben verschiedene Fallberichte in dieser Altersgruppe keine Komplikationen aufgezeigt. Neben der richtigen Anwendung müssen ebenfalls auch die korrekten Hygienemaßnahmen durchgeführt werden (siehe Hygienemaßnahmen) (10).

### **1.9.1.3 Wirksamkeit von Permethrin**

Permethrin wurde in vielen verschiedenen Studien auf dessen Effektivität gegen die Scabies getestet. Hierbei sind Vergleiche mit anderen antiscabiösen Medikamenten wie Crotamiton, Lindane oder Ivermectin aufgestellt worden. Die Studienlage zeigt auf, dass Permethrin ein sehr wirksamer Stoff mit wenigen Nebenwirkungen ist, was auch dazu geführt hat, dass es als First-line Therapie für die Scabies verwendet wird (10,66). Bei Studien mit einer einmaligen Applikation der 5 % Permetrin Creme zeigte sich eine Heilung innerhalb von 1 Wochen in 61.1 % (67), 67.5 % (68), 84.3 % (69) der Patientinnen/Patienten. Nach 2 Wochen konnte Permethrin mit nur einer Applikation 48 % (70), 86.8 % (68), 97.8 % (69) der Therapierten heilen. Mit diesem Schema konnte auf 4 Wochen 89 % (71), 91 % (70,72), 94.7 % (68) der Infizierten geheilt werden. Eine weitere Variante der Applikation, welche auf ihre Effektivität überprüft wurde, ist die doppelte Applikation einer Permethrin Creme. Bei einer

zweifachen Auftragung mit einem Intervall von 1 Woche zwischen den beiden Applikationen konnten 84.6 % (73), 92.5 % (62), 96.43 % (74) und 100 % (67) der Probandinnen/Probanden in den Studien geheilt werden. Weiters wurde ein Intervall von 2 Wochen zwischen den beiden Applikationen untersucht und hierbei wurden 85% (75), 95.1% (76), 100% (69) der Infizierten von der Scabies befreit.

#### **1.9.1.4 Permethrin im Vergleich**

##### **1.9.1.4.1 Permethrin und Lindan**

Permethrin konnte bei einer einfachen Applikation mit 91 % (70,72) und 96.3 % (77) im Vergleich zu Lindan 65 % (70), 69.1 % (77), 86 % (72) nach 4 Wochen bessere Ergebnisse aufzeigen.

##### **1.9.1.4.2 Permethrin und Crotamiton**

Im Vergleich mit Crotamiton zur Behandlung von Scabies bei Kindern erzielte Permethrin nach 4 Wochen mit einmaliger Applikation eine 89 % zu 60 % Heilungsrate (71). Bei der zweimaligen Verwendung, mit einem Intervall von 1 Woche, der Substanzen wurden 100 % zu 66.7 % (67) beziehungsweise mit einem zweiwöchigen Intervall 85 % zu 65 % (75) geheilt.

##### **1.9.1.4.3 Permethrin und Benzylbenzoat**

Verglichen mit Benzylbenzoat 92 % erreichte Permethrin 96.43 % Heilungsrate bei zweimaliger Verwendung mit einer Woche zwischen den Applikationen (74).

##### **1.9.1.4.4 Permethrin und Schwefel**

Permethrin erreichte Heilungsraten von 61.1 % nach 1 Woche im Vergleich zu 0.0 % von Schwefel. Nach der zweiten Woche und einer weiteren Behandlung stieg die Heilungsrate von Permethrin auf 100 %, wobei die Schwefelbehandlung nur 38.9 % der Patientinnen/Patienten heilte (67).

##### **1.9.1.4.5 Permethrin topisch und Ivermectin systemisch**

In einer Vergleichsstudie über 4 Wochen von singulärer topischer Permethrin-Anwendung mit oralem Ivermectin in einfach- oder zweifachverabreichter Form erreichten alle 3 Therapieschemata eine ähnliche Effizienz, nämlich 100 % Permethrin, 90 % einmalig orales Ivermectin, 92.3 % zweimalig orales Ivermectin. Obwohl die

Heilungsraten nach 4 Wochen dieselben waren, konnte man bei Permethrin eine schnellere Heilung mit höheren Heilungsraten in der ersten Woche feststellen (68). Eine weitere Studie untersuchte die Heilungstendenzen pro Woche mit Interventionswiederholung bei Nicht-Ansprechen von topischem Permethrin und oralem Ivermectin. Hierbei erzielte Permethrin in den ersten 3 Wochen 74.8 %, 99 %, 100 % und orales Ivermectin heilte 30 %, 63 %, 99 % der Patientinnen/Patienten (78). Weitere Vergleiche ergaben nach 2 Wochen mit zweifacher topischer Permethrin-Anwendung circa 92 % und 96 % und für einmaliges orales Ivermectin circa 86 % und 100 % Heilungsraten (62,74) .

#### **1.9.1.5 Nebenwirkungen**

Der prozentuelle Anteil der perkutanen Resorption von Wirkstoffen hängt von ihrer Lipophilie in Kombination mit der Molekülgröße ab. Der absolute Anteil der perkutanen Resorption hängt weiters von der Menge des Wirkstoffes, der mit der Haut in Kontakt kommt, ab. Untersuchungen von Pyrethroiden ergaben, dass diese sehr wenig systemisch aufgenommen werden, da sie größtenteils in der Haut abgebaut werden (79,80). Desweiteren ist die Abbaurate von Permethrin im Körper schneller als die perkutane Resorption, was ein Ansteigen der Konzentration verhindert (81). Mögliche lokale Nebenwirkungen von Permethrin sind: allergisches Kontaktekzem, Juckreiz und durch Reizung von sensorischen afferenten Nerven und sensiblen Rezeptoren auftretende kurzzeitige Parästhesien (10,80). Bei der Anwendung in der Schwangerschaft wurden keine Nebenwirkungen für das Kind berichtet (82).

#### **1.9.2 Benzylbenzoat**

Benzylbenzoat ist chemisch gesehen ein Ester aus einem Benzylalkohol und der Benzoesäure, welcher in Peru- und Tolubalsam vorkommt. Obwohl der genaue Wirkmechanismus als Antiscabiosum nicht bekannt ist, weiß man, dass es die Milbe und deren Eier durch eine neurotoxische Reaktion abtötet (83). Vor der Verfügbarkeit von Permethrin war Benzylbenzoat das Mittel der Wahl gegen die Scabies (74).

### **1.9.2.1 Anwendung**

Benzylbenzoat wird als 25 % Emulsion ab dem 12. Lebensjahr zur Behandlung der Scabies eingesetzt. Kinder zwischen 1 und 12 Jahren können mit einer niedrigeren Konzentration (10 %) behandelt werden. Die Auftragung erfolgt alle 24 Stunden für 3 Tage und am 4 Tag wird die Emulsion abgewaschen (10).

### **1.9.2.2 Wirksamkeit**

Benzylbenzoat konnte in Studien eine Wirksamkeit von 65% nach einmaliger Applikation für einen Tag aufweisen (84). Eine 92 % Heilungsrate konnte bei zweifacher über zwei Tage angewandten Therapie beobachtet werden (74). Bei der einmaligen Anwendung von 10 % Benzylbenzoat unter Kindern in Vanuatu, einer Südseeinsel, zeigte sich eine Heilungsrate von 51 % (85).

### **1.9.2.3 Benzylbenzoat im Vergleich**

#### **1.9.2.3.1 Benzylbenzoat und Permethrin**

Verglichen mit Permethrin 96.43 % erreichte die 25 % Benzylbenzoatemulsion eine 92 % Heilungsrate bei zweifacher Anwendung in zwei aufeinanderfolgenden Tagen (74). Eine einfache Anwendung über eine Nacht derselben Emulsion konnte 65 % im Vergleich zu 88.33 % von Permethrin das Vorhandensein von Läsionen reduzieren (84).

#### **1.9.2.3.2 Benzylbenzoat und Ivermectin**

In derselben Studie zum Vergleich mit Permethrin wurde auch die Effektivität von topischem Benzylbenzoat zu systemischem Ivermectin verglichen. Die einfache Anwendung über eine Nacht mit 25 % Benzylbenzoatemulsion unterlag mit ihrer 65 % Wirkung der 80 % von Ivermectin in der Reduktion der Läsionsausprägung (84). Im Vergleich mit 200 µg/kg Ivermectin konnte die 10 % Emulsion mit einmaliger Anwendung bei Kindern in Vanuatu 51 % zu Ivermectin 56 % erreichen (85). Nach einer zweifachen Anwendung der 25 % Emulsion konnte es 86 % nach 4 Wochen heilen, Ivermectin erreichte 95 % Heilung (86).

#### **1.9.2.4 Nebenwirkungen**

Obwohl Benzylbenzoat ein wirksames Antiscabiosum ist, wurde es in der First-line Therapie durch Permethrin verdrängt. Ein bestimmender Grund hierfür seien die potentiellen Nebenwirkungen. Nach Auftragung von Benzylbenzoat kann es innerhalb von Minuten zu einer starken Hautirritation kommen oder nach mehrmaliger Anwendung zu einer Kontaktallergie (83,87). In einer Studie, welche die Effektivität von Benzylbenzoat untersucht hat, wurde bei 23 % der Teilnehmenden eine irritative Hautreaktion festgestellt (88). In Bezug auf Schwangerschaft und Stillzeit, sowie die Anwendung bei Neugeborenen sollte Benzylbenzoat nicht verwendet werden (10).

#### **1.9.3 Ivermectin**

Ivermectin ist seit 1987 zur systemischen Behandlung der Onchozerkose, einer parasitären Erkrankung durch Würmer, für Menschen zugelassen (89). In Österreich und Deutschland hat es seit wenigen Jahren die Zulassung für die Therapie der Scabies (90). Es handelt sich bei Ivermectin (22,23-dihydro-avermectin B1), um ein makrozyklisches Lacton. Die Wirkstoffklasse wird auch Avermectine genannt. Das halbsynthetische Derivat Ivermectin entsteht auf Basis des Avermectins, welches durch *Streptomyces avermitilis*, ein Vertreter der Aktinomyzeten (grampositive Stäbchen), produziert wird. Ivermectin bewies sich als wirksam gegen viele verschiedene Nematoden und Arthropoden (91).

##### **1.9.3.1 Wirkungsweise**

Ivermectin weist eine spezifische Bindung zu zwei speziellen Chloridkanälen, dem Glutamat- sowie GABA-abhängigen (gamma-aminobutyric acid) Chloridkanal. Hauptakteur in der Wirkung ist der Glutamat-abhängige Kanal, welcher nur bei wirbellosen Tieren vorkommt. Die beiden Kanäle, wenn aktiviert, lassen Chlorid-Ionen in die Zelle einströmen. In weiterer Folge führt dies zu einer Hyperpolarisation der Zelle. Durch die Hyperpolarisation wird die Erregungsübertragung in den Zellen blockiert und führt bei den Parasiten zu einer Bewegungsparalyse mit anschließendem Tod (92).

### **1.9.3.2 Anwendung**

Laut der S1-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der Scabies sollte eine einmalige Anwendung von oralem Ivermectin in der Dosis von 200 µg/kg Körpergewicht, laut Fachinformation anwendbar ab einem Alter von 2 Jahren und einem Körpergewicht von 15kg, für die klassische Scabies ausreichen (10). Ivermectin jedoch ist nicht ovozoid, somit tötet es nicht die Eier der Milben (93). Aus diesem Grund ist die zweifache Anwendung mit mindestens 1 Woche Abstand bei diversen Autoren und auch unter verschiedenen Leitlinien vertreten (93-96). Da Ivermectin oral eingenommen wird, stellt sich die Frage nach der Art und dem Zeitpunkt der Einnahme. Es ist nicht vollständig bekannt, wie diverse Mahlzeiten die Resorption verändern können. Deswegen gibt die S1-Leitlinie die Empfehlung Ivermectin nüchtern einzunehmen und nach der Einnahme zwei Stunden keine Nahrung aufzunehmen (10). Guzzo CA et al. hat in einer Studie publiziert, dass eine fettreiche Nahrung zugleich mit Ivermectin die Bioverfügbarkeit um das 2,6-fache steigert (97). Andere Studien ergaben jedoch kontroverse Ergebnisse. Diese publizierten einen kaum nennenswerten Unterschied in der Bioverfügbarkeit des Medikamentes, wenn dieses mit einer fettreichen Nahrung kombiniert wurde (98,99). Erwähnenswert bezogen auf die Einnahme ist die Erkenntnis, dass Ivermectin ein Substrat für das P-Glykoprotein (MDR1 Gen) ist. Das P-Glykoprotein ist hierbei verantwortlich für den Übertritt von Ivermectin in das Gehirn durch die Blut-Hirn-Schranke. Dies führt dazu, dass wenn kombiniert mit einem Arzneimittel, welches die Funktion des Proteins herabsetzt, wie etwa zum Beispiel Morphin, Carbamazepin, Verapamil, es zu einer erhöhten Konzentration von Ivermectin im Gehirn kommt und es somit zu einer potentiellen Neurotoxizität kommen kann (10,100).

### **1.9.3.3 Wirksamkeit**

Ivermectin wurde als ein-, zwei- oder mehrmalige Einnahme getestet. Vier Wochen nach einmaliger Ivermectin Gabe konnten 90 % (68) der Probandinnen/Probanden geheilt werden. Ebenfalls nach einmaliger Anwendung, jedoch nach 2 Wochen evaluiert, erreichte Ivermectin 86 % (62). Nach 4 Wochen, mit zweifacher Applikation im Abstand von zwei Wochen (Tag 1 und Tag 15) erzielte Ivermectin 89.7 % Heilungsrate (68). Nach zweimaliger Anwendung in einer anderen Studie erreichte das

Medikament nach 2 Wochen 100 % Heilung (74). Bei einer dreifachen Applikation und nach 3 Wochen konnte Ivermectin 99 % der Patientinnen/Patienten heilen (78).

#### **1.9.3.4 Ivermectin im Vergleich**

##### **1.9.3.4.3 Ivermectin und Permethrin**

Wie schon bei Permethrin beschrieben, konnte Ivermectin nach 4 Wochen mit einfacher Gabe 90 %, bei Zweifacher 92.3 % im Vergleich zu 100% von Permethrin der Patientinnen/Patienten heilen (68). Andere Studien ergaben Ergebnisse von 86 % bis 100 % für Ivermectin im Vergleich zu 92 % bis 100 % für Permethrin (62,74,78).

##### **1.9.3.4.4 Ivermectin und andere Antiscabiosa**

Im Vergleich zu Benzylbenzoat erreichte Ivermectin 80 % und 95 % zu 65 % und 86 % Heilung (84,86). Verglichen mit Lindan erreichte orales Ivermectin 80 % zu 75 % Erfolgsquoten (84).

#### **1.9.3.5 Nebenwirkungen**

In der Fachinformation für Stromectol® (Ivermectin) werden abhängig von der Grunderkrankung folgende Nebenwirkungen aufgelistet: transiente Hypereosinophilie, Hämaturie sowie akute Leberentzündungen und andere Leberfunktionsstörungen mit Leberenzym erhöhungen, Hyperbilirubinämie. Diese Nebenwirkungen stehen in Korrelation mit der Grunderkrankung. Bei der Therapie der seltenen Loa-loa Infektion (Filariose = Infektion mit kleinen Fadenwürmern) in Afrika kam es zu Fällen von tödlichen Enzephalopathien, was hierbei auf das Absterben der Erreger und die damit freigesetzten Toxine zurückzuführen ist. Das potentielle seltene Auftreten einer toxisch epidermalen Nekrolyse und dem Stevens-Johnson-Syndrom wird ebenfalls angegeben. Spezifisch für die Anwendung bei der Scabies wird nur die anfängliche Verschlechterung des Juckreizes angegeben (10). Ebenfalls relevant für potentielle Nebenwirkungen bezogen auf eine mögliche Neurotoxizität ist die Tatsache, dass Ivermectin ein Substrat für das P-Glykoprotein des MDR1-Gens ist. Eine Kombination mit Medikamenten, welche die Aktivität dieses Proteins herabsetzen, erhöhen die Konzentration und somit den potentiellen Übertritt von Ivermectin durch die Blut-Hirn-Schranke mit einer potentiellen Neurotoxizität (100).

## **1.9.4 Sonstige Antiscabiosa**

### **1.9.4.1 Topisches Ivermectin**

Die weniger geläufige Verwendung von Ivermectin ist die topische Applikation. Sie wird beispielsweise für Rosacea (chronische Hauterkrankung) oder Kopfläuse verwendet. Studien zufolge ist topisches Ivermectin bei mehrfacher Anwendung sehr gut gegen Scabies (101), vergleichbar mit Permethrin (78), wirksam. Ein Fertigpräparat zur topischen Anwendung ist in Österreich nicht verfügbar.

### **1.9.4.2 Lindan**

Lindan ist ein Insektizid, welches schon seit den 1950ern gegen die Scabies eingesetzt wird. Lindan weist das Problem auf, dass es bei nicht sachgerechter Anwendung eine 40 – 400 höhere Toxizität als Permethrin aufweist (102,103). Ebenfalls gab es unter Lindan auch Todesfälle, welche auf eine falsche Applikation zurückzuführen sind (104). Zusätzlich hierzu hat Lindan schlechte Umwelteigenschaften und somit ist die Verwendung von Lindan als Pflanzenschutzmittel in ganz Europa verboten (105). Weiters unterliegt die Wirksamkeit von Lindan der von Permethrin (77) und steht auf der Liste der Karzinogene (106).

### **1.9.4.3 Crotamiton**

Crotamiton ist seit circa 1940 - 1950 zur Behandlung der Scabies zugelassen. Die Lotion, Creme oder Salbe wird für 3 bis 5 Tage hintereinander aufgetragen, um die erwünschte Wirkung gegen die Scabies zu erzielen (10). Verglichen mit Permethrin konnte es nach 4 Wochen 60 % und 66.7 % zu 89 % und 100 % erreichen (71,75). Nebenwirkungen bei der Anwendung sind Hautirritationen, welche sich mit Juckreiz, Rötung und Erwärmung zeigen (24).

### **1.9.4.4 Schwefel**

Schwefel unterlag der Wirkung von Ivermectin (107) und Permethrin (67) in der Behandlung der Scabies. Weiters hat Schwefel schlechte Eigenschaften: er riecht unangenehm, kann bei Kontakt Kleidung verfärben und muss oft angewendet werden, um effektiv zu sein (10).

#### **1.9.4.5 Spezialstoffe und künftige Alternativen**

Afoxolaner gehört zu der Gruppe der Isoxazoline, welche als Insektizide und Akarizide eingesetzt werden. Afoxolaner wird oral verabreicht und zu der Bekämpfung von Flöhen, Zecken und diversen anderen Parasiten beim Hund eingesetzt (108). Es wurde in einer experimentellen Studie gegen die Scabies an Schweinen mit Ivermectin verglichen und überzeugte mit hervorragenden Ergebnissen (109). Allethrin, ein synthetisches Pyrethroid (Insektizid) konnte effektiv gegen die klassische Scabies in einem Pflegeheimausbruch eingesetzt werden (110,111). Aloe vera scheint ebenfalls eine Wirkung gegen die Scabies aufzuweisen (112). Der Wirkstoff Eugenol, chemisch ein Phenylpropanoid (eine aromatische Kohlenwasserstoffverbindung), welcher meist als Geruchsstoff in Parfüms verwendet wird, konnte in vitro eine antiscabiöse Wirkung aufzeigen (113,114). Eupatorium adenophorum, eine Pflanze vorkommend in Zentralamerika, zeigte in Experimenten mit Kaninchen exzellente Ergebnisse gegen die Scabies (115,116). Das Ätherische Öl der Blätter von Lippia multiflora Moldenke, eine Pflanze der Klasse der Eisenkrautgewächse, zeigte in einer Studie eine ähnliche Wirkung wie Benzylbenzoat (117). Die in-vitro Überlebenszeit unter Teebaumöl von Melaleuca Alternifolia (Australischer Teebaum) für die Scabies war deutlich reduziert. Dies zeigt die potentielle Alternative zu anderen Antiscabiosa (118).

## **1.10 Lokalthherapieanleitung und Hygienemaßnahmen der S1 – Leitlinie (2016) zur Diagnostik und Therapie der Scabies**

### **1.10.1 Durchführung der Lokalthherapie**

Vor jeder Anwendung der lokalen Scabies-Therapie sollte die Haut auf stark entzündliche Veränderungen untersucht werden. Diese werden 2 bis 3 Tage vor oder parallel zum Antiscabiosum mit Kortikosteroiden topisch behandelt. Falls die Patientin/der Patient eine Impetiginisierung (bakterielle Sekundärinfektion) einhergehend mit der Scabies aufweist, sollte eine, vom Schweregrad der Superinfektion abhängige topische Behandlung mit Antiseptika oder eine systemische Antibiose erfolgen um etwaige Komplikationen (siehe Kapitel Komplikationen) zu verhindern. Zur optimalen Vorbereitung der lokalen Anwendung sollte davor ein Bad genommen werden. Wenn dies nicht möglich oder gewünscht ist, kann eine Dusche ausreichen. Zusätzlich sollten die Nägel kurz geschnitten werden, um ein mögliches Reservoir der Milben zu eliminieren. Nach dem Baden sollte die lokale Anwendung erst nach dem Trocknen und Abkühlen der Haut aufgetragen werden. Je nachdem welches Antiscabiosum angewendet wird unterscheidet sich das Schema (siehe Therapie), jedoch ist die Applikationsweise dieselbe. Bei Patienten ab dem 3. Lebensjahr, ohne weitere Risikofaktoren, sollte die topische Anwendung der Medikation lückenlos ab dem Unterkiefer, inklusive der Retroaurikularfalten abwärts bis zu den Zehen erfolgen. Bei Kindern unter 3 Jahren oder bei Vorliegen von Risiken wie einer Immunsuppression oder dem Infestationsbild der Scabies crustosa, sollte bei der Anwendung auch der gesamte Kopf mit Ausnahme der Regionen um die Augen und dem Mund erfolgen. Um das vollständige Einwirken der Topika zu gewähren empfiehlt es sich für diese Zeitspanne Handschuhe zu tragen, um dort ebenfalls eine zeitgerechte Einwirkzeit zu ermöglichen. Falls dies nicht durchgeführt wird oder die Hände gewaschen werden, muss die Applikation dort wiederholt werden. Da das Auftragen auf dem gesamten Körper alleine kaum durchführbar ist, sollte eine zweite Person dabei behilflich sein. Nach der vorgeschriebenen Einwirkdauer der Topika, empfohlen über Nacht, sollten diese abgewaschen werden. Es empfiehlt sich hautpflegende Topika zur Vorbeugung von Irritationen zu verwenden. Eine einmalige richtige Anwendung der vorgeschriebenen Schemata sollte für eine Heilung der klassischen Scabies

ausreichen. Eine Wiederholung nach 1 Woche kann bei einem schweren Befall, der *Scabies crustosa* und bei Immunsuppression erfolgen (10).

### **1.10.2 Kontaktpersonen**

Für eine Ansteckung bei der klassischen *Scabies* muss ein langer andauernder großflächiger Hautkontakt, mindestens 5 bis 10 Minuten stattgefunden haben. Dies bedeutet auch, dass bei der normalen *Scabies* eine Ansteckungsgefahr bei Händeschütteln und Umarmungen nicht vorhanden ist. Falls ein solcher, relevanter Hautkontakt stattgefunden hat, sollte die Kontaktpersonen ebenfalls behandelt werden, auch wenn sie asymptomatisch ist. Eine Behandlung trotz nicht vorhandener Symptome ist wichtig, da die erstmalige Infektion erst nach 4 bis 6 Wochen symptomatisch wird. Die Behandlung sollte synchron mit allen Personen im selben Haushalt erfolgen (10).

### **1.10.3 Umgebungsmaßnahmen**

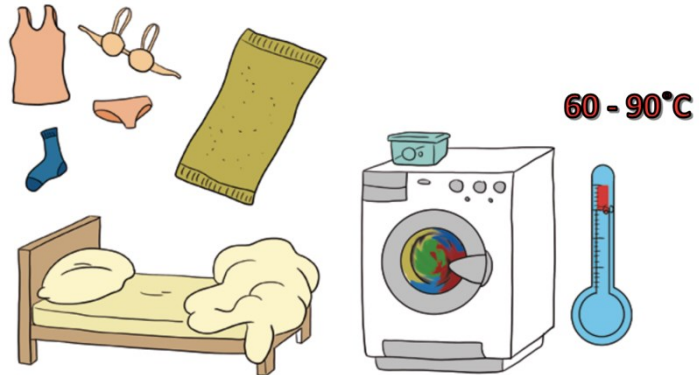
Um Textilien von der Milbe zu befreien, sollten diese, sofern möglich bei über 50 °C für mindestens 10 Minuten gewaschen werden. Wenn diese nicht dazu geeignet sind, kann eine Dampfreinigung oder das Einpacken in Plastiksäcke genutzt werden, um die Milben zu vernichten. Wenn die Milbe keinen Kontakt zu einem Wirt hat, stirbt sie bei Raumtemperatur nach circa 72 Stunden. Je höher eine gleichbleibende Temperatur gehalten werden kann, desto kürzer ist die Überlebenszeit der Milbe. Bei sehr warmen Temperaturen kann eine 48 stündige Isolation der Gegenstände auch ausreichen. Ebenfalls kann man Textilien und Gegenstände für zwei Stunden bei minus 25 °C einfrieren. Für Möbel oder Betten gilt, diese frisch zu beziehen und eventuell mit einem Staubsauger gründlich auszusaugen oder 48 Stunden lang nicht zu benutzen. Da Untersuchungen zu folge die Ansteckungsgefahr durch textile Möbel sehr gering ist, kann man die Reinigung dieser bei der klassischen *Scabies* weglassen (10).

#### **1.10.4 Evaluierung des Therapieerfolgens**

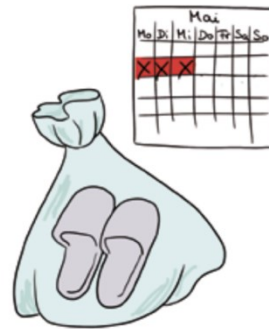
Eine Evaluierung der Therapie sollte nach zwei bis zu 4 – 6 Wochen erfolgen. Hierbei wird auf das Auftreten von neuen Effloreszenzen geachtet. Der Juckreiz oder das Bestehenbleiben der vorhandenen Effloreszenzen beziehungsweise das Ekzem in den ersten Wochen ist kein Indikator für ein Ansprechen auf die Therapie. Wiederholt muss die Therapie werden, wenn neue Scabies verdächtige Effloreszenzen auftreten und oder die Milbe nachgewiesen werden kann. Dies sollte frühestens 14 Tage nach Beginn erfolgen. Falls keine neuen Effloreszenzen entstehen, alte Papeln aber bestehen bleiben, kann eine topische Kortikosteroid-Behandlung die Immunreaktion auf die restlichen Milbenbestandteile beseitigen. Da nach der Einwirkzeit der topischen Antiscabiosa oder 24 Stunden nach Ivermectin die erwachsenen Milben abgestorben sind, kann nach der Anwendung wieder die Arbeit oder Schule besucht werden (10).

## 1.10.5 Allgemeine Hygienische Maßnahmen bei Krätzmilbenbefall (Anleitung für Pat.)

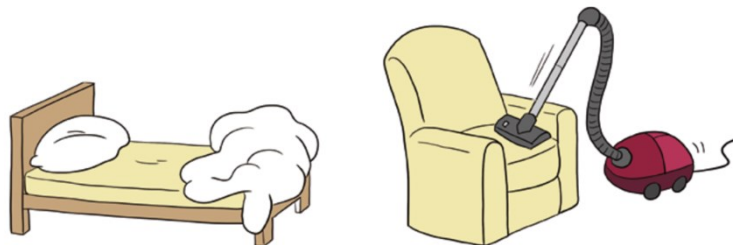
Alle Dinge, die Kontakt mit der Haut hatten, bei mindestens 60°C waschen (Bettwäsche, Kleidung, Handtücher).



Alles, was nicht waschbar ist, 7 Tage in eine dicht verschlossene Plastiktüte packen und nicht benutzen. Bei Raumtemperatur lagern!



Polstermöbel absaugen.



1x täglich frische Wäsche



Abbildung 5 Bildliche Darstellung der Hygienemaßnahmen (119)

## **1.11 Therapieempfehlungen der S1 – Leitlinie (2016) zur Diagnostik und Therapie der Scabies**

### **1.11.1 Erwachsene**

Die Therapie der Wahl für die klassische Scabies beim Erwachsenen ist die topische Applikation der 5 % Permethrin Creme einmalig mit einer Einwirkzeit von 8 bis 12 Stunden. Sind die Hand- und Fußsohlen betroffen und weisen diese gleichzeitig eine dicke Hornschicht auf, sollte die Therapie nach einer Woche wiederholt werden oder vor der Therapie eine keratolytische Behandlung an diesen Stellen erfolgen. Als Second-line Therapie bei nicht Ansprechen der Permethrin Therapie kann orales Ivermectin in 200 µg/kg Körpergewicht verabreicht werden. In Sonderfällen sollte Ivermectin als First-line Therapie verschrieben werden. Das sind Fälle, in denen aus diversen Gründen eine ordnungsgemäße Applikation der Permethrin Creme nicht erfolgen kann oder eine Immunsuppression vorliegt sowie bei Patientinnen/Patienten mit stark erosiver beziehungsweise ekzematös veränderter Haut. Die einmalige orale Applikation kann auf eine zweite Dosis nach einer bis zwei Wochen gesteigert werden, wenn die Scabies-Effloreszenzen stark ausgeprägt sind oder eine Immunsuppression vorliegt. Ebenfalls als Therapie der 2. Wahl sind Crotamiton und Benzylbenzoat zugelassen, jedoch sind diese viel aufwendiger als die Permethrin Behandlung. Für Schwangere und Stillende wird eine Permethrin Applikation empfohlen. Weiters sollte mindestens 5 Tage nach der Anwendung eine Stillpause gemacht werden. Berichte über Teratogenität oder anderen Nebenwirkungen für das Kind bei Stillenden liegen für Permethrin, Benzylbenzoat oder Crotamiton nicht vor (10,95).

### **1.11.2 Kinder von 3 bis 5 Jahren**

Die Therapie bei Kindern von 3 bis 5 Jahren ist grundsätzlich dieselbe wie bei Erwachsenen. First-line ist die Behandlung mit der 5 % Permethrin Creme für 8 bis 12 Stunden. Therapie der 2. Wahl ist auch hier orales Ivermectin, Crotamiton oder Benzylbenzoat. Wichtig ist, aufgrund des jungen Alters die Zulassungen der Medikamente zu beachten. Benzylbenzoat sollte hierbei nur in einer 10 % Emulsion und Ivermectin erst ab 15 kg Körpergewicht verabreicht werden (10).

### **1.11.3 Vom Neugeborenen bis zu Kindern unter 3 Jahren**

Aufgrund des Alters ist die Proportion von Hautfläche zu Körpervolumen Richtung Haut verschoben, was zu einer erhöhten systemischen Aufnahme und daraus resultierenden Nebenwirkungen führt. InfectoScab® 5 % (Permethrin Creme) ist ab dem 3. Lebensmonat zugelassen. Bei Kindern muss bei der Applikation der Kopf ebenfalls mitbehandelt werden (siehe Permethrin Anwendung). Crotamitex® (Crotamiton) hat keinerlei Einschränkungen bezüglich des Alters. Empfehlung zur Behandlung ab der Geburt ist die Permethrin 5 % Creme. Hierbei muss genau aufgeklärt werden, dass unter 3 Monaten keine Zulassung vorliegt und es eine off-Label Behandlung ist, wodurch eine ärztliche Aufsicht ratsam wäre. Als Therapie der 2. Wahl kommt Crotamiton für Kinder ab der Geburt in Frage. Ab dem 1 Lebensjahr kann auch die 10 % Benzylbenzoat Emulsion als Second-line Therapie verwendet werden (10).

### **1.11.4 Scabies crustosa (Scabies norvegica)**

Aufgrund der hohen Milbenlast und der hohen Ansteckungsgefahr verschärft sich die Therapie der Scabies bei dieser Form. Um dem gerecht zu werden empfiehlt die Leitlinie die gleichzeitige Therapie mit Permethrin 5 % Creme zweimalig die Woche für zwei Wochen und Ivermectin 200 µg/kg Körpergewicht per os mindestens zweimal im Abstand von 7 bis 15 Tagen. Die Applikation beider Medikamente sollte weiterhin wiederholt werden, wenn nach der zweiten Therapie noch immer neue Effloreszenzen auftreten oder lebende Milben nachweisbar sind. Da es sich bei der Scabies crustosa um eine hoch infektiöse Erkrankung handelt, sollte hierbei ein Infektionsschutz für andere Personen erfolgen. Diese Erkrankung sollte laut Leitlinie stationär und isoliert in einem Einzelzimmer erfolgen. Für Personal gilt das Tragen von Schutzkleidung mit Handschuhen beim Kontakt mit der Patientin/dem Patienten oder ihrer/seiner Umgebung. Um die Lokalthherapie bei der Scabies crustosa richtig und effektiv anwenden zu können, sollte vor der ersten Anwendung ein Vollbad mit Öl zur Lösung von Schuppen gemacht werden. Weiters sollten Hyperkeratosen mit keratolytischen Maßnahmen beseitigt werden, sodass die folgende antiscabiöse Therapie wirksam ist. Besonderheit bei der Applikation von Permethrin hierbei ist, dass die Creme auch auf die Kopfhaut und dem Gesicht angewendet wird. Besondere Acht bei dieser

Erkrankung ist auf die Nägel beziehungsweise die Haut, um und unter den Nägeln zu legen. Die Umgebungsmaßnahmen werden ebenfalls verschärft. Hierbei muss ein täglicher Wechsel mit heißem Waschgang aller Textilien, mit denen die Patientin/der Patient Kontakt hatte, stattfinden. Falls Gegenstände nicht gewaschen werden können, werden diese in einen Plastiksack gepackt und dort bei Raumtemperatur für eine Woche belassen. Bei Polstermöbeln oder der Matratze sollte vor jeder Therapiewiederholung diese entweder für sieben Tage isoliert oder mit Hitze (über 50 °C für mindestens 10 Minuten) von den Milben gereinigt werden. Bezüglich der Kontaktpersonen sollte jeder, der auch nur kurzen Hautkontakt zu der Patientin/dem Patienten oder ihrer/seiner Umgebung hatte, prophylaktisch therapiert werden (10).

### 1.11.5 Behandlung der Krätze (bildliche Darstellung für Pat.)

Die Ärztin/der Arzt verschreibt eine **Creme**.



Duschen, Nägel säubern und kürzen.

Die Creme gleichmäßig überall auf der **gesamten Haut lückenlos vom Unterkiefer abwärts** auftragen einschließlich:

- ⇒ hinter den Ohren
- ⇒ Fingernägel
- ⇒ Brustwarzen
- ⇒ Nabelbereich
- ⇒ Genitale - auch unter der Vorhaut

Die Creme muss mindestens 8 Stunden einwirken, z.B über Nacht.

Die Creme mit Seife abwaschen.



Frische Kleider anziehen.



Kontrolle bei der Hautärztin/dem Hautarzt nach frühestens 14 Tagen.



Abbildung 6 Bildliche Darstellung der Therapie (119)

## **1.12 Aktuelle Therapieempfehlung (2019) laut OEGDV**

Aufgrund der vermehrten Scabies-Fälle in den letzten Jahren hat die OEGDV die Therapieempfehlung ihrerseits verschärft: Für Personen über 15kg Körpergewicht: Permethrin 5 % topisch an Tag 0 und 7 und Ivermectin 200 µg/kg Körpergewicht per os an Tag 0 und 7. Als Alternative kann Benzylbenzoat topisch an 3 aufeinanderfolgenden Tagen in Kombination mit Ivermectin 200 µg/kg Körpergewicht per os an Tag 0 und 7 verabreicht werden, sofern die Patientin/der Patient über ein Jahr alt ist. Bei Personen unter 15kg Körpergewicht sollte Permethrin 5 % topisch allein an Tag 0 und 7 aufgetragen werden, wobei hier der Kopf mitbehandelt werden sollte. Alternativ hierzu wieder Benzylbenzoat an 3 Tagen, wobei hier auch erst ab dem ersten Lebensjahr erlaubt. In der Schwangerschaft ist ebenfalls die Monotherapie mit Permethrin wie oben angeführt zu empfehlen. Alternativ kann Benzylbenzoat auch angewendet werden. Bei einer solchen lokalen Applikation sollte nicht gestillt werden, wenn jedoch trotzdem erwünscht kann die Brustwarze vor dem Stillen gereinigt und danach wieder mit dem topischen Antiscabiosum behandelt werden (120).

## 2 Material und Methoden

In der vorliegenden Untersuchung wurden alle Patientinnen/Patienten für die Jahre 2009 – 2019 an der Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Graz einbezogen, bei denen die Diagnose Scabies gestellt wurde. Ein Votum der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz wurde vor Beginn der Datensammlung eingeholt. Diese hatte keine Einwendung gegen die Durchführung der Studie. Die Nummer des Votums lautet 32-441 ex 19/20.

Hierbei wurde im Krankenhaus-internen Programm namens Orbis jeder ambulante Fall, welcher das Schlagwort „Scabies“ beinhaltet mit der Fallzahl, Patientinnen-/Patientenzahl, Geburtsdatum, Datum der Untersuchung in eine Excel-Tabelle übertragen. Daraufhin wurde an der Klinik die Tabelle erstmals bearbeitet, um eine Sortierung nach Fallzahlen zu erhalten. In weiterer Folge wurde jede einzelne Patientin/jeder einzelne Patient anhand der Patientinnen-/Patientennummer durchgesehen. Hierbei musste ein mikrobiologischer Befund mit der Diagnose „Scabies positiv“ vorliegen, eine rein klinische Diagnose wurde als „Scabies negativ“ gewertet. Der Term Inzidenz beziehungsweise Scabies-Inzidenz wird in den folgenden Ergebnissen als die erstmalige Scabies-Erkrankung einer Patientin/eines Patienten verwendet. Die Summe aller Fälle, inklusive Rezidive und Therapieversagende werden folgend aufgelistet (Gesamtanzahl) aber nicht als Inzidenz der Scabies gewertet, da ein Therapieversagen über Wochen und Monate mit mehrmaligen Befunden keine Neuinfektion darstellt und somit das Ergebnis verfälschen würde. Bei mehr als einer Infektion wurde das Datum der Erstinfektion dokumentiert und die Anzahl der Scabies positiven mikroskopischen Befunde erhoben. Weiters wurde ebenfalls noch das Geschlecht der Betroffenen hinzugefügt. Nach abgeschlossener Durchsicht aller Patientinnen/Patienten wurde die Excel – Tabelle anonymisiert, wodurch folglich nur mehr das Geschlecht, Anzahl der Scabies positiven Diagnosen, Alter und Datum der Erstinfektion einsehbar sind.

Im Anschluss wurde die Datenauswertung mittels Excel und die statistische Auswertung einer möglichen Korrelation mittels IBM SPSS Statistics 26 durchgeführt.

Die Daten wurden in weiterer Folge mit der durchschnittlichen Jahrestemperatur der Jahre 2009 – 2019, der durchschnittlichen Monatstemperatur der Jahre 2018 und 2019 und den Personen lebend in der Steiermark mit einer Drittstaaten-Staatsbürgerschaft der Jahre 2009 – 2019 korreliert. Hierbei wurde eine Pearson-Korrelation zur Ermittlung der Abhängigkeit und der statistischen Signifikanz herangezogen.

### **3 Ergebnisse**

Nach Auswertung und Aussortierung der Grundtabelle blieben nur mehr die Patientinnen/Patienten übrig, welche mindestens eine durch die mikrobiologische Untersuchung bestätigte Scabies-Diagnose aufwiesen. Der Untersuchungszeitraum erstreckt sich von 2009 bis 2019. Im Folgenden sind die Daten der Jahre 2009 – 2019 im Detail aufgelistet und im Anschluss erfolgt die Auswertung dieser im Verlauf.

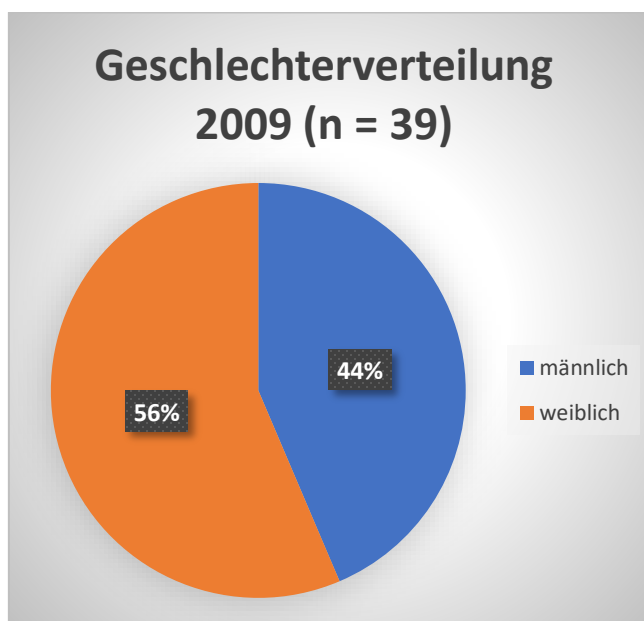
### 3.1 Das Jahr 2009

Im Jahre 2009 wurden 39 Patientinnen/Patienten, davon 17 Männer (43,59%) und 22 Frauen (56,41%) durch die Krätzmilbe infiziert (Tabelle 1, Abbildung 7) und als Scabies-positiv gewertet. Von diesen 39 Betroffenen hatten 32 die Scabies nur einmal und 7 insgesamt zweimal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.18, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 46 führt.

| Geschlechterverteilung 2009 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 17       | 22       |
| %                           | 43.59    | 56.41    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 1** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2009

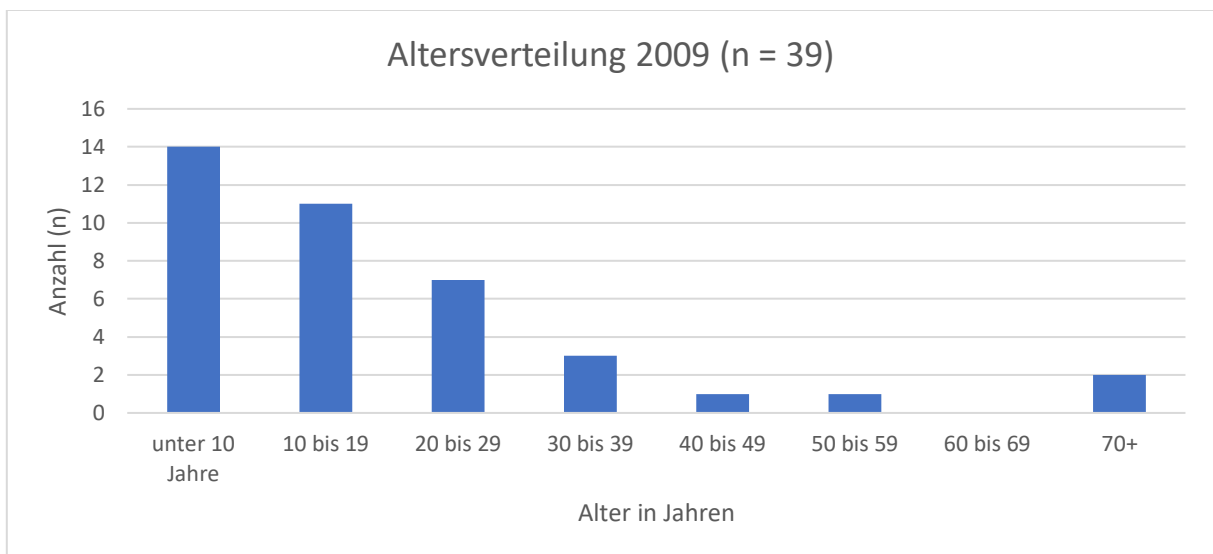


**Abbildung 7** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2009

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (14), 10 – 19 (11), 20 – 29 (7), 30 – 39 (3), 40 – 49 (1), 50 – 59 (1), 60 – 69 (0), 70+ (2) (Tabelle 2, Abbildung 8).

| Altersverteilung 2009                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 14   | 11    | 7     | 3     | 1     | 1     | 0     | 2   |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 2** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2009



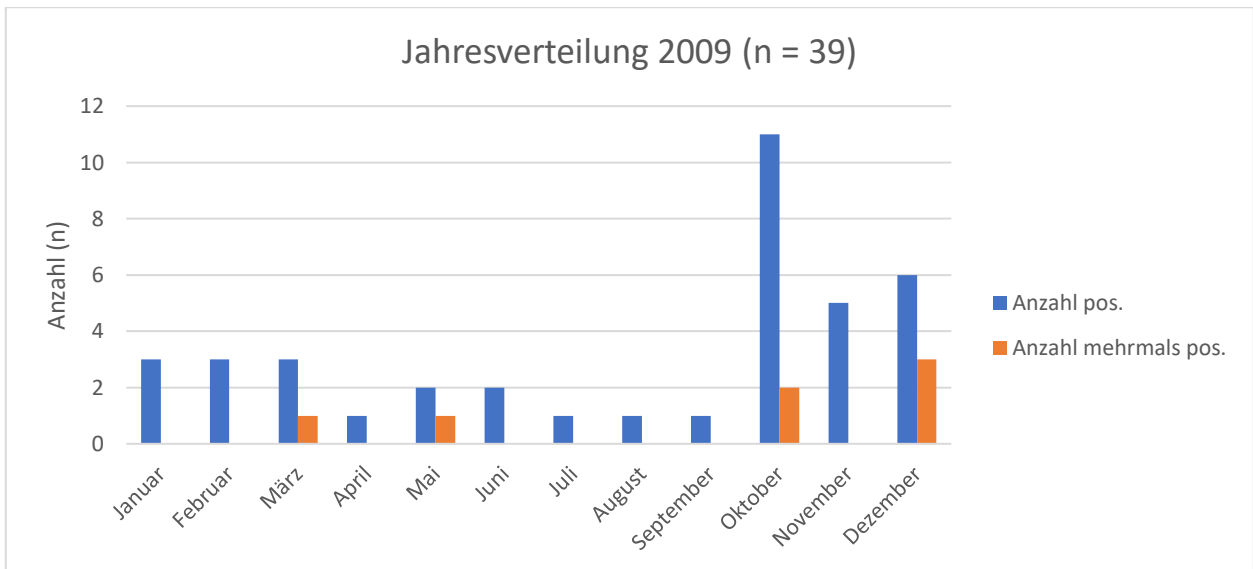
**Abbildung 8** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2009

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2009 zeigte sich folgend: Januar (3), Februar (3), März (3), April (1), Mai (2), Juni (2), Juli (1), August (1), September (1), Oktober (11), November (5), Dezember (6) (Tabelle 3, Abbildung 9). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 3, Abbildung 9).

| Jahresverteilung 2009 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 3    | 3    | 3    | 1    | 2   | 2    | 1    | 1    | 1     | 11   | 5    | 6    |
| n <sup>2</sup>        | 0    | 0    | 1    | 0    | 1   | 0    | 0    | 0    | 0     | 2    | 0    | 3    |

m = Monat  
n<sup>1</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sup>2</sup> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 3** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2009



**Abbildung 9** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2009

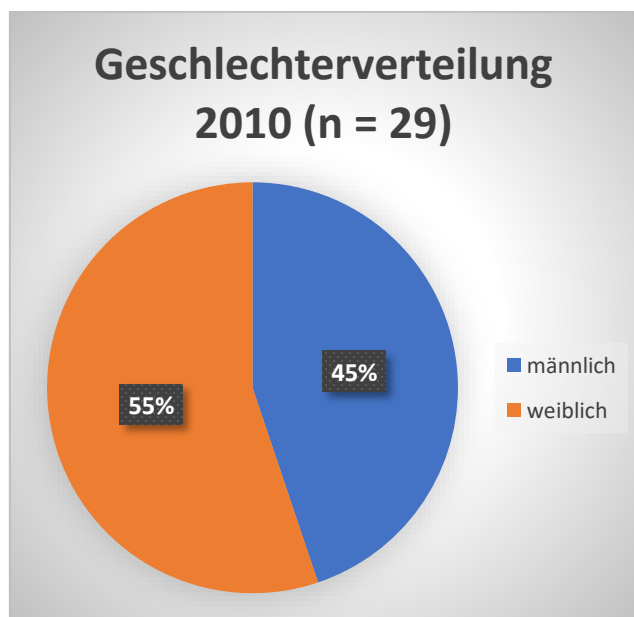
## 3.2 Das Jahr 2010

Im Jahre 2010 wurden 29 Patientinnen/Patienten, davon 13 Männer (44,83%) und 16 Frauen (55,17%) durch die Krätzmilbe infiziert (Tabelle 4, Abbildung 10). Von diesen 29 Betroffenen hatten 28 die Scabies nur einmal und 1 insgesamt zweimal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.03, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 30 führt.

| Geschlechterverteilung 2010 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 13       | 16       |
| %                           | 44.83    | 55.17    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 4** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2010

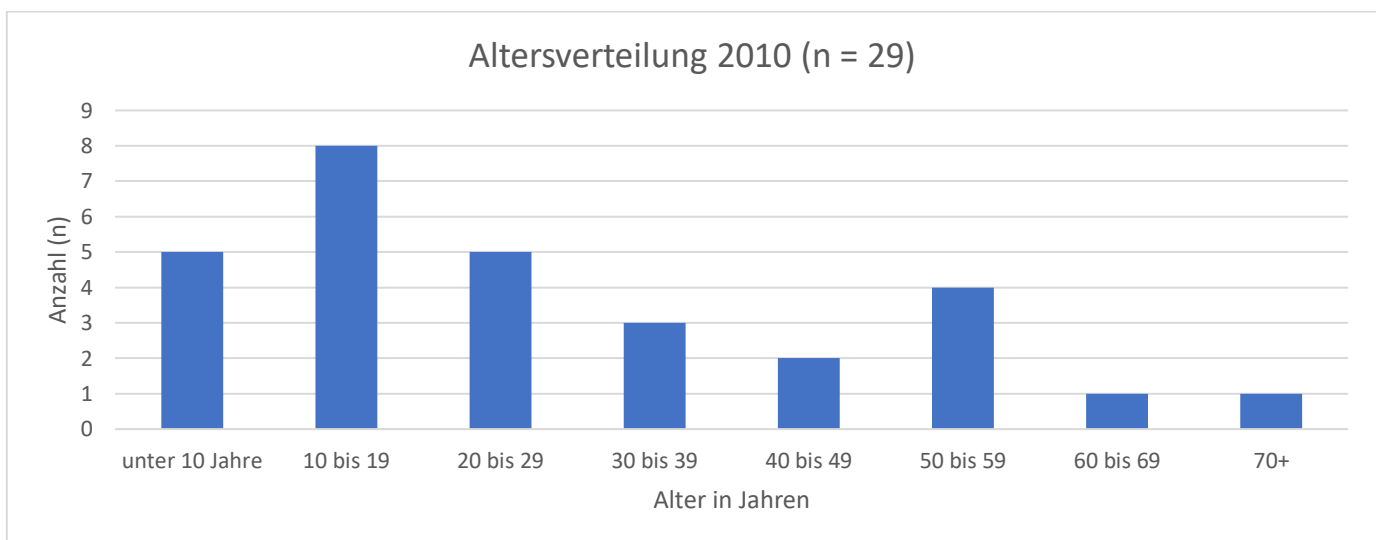


**Abbildung 10** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2010

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (5), 10 – 19 (8), 20 – 29 (5), 30 – 39 (3), 40 – 49 (2), 50 – 59 (4), 60 – 69 (1), 70+ (1) (Tabelle 5, Abbildung 11).

| Altersverteilung 2010                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 5    | 8     | 5     | 3     | 2     | 4     | 1     | 1   |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 5** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2010



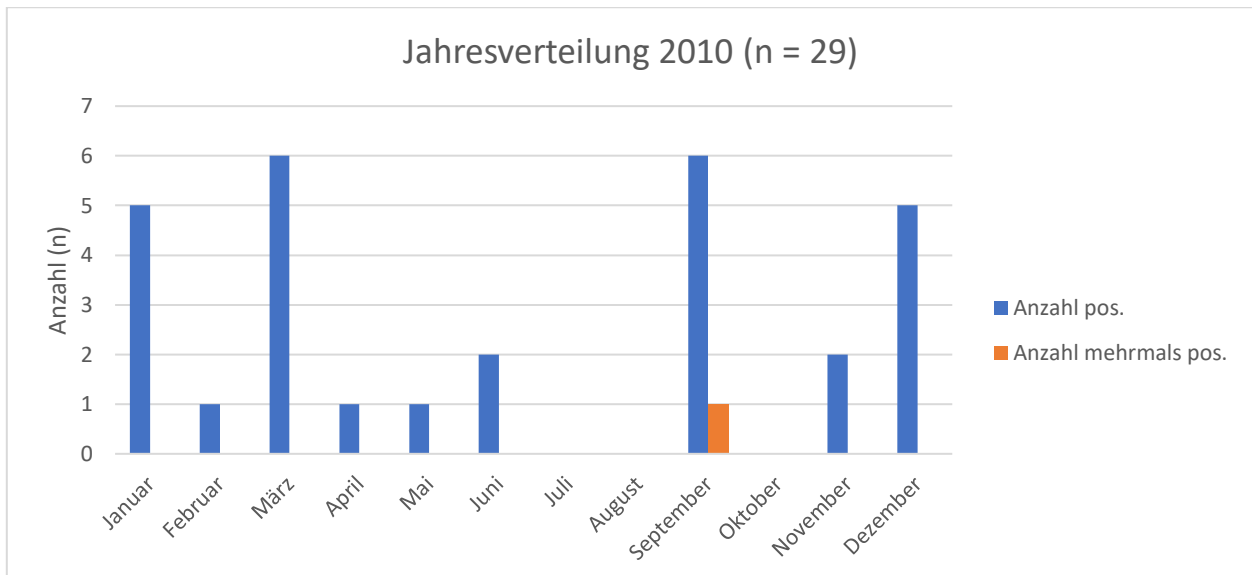
**Abbildung 11** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2010

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2010 zeigte sich folgend: Januar (5), Februar (1), März (6), April (1), Mai (1), Juni (2), Juli (0), August (0), September (6), Oktober (0), November (2), Dezember (5) (Tabelle 6, Abbildung 12). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 6, Abbildung 12).

| Jahresverteilung 2010 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 5    | 1    | 6    | 1    | 1   | 2    | 0    | 0    | 6     | 0    | 2    | 5    |
| n <sup>2</sup>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 1     | 0    | 0    | 0    |

m = Monat  
n<sup>1</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sup>2</sup> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 6** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2010



**Abbildung 12** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2010

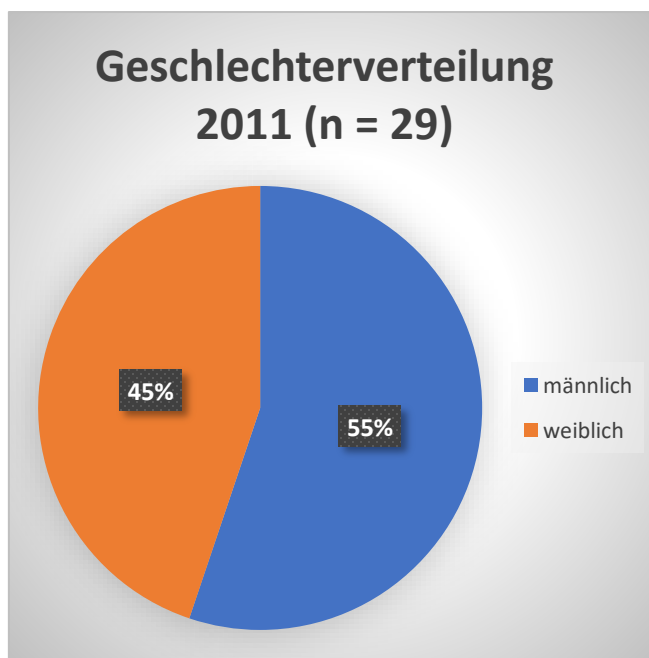
### 3.3 Das Jahr 2011

Im Jahre 2011 wurde bei 29 Patientinnen/Patienten, davon 16 Männer (55,17%) und 13 Frauen (44,83%) Scabies diagnostiziert (Tabelle 7, Abbildung 13). Von diesen 29 Betroffenen hatten 28 die Scabies nur einmal und 1 insgesamt zweimal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.03, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 30 führt.

| Geschlechterverteilung 2011 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 16       | 13       |
| %                           | 55.17    | 44.83    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 7** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2011

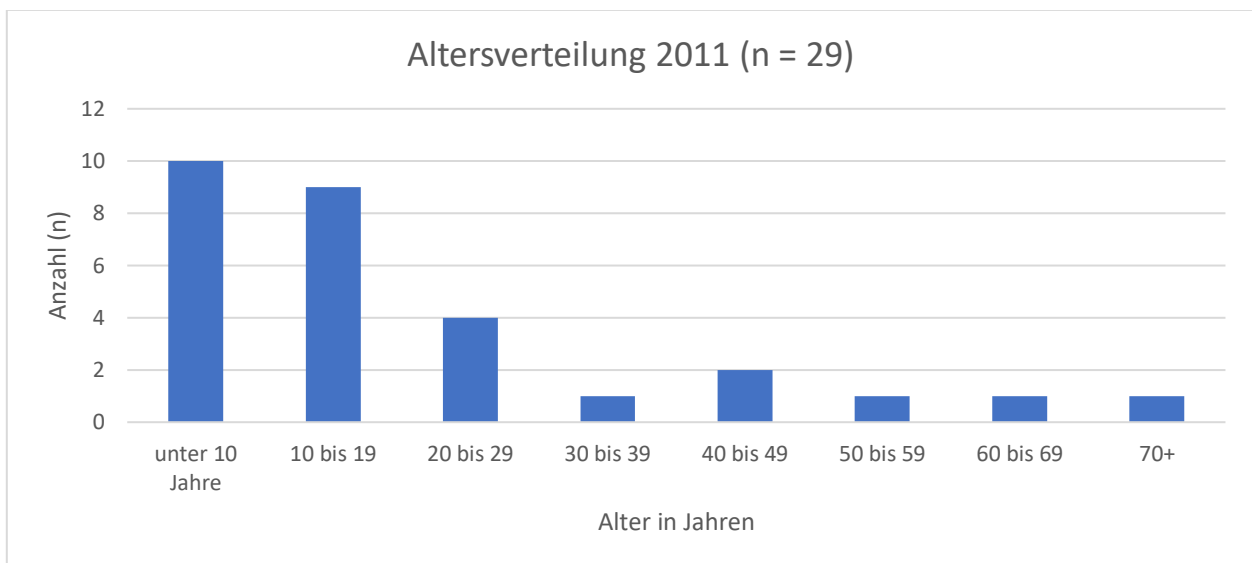


**Abbildung 13** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2011

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (10), 10 – 19 (9), 20 – 29 (4), 30 – 39 (1), 40 – 49 (2), 50 – 59 (1), 60 – 69 (1), 70+ (1) (Tabelle 8, Abbildung 14).

| Altersverteilung 2011                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 10   | 9     | 4     | 1     | 2     | 1     | 1     | 1   |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 8** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2011



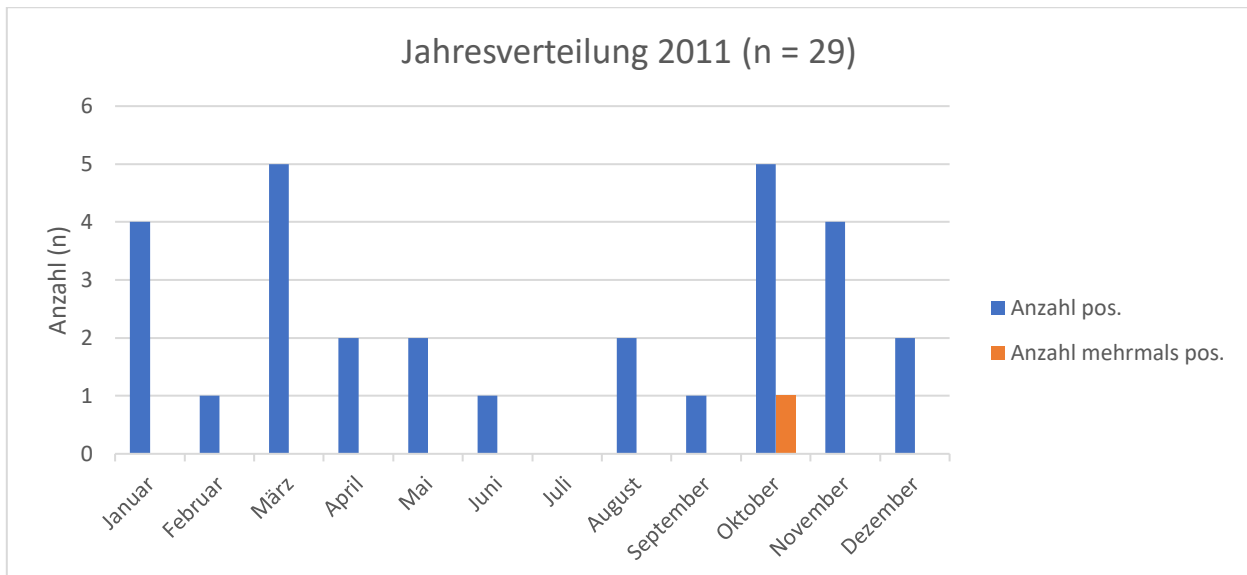
**Abbildung 14** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2011

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2011 zeigte sich folgend: Januar (4), Februar (1), März (5), April (2), Mai (2), Juni (1), Juli (0), August (2), September (1), Oktober (5), November (4), Dezember (2) (Tabelle 9, Abbildung 15). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 9, Abbildung 15).

| Jahresverteilung 2011 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 4    | 1    | 5    | 2    | 2   | 1    | 0    | 2    | 1     | 5    | 4    | 2    |
| n <sup>2</sup>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0     | 1    | 0    | 0    |

m = Monat  
n<sup>1</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sup>2</sup> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 9** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2011



**Abbildung 15** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2009

### 3.4 Das Jahr 2012

Im Jahre 2012 wurde bei 29 Patientinnen/Patienten, davon 22 Männer (75,86%) und 7 Frauen (24,14%) Scabies diagnostiziert (Tabelle 10, Abbildung 16). Von diesen 29 Betroffenen hatten 28 die Scabies nur einmal und 1 insgesamt zweimal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.03, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 30 führt.

| Geschlechterverteilung 2012 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 22       | 7        |
| %                           | 75.86    | 24.14    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 10** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2012

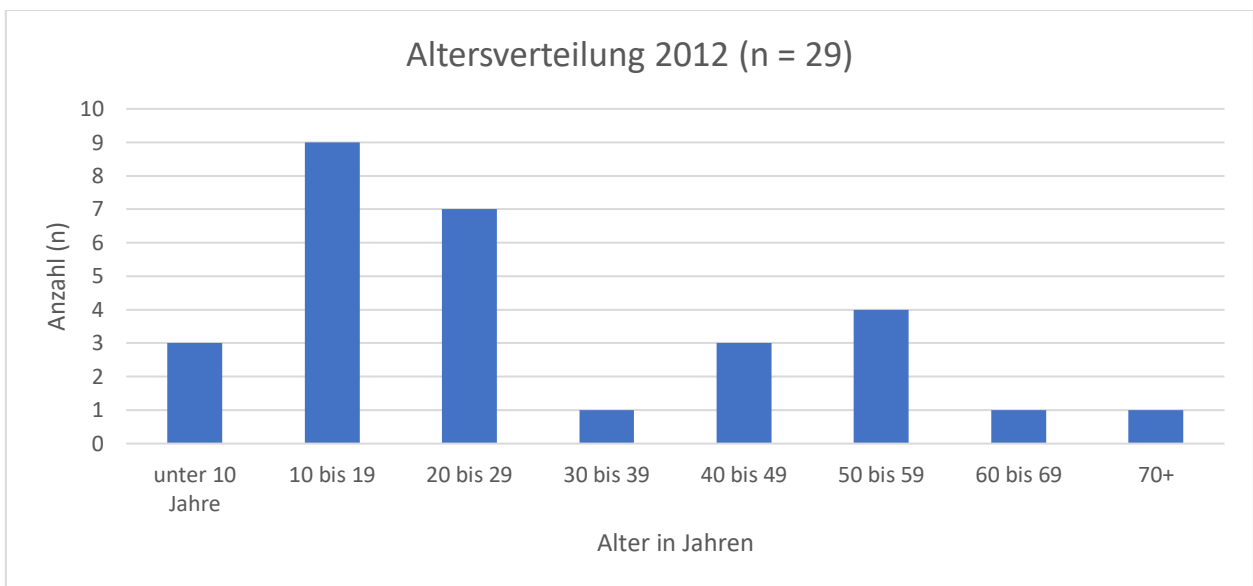


**Abbildung 16** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2012

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (3), 10 – 19 (9), 20 – 29 (7), 30 – 39 (1), 40 – 49 (3), 50 – 59 (4), 60 – 69 (1), 70+ (1) (Tabelle 11, Abbildung 17).

| Altersverteilung 2012                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 3    | 9     | 7     | 1     | 3     | 4     | 1     | 1   |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 11** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2012



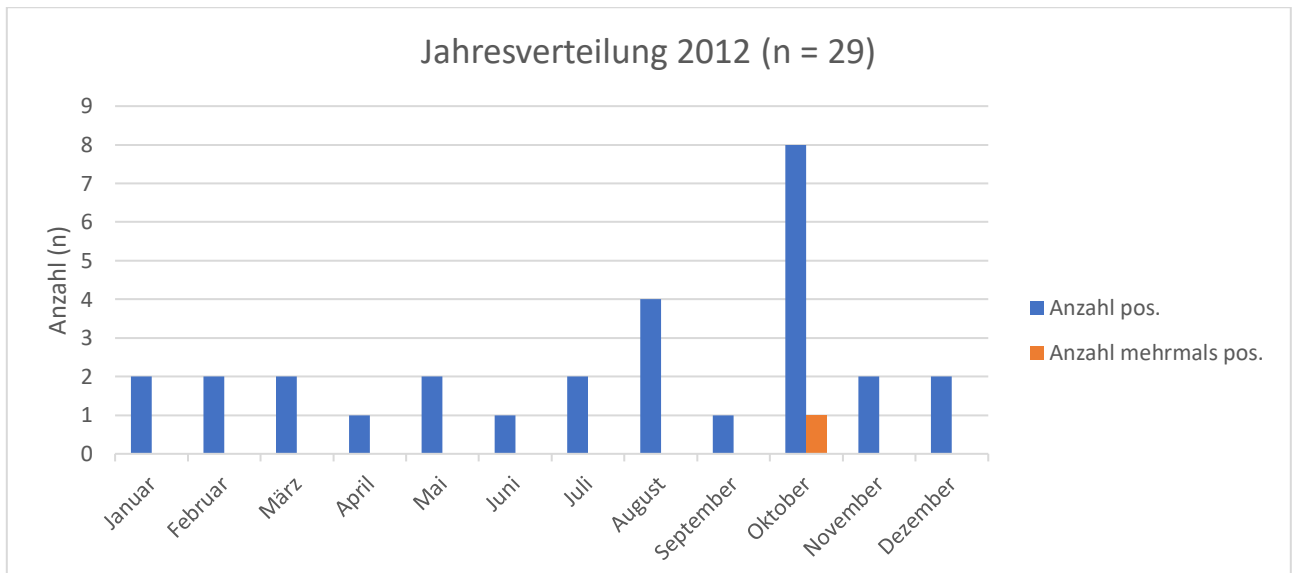
**Abbildung 17** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2012

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2012 zeigte sich folgend: Januar (2), Februar (2), März (2), April (1), Mai (2), Juni (1), Juli (2), August (4), September (1), Oktober (8), November (2), Dezember (2) (Tabelle 12, Abbildung 18). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 12, Abbildung 18).

| Jahresverteilung 2012 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 2    | 2    | 2    | 1    | 2   | 1    | 2    | 4    | 1     | 8    | 2    | 2    |
| n <sup>2</sup>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0     | 1    | 0    | 0    |

m = Monat  
n<sup>1</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sup>2</sup> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 12** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2012



**Abbildung 18** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2012

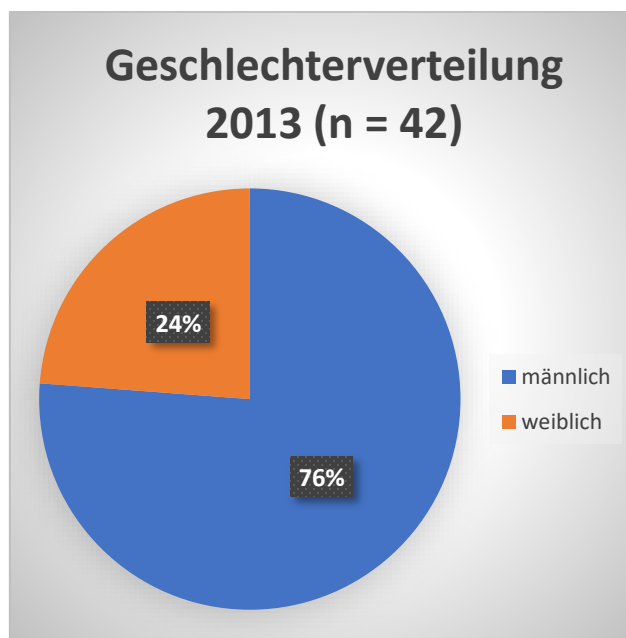
### 3.5 Das Jahr 2013

Im Jahre 2013 wurde bei 42 Patientinnen/Patienten, davon 32 Männer (76.19 %) und 10 Frauen (23.81 %) Scabies diagnostiziert (Tabelle 13, Abbildung 19). Von diesen 42 Betroffenen hatten 36 die Scabies nur einmal, 4 insgesamt zweimal, 2 insgesamt dreimal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.19, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 50 führt.

| Geschlechterverteilung 2013 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 32       | 10       |
| %                           | 76.19    | 23.81    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 13** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2013

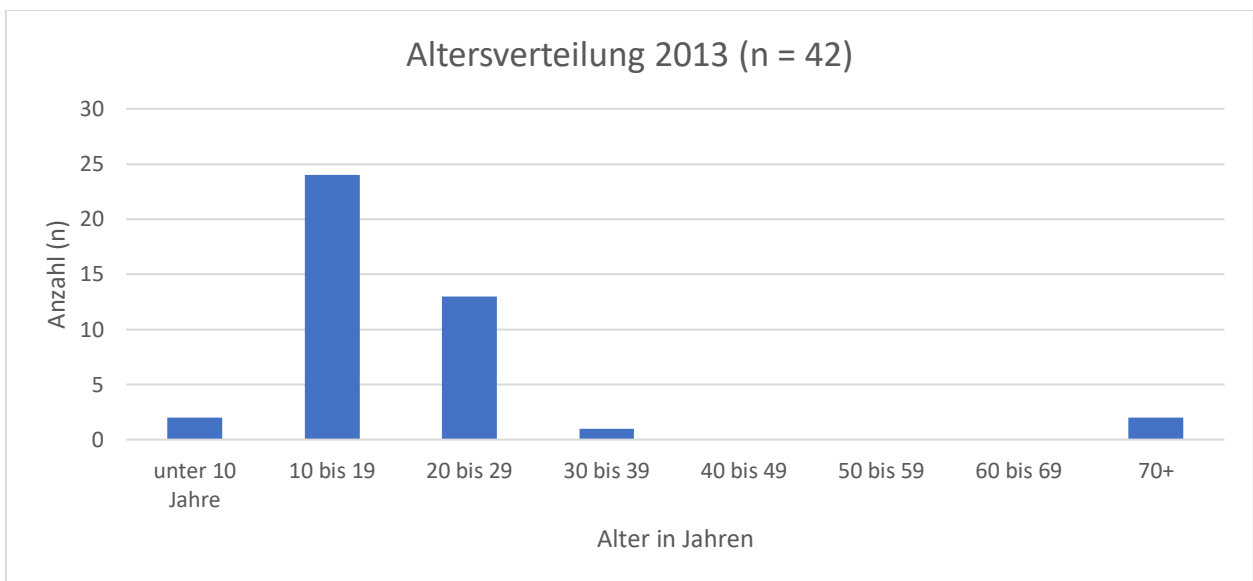


**Abbildung 19** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2013

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (2), 10 – 19 (24), 20 – 29 (13), 30 – 39 (1), 40 – 49 (0), 50 – 59 (0), 60 – 69 (0), 70+ (2) (Tabelle 14, Abbildung 20).

| Altersverteilung 2013                         |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 2    | 24    | 13    | 1     | 0     | 0     | 0     | 2   |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankung) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 14** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2013



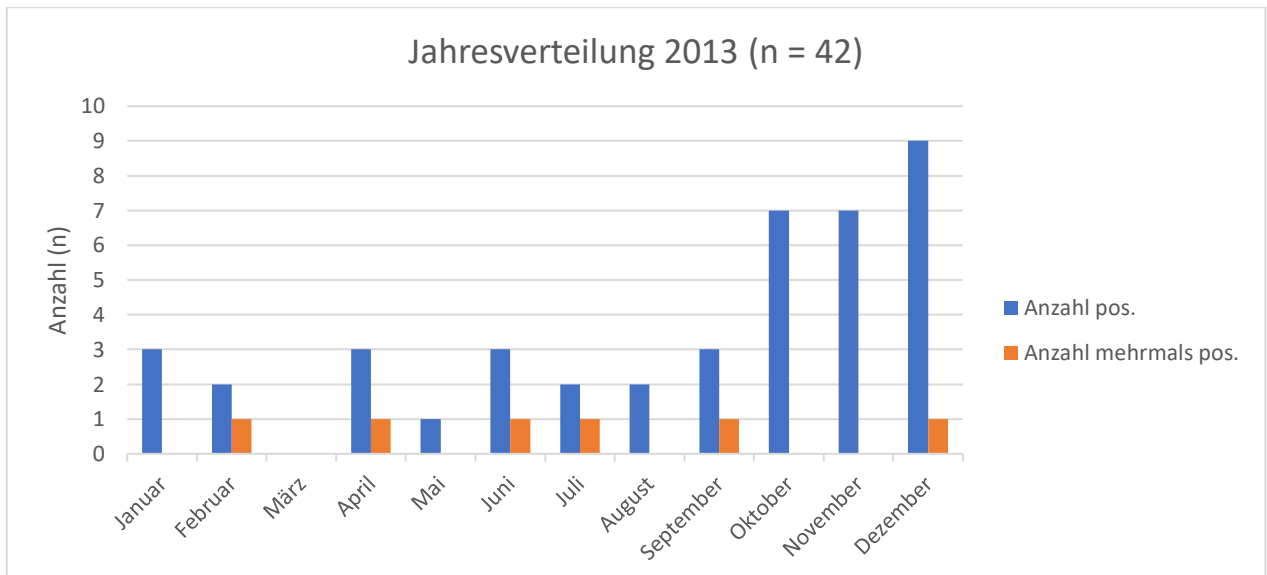
**Abbildung 20** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2013

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2013 zeigte sich folgend: Januar (3), Februar (2), März (0), April (3), Mai (1), Juni (3), Juli (2), August (2), September (3), Oktober (7), November (7), Dezember (9) (Tabelle 15, Abbildung 21). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 15, Abbildung 21).

| Jahresverteilung 2013 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 3    | 2    | 0    | 3    | 1   | 3    | 2    | 2    | 3     | 7    | 7    | 9    |
| n <sup>2</sup>        | 0    | 1    | 0    | 1    | 0   | 1    | 1    | 0    | 1     | 0    | 0    | 1    |

m = Monat  
n<sup>1</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sup>2</sup> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 15** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2013



**Abbildung 21** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2013

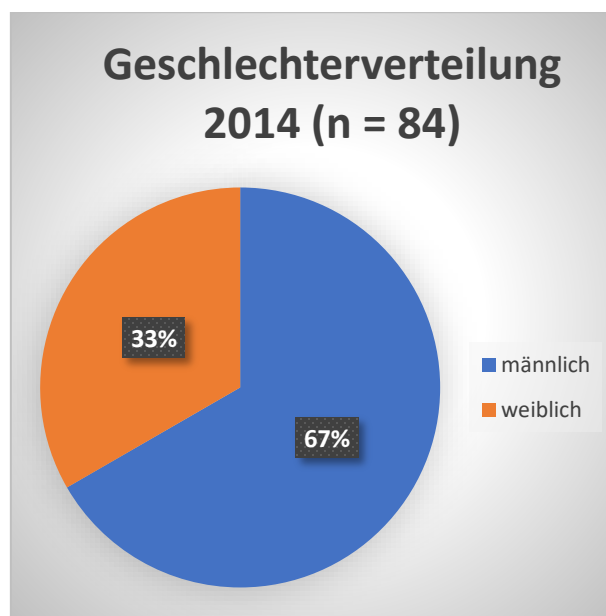
### 3.6 Das Jahr 2014

Im Jahre 2014 fiel bei 84 Patientinnen/Patienten, davon 56 Männer (66.67 %) und 28 Frauen (33.33 %) der mikrobiologische Milbennachweis positiv aus (Tabelle 16, Abbildung 22). Von diesen 84 Betroffenen hatten 78 die Scabies nur einmal, 4 insgesamt zweimal, 1 insgesamt dreimal, 1 insgesamt 4-mal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.11, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 93 führt.

| Geschlechterverteilung 2014 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 56       | 28       |
| %                           | 66.67    | 33.33    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 16** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2014

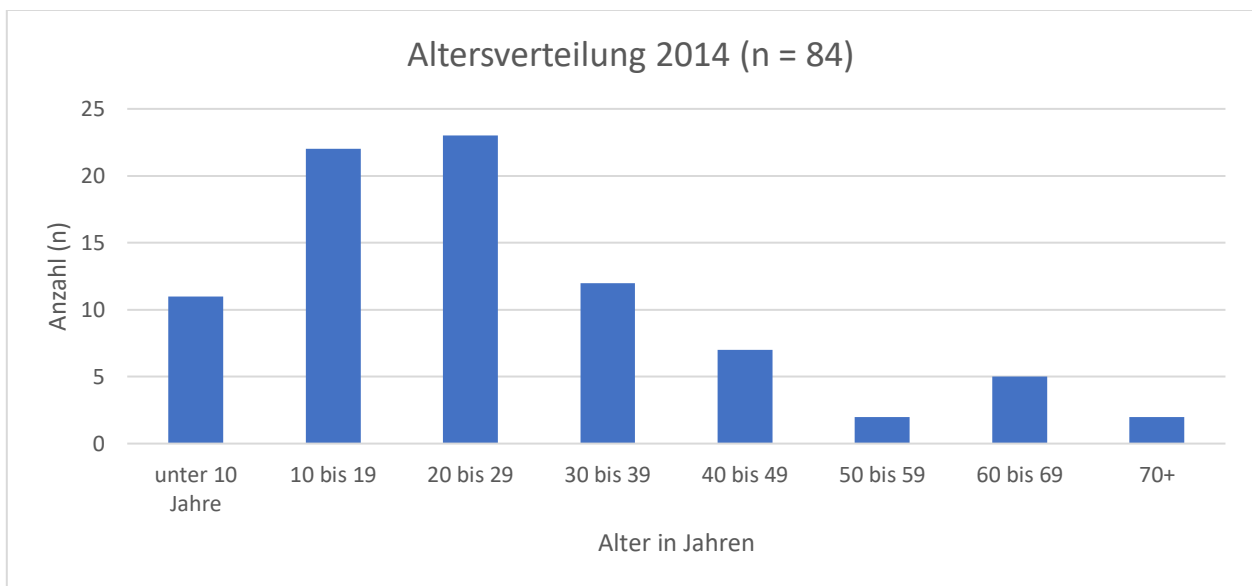


**Abbildung 22** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2014

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (11), 10 – 19 (22), 20 – 29 (23), 30 – 39 (12), 40 – 49 (7), 50 – 59 (2), 60 – 69 (5), 70+ (2) (Tabelle 17, Abbildung 23).

| Altersverteilung 2014                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 11   | 22    | 23    | 12    | 7     | 2     | 5     | 2   |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 17** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2014



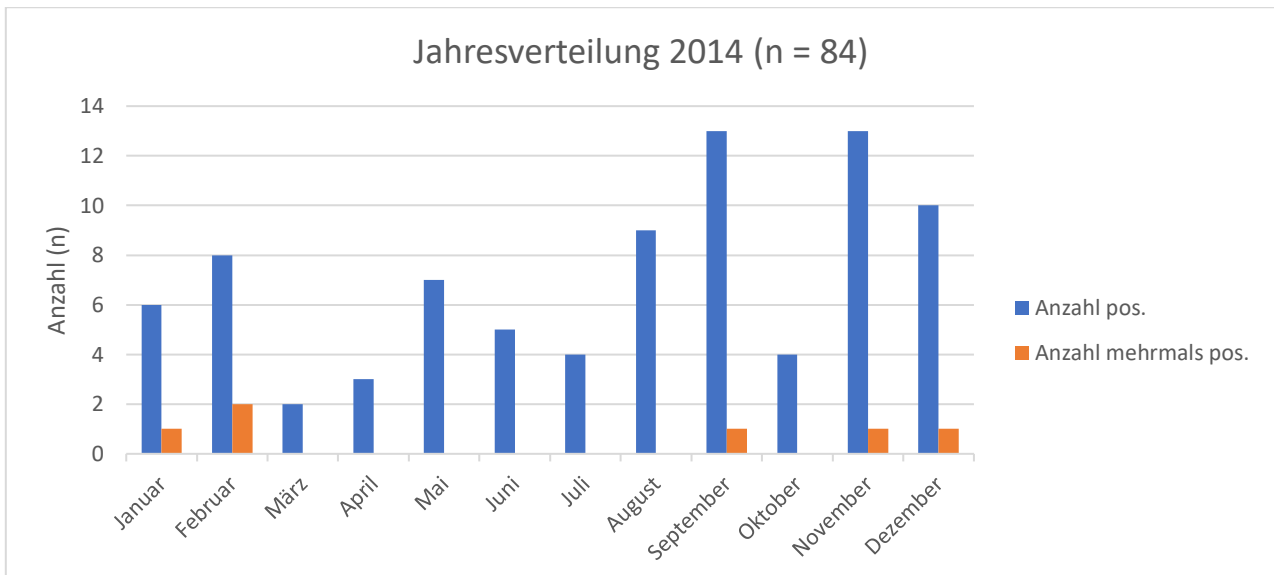
**Abbildung 23** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2014

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2014 zeigte sich folgend: Januar (3), Februar (2), März (0), April (3), Mai (1), Juni (3), Juli (2), August (2), September (3), Oktober (7), November (7), Dezember (9) (Tabelle 18, Abbildung 24). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 18, Abbildung 24).

| Jahresverteilung 2014 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 6    | 8    | 2    | 3    | 7   | 5    | 4    | 9    | 13    | 4    | 13   | 10   |
| n <sup>2</sup>        | 1    | 2    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 1     | 0    | 1    | 1    |

m = Monat  
n<sub>1</sub> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sub>2</sub> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 18** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2014



**Abbildung 24** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2014

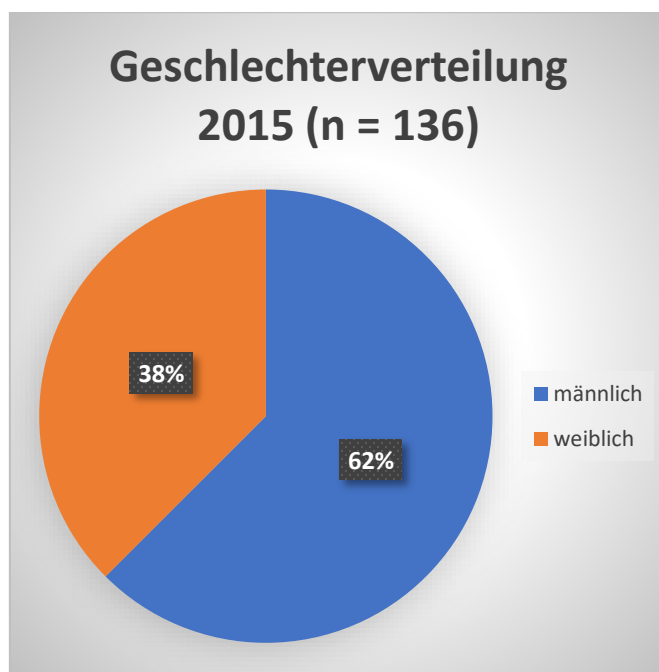
### 3.7 Das Jahr 2015

Im Jahre 2015 wurden 136 Patientinnen/Patienten, davon 85 Männer (62.50 %) und 51 Frauen (37.50 %) positiv auf Scabies getestet (Tabelle 19, Abbildung 25). Von diesen 136 Betroffenen hatten 117 die Scabies nur einmal, 14 insgesamt zweimal, 3 insgesamt dreimal, 2 insgesamt 4-mal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.19, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 162 führt.

| Geschlechterverteilung 2015 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 85       | 51       |
| %                           | 62.50    | 37.50    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 19** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2015

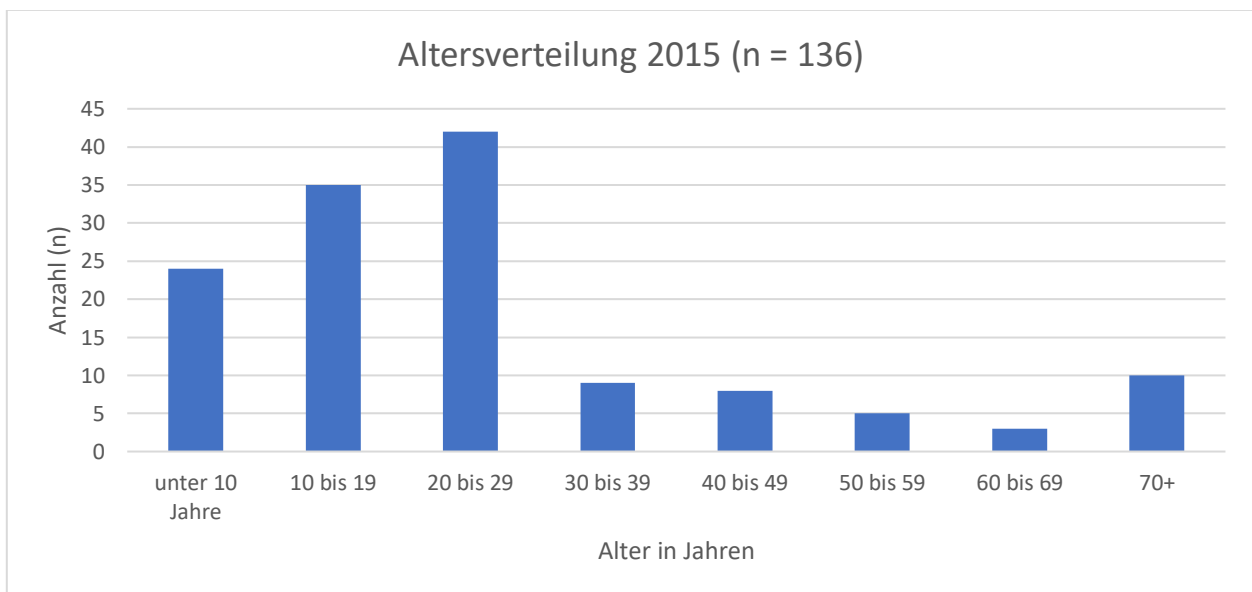


**Abbildung 25** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2015

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (24), 10 – 19 (35), 20 – 29 (42), 30 – 39 (9), 40 – 49 (8), 50 – 59 (5), 60 – 69 (3), 70+ (10) (Tabelle 20, Abbildung 26).

| Altersverteilung 2015                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 24   | 35    | 42    | 9     | 8     | 5     | 3     | 10  |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 20** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2015



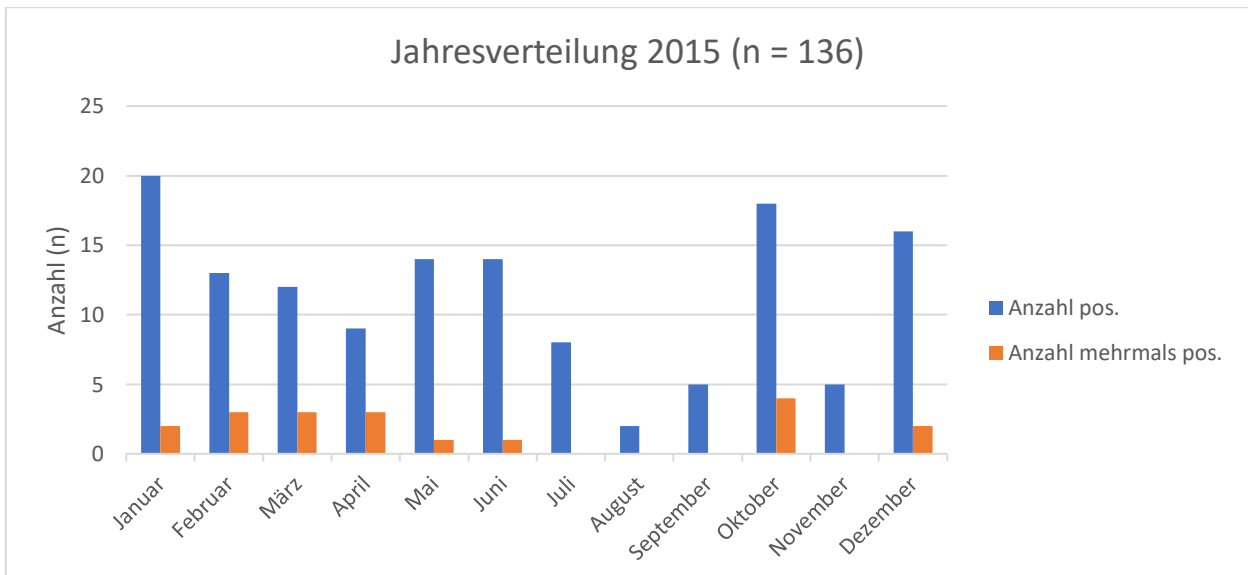
**Abbildung 26** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2015

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2015 zeigte sich folgend: Januar (20), Februar (13), März (12), April (9), Mai (14), Juni (14), Juli (8), August (2), September (5), Oktober (18), November (5), Dezember (16) (Tabelle 20, Abbildung 20). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 21, Abbildung 27).

| Jahresverteilung 2015 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 20   | 13   | 12   | 9    | 14  | 14   | 8    | 2    | 5     | 18   | 5    | 16   |
| n <sup>2</sup>        | 2    | 3    | 3    | 3    | 1   | 1    | 0    | 0    | 0     | 4    | 0    | 2    |

m = Monat  
n<sup>1</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sup>2</sup> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 21** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2015



**Abbildung 27** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2015

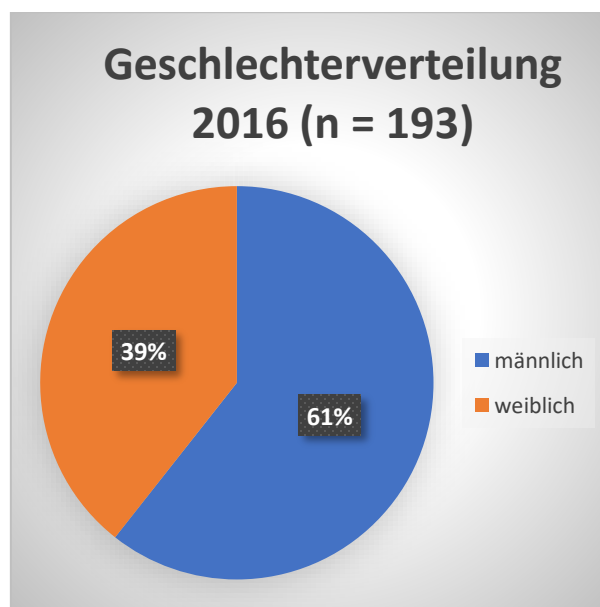
### 3.8 Das Jahr 2016

Im Jahre 2016 wurden 193 Patientinnen/Patienten, davon 117 Männer (60.62 %) und 76 Frauen (39.38 %) durch die Scabies infiziert (Tabelle 22, Abbildung 28). Von diesen 193 Betroffenen hatten 162 die Scabies nur einmal, 23 insgesamt zweimal, 7 insgesamt dreimal, 1 insgesamt 5-mal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.21, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 234 führt.

| Geschlechterverteilung 2016 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 117      | 76       |
| %                           | 60.62    | 39.38    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 22** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2016

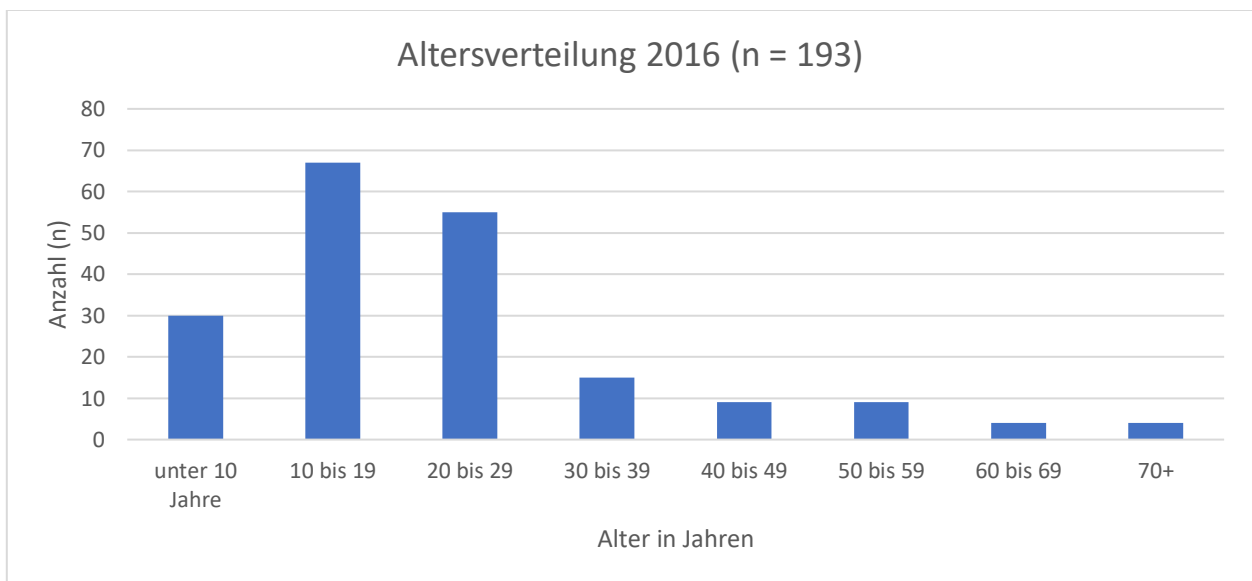


**Abbildung 28** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2016

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (30), 10 – 19 (67), 20 – 29 (55), 30 – 39 (15), 40 – 49 (9), 50 – 59 (9), 60 – 69 (4), 70+ (4) (Tabelle 23, Abbildung 29).

| Altersverteilung 2016                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 30   | 67    | 55    | 15    | 9     | 9     | 4     | 4   |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 23** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2016



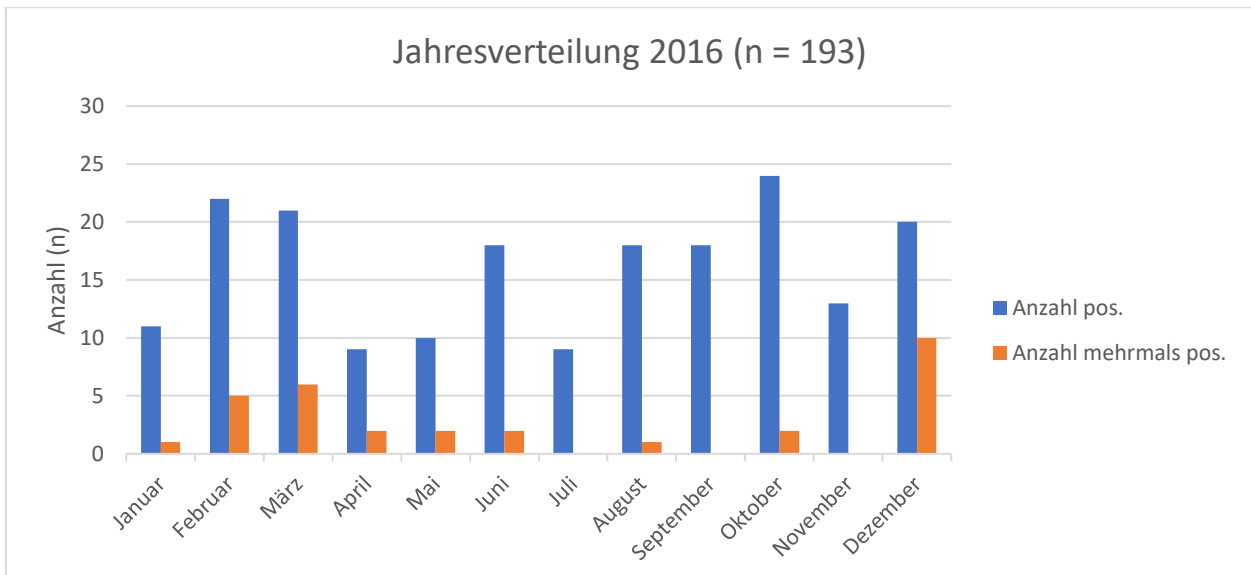
**Abbildung 29** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2016

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2016 zeigte sich folgend: Januar (11), Februar (22), März (21), April (9), Mai (10), Juni (18), Juli (9), August (18), September (18), Oktober (24), November (13), Dezember (20) (Tabelle 24, Abbildung 30). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 24, Abbildung 30).

| Jahresverteilung 2016 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 11   | 22   | 21   | 9    | 10  | 18   | 9    | 18   | 18    | 24   | 13   | 20   |
| n <sup>2</sup>        | 1    | 5    | 6    | 2    | 2   | 2    | 0    | 1    | 0     | 2    | 0    | 10   |

m = Monat  
n<sub>1</sub> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sub>2</sub> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 24** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2016



**Abbildung 30** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2016

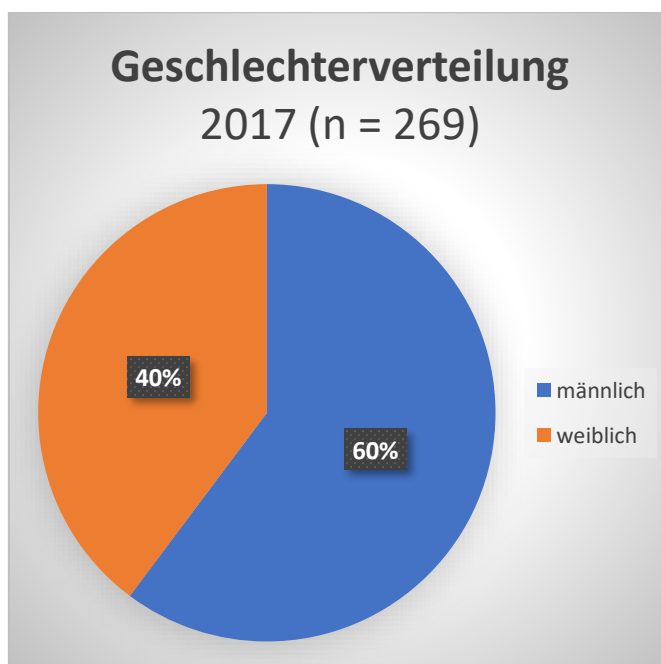
### 3.9 Das Jahr 2017

Im Jahre 2017 wurden 269 Patientinnen/Patienten, davon 162 Männer (60.22 %) und 107 Frauen (39.78 %) durch die Krätzmilbe infiziert (Tabelle 25, Abbildung 31). Von diesen 269 Betroffenen hatten 205 die Scabies nur einmal, 48 insgesamt zweimal, 13 insgesamt dreimal, 1 insgesamt 4-mal, 1 insgesamt 5-mal, 1 insgesamt 6-mal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.32, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 355 führt.

| Geschlechterverteilung 2017 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 162      | 107      |
| %                           | 60.22    | 39.78    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 25** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2017

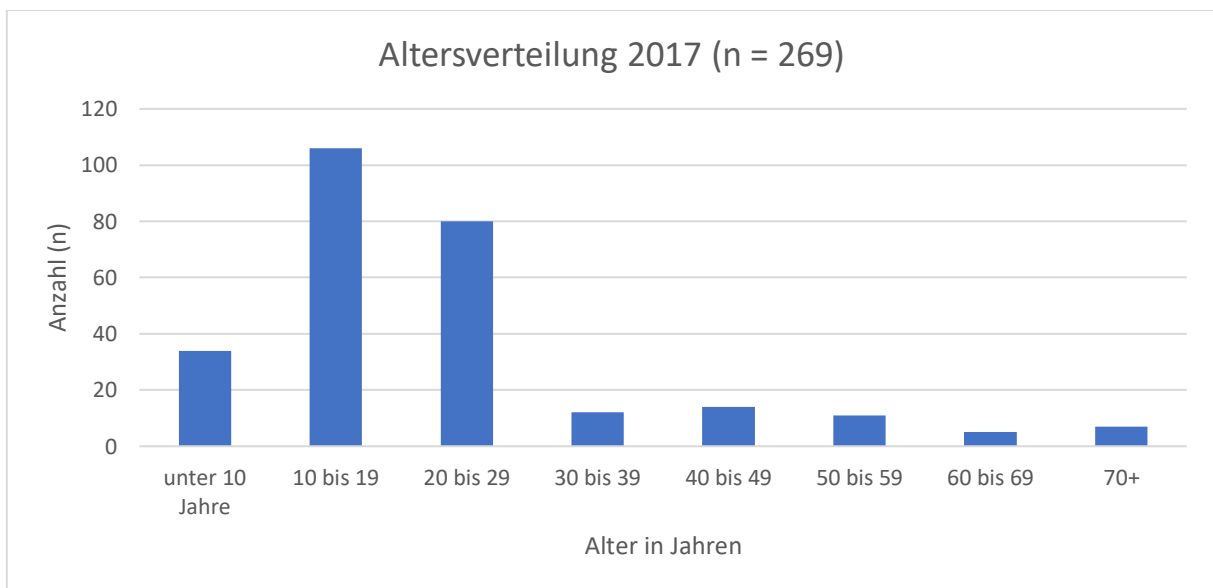


**Abbildung 31** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2017

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (34), 10 – 19 (106), 20 – 29 (80), 30 – 39 (12), 40 – 49 (14), 50 – 59 (11), 60 – 69 (5), 70+ (7) (Tabelle 26, Abbildung 32).

| Altersverteilung 2017                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 34   | 106   | 80    | 12    | 14    | 11    | 5     | 7   |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 26** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2017



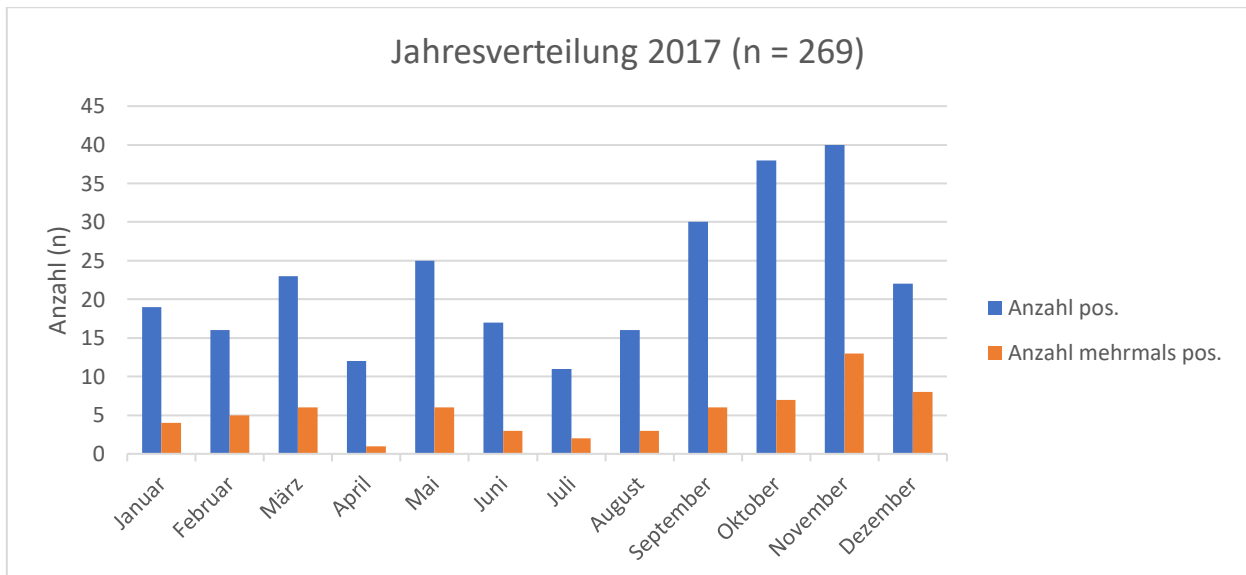
**Abbildung 32** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2017

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2017 zeigte sich folgend: Januar (19), Februar (16), März (23), April (12), Mai (25), Juni (17), Juli (11), August (16), September (30), Oktober (38), November (40), Dezember (22) (Tabelle 27, Abbildung 33). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 27, Abbildung 33).

| Jahresverteilung 2017 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 19   | 16   | 23   | 12   | 25  | 17   | 11   | 16   | 30    | 38   | 40   | 22   |
| n <sup>2</sup>        | 4    | 5    | 6    | 1    | 6   | 3    | 2    | 3    | 6     | 7    | 13   | 8    |

m = Monat  
n<sup>1</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sup>2</sup> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 27** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2017



**Abbildung 33** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2017

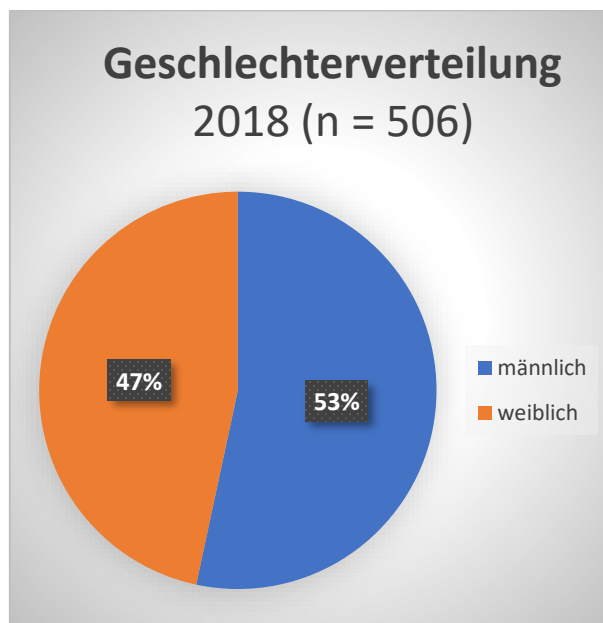
### 3.10 Das Jahr 2018

Im Jahre 2018 wurden 506 Patientinnen/Patienten, davon 270 Männer (53.36 %) und 236 Frauen (46.64 %) positiv auf Scabies getestet (Tabelle 28, Abbildung 34). Von diesen 506 Betroffenen hatten 384 die Scabies nur einmal, 80 insgesamt zweimal, 31 insgesamt dreimal, 7 insgesamt 4-mal, 1 insgesamt 5-mal, 3 insgesamt 6-mal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.36, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 688 führt.

| Geschlechterverteilung 2018 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 270      | 236      |
| %                           | 53.36    | 46.64    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 28** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2018

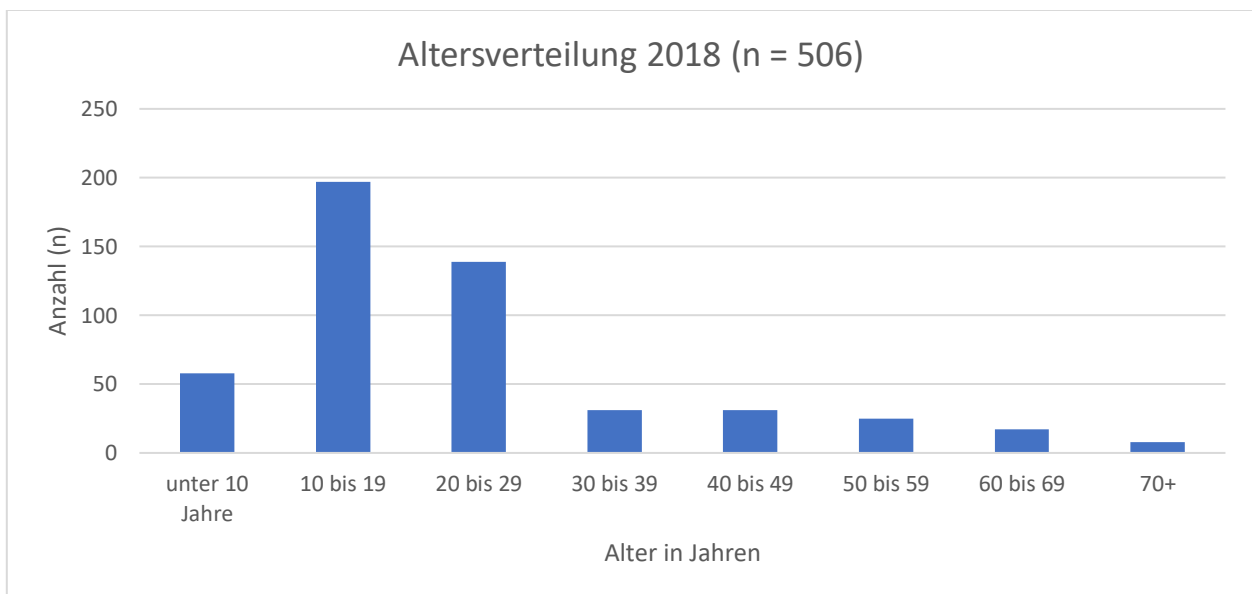


**Abbildung 34** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2018

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (58), 10 – 19 (197), 20 – 29 (139), 30 – 39 (31), 40 – 49 (31), 50 – 59 (25), 60 – 69 (17), 70+ (8) (Tabelle 29, Abbildung 35).

| Altersverteilung 2018                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 58   | 197   | 139   | 31    | 31    | 25    | 17    | 8   |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 29** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2018



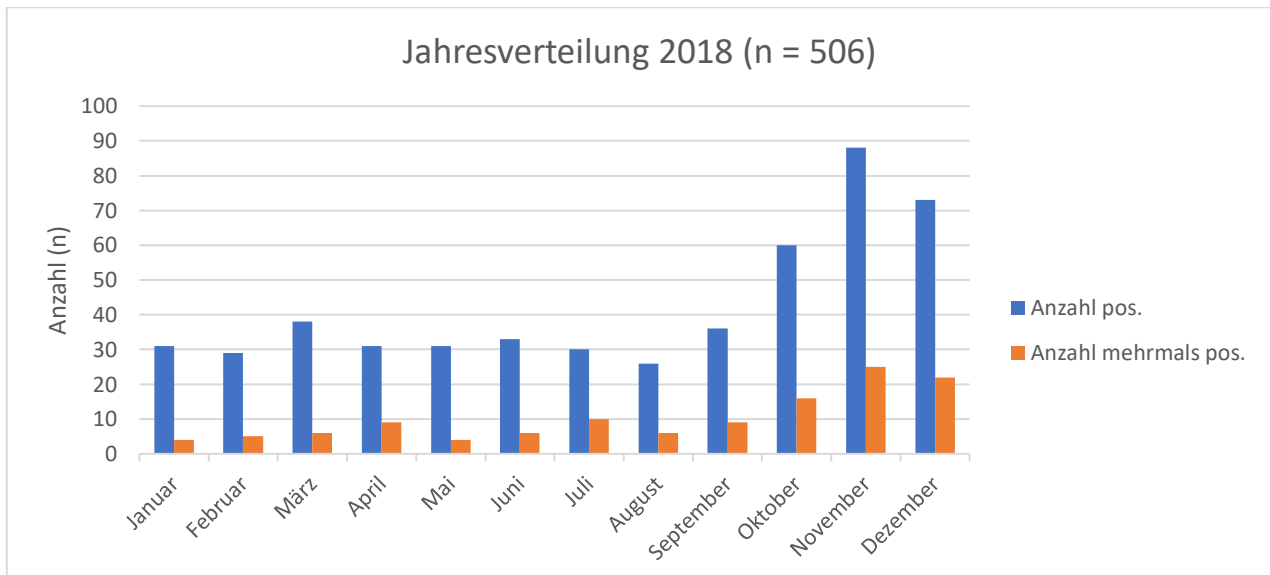
**Abbildung 35** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2018

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2018 zeigte sich folgend: Januar (31), Februar (29), März (38), April (31), Mai (31), Juni (33), Juli (30), August (26), September (36), Oktober (60), November (88), Dezember (73) (Tabelle 30, Abbildung 36). Weiters wurde der Monat der erstmaligen Infektion derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 30, Abbildung 36).

| Jahresverteilung 2018 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 31   | 29   | 38   | 31   | 31  | 33   | 30   | 26   | 36    | 60   | 88   | 73   |
| n <sup>2</sup>        | 4    | 5    | 6    | 9    | 4   | 6    | 10   | 6    | 9     | 16   | 25   | 22   |

m = Monat  
n<sup>1</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sup>2</sup> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 30** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2018



**Abbildung 36** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2018

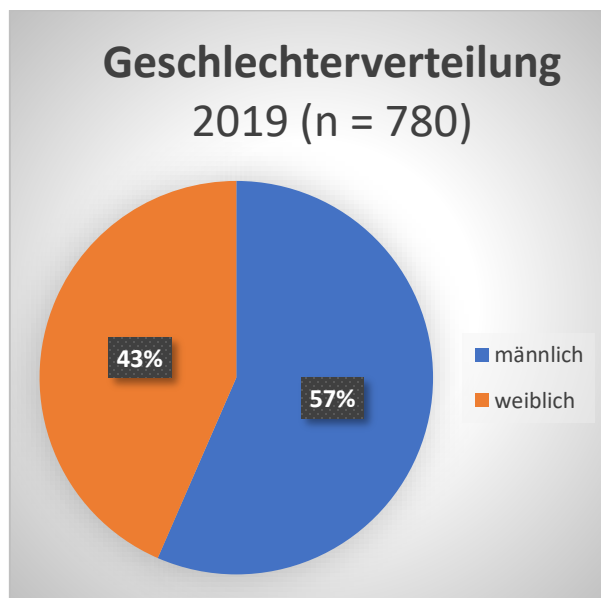
### 3.11 Das Jahr 2019

Im Jahre 2019 fiel bei 780 Patientinnen/Patienten, davon 441 Männer (56.54 %) und 339 Frauen (49.46 %) die Milbensuche positiv aus (Tabelle 31, Abbildung 37). Von diesen 780 Betroffenen hatten 631 die Scabies nur einmal, 124 insgesamt zweimal, 20 insgesamt dreimal, 4 insgesamt 4-mal, 1 insgesamt 5-mal. Dies entspricht einer durchschnittlichen Scabies-Diagnose pro Person von 1.23, was zu einer insgesamten Fallanzahl von 960 führt.

| Geschlechterverteilung 2019 |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Geschlecht                  | männlich | weiblich |
| n                           | 441      | 339      |
| %                           | 56.54    | 49.46    |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
% = Prozentanteil

**Tabelle 31** Geschlechterverteilung der Scabies-Inzidenz 2019

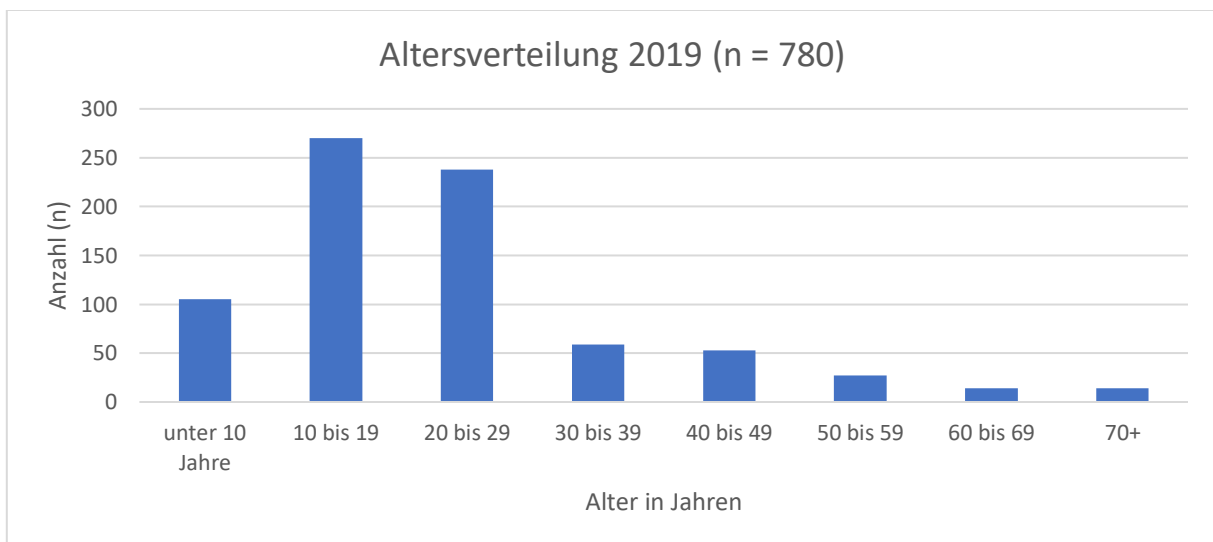


**Abbildung 37** Geschlechterverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2019

Die Altersverteilung in 10-Jahresintervallen sah wie folgt aus: unter 10 Jahre (105), 10 – 19 (270), 20 – 29 (238), 30 – 39 (59), 40 – 49 (53), 50 – 59 (27), 60 – 69 (14), 70+ (14) (Tabelle 31, Abbildung 31).

| Altersverteilung 2019                           |      |       |       |       |       |       |       |     |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Alter   | < 10 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70+ |
| n   | 105  | 270   | 238   | 59    | 53    | 27    | 14    | 14  |
| n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen) |      |       |       |       |       |       |       |     |

**Tabelle 32** Altersverteilung der Scabies-Inzidenz 2019



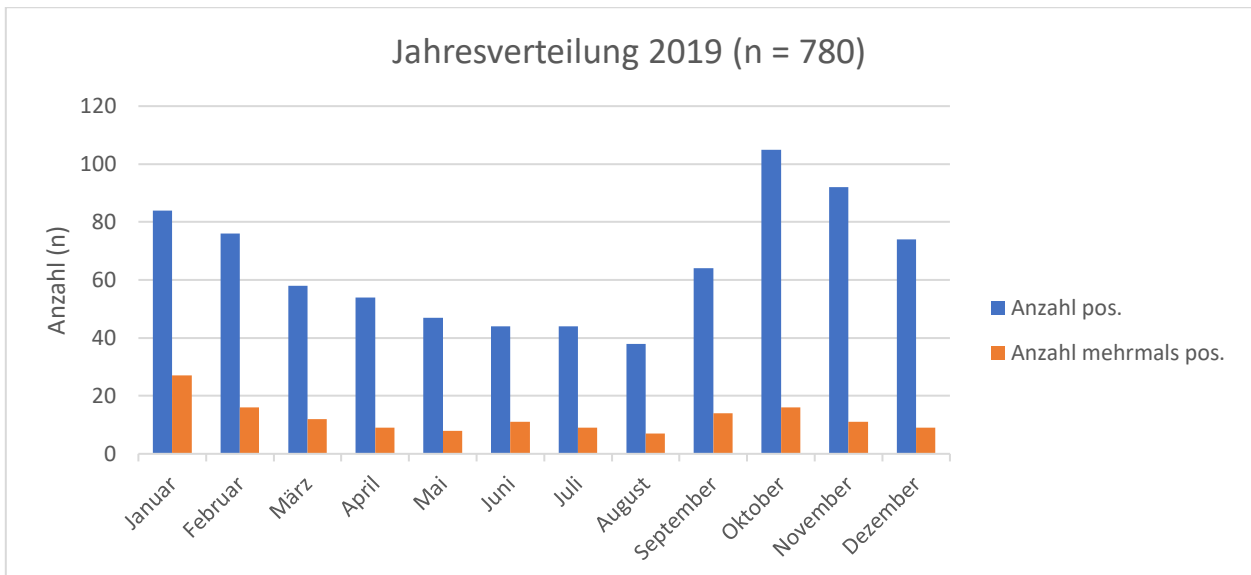
**Abbildung 38** Altersverteilung der Scabies-Ersterkrankungen 2019

Die Verteilung der Scabies-Ersterkrankungen über das Jahr 2019 zeigte sich folgend: Januar (84), Februar (76), März (58), April (54), Mai (47), Juni (44), Juli (44), August (38), September (64), Oktober (105), November (92), Dezember (74) (Tabelle 33, Abbildung 38). Weiters wurde der Monat der erstmaligen derjenigen Patientinnen/Patienten ermittelt, welche in weiterer Folge ein Rezidiv oder ein Therapieversagen aufwiesen (Tabelle 33, Abbildung 38).

| Jahresverteilung 2019 |      |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|
| m                     | Jan. | Feb. | März | Apr. | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
| n <sup>1</sup>        | 84   | 76   | 58   | 54   | 47  | 44   | 44   | 38   | 64    | 105  | 92   | 74   |
| n <sup>2</sup>        | 27   | 16   | 12   | 9    | 8   | 11   | 9    | 7    | 14    | 16   | 11   | 9    |

m = Monat  
n<sup>1</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)  
n<sup>2</sup> = Anzahl der Personen mit mehr als einer Scabies-Diagnose  
Eingetragen in dem Monat in welchem die Erstdiagnose gestellt wurde

**Tabelle 33** Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2019



**Abbildung 39** Verteilung der Scabies-Inzidenz und mehrmals pos. Pat. 2019

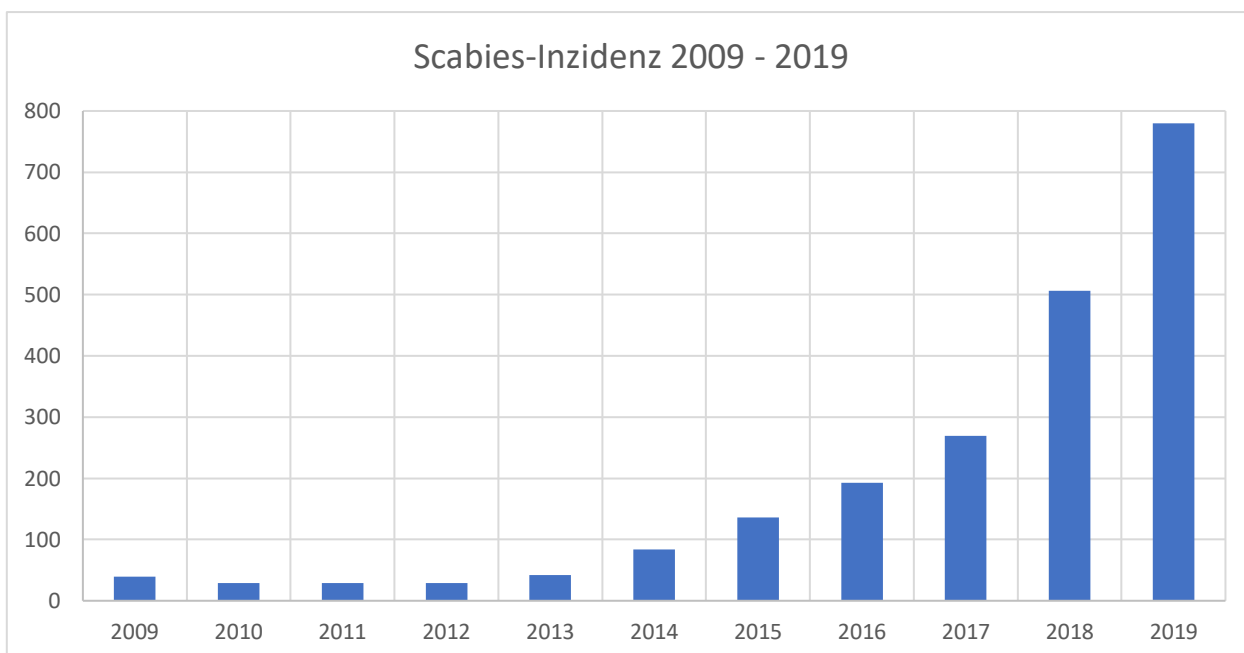
### 3.12 Der Verlauf von 2009 – 2019

In weiterer Folge wurden, die eben angeführten Daten teils im Vergleich der Jahre betrachtet. Hierbei wurden die folgende Anzahl der Scabies-Ersterkrankungen (Inzidenz) erhoben: 2009 (39), 2010 (29), 2011 (29), 2012 (29), 2013 (42), 2014 (84), 2015 (136), 2016 (193), 2017 (269), 2018 (506), 2019 (780) (Tabelle 34, Abbildung 40).

| Scabies-Inzidenz der Jahre 2009 bis 2019 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Jahr                                     | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| n  | 39   | 29   | 29   | 29   | 42   | 84   | 136  | 193  | 269  | 506  | 780  |

n = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)

**Tabelle 34** Scabies-Inzidenz 2009 – 2019

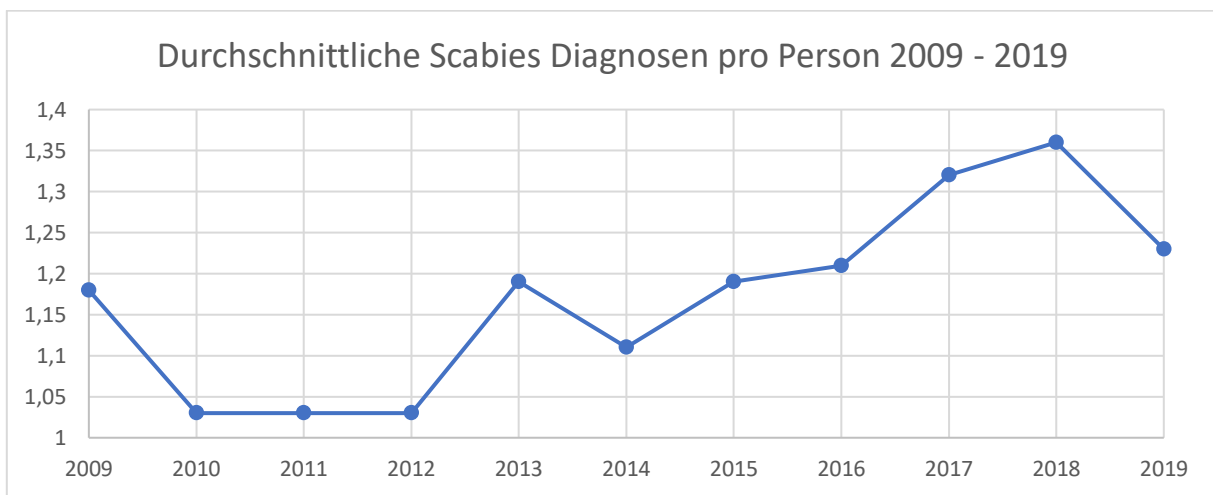


**Abbildung 40** Scabies-Inzidenz 2009 - 2019

Zusätzlich zu der Erhebung der Anzahl der Scabies-Ersterkrankungen wurde bei jeder Patientin/jedem Patienten die Anzahl der Scabies-Erkrankungen im gesamten erhoben (Anzahl aller Scabies positiver Befunde). Jede weitere Scabies-Diagnose musste ebenfalls mittels mikroskopischer Bestätigung des Labors der Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Graz erfolgen. Aus dem Quotienten der Anzahl der Scabies-Erkrankungen und der Anzahl der Scabies-Ersterkrankungen konnten folgende Daten erhoben werden: 2009 (1.18), 2010 (1.03), 2011 (1.03), 2012 (1.03), 2013 (1.05), 2014 (1.19), 2015 (1.19), 2016 (1.21), 2017 (1.32), 2018 (1.36), 2019 (1.23) (Tabelle 35, Abbildung 41).

| Durchschnittliche Scabies-Diagnosen pro Person der Jahre 2009 bis 2019       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Jahr   | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Ø  | 1.18 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.19 | 1.11 | 1.19 | 1.21 | 1.32 | 1.36 | 1.23 |
| Ø = Quotient aus Scabies-Erkrankungen und Scabies-Ersterkrankungen/-inzidenz |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

**Tabelle 35** Durchschnittliche Anzahl der Scabies-Diagnosen pro Person 2009 – 2019

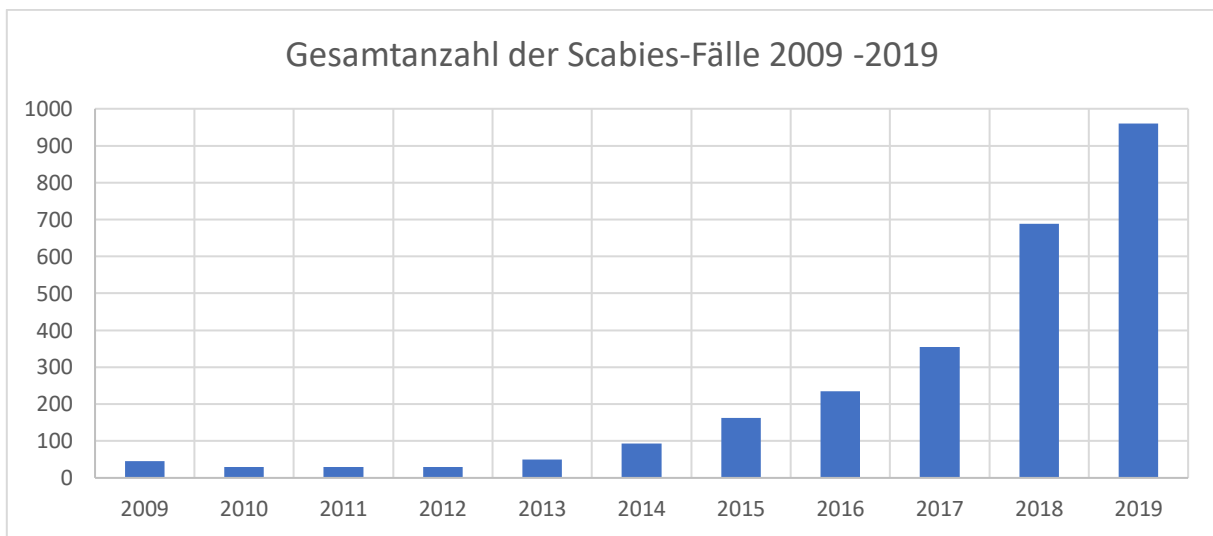


**Abbildung 41** Durchschnittliche Anzahl der Scabies-Diagnosen pro Person 2009 - 2019

Die oben schon erwähnte „Gesamtanzahl der Scabies-Fälle“ (Anzahl der Scabies positiven Befunde = die Scabies-Fälle, welche behandelt werden müssen) für die dermatologische Ambulanz sah folgendermaßen aus: 2009 (46), 2010 (30), 2011 (30), 2012 (30), 2013 (44), 2014 (93), 2015 (162), 2016 (234), 2017 (355), 2018 (688), 2019 (960) (Tabelle 36, Abbildung 42).

| Gesamtanzahl der Scabies-Fälle 2009 bis 2019  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Jahr  | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| n   | 46   | 30   | 30   | 30   | 50   | 93   | 162  | 234  | 355  | 688  | 960  |
| n = Anzahl der Scabies positiven Befunde (inkludiert dadurch Rezidive/Therapieversagende) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

**Tabelle 36** Gesamtanzahl der Scabies-Fälle 2009 - 2019

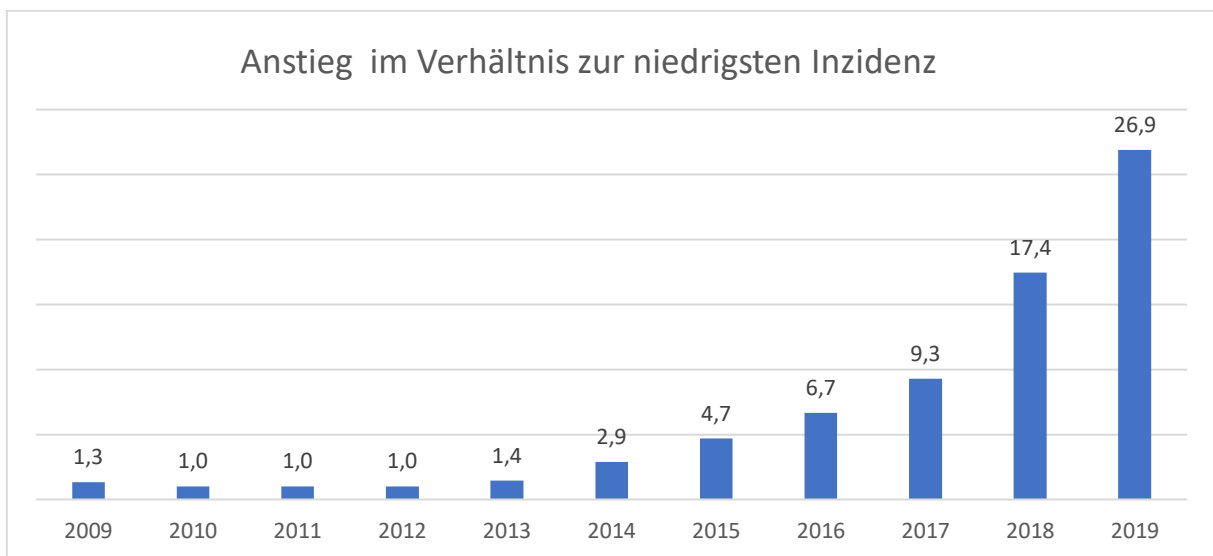


**Abbildung 42** Gesamtanzahl der Scabies-Fälle 2009 – 2019

Um eine weitere Veranschaulichung des Anstieges der Scabies-Fälle zu erhalten, verglichen wir den höchsten Wert (in 2019) der Scabies-Inzidenz und der gesamten Scabies-Erkrankungen mit dem Niedrigsten (die Jahre 2010 bis 2012). Dadurch erhält man die folgenden Daten: Anstieg im Verhältnis zur niedrigsten Inzidenz: 2009 (1.3), 2010 (1.0), 2011 (1.0), 2012 (1.0), 2013 (1.4), 2014 (2.9), 2015 (4.7), 2016 (6.7), 2017 (9.3), 2018 (17.4), 2019 (26.9) (Tabelle 37, Abbildung 43). Anstieg im Verhältnis zur niedrigsten Gesamtanzahl an Scabies-positiven Befunden: 2009 (1.5), 2010 (1.0), 2011 (1.0), 2012 (1.0), 2013 (1.5), 2014 (3.1), 2015 (5.4), 2016 (7.8), 2017 (11.8), 2018 (22.9), 2019 (32.0) (Tabelle 38, Abbildung 44).

| Anstieg im Verhältnis zur niedrigsten Inzidenz  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Jahr  | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| %   | 1.3  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.4  | 2.9  | 4.7  | 6.7  | 9.3  | 17.4 | 26.9 |
| % = Quotient der Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankung) zum niedrigsten Wert im Jahre 2010/2011/2012 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

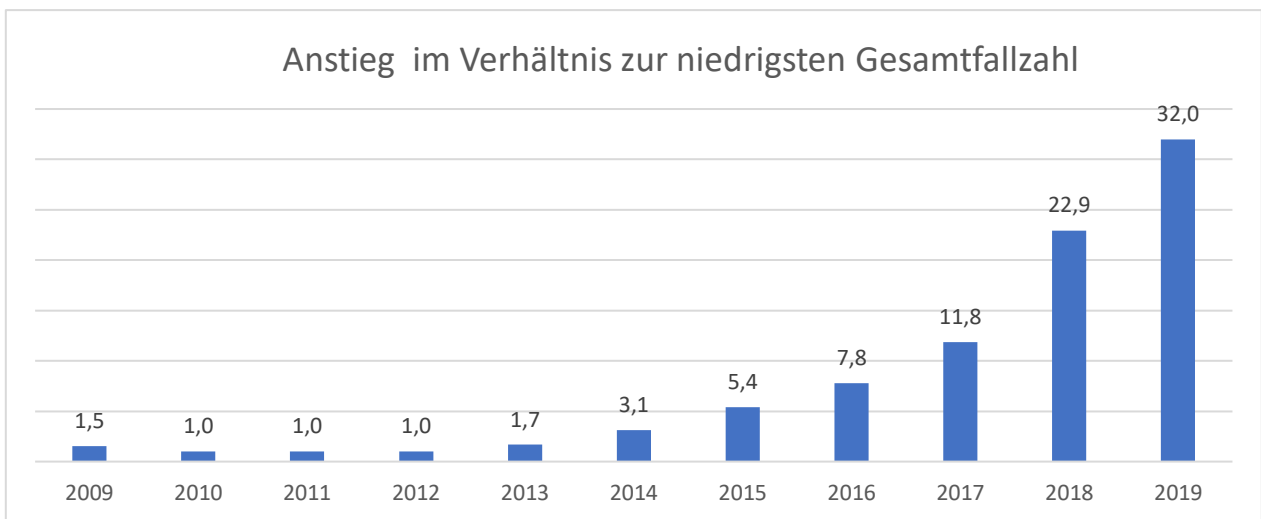
**Tabelle 37** Anstieg der Scabies-Inzidenz im Verhältnis zur niedrigsten Inzidenz 2009 - 2019



**Abbildung 43** Anstieg der Scabies-Inzidenz im Verhältnis zur niedrigsten Inzidenz 2009 - 2019

| Anstieg im Verhältnis zur niedrigsten Gesamtfallzahl   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Jahr   | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| %  | 1.5  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.7  | 3.1  | 5.4  | 7.8  | 11.8 | 22.9 | 32.0 |
| % = Quotient der Gesamtanzahl der Scabies-Fälle zum niedrigsten Wert im Jahre 2010/2011/2012 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

**Tabelle 38** Anstieg der gesamten Scabies-Fälle im Verhältnis zum niedrigsten Wert 2009 - 2019



**Abbildung 44** Anstieg der gesamten Scabies-Fälle im Verhältnis zum niedrigsten Wert 2009 - 2019

Zur Veranschaulichung der Scabies-Inzidenz in den verschiedenen Jahreszeiten wurden die Daten der Jahre 2018 – 2019 per Monat visualisiert (Abbildung 45).

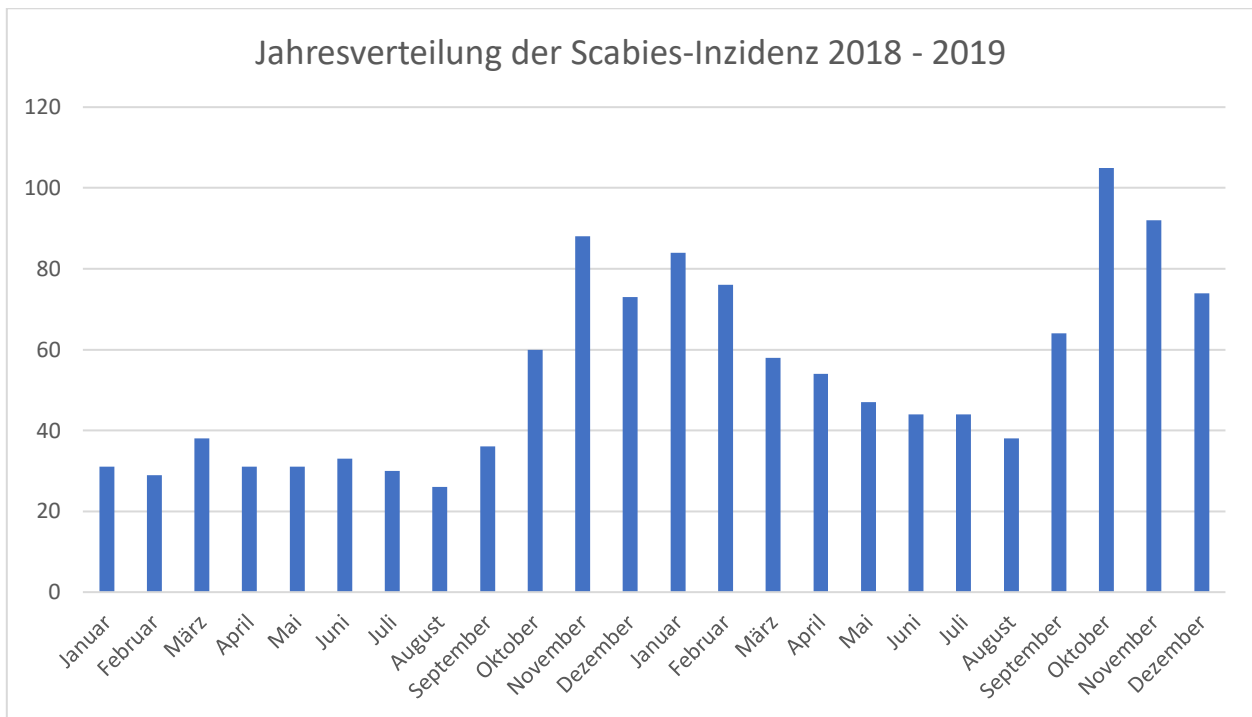


Abbildung 45 Jahresverteilung der Scabies-Inzidenz 2019 - 2019

Hierbei wurde mit den Durchschnittstemperaturen pro Monat der Jahre 2018 – 2019 und der Scabies-Inzidenz in den jeweiligen Monaten eine Pearson-Korrelation erstellt. Daraus ergab sich eine statistisch signifikante negative Korrelation der Scabies-Inzidenz und der Durchschnittstemperaturen pro Monat in dieser Zeit ( $r = -.443$ ,  $p < .05$  (.030)) (Tabelle 39).

|                  |                             | Korrelationen   |                  |
|------------------|-----------------------------|---|------------------|
|                  |                             | Durchschnitts-<br>temperatur pro<br>Monat 2018 - 2019 | Scabies-Inzidenz |
| Scabies-Inzidenz | Korrelation nach<br>Pearson | -,443*  | 1                |
|                  | Signifikanz (2-seitig)      | ,030  |                  |
|                  | N                           | 24  | 24               |

\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

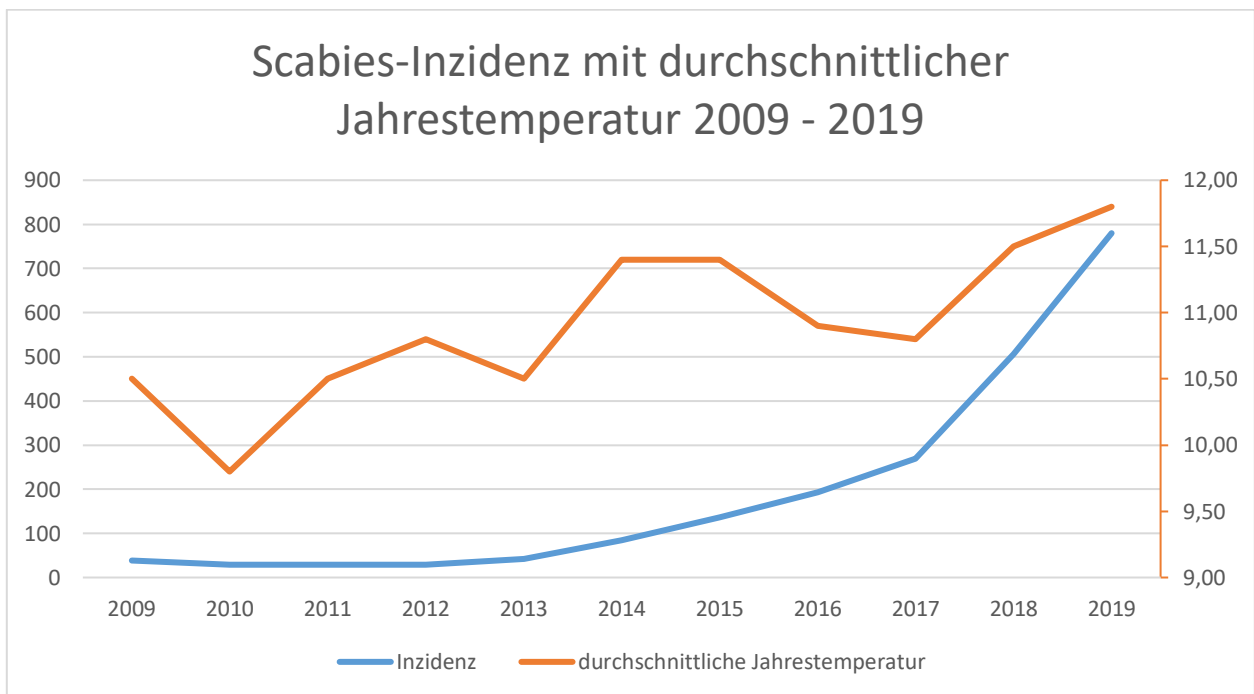
Tabelle 39 Pearson-Korrelation der monatlichen Durchschnittstemperatur und der Scabies-Inzidenz

Zusätzlich zur Verteilung der Scabies-Fälle auf die Monate, wurde ebenfalls ein Vergleich der Scabies-Fälle von 2009 – 2019 mit der durchschnittlicher Jahrestemperatur dieser Jahre vorgenommen (Tabelle 40, Abbildung 46) (121).

| Scabies-Inzidenz mit durchschnittlicher Jahrestemperatur 2009 - 2019 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Jahr   | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Ø  | 10.5 | 9.8  | 10.5 | 10.8 | 10.5 | 11.4 | 11.4 | 10.9 | 10.8 | 11.5 | 11.8 |
| n  | 39   | 29   | 29   | 29   | 42   | 84   | 136  | 193  | 269  | 506  | 780  |

Ø = Durchschnittliche Jahrestemperatur der Jahre 2009 – 2019 in Grad C°  
n = Anzahl der Neuinfektionen der Scabies (keine Rezidive/Therapieversagende inkludiert)

**Tabelle 40** Scabies-Inzidenz und durchschnittliche Jahrestemperatur 2009 - 2019



**Abbildung 46** Scabies-Inzidenz und durchschnittliche Jahrestemperatur 2009 - 2019

Zusätzlich wurde eine Pearson-Korrelation mit den Daten der Scabies und der Durchschnittstemperatur pro Jahr der Jahre 2009 – 2019 erstellt. Hierbei ergab sich, dass die Durchschnittstemperatur des Jahres stark positiv mit der Scabies-Inzidenz korreliert und statistisch signifikant ist ( $r = .715$ ,  $p < .05$  (.013)) (Tabelle 41).

|                  |                             | Durchschnitts-<br>temperatur pro<br>Jahr | Scabies-Inzidenz |
|------------------|-----------------------------|--|------------------|
| Scabies-Inzidenz | Korrelation nach<br>Pearson | ,715*                                    | 1                |
|                  | Signifikanz (2-seitig)      | ,013                                     |                  |
|                  | N                           | 11                                       | 11               |

\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

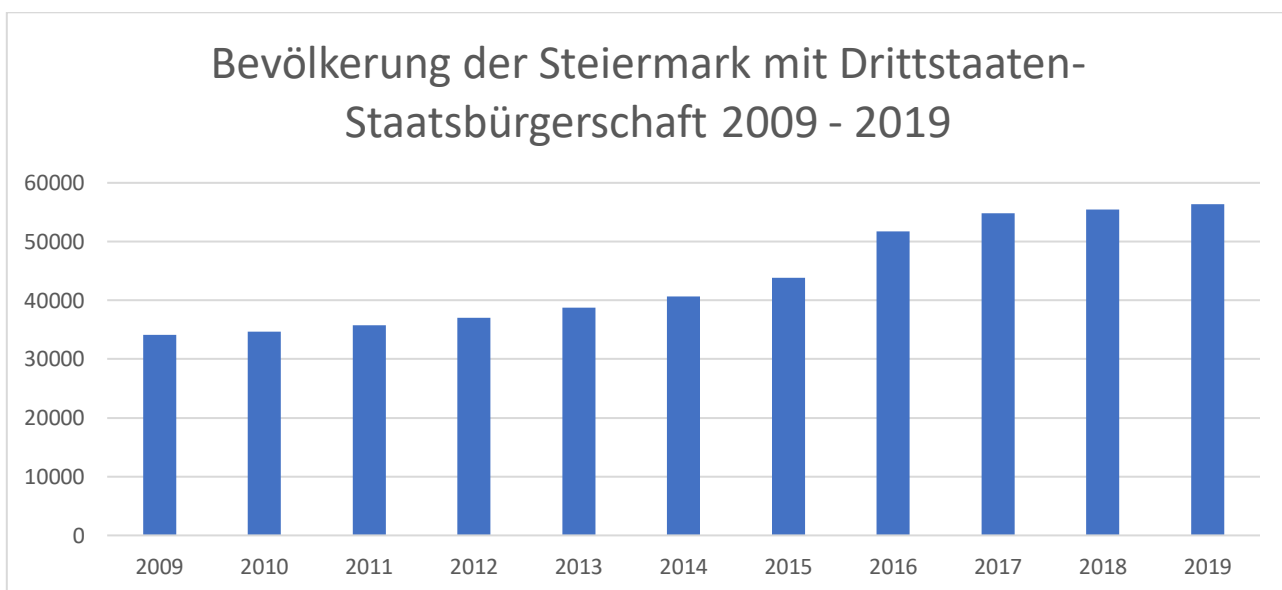
**Tabelle 41** Pearson-Korrelation der jährlichen Durchschnittstemperatur und der Scabies-Inzidenz

Um eine etwaige Korrelation mit der Einwanderung/Migration der letzten Jahre zu erhalten wurden die Daten der Statistik Austria für Personen mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft lebend in der Steiermark für diesen Zeitraum analysiert. Insgesamt lebten 2009 (34132), 2010 (34679), 2011 (35774), 2012 (37001), 2013 (38757), 2014 (40680), 2015 (43837), 2016 (51743), 2017 (54825), 2018 (55426), 2019 (56375) Personen mit einer Drittstaaten-Staatsbürgerschaft in der Steiermark (Tabelle 42, Abbildung 47) (122). Zusätzlich erfolgte eine Visualisierung der Scabies-Inzidenz und der Bevölkerung mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft in Abbildung 48 und eine Pearson-Korrelation dieser beiden Datensätze (Tabelle 43). Hierbei konnte eine statistische Signifikanz nachgewiesen werden ( $p < .01$  (.001)).

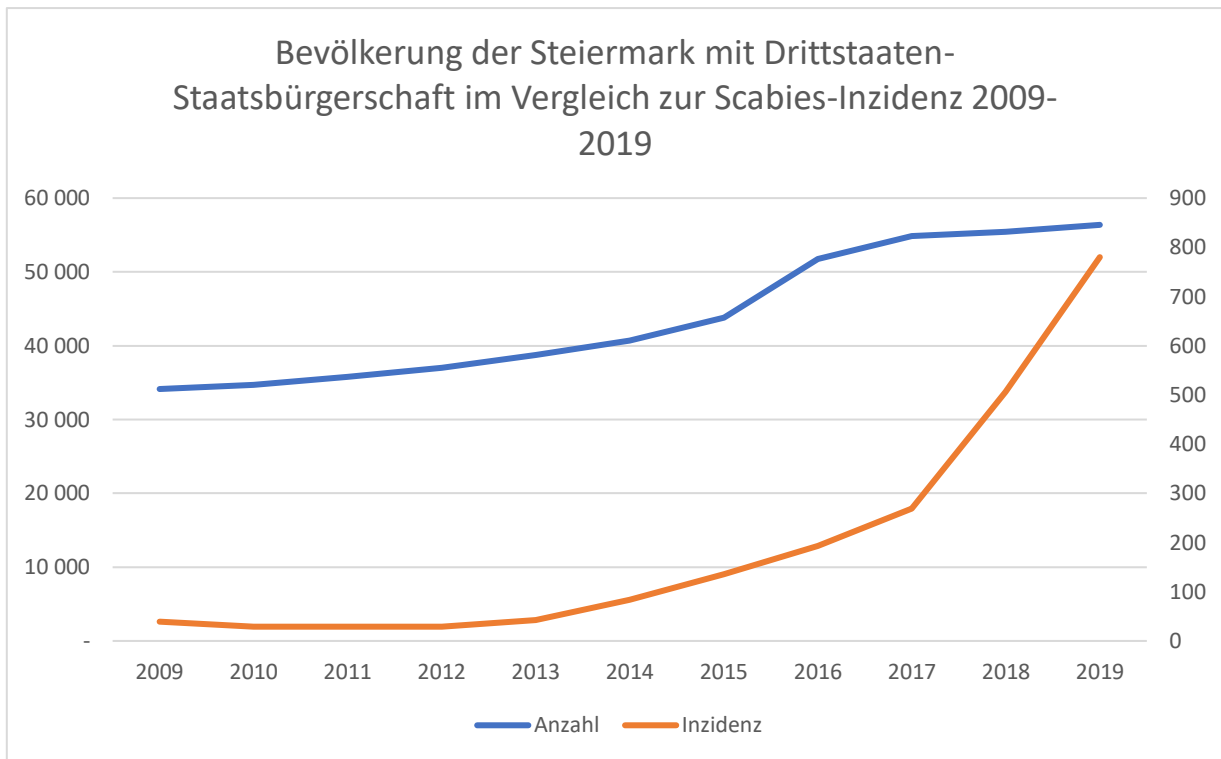
| Bevölkerung der Steiermark mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft 2009 - 2019 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Jahr   | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  |
| n <sup>1</sup>   | 34132 | 34679 | 35774 | 37001 | 38757 | 40680 | 43837 | 51743 | 54825 | 55426 | 56375 |
| n <sup>2</sup>   | 39    | 29    | 29    | 29    | 42    | 84    | 136   | 193   | 269   | 506   | 780   |

n<sup>1</sup> = Anzahl der Personen lebend in der Steiermark, welche eine Drittstaaten-Staatsbürgerschaft aufweisen  
n<sup>2</sup> = Scabies-Inzidenz (Scabies-Ersterkrankungen)

**Tabelle 42** Bevölkerung der Steiermark mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft 2009 - 2019



**Abbildung 47** Bevölkerung der Steiermark mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft 2009 – 2019



**Abbildung 48** Bevölkerung der Steiermark mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft im Vergleich zur Scabies-Inzidenz 2009- 2019

### Korrelationen

|          |                          | Anzahl der Personen | Inzidenz |
|----------|--------------------------|---------------------|----------|
| Inzidenz | Korrelation nach Pearson | ,845**              | 1        |
|          | Signifikanz (2-seitig)   | ,001                |          |
|          | N                        | 11                  | 11       |

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

**Tabelle 43** Pearson-Korrelation der Bevölkerung mit Drittstaaten-Staatsbürgerschaft und der Scabies-Inzidenz 2009 - 2019

## 4 Diskussion

Schätzungen zufolge sind weltweit mehr als 200 Millionen Menschen von der Scabies infiziert, wobei die Prävalenz in verschiedenen Ländern und Teilen der Welt stark variiert. Die Autorinnen/Autoren Romani et al. veröffentlichten 2015 eine systematische Übersicht über alle Prävalenzstudien der Scabies. Diese zeigt auf, dass die Krätzmilbe vor allem in der pazifischen Region, Brasilien, Panama und unter den Indigenen in Australien verbreitet ist. Dort sind vor allem Kinder stark betroffen, zum Beispiel mit einer Prävalenz von 78 % in Panama bei unter 2-Jährigen. Auffallend ist, dass diese Länder ein tropisches Klima und eine Bevölkerung mit niedrigem sozioökonomischem Status aufweisen. Nur wenige Studien untersuchten die Prävalenz der Scabies in Europa oder dem mittleren Osten. Die wenigen verfügbaren zeigten im Schnitt aber in beiden Regionen niedrige (< 2.2 %) Prävalenzen auf (123).

Trotz der an sich seit Jahren niedrigen Inzidenz in Europa berichten nun Dermatologische Abteilungen und Allgemeinmedizinerinnen/Allgemeinmediziner einen starken Anstieg der Scabies in den letzten Jahren. Aus diesem Grund befasst sich diese Arbeit mit der Erhebung der Scabies-Inzidenz der letzten 10 Jahre (2009 - 2019) im Einzugsgebiet der Grazer Universitäts-Hautklinik und versucht eine mögliche Ursache für den Anstieg herauszufiltern.

Es gibt relativ wenige Studien, welche eindeutige Ergebnisse hinsichtlich des Anstieges der Scabies-Fälle präsentieren. Wie Sunderkötten et al. schreibt, gibt es hierfür mehrere Gründe: Die Krätze ist keine meldepflichtige Erkrankung, wodurch keine gesicherten Zahlen der Fälle vorliegen, die Diagnose der Scabies wird oftmals nicht lege-artis gestellt und Therapieversagende werden meist in die Scabies-Fallzahlen miteinbezogen (124). In der vorliegenden Arbeit wurde folgende Herangehensweise gewählt: Die erstmalige Erkrankung an Scabies zu dem jeweiligen Erkrankungszeitpunkt (Monat sowie Jahr des ersten positiven Scabies-Nachweises) wurde als Scabies-Inzidenz herangezogen. Rezidive, unabhängig von der Dauer des beschwerdefreien Intervalls und eine persistierende Erkrankung mit mehrmaliger

positiver Testung wurden somit nicht berücksichtigt. Die gesamten Fälle, Ersterkrankungen (Inzidenz) sowie Rezidive und Therapieversagende wurden unter dem Terminus „Gesamtanzahl“ aufgelistet. Eine positive Diagnose musste mittels positivem Milbenbefund, also dem mikroskopischen Nachweis der Milbe oder ihrer Bestandteile, Kot oder Eiern erfolgen. Rein klinische Diagnosen wurden, da empirisch, als negativ gewertet.

In unserer Arbeit zeigten sich sehr niedrige jährliche Inzidenzen in den Jahren 2009 – 2013, mit einer jährlichen Inzidenz zwischen 29 und 42. In den folgenden Jahren stiegen diese Zahlen auf bis zu 780 jährliche Ersterkrankungen an (Tabelle 34, Abbildung 40). Vergleicht man diese Anzahl mit der Niedrigsten, nämlich jener der Jahre 2010 - 2012 (29) zeigt sich ein Anstieg um den Faktor 26.9 (2690 %). Ein Anstieg um 3200 %, also um den Faktor 32.00 zeigte sich bei der sogenannten „Gesamtanzahl“.

Sunderkötten C et al. führte an der dermatologischen Abteilung in Oberhausen (Deutschland) zwischen 2012 und 2017 eine retrospektive Analyse aller Scabies-Erkrankten, welche stationär behandelt wurden durch. Um an dieser Abteilung eine stationäre Behandlung zu erhalten, mussten diese Patientinnen/Patienten mindestens einmal unter ambulanter Therapie ein Versagen aufweisen. Die Diagnose der Scabies wurde mittels Dermatoskopie oder Mikroskopie gestellt. Es zeigte sich, dass 2012 60 und 2017 415 Patientinnen/Patienten dort stationär behandelt wurden, was einen Anstieg auf das 7-fache (692%) ergibt (124). Hier wurde der Anstieg nur auf stationär behandelte Patientinnen/Patienten bezogen, also auf diejenigen bei denen die Therapie versagt hat oder ein Rezidiv aufgetreten ist. Dies könnte abgesehen vom Anstieg der Anzahl der Krätze-Betroffenen per se auch durch eine erhöhte Resistenz der Scabies gegenüber der Therapie, einer falschen Ausführung dieser oder der Hygienemaßnahmen zurückzuführen sein. In der Arbeit von Sunderkötten C et al. gab es keine Angabe, ob eine Patientin/ein Patient mehrmals stationär aufgenommen wurde. In unserer Studie kam es in diesem Zeitraum ebenfalls zu einem starken Anstieg der Inzidenz, nämlich um das 9-fache (928 %).

In einer Analyse der Daten der Kassenärztlichen Vereinigung Nordrhein in Deutschland zeigte sich ein Anstieg der Personen, welche eine antiscabiöse Therapie in den Jahren 2014 – 2016 erhielten, auf das 3-fache (von 6.579 auf 19.560) an (125). Die Verschreibung von Scabies-Medikamenten stieg laut der Analyse der Daten der Barmer Krankenkasse (Deutschland) ebenfalls deutlich an. Permethrin, Ivermectin und Benzyl Benzoat wurden 2016 noch um 60 % weniger verkauft als 2017 (126). Analog dazu zeigen die Daten von Deutschen Pharmafirmen, dass es 2017 einen vierfach höheren Verkauf von Permethrin, Benzyl Benzoat, Ivermectin und Allethrin als 2012 gab (124). Hierbei sollte erwähnt werden, dass Medikamentenverschreibung und -verkauf beziehungsweise angewendete Therapie nicht der Inzidenz gleichzusetzen sind, da eine Person ein Medikament mehrmals beziehungsweise mehrere Medikamente gleichzeitig (Kombinationstherapie) erhalten kann. Außerdem müssen Kontaktpersonen aus Sicherheitsgründen mitbehandelt werden. Der Anstieg der Inzidenz in unserer Studie betrug von 2014 (93) auf 2016 (234) 252 %, von 2016 (234) auf 2017 (355) 52 %.

Einen deutlichen Anstieg der Scabies lässt auch die Analyse von E. Amato et al. in Norwegen beobachten. Hier analysierten die Autorinnen/Autoren die Konsultationen, welche aufgrund der Scabies getätigt wurden. Ihre Daten der Jahre 2006 bis 2018 erhielten sie durch die Erhebung aus 2 Datenbanken, der NorSySS und der Vesuv. Hierbei zeigte sich ein Anstieg beginnend 2013. 2012 besuchten 2000 Menschen und 2018 6000 Menschen, ein Anstieg um 300 %, aufgrund einer Milbeninfestation eine Allgemeinmedizinerin/einen Allgemeinmediziner oder eine medizinische Erstaufnahme. In den oben genannten Datenbanken werden die Scabies-Fälle per Code eingetragen. Unter diesem Code werden aber auch andere Milbenerkrankungen geführt. Weiters werden Mehrfachverschreibungen und die prophylaktische Behandlung von Kontaktpersonen gleichermaßen mit diesem Code eingetragen. Da die Diagnosen auch von Allgemeinmedizinerinnen/Allgemeinmedizinern und anderen nicht dermatologischen Abteilungen gestellt werden können, liegen hier nicht ausschließlich lege-artis Diagnosen vor (127). Dies führt in weiterer Folge dazu, dass die Daten den Anstieg der Scabies in Norwegen wahrscheinlich überschätzen.

Interessant ist, dass dieser Anstieg, obwohl wahrscheinlich überschätzt, nicht annähernd so hoch wie der unserer Studie ist. Da Norwegen ein sehr viel kühleres Klima als Österreich hat, könnte die Temperatur einen Einfluss auf die Verbreitung der Milbe haben.

So stellt sich in weiterer Folge die Frage: Was ist eigentlich die Ursache für den Anstieg der Scabies? Wie Sunderkötten et al. (124) und andere Autorinnen/Autoren schreiben, könnte die zunehmende Migration nach Europa ein möglicher Grund für den Anstieg der Scabies-Fälle sein. Dieser Anstieg zeigt sich vor allem durch Migration aus Ländern in denen Krisen und Krieg herrschen, was zu einer Flüchtlingsbewegung nach Europa führte. Um die Einwanderung in die Steiermark zu quantifizieren, verwendeten wir Daten der Statistik Austria für die Auswertung der Bevölkerung der Steiermark nach Staatszugehörigkeit. Um relevante Länder mit einer höheren Scabies-Inzidenz herauszufiltern und nicht innereuropäische einzubeziehen, wählten wir die Anzahl der in der Steiermark lebenden Personen mit einer Drittstaaten-Staatsbürgerschaft (122). Die Anzahl dieser Personen stieg in den Jahren 2009 – 2019 um 65 % an (Abbildung 42). Da dies auch für die Scabies-Inzidenz gilt (Abbildung 43), ergab die Pearson-Korrelation eine statistisch positive Signifikanz ( $p < .01$  (.001), Tabelle 43). Dies könnte daraufhin deuten, dass die Zunahme der Migration für den Anstieg der Scabies-Fälle verantwortlich ist. Eine mögliche Ursache wäre die höhere Prävalenz der Milbe in den Ursprungsländern der Migrierenden. Weiters könnten aber auch die schlechten hygienischen Bedingungen während der Flucht zur massiven Verbreitung der Krätzmilbe unter den Migrantinnen/Migranten führen und damit letztendlich auch zu einem Anstieg der Scabies-Fälle in Österreich.

Zusätzliche Einsicht bietet hier die Analyse von Scabies-Fällen in Asylantenunterkünften. Es gibt diverse Autorinnen/Autoren, die Hauterkrankungen unter Asylanwärterinnen/Asylanwärtern in Deutschland untersucht haben, wobei recht unterschiedliche Ergebnisse publiziert wurden. Niedrige Prävalenzen, von unter 1 % bis 1,7 % wurden von Kortas et al. sowie Mockenhaupt et al. im Zeitraum von 2013 – 2015 veröffentlicht (128,129). Alberer M et al. und Goodman LF et al. publizierten in

den Jahren 2014 – 2015 ihre Ergebnisse, wobei die Scabies 2.74 % - 3.5 % der Asylsuchenden infiziert hat (130,131). Sehr hohe Prävalenzen, nämlich 14.2 % fand Janda et al. zwischen 2016 -2017 in einem Flüchtlingsheim für Kinder (132). Obwohl nicht einheitlich nachgewiesen wurde, dass Immigrantinnen/Immigranten in Asylunterkünften vermehrt an der Scabies leiden, so kommt es doch öfters zu Ausbrüchen in solchen Einrichtungen. "...we certainly see increasing clusters of outbreaks among refugees, due to poor sanitary conditions during escape." ("...wir sehen aufgrund von schlechten hygienischen Bedingungen während der Flucht, eine steigende Häufung von Ausbrüchen unter Flüchtlingen.") so Mueller. Um den Betroffenen effektiv zu helfen, versuchten Mueller und seine Kolleginnen/Kollegen einen Algorithmus für solche Ausbrüche zu entwickeln (133). Hierbei wurden die Flüchtlinge im betroffenen Heim in drei Kategorien eingeteilt. Kategorie 1 hatte keinerlei Symptome, Kategorie 2 nur Juckreiz und Kategorie 3 Juckreiz und typische Symptome. Die Therapie für Kategorie 1 war die einmalige Gabe von oralem Ivermectin, für Kategorie 2 wurde diese nach 1 Woche wiederholt und Kategorie 3 wurde mit der Kombinationstherapie aus lokalem Permethrin und oralem Ivermectin mit Wiederholung der Therapie nach einem einwöchigen Intervall behandelt. Damit konnte der Ausbruch nach 8 Wochen unter Kontrolle gebracht werden (134).

Mimouni et al. haben in Israel eine retrospektive Datenanalyse der Scabies-Fallzahlen aus den Aufzeichnungen des „Epidemiology Department of the Health Branch of the Israel defense force“ der Jahre 1980 – 1999 durchgeführt. Im Schnitt zeigte sich ein Anstieg von 70 auf 91 Fälle pro 100 000 Personen von Sommer zu Winter (135). Ebenfalls ähnliche Ergebnisse, nämlich einen Anstieg der Fälle mit sinkender Temperatur zeigten die Analysen von Savin (136) und Christophersen (137). In unserer Arbeit zeigte sich die Scabies ebenfalls häufiger in der kalten Jahreszeit (Abbildung 38). Die Pearson-Korrelation ergab eine negative Korrelation mit statistischer Signifikanz zwischen der Scabies-Inzidenz und der monatlichen Durchschnittstemperatur in dem Zeitraum 2018 bis 2019 ( $r = -.443$ ,  $p < .05$  (.030)). Die Scabies scheint bei niedrigen Temperaturen vermehrt aufzutreten, was in Österreich im Herbst sowie Winter der Fall ist. Der Grund hierfür kann einerseits einen

biologischen Hintergrund haben, wie die Autorinnen/Autoren Sokolova et al. in einer Studie aufzeigten. Hier führten sie den sogenannten „mite fertility index“ (Milben Fruchtbarkeitsindex) ein. Dieser wurde bei kalten und warmen Temperaturen ermittelt und ist charakterisiert durch die Anzahl der Eier in den Milbengängen, wodurch in weiterer Folge ein Rückschluss auf die Fruchtbarkeit der Milben gezogen wird. Dieser Index war von September – Dezember deutlich höher als von Jänner – Juli (138). Andererseits kann auch die menschliche Lebensweise in der kalten Jahreszeit, wie zum Beispiel vermehrter Aufenthalt zu Hause mit engem Kontakt zu anderen, zu einem Anstieg der Scabies führen. Eine Kombination aus diesen beiden oder mehreren anderen unbekanntem Faktoren ist ebenfalls möglich.

Da die Krätzmilbe und deren Verbreitung von der Temperatur abhängig scheint, verglichen wir die Inzidenz mit der durchschnittlichen Jahrestemperatur der Jahre 2009 – 2019. Diese stieg, wenn auch immer wieder schwankend von 10.5 C° (2009) auf 11.8 C° (2019), ein Anstieg von ca. 12 % (Abbildung 39) (121). Die daraus resultierende Pearson-Korrelation ergab eine statistisch positive Signifikanz ( $r = .715, p < .05 (.013)$ ). Leider fanden wir keine Studien, welche die steigenden jährlichen Temperaturen mit der Scabies-Inzidenz vergleichen. Hierbei sei erwähnt, dass es sich nur um eine positive Korrelation mit unbekannter Kausalität handelt und der Zeitraum von 10 Jahren sehr kurz für Klimaveränderungen und deren Folgen ist.

Ein weiterer Nebenparameter, der von uns evaluiert wurde, ist die durchschnittliche Erkrankung pro Person. In unserer Studie zeigten sich deutlich höhere Werte (1.23 – 1.36) in den letzten 3 Jahren als im restlichen Untersuchungszeitraum (1.03 – 1.18) (Tabelle 35, Abbildung 41). Interpretiert heißt dies: In den letzten Jahren gab es mehr Personen, die mehrmals auf die Krätze positiv getestet wurden. Dies kann aufgrund von mehrmaligem Therapieversagen oder aber durch rezidivierende Infektionen zustande kommen. Sunderkötter et. al beschrieben anschaulich die drei Möglichkeiten für das Auftreten von Rezidiven: Entweder 1. die Personen wenden die Permethrin Creme nicht ordnungsgemäß an, 2. die Hygiene- und Umgebungsmaßnahmen werden nicht adäquat durchgeführt oder 3. es sind Resistenzen beziehungsweise eine

reduzierte Sensibilität der Krätzmilbe gegenüber Permethrin oder auch Ivermectin entstanden. Mehrere Studien konnten dies in vitro nachweisen: In den frühen 1990er Jahren wurde in Australien Permethrin gegen die Scabies getestet. Damals starben alle Milben in circa 1 Stunde. 5 Jahre später konnte in derselben Region eine verlängerte Überlebenszeit, 35 % lebten länger als 3 Stunden (wenige sogar bis zu 22h), nachgewiesen werden (139,140). Eine weitere Untersuchung zeigte auf, dass Permethrin-resistente Milben 15 Stunden und Permethrin-sensible Milben nur 4 Stunden unter Permethrin in vitro überleben konnten (141). Analog dazu gibt es auch Experimente, welche eine Resistenz beziehungsweise ein verlängertes Überleben gegenüber Ivermectin aufzeigen (142,143). Als Ursache könnte eine Mutation im spannungsabhängigen Natriumkanal oder in diversen Enzymen, auf welche die Antiscabiosa wirken, in Frage kommen (144). Diese mögliche Resistenz könnte einerseits in den letzten Jahren in Österreich entstanden sein oder es wurden resistente Milben in der Flüchtlingskrise eingeschleppt. Somit könnte die Migration auch die Zahl der Therapieversagenden ansteigen lassen. Um dies nachzuweisen müssten hier weitaus umfassendere Studien mit Genanalysen der Milben an Flüchtlingen durchgeführt werden. Weiters gibt es keine Studien, welche eine Scabies-Resistenz in Österreich nachweisen.

Die Limitationen dieser Arbeit bezüglich des Vergleiches der Migration und der Scabies-Inzidenz sind folgende: Es konnte die Herkunft der Scabies-positiv-Getesteten nicht ermittelt werden. Daher nahmen wir für die Anzahl der Migrantinnen/Migranten in der Steiermark passende Daten der Statistik Austria, nämlich Personen mit einer Drittstaaten-Staatsbürgerschaft, wodurch nur ein indirekter Vergleich gestellt werden kann. Trotz der statistisch signifikanten Pearson-Korrelation handelt es sich hierbei nur um eine Korrelation. Die Migration und die Scabies-Inzidenz könnten auch nur zufällig gleichzeitig angestiegen sein.

Die Nebenzielgröße „Durchschnittliche Scabies-Diagnose pro Person“, welche eine etwaige Resistenz aufzeigen könnte, unterliegt der folgenden Limitation: Die erhöhte Anzahl der mehrmals positiven Personen könnte neben dem Therapieversagen aufgrund von Resistenzen auch auf eine falsch angewandte Therapie zurückzuführen sein. Weiters kann durch unsere Daten nicht ermittelt werden, ob die mehrmals positiv Getesteten Therapieversagende oder Reinfizierte (durch Kontaktpersonen) waren.

Schlussendlich verglichen wir noch die Scabies-Inzidenz mit der jährlichen Durchschnittstemperatur. Da sich die Auswirkungen von Klimaveränderungen erst nach Jahrzehnten eindeutig von Zufallskorrelationen unterscheiden lassen, war unser Untersuchungszeitraum von 10 Jahren die Limitation dieser Nebenzielgröße.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass unsere Datenlage eindeutig einen Anstieg der Scabies-Inzidenz und der aufgetretenen Rezidive beziehungsweise Therapieversagende nachweist. Unsere Daten zeigen eine signifikante Korrelation der Inzidenz und der Migration, was einen Zusammenhang nahelegt. Desweiteren konnten wir eine signifikante Korrelation zwischen der jährlichen steigenden Durchschnittstemperatur der Jahre 2009 – 2019 und der Inzidenz aufzeigen.

## 5 Literaturverzeichnis

- (1) Arlian LG, Morgan MS, Rider SD, Jr. *Sarcoptes scabiei*: genomics to proteomics to biology. *Parasit Vectors* 2016;9(1):380-6.
- (2) Romani L, Steer AC, Whitfeld MJ, Kaldor JM. Prevalence of scabies and impetigo worldwide: a systematic review. *The Lancet Infectious Diseases* 2015;15(8):960-967.
- (3) Karimkhani C, Colombara DV, Drucker AM, Norton SA, Hay R, Engelman D, et al. The global burden of scabies: a cross-sectional analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Infect Dis* 2017;17(12):1247-1254.
- (4) McCarthy JS, Kemp DJ, Walton SF, Currie BJ. Scabies: more than just an irritation. *Postgrad Med J* 2004;80(945):382-387.
- (5) Cassell JA, Middleton J, Nalabanda A, Lanza S, Head MG, Bostock J, et al. Scabies outbreaks in ten care homes for elderly people: a prospective study of clinical features, epidemiology, and treatment outcomes. *Lancet Infect Dis* 2018;18(8):894-902.
- (6) Svartman M, Potter EV, Poon-King T, Earle DP. Streptococcal infection of scabetic lesions related to acute glomerulonephritis in Trinidad. *J Lab Clin Med* 1973 ;81(2):182-193.
- (7) Feldmeier H, Singh Chhatwal G, Guerra H. Pyoderma, group A streptococci and parasitic skin diseases -- a dangerous relationship. *Trop Med Int Health* 2005;10(8):713-716.
- (8) Hoy WE, White AV, Dowling A, Sharma SK, Bloomfield H, Tipiloura BT, et al. Post-streptococcal glomerulonephritis is a strong risk factor for chronic kidney disease in later life. *Kidney Int* 2012;81(10):1026-1032.
- (9) Engelman D, Fuller LC, Steer AC, International Alliance for the Control of Scabies Delphi panel. Consensus criteria for the diagnosis of scabies: A Delphi study of international experts. *PLoS Negl Trop Dis* 2018;12(5):e0006549.
- (10) Sunderkötter C, et al. S1-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der Skabies. 2016.
- (11) Kapferer R. Die Werke des Hippokrates, die hippokratische Schriftensammlung in neuer deutscher Übersetzung. . 1934; Hippokrates Stuttgart-Leipzig *Epid.*: 51, 61, 33, 105–106; *Koi. Vorhers.*: 83, 106; *Aphor.*: 62; *Krankh.*: 66–67; *Leid.*: 43; *Säft.*: 82–83.

- (12) Ritter B. . Celsus acht Bücher von der Arzneikunde. Stuttgart: Ebner & Seubert; 1840. p. 364-365.
- (13) v. Fick J, Richter P. Band 14, Teil 2. In: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten von Jadassohn. Geschichte der Dermatologie, Geographische Verteilung der Hautkrankheiten, Nomenklatur Berlin Heidelberg: Joseph. Springer; 1928. p. 93.
- (14) Friedman R. The story of scabies. . Med. Life 41 ed.; 1934. p. 381-424.
- (15) Weisshaar E, König A, Diepgen TL, Eckart WU. About Itching and scabies. Pruritus in medical history--from ancient world to the French revolution. *Hautarzt* 2008;59(12):1000-1006.
- (16) Ramos-e-Silva M. Giovan Cosimo Bonomo (1663-1696): discoverer of the etiology of scabies. *Int J Dermatol* 1998;37(8):625-630.
- (17) Gray AMH. Treatment of Scabies. *Br Med J* 1941;1(4179):211.
- (18) Currier RW, Walton SF, Currie BJ. Scabies in animals and humans: history, evolutionary perspectives, and modern clinical management. *Ann N Y Acad Sci* 2011 ;1230:50.
- (19) Savin JA. Mellanby on scabies. *Clin Exp Dermatol* 2002;27(1):86-87.
- (20) Zhang ZQ. Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness (Addenda 2013). *Zootaxa* 2013;3703:1-82.
- (21) ICPMR. Scabies. Available at: <http://medent.usyd.edu.au/fact/scabies.html>. Accessed 03/20, 2020.
- (22) Arlian LG, Vyszenski-Moher D. Life Cycle of *Sarcoptes scabiei* var. *canis*. *J Parasitol* 1988;74(3):427-430.
- (23) Robert Koch Institut. Skabies (Krätze). Available at: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_Skabies.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Skabies.html). Accessed 04/10, 2020.
- (24) Mellanby K. The development of symptoms, parasitic infection and immunity in human scabies. *Parasitology* 1944;35(4):197-206.

- (25) Arlian LG, Runyan RA, Achar S, Estes SA. Survival and infectivity of *Sarcoptes scabiei* var. *canis* and var. *hominis*. *J Am Acad Dermatol* 1984;11(2 Pt 1):210-215.
- (26) Arlian LG, Estes SA, Vyszenski-Moher DL. Prevalence of *Sarcoptes scabiei* in the homes and nursing homes of scabietic patients. *J Am Acad Dermatol* 1988;19(5 Pt 1):806-811.
- (27) Arlian LG, Runyan RA, Sorlie LB, Estes SA. Host-seeking behavior of *Sarcoptes scabiei*. *J Am Acad Dermatol* 1984;11(4 Pt 1):594-598.
- (28) Arlian LG, Morgan MS. A review of *Sarcoptes scabiei*: past, present and future. *Parasit Vectors* 2017;10(1):297-1.
- (29) Mellanby K, Johnson C, Bartley W, Brown P. Experiments on the survival and behavior of the itch mite *Sarcoptes scabiei* DeG var. *hominis*. *Bull Entomol Res.* 1942(33):267-271.
- (30) Heukelbach J, Wilcke T, Winter B, Feldmeier H. Epidemiology and morbidity of scabies and pediculosis capitis in resource-poor communities in Brazil. *Br J Dermatol* 2005;153(1):150-156.
- (31) Mellanby K. Scabies in 1976. *R Soc Health J* 1977;97(1):32-6, 40.
- (32) Hafner C. Scabies. *Hautarzt* 2009;60(2):145-1.
- (33) Burgess I. *Sarcoptes scabiei* and scabies. *Adv Parasitol* 1994;33:235-292.
- (34) U. Wollina. Scabies hominis – ein Update zur Krätze. 2019:29-33.
- (35) Mittal A, Garg A, Agarwal N, Gupta L, Khare AK. Treatment of nodular scabies with topical tacrolimus. *Indian Dermatol Online J* 2013;4(1):52-53.
- (36) Hengge UR, Currie BJ, Jager G, Lupi O, Schwartz RA. Scabies: a ubiquitous neglected skin disease. *Lancet Infect Dis* 2006;6(12):769-779.
- (37) Zawar V, Pawar M. Liquid nitrogen cryotherapy in the treatment of chronic, unresponsive nodular scabies. *J Am Acad Dermatol* 2017;77(2):e43-e44.
- (38) Shahab RK, Loo DS. Bullous scabies. *J Am Acad Dermatol* 2003;49(2):346-350.
- (39) Herman PS. Letter: Scabies and bullae. *JAMA* 1975;231(11):1134.

- (40) Ostlere LS, Harris D, Rustin MH. Scabies associated with a bullous pemphigoid-like eruption. *Br J Dermatol* 1993;128(2):217-219.
- (41) O'Donell Alexander J. Scabies. In: O'Donell Alexander J, editor. *Arthropods and Human Skin* London: Springer London; 1984. p. 227-292.
- (42) Hicks MI, Elston DM. Scabies. *Dermatol Ther* 2009;22(4):279-292.
- (43) Roberts LJ, Huffam SE, Walton SF, Currie BJ. Crusted scabies: clinical and immunological findings in seventy-eight patients and a review of the literature. *J Infect* 2005;50(5):375-381.
- (44) Chosidow O. Scabies and pediculosis. *The Lancet* 2000;355(9206):819-826.
- (45) Currie BJ, Maguire GP, Wood YK. Ivermectin and crusted (Norwegian) scabies. *Med J Aust* 1995;163(10):559-560.
- (46) dr. Jan R. Mekkes. SCABIES NORVEGICA (SCABIES CRUSTOSA). 2017; Available at: <https://www.huidziekten.nl/zakboek/dermatosen/stxt/scabies-norvegica.htm>.
- (47) Dupuy A, Dehen L, Bourrat E, Lacroix C, Benderdouche M, Dubertret L, et al. Accuracy of standard dermoscopy for diagnosing scabies. *J Am Acad Dermatol* 2007;56(1):53-62.
- (48) Walton SF, Currie BJ. Problems in diagnosing scabies, a global disease in human and animal populations. *Clin Microbiol Rev* 2007;20(2):268-279.
- (49) Walter B, Heukelbach J, Fengler G, Worth C, Hengge U, Feldmeier H. Comparison of dermoscopy, skin scraping, and the adhesive tape test for the diagnosis of scabies in a resource-poor setting. *Arch Dermatol* 2011;147(4):468-473.
- (50) Micali G, Lacarrubba F, Verzi AE, Chosidow O, Schwartz RA. Scabies: Advances in Noninvasive Diagnosis. *PLoS Negl Trop Dis* 2016;10(6):e0004691.
- (51) Kreuzsch J, Wolff H. Diagnose und Ausschluß der Skabies bei Kindern durch Auflichtmikroskopie. *Tägl prax.* 1996;37:755-762.
- (52) Scanni G. The Mite-Gallery Unit: A New Concept for Describing Scabies through Entodermoscopy. *Trop Med Infect Dis* 2019 Mar 16;4(1):48. doi: 10.3390/tropicalmed4010048.

- (53) Wong SS, Poon RW, Chau S, Wong SC, To KK, Cheng VC, et al. Development of Conventional and Real-Time Quantitative PCR Assays for Diagnosis and Monitoring of Scabies. *J Clin Microbiol* 2015;53(7):2095-2102.
- (54) Naz S, Desclozeaux M, Mounsey KE, Chaudhry FR, Walton SF. Characterization of *Sarcoptes scabiei* Tropomyosin and Paramyosin: Immunoreactive Allergens in Scabies. *Am J Trop Med Hyg* 2017;97(3):851-860.
- (55) Xu J, Huang X, Dong X, Ren Y, Wu M, Shen N, et al. Serodiagnostic Potential of Alpha-Enolase From *Sarcoptes scabiei* and Its Possible Role in Host-Mite Interactions. *Front Microbiol* 2018;9:1024.
- (56) Jayaraj R, Hales B, Viberg L, Pizzuto S, Holt D, Rolland JM, et al. A diagnostic test for scabies: IgE specificity for a recombinant allergen of *Sarcoptes scabiei*. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2011;71(4):403-407.
- (57) Lacarrubba F, D'Amico V, Nasca MR, Dinotta F, Micali G. Use of dermatoscopy and videodermatoscopy in therapeutic follow-up: a review. *Int J Dermatol* 2010;49(8):866-873.
- (58) Lacarrubba F, Musumeci ML, Caltabiano R, Impallomeni R, West DP, Micali G. High-magnification videodermatoscopy: a new noninvasive diagnostic tool for scabies in children. *Pediatr Dermatol* 2001;18(5):439-441.
- (59) Currie BJ, Carapetis JR. Skin infections and infestations in Aboriginal communities in northern Australia. *Australas J Dermatol* 2000;41(3):139-5.
- (60) Currie B, Huffam S, O'Brien D, Walton S. Ivermectin for scabies. *Lancet* 1997 Nov 22;350(9090):1551-9.
- (61) Currie BJ, McCarthy JS. Permethrin and ivermectin for scabies. *N Engl J Med* 2010;362(8):717-725.
- (62) Goldust M, Rezaee E, Hemayat S. Treatment of scabies: Comparison of permethrin 5% versus ivermectin. *J Dermatol* 2012;39(6):545-547.
- (63) Haustein U, Paasch U. Krätze weiterhin verbreitet: Endemien in Pflegeheimen erfordern konsequente Synchronbehandlung. *Dtsch Arztebl International* 2005:A-45.
- (64) Zlotkin E. The insect voltage-gated sodium channel as target of insecticides. *Annu Rev Entomol* 1999;44:429-455.

- (65) Permethrin cream 5% approval. Baltimore, MD: Alpharma. Available at: [https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda\\_docs/anda/98/074806ap.pdf](https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/anda/98/074806ap.pdf). Accessed 06/01, 2020.
- (66) Strong M, Johnstone P. Interventions for treating scabies. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;2007(3):CD000320.
- (67) Mila-Kierzenkowska C, Woźniak A, Krzyżowska-Malinowska E, Kałużna L, Wesołowski R, Poźwiardowski W, et al. Comparative Efficacy of Topical Permethrin, Crothamiton and Sulfur Ointment in Treatment of Scabies. *J Arthropod Borne Dis* 2017;11(1):1-9.
- (68) Sharma R, Singal A. Topical permethrin and oral ivermectin in the management of scabies: a prospective, randomized, double blind, controlled study. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2011;77(5):581-586.
- (69) Usha V, Gopalakrishnan Nair TV. A comparative study of oral ivermectin and topical permethrin cream in the treatment of scabies. *J Am Acad Dermatol* 2000;42(2 Pt 1):236-240.
- (70) Taplin D, Meinking TL, Porcelain SL, Castillero PM, Chen JA. Permethrin 5% dermal cream: a new treatment for scabies. *J Am Acad Dermatol* 1986;15(5 Pt 1):995-1001.
- (71) Taplin D, Meinking TL, Chen JA, Sanchez R. Comparison of crothamiton 10% cream (Eurax) and permethrin 5% cream (Elimite) for the treatment of scabies in children. *Pediatr Dermatol* 1990;7(1):67-73.
- (72) Schultz MW, Gomez M, Hansen RC, Mills J, Menter A, Rodgers H, et al. Comparative study of 5% permethrin cream and 1% lindane lotion for the treatment of scabies. *Arch Dermatol* 1990;126(2):167-170.
- (73) Zargari O, Golchai J, Sobhani A, Dehpour AR, Sadr-Ashkevari S, Alizadeh N, et al. Comparison of the efficacy of topical 1% lindane vs 5% permethrin in scabies: a randomized, double-blind study. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2006;72(1):33-36.
- (74) Bachewar NP, Thawani VR, Mali SN, Gharpure KJ, Shingade VP, Dakhale GN. Comparison of safety, efficacy, and cost effectiveness of benzyl benzoate, permethrin, and ivermectin in patients of scabies. *Indian J Pharmacol* 2009;41(1):9-14.
- (75) Pourhasan A, Goldust M, Rezaee E. Treatment of scabies, permethrin 5% cream vs. crothamiton 10% cream. *Ann Parasitol* 2013;59(3):143-147.

- (76) Hamm H, Beiteke U, HÄ¶ger PH, Seitz CS, Thaci D, SunderkÄ¶tter C. Treatment of scabies with 5% permethrin cream: results of a German multicenter study. *J Dtsch Dermatol Ges* 2006;4(5):407-413.
- (77) Goldust M, Babae Nejad S, Rezaee E, Raghifar R. Comparative trial of permethrin 5% versus lindane 1% for the treatment of scabies. *J Dermatolog Treat* 2013.
- (78) Chhaiya SB, Patel VJ, Dave JN, Mehta DS, Shah HA. Comparative efficacy and safety of topical permethrin, topical ivermectin, and oral ivermectin in patients of uncomplicated scabies. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2012;78(5):605-610.
- (79) Tomalik-Scharte D, Lazar A, Meins J, Bastian B, Ihrig M, Wachall B, et al. Dermal absorption of permethrin following topical administration. *Eur J Clin Pharmacol* 2005 ;61(5-6):399-404.
- (80) SunderkÄ¶tter C, Kirchhefer U. Limited toxicity of the pediculicides pyrethrin, pyrethroids, and permethrin. *Hautarzt* 2010;61(10):906-909.
- (81) Taplin D, Meinking TL. Pyrethrins and pyrethroids in dermatology. *Arch Dermatol* 1990;126(2):213-221.
- (82) Mytton OT, McGready R, Lee SJ, Roberts CH, Ashley EA, Carrara VI, et al. Safety of benzyl benzoate lotion and permethrin in pregnancy: a retrospective matched cohort study. *BJOG* 2007;114(5):582-587.
- (83) Karthikeyan K. Treatment of scabies: newer perspectives. *Postgrad Med J* 2005 ;81(951):7-11.
- (84) Manjhi PK, Sinha RI, Kumar M, Sinha KI. Comparative study of efficacy of oral ivermectin versus some topical antiscabies drugs in the treatment of scabies. *J Clin Diagn Res* 2014;8(9):HC01-4.
- (85) Brooks PA, Grace RF. Ivermectin is better than benzyl benzoate for childhood scabies in developing countries. *J Paediatr Child Health* 2002;38(4):401-404.
- (86) Sule HM, Thacher TD. Comparison of ivermectin and benzyl benzoate lotion for scabies in Nigerian patients. *Am J Trop Med Hyg* 2007;76(2):392-395.
- (87) Chandler DJ, Fuller LC. A Review of Scabies: An Infestation More than Skin Deep. *Dermatology* 2019;235(2):79-90.

(88) Ly F, Caumes E, Ndaw CA, Ndiaye B, Mahé A. Ivermectin versus benzyl benzoate applied once or twice to treat human scabies in Dakar, Senegal: a randomized controlled trial. *Bull World Health Organ* 2009;87(6):424-430.

(89) Guzzo CA, Furtek CI, Porras AG, Chen C, Tipping R, Clineschmidt CM, et al. Safety, tolerability, and pharmacokinetics of escalating high doses of ivermectin in healthy adult subjects. *J Clin Pharmacol* 2002;42(10):1122-1133.

(90) InfectoPharm Arzneimittel und Consilium GmbH. Scabioral 3 mg Tabletten. Available at: <https://medikamio.com/de-at/medikamente/scabioral-3-mg-tabletten/pil>.

(91) Sutherland IH, Campbell WC. Development, pharmacokinetics and mode of action of ivermectin. *Acta Leiden* 1990;59(1-2):161-168.

(92) Ivermectin. Available at: <https://de.wikipedia.org/wiki/Ivermectin>. Accessed 07.06, 2020.

(93) Scabies. Available at: <https://www.wikiderm.de/Kompendium/Skabies>. Accessed 12.06., 2020.

(94) Executive Committee of Guideline for the Diagnosis and Treatment of Scabies. Guideline for the diagnosis and treatment of scabies in Japan (third edition): Executive Committee of Guideline for the Diagnosis and Treatment of Scabies. *J Dermatol* 2017;44(9):991-1014.

(95) Salavastru CM, Chosidow O, Boffa MJ, Janier M, Tiplica GS. European guideline for the management of scabies. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2017;31(8):1248-1253.

(96) Monsel G, Chosidow O. Management of scabies. *Skin Therapy Lett* 2012;17(3):1-4.

(97) Guzzo CA, Furtek CI, Porras AG, Chen C, Tipping R, Clineschmidt CM, et al. Safety, tolerability, and pharmacokinetics of escalating high doses of ivermectin in healthy adult subjects. *J Clin Pharmacol* 2002;42(10):1122-1133.

(98) Miyajima A, Hirota T, Sugioka A, Fukuzawa M, Sekine M, Yamamoto Y, et al. Effect of high-fat meal intake on the pharmacokinetic profile of ivermectin in Japanese patients with scabies. *J Dermatol* 2016;43(9):1030-1036.

(99) Duthaler U, Leisegang R, Karlsson MO, Krähenbühl S, Hammann F. The effect of food on the pharmacokinetics of oral ivermectin. *J Antimicrob Chemother* 2020 ;75(2):438-440.

- (100) Kudzi W, Doodoo AN, Mills JJ. Genetic polymorphisms in MDR1, CYP3A4 and CYP3A5 genes in a Ghanaian population: a plausible explanation for altered metabolism of ivermectin in humans? *BMC Med Genet* 2010;11:111-111.
- (101) Victoria J, Trujillo R. Topical ivermectin: a new successful treatment for scabies. *Pediatr Dermatol* 2001;18(1):63-65.
- (102) Solomon LM, Fahrner L, West DP. Gamma benzene hexachloride toxicity: a review. *Arch Dermatol* 1977;113(3):353-357.
- (103) Franz TJ, Lehman PA, Franz SF, Guin JD. Comparative percutaneous absorption of lindane and permethrin. *Arch Dermatol* 1996;132(8):901-905.
- (104) Wiles DA, Russell JL, Olson KR, Walson PD, Kelley M. Massive lindane overdose with toxicokinetics analysis. *J Med Toxicol* 2015;11(1):106-109.
- (105) Lindan. Available at: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=DE&selectedID=1521>. Accessed 18.06., 2020.
- (106) Loomis D, Guyton K, Grosse Y, El Ghissasi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, et al. Carcinogenicity of lindane, DDT, and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. *Lancet Oncol* 2015;16(8):891-892.
- (107) Alipour H, Goldust M. The efficacy of oral ivermectin vs. sulfur 10% ointment for the treatment of scabies. *Ann Parasitol* 2015;61(2):79-84.
- (108) Afoxolaner. Available at: <https://de.wikipedia.org/wiki/Afoxolaner#:~:text=Afoxolaner%20ist%20eine%20chemische%20Verbindung,und%20zur%20Pr%C3%A4vention%20angewendet%20werden.>
- (109) Bernigaud C, Fang F, Fischer K, Lespine A, Aho LS, Mullins AJ, et al. Efficacy and Pharmacokinetics Evaluation of a Single Oral Dose of Afoxolaner against *Sarcoptes scabiei* in the Porcine Scabies Model for Human Infestation. *Antimicrob Agents Chemother* 2018;62(9):10.1128/AAC.02334-17. Print 2018.
- (110) Paasch U, Haustein UF. Management of endemic outbreaks of scabies with allethrin, permethrin, and ivermectin. *Int J Dermatol* 2000;39(6):463-470.
- (111) Allethrine. Available at: <https://de.wikipedia.org/wiki/Allethrine>.

(112) Oyelami OA, Onayemi A, Oyedeji OA, Adeyemi LA. Preliminary study of effectiveness of aloe vera in scabies treatment. *Phytother Res* 2009;23(10):1482-1484.

(113) Pasay C, Mounsey K, Stevenson G, Davis R, Arlian L, Morgan M, et al. Acaricidal activity of eugenol based compounds against scabies mites. *PLoS One* 2010;5(8):e12079.

(114) Eugenol. Available at: <https://de.wikipedia.org/wiki/Eugenol#:~:text=Eugenol%20ist%20ein%20Phenylpropa%20nit%20mit%20einem%20intensiven%20Geruch%20nach%20Gew%C3%BCrzenelken.>

(115) Nong X, Ren YJ, Wang JH, Xie Y, Fang CL, Yang DY, et al. Clinical efficacy of botanical extracts from *Eupatorium adenophorum* against the *Sarcoptes scabiei* (Sarcoptidae: Sarcoptes) in rabbits. *Vet Parasitol* 2013;195(1-2):157-164.

(116) *Ageratina adenophora*. Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Ageratina\\_adenophora](https://en.wikipedia.org/wiki/Ageratina_adenophora).

(117) Oladimeji FA, Orafidiya OO, Ogunniyi TA, Adewunmi TA. Pediculocidal and scabidical properties of *Lippia multiflora* essential oil. *J Ethnopharmacol* 2000;72(1-2):305-311.

(118) Walton SF, McKinnon M, Pizzutto S, Dougall A, Williams E, Currie BJ. Acaricidal activity of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil: in vitro sensitivity of *Sarcoptes scabiei* var *hominis* to terpinen-4-ol. *Arch Dermatol* 2004;140(5):563-566.

(119) © Bild und Sprache e.V. Available at: [www.medi-bild.de](http://www.medi-bild.de).

(120) Skabies Therapiemanagement . 2019; Available at: <https://www.oegdv.at/web2/images/images/dokumente/diverses/2020/Skabies-Therapiemanagement.pdf>.

(121) Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Graz. Graz-Universität Klimadaten.

(122) STATISTIK AUSTRIA. Statistik des Bevölkerungsstandes. 2020.

(123) Romani L, Steer AC, Whitfeld MJ, Kaldor JM. Prevalence of scabies and impetigo worldwide: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2015;15(8):960-967.

- (124) Sunderkötter C, Aebischer A, Neufeld M, Löser C, Kreuter A, Bialek R, et al. Increase of scabies in Germany and development of resistant mites? Evidence and consequences. JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft 2019;17(1):15-23.
- (125) wha. Praxisablauf wird erheblich gestört. Skabies-Fälle haben sich in Nordrhein verdreifacht. Der Deutsche Dermatologe 2017;1:28-29.
- (126) BARMER Internetredaktion. Krätze auf dem Vormarsch. Available at: <https://www.barmer.de/presse/presseinformationen/pressemitteilungen/presse-archiv-2018/kraetze-vormarsch-147122>. Accessed 30.6., 2020.
- (127) Amato E, Dansie LS, Groneng GM, Blix HS, Bentele H, Veneti L, et al. Increase of scabies infestations, Norway, 2006 to 2018. Euro Surveill 2019 ;24(23):10.2807/1560-7917.ES.2019.24.23.190020.
- (128) Kortas AZ, Polenz J, von Hayek J, Rudiger S, Rottbauer W, Storr U, et al. Screening for infectious diseases among asylum seekers newly arrived in Germany in 2015: a systematic single-centre analysis. Public Health 2017;153:1-8.
- (129) Mockenhaupt FP, Barbre KA, Jensenius M, Larsen CS, Barnett ED, Stauffer W, et al. Profile of illness in Syrian refugees: A GeoSentinel analysis, 2013 to 2015. Eurosurveillance 2016;21(10):30160.
- (130) Alberer M, Wendeborn M, Loscher T, Seilmaier M. Spectrum of diseases occurring in refugees and asylum seekers: data from three different medical institutions in the Munich area from 2014 and 2015. Dtsch Med Wochenschr 2016;141(1):8.
- (131) Goodman LF, Jensen GW, Galante JM, Farmer DL, Tache S. A cross-sectional investigation of the health needs of asylum seekers in a refugee clinic in Germany. BMC Fam Pract 2018;19(1):64-x.
- (132) Janda A, Eder K, Fressle R, Geweniger A, Diffloth N, Heeg M, et al. Comprehensive infectious disease screening in a cohort of unaccompanied refugee minors in Germany from 2016 to 2017: A cross-sectional study. PLoS Med 2020 ;17(3):e1003076.
- (133) Linda Peckel. Scabies: A Health Issue for Migrants and Their Host Countries. 2019; Available at: <https://www.dermatologyadvisor.com/home/topics/general-dermatology/scabies-a-health-issue-for-migrants-and-their-host-countries/>.

- (134) Mueller SM, Gysin S, Schweitzer M, Schwegler S, Haeusermann P, Itin P, et al. Implementation and evaluation of an algorithm for the management of scabies outbreaks. *BMC Infect Dis* 2019;19(1):200-5.
- (135) Mimouni D, Ankol OE, Davidovitch N, Gdalevich M, Zangvil E, Grotto I. Seasonality trends of scabies in a young adult population: a 20-year follow-up. *Br J Dermatol* 2003;149(1):157-159.
- (136) Savin JA. Scabies in Edinburgh from 1815 to 2000. *J R Soc Med* 2005;98(3):124-129.
- (137) Christophersen J. The epidemiology of scabies in Denmark, 1900 to 1975. *Arch Dermatol* 1978;114(5):747-750.
- (138) Sokolova TV, Radchenko MI, Lange AB. The seasonality of scabies morbidity and the fertility of the itch mite *Sarcoptes scabiei* de Geer as an index of the activity of a population of the causative agent. *Vestn Dermatol Venerol* 1989;(11)(11):12-15.
- (139) Fraser J. Permethrin: a Top End viewpoint and experience. *Med J Aust* 1994 ;160(12):806.
- (140) Walton SF, Myerscough MR, Currie BJ. Studies in vitro on the relative efficacy of current acaricides for *Sarcoptes scabiei* var. *hominis*. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2000;94(1):92-96.
- (141) Pasay C, Arlian L, Morgan M, Gunning R, Rossiter L, Holt D, et al. The effect of insecticide synergists on the response of scabies mites to pyrethroid acaricides. *PLoS Negl Trop Dis* 2009;3(1):e354.
- (142) Currie BJ, Harumal P, McKinnon M, Walton SF. First documentation of in vivo and in vitro ivermectin resistance in *Sarcoptes scabiei*. *Clin Infect Dis* 2004;39(1):8.
- (143) Mounsey KE, Holt DC, McCarthy JS, Currie BJ, Walton SF. Longitudinal evidence of increasing in vitro tolerance of scabies mites to ivermectin in scabies-endemic communities. *Arch Dermatol* 2009;145(7):840-841.
- (144) Khalil S, Abbas O, Kibbi AG, Kurban M. Scabies in the age of increasing drug resistance. *PLoS Negl Trop Dis* 2017;11(11):e0005920.