

Daten erfolgte mit dem Programm Epi-Info im Softwarepaket Epi-Info (Dean et al. 1996). Beim Vergleich der Prozentsätze waren die Unterschiede signifikant, wenn sich die ermittelten Konfidenzintervalle ($p < 0,05$) nicht überlappten.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials

3.2.1.1 Geographische Auswertung

In den Jahren 1998 und 2001-2003 wurden 2467 der in die Veterinäruntersuchungsämter des Landes Baden-Württemberg eingesandten Füchse mittels indirektem ELISA auf Antikörper gegen die *Sarcoptes*-Milbe untersucht. Davon wurde bei 1541 Tieren eine pathologisch-anatomische Untersuchung durchgeführt. Die Verteilung der Gesamtuntersuchungen auf die jeweiligen Kreise Baden-Württembergs ist aus Abbildung 9 ersichtlich.

Vierzehn Proben stammen von Tieren aus dem Bundesland Bayern, Kreis Memmingen. Im Februar 2004 wurde in diesem Gebiet ein Räudeausbruch beobachtet und vierzehn Tiere als Stichprobe untersucht. Aus Gründen des geographischen Zusammenhangs wurden diese Proben bei der Auswertung zu den Proben aus Baden-Württemberg dazugerechnet, erscheinen aber nicht auf den Karten, da sich diese geographisch nur auf das Land Baden-Württemberg beschränken. Demzufolge wurden insgesamt 2481 Seren untersucht. Pathologisch-anatomisch und parasitologisch wurden 1555 Tiere untersucht. Von den restlichen 926 Füchsen lagen lediglich Serumproben vor.

Über den süd-westlichen Teil (Kreise: Rottweil, Ortenaukreis, Tuttlingen, Emmendingen, Schwarzwald-Barr-Kreis, Konstanz, Freiburg im Breisgau, Breisgau-Hochschwarzwald, Lörrach und Waldshut) des Bundeslandes kann aufgrund zu geringer Probenzahlen keine Aussage getroffen werden.

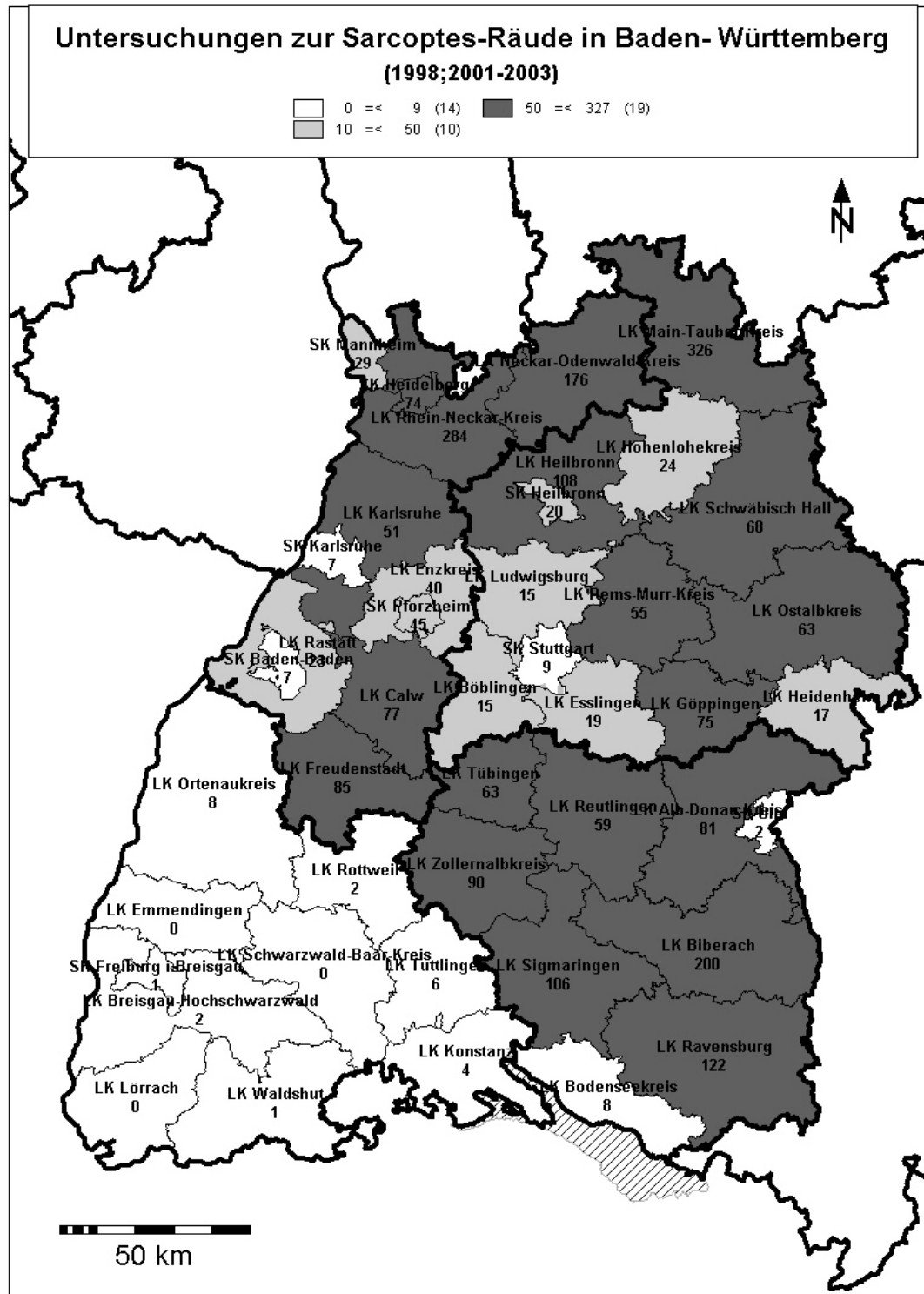


Abbildung 9: Anzahl untersuchter Füchse pro Kreis (LK=Landkreis, SK=Stadtkreis)
 weiß → weniger als 9 untersuchte Füchse (betrifft 14 Land- und Stadtkreise)
 hellgrau → zwischen 10 und 50 untersuchte Füchse (betrifft 10 Land- und Stadtkreise)
 dunkelgrau → zwischen 50 und 327 untersuchte Füchse (betrifft 19 Land- und Stadtkreise)

In den Untersuchungsämtern des Landes Baden-Württemberg wurde im Rahmen des Tollwut-Echinococcus Projektes folgende Anzahl (Tabelle 5) an Füchsen untersucht:

Tabelle 5: Gesamtzahl der Füchse, die in den Untersuchungsämtern des Landes Baden-Württemberg auf Tollwut untersucht wurden

| Untersuchungsamt | Anzahl gesamt | Jahr |
|--------------------------|----------------------|----------------|
| Karlsruhe Außenstelle HD | 1755 | 1998 |
| Karlsruhe Außenstelle HD | 449 | 2001 |
| Karlsruhe Außenstelle HD | 627 | 2002 |
| Karlsruhe Außenstelle HD | 513 | 2003/1.Quartal |
| Aulendorf | 986 | 2002 |
| Aulendorf | 593 | 2003/1.Quartal |
| Stuttgart | 1007 | 2003/1.Quartal |

3.2.1.2

Tabelle 6: Gesamtzahl und Anzahl der auf Sarcoptes-Antikörper positiv getesteten Füchse

| Landkreis | Anzahl (n) Untersuchungen/Kreis | Anzahl Sarcoptes-AK positiv | in %zu (n) | 95%iges V I |
|--------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Alb-Donau-Kreis | 81 | 1 | 1,2 | 0,0-6,7 |
| Baden-Baden | 7 | 1 | 14,3 | 0,4-57,9 |
| Biberach | 200 | 1 | 0,5 | 0,0-2,8 |
| Böblingen | 15 | 1 | 6,7 | 0,2-31,9 |
| Bodenseekreis | 8 | 0 | 0,0 | 0,0-36,9 |
| Breisgau-Hochschwarzwald | 2 | 0 | 0,0 | 0,0-84,2 |
| Calw | 77 | 1 | 1,3 | 0,0-7,0 |
| Emmendingen | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Enzkreis | 40 | 1 | 2,5 | 0,1-13,2 |
| Esslingen | 19 | 0 | 0,0 | 0,0-17,6 |
| Freiburg, Stadt | 1 | 0 | 0,0 | 0,0-97,5 |
| Freudenstadt | 85 | 1 | 1,2 | 0,0-6,4 |
| Göppingen | 75 | 3 | 4,0 | 0,8-11,2 |
| Heidelberg, Stadt | 74 | 2 | 2,7 | 0,3-9,4 |
| Heidenheim | 17 | 1 | 5,9 | 0,1-28,7 |
| Heilbronn | 108 | 13 | 12,0 | 6,6-19,7 |
| Heilbronn, Stadt | 20 | 3 | 15,0 | 3,2-37,9 |
| Hohenlohekreis | 24 | 1 | 4,2 | 0,1-21,1 |

| Landkreis | Anzahl (n) Untersuchungen/Kreis | Anzahl Sarcopetes-AK positiv | in %zu (n) | 95%iges V I |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------|-------------|
| Karlsruhe | 51 | 1 | 2,0 | 0,0-10,4 |
| Karlsruhe, Stadt | 7 | 0 | 0,0 | 0,0-41,0 |
| Konstanz | 4 | 0 | 0,0 | 0,0-60,2 |
| Lörrach | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ludwigsburg | 15 | 0 | 0,0 | 0,0-21,8 |
| Main-Tauber-Kreis | 326 | 19 | 5,8 | 3,6-9,1 |
| Mannheim | 29 | 0 | 0,0 | 0,0-11,9 |
| Memmingen (Bayern) | 14 | 4 | 28,6 | 8,4-58,1 |
| Neckar-Odenwald-Kreis | 176 | 6 | 3,4 | 1,3-7,3 |
| Ortenaukreis | 8 | 0 | 0,0 | 0,0-36,9 |
| Ostalbkreis | 63 | 2 | 3,2 | 0,4-11,0 |
| Pforzheim, Stadt | 45 | 0 | 0,0 | 0,0-7,9 |
| Rastatt | 23 | 0 | 0,0 | 0,0-14,8 |
| Ravensburg | 122 | 6 | 4,9 | 1,8-10,4 |
| Rems-Murr-Kreis | 55 | 0 | 0,0 | 0,0-6,5 |
| Reutlingen | 59 | 1 | 1,7 | 0,0-9,1 |
| Rhein-Neckar-Kreis | 284 | 6 | 2,1 | 0,8-4,5 |
| Rottweil | 2 | 0 | 0,0 | 0,0-84,2 |
| Schwäbisch Hall | 68 | 1 | 1,5 | 0,0-7,9 |
| Schwarzwald-Baar-Kreis | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sigmaringen | 106 | 1 | 0,9 | 0,0-5,1 |
| Stuttgart | 9 | 0 | 0,0 | 0,0-33,6 |
| Tübingen | 63 | 2 | 3,2 | 0,4-11,0 |
| Tuttlingen | 6 | 0 | 0,0 | 0,0-45,9 |
| Ulm, Stadt | 2 | 0 | 0,0 | 0,0-84,2 |
| Waldshut | 1 | 0 | 0,0 | 0,0-97,5 |
| Zollernalbkreis | 90 | 1 | 0,0 | 0,0-6,0 |
| Summe | 2481 | | | |

V I=Vertrauensintervall, AK=Antikörper

3.2.1.3 Auswertung nach Alter und Geschlecht

Aus den 2481 Seren stammten 1427 von männlichen und 1054 von weiblichen Rotfüchsen. Das entspricht bei allen Tieren ohne Berücksichtigung des Alters einem Geschlechterverhältnis von 1:1,35 (weiblich : männlich).

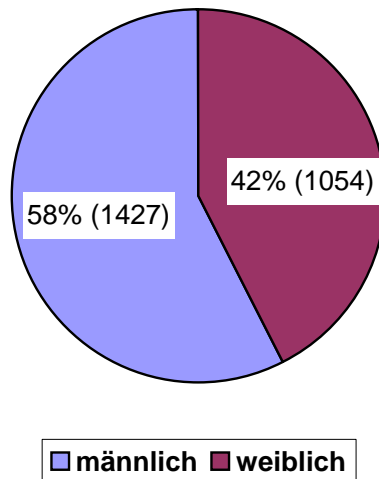


Abbildung 10: Anzahl untersuchter männlicher und weiblicher Füchse

Aus Abbildung 10 ist ersichtlich, dass die männlichen Tiere mit 58% gegenüber den weiblichen Tieren mit 42% bei den eingesandten Proben überwiegen. Es wurden 2307 Altfüchse und 174 Jungfüchse aus der Gesamtzahl untersucht. Das entspricht einem Altersverhältnis von 1:13,3 (juvenil : adult).

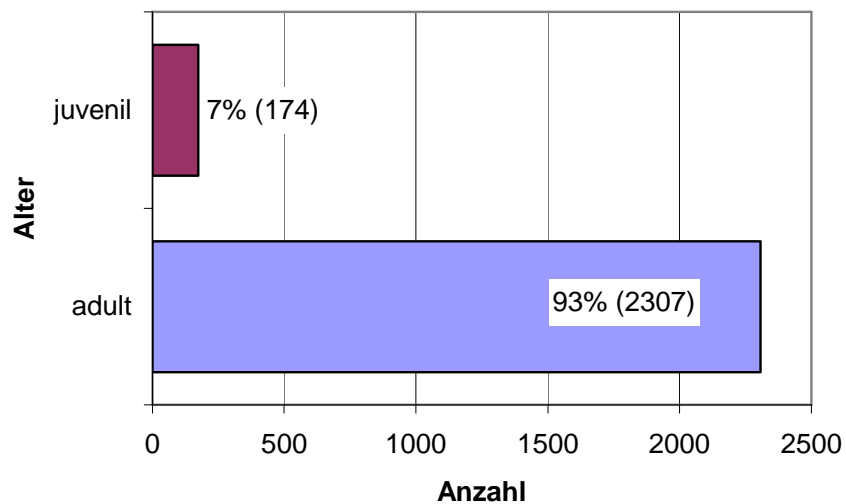


Abbildung 11: Anzahl untersuchter Jung- und Altfüchse

Ein deutlicher Überhang an adulten Tieren (93%) im Gegensatz zu juvenilen Füchsen (7%) wurde im Zeitraum 1998 und 2001-2003 untersucht. Von den untersuchten Jungfüchsen wurden 105 Seren von männlichen und 69 von weiblichen Füchsen gewonnen. Daraus ergibt sich ein Geschlechterverhältnis von 1:1,5 (weiblich : männlich). Bei den Altfüchsen wurden 1322 Seren von männlichen und 985 Seren von weiblichen Rotfüchsen untersucht. Daraus ergibt sich ein Geschlechterverhältnis von 1:1,3 (weiblich : männlich).

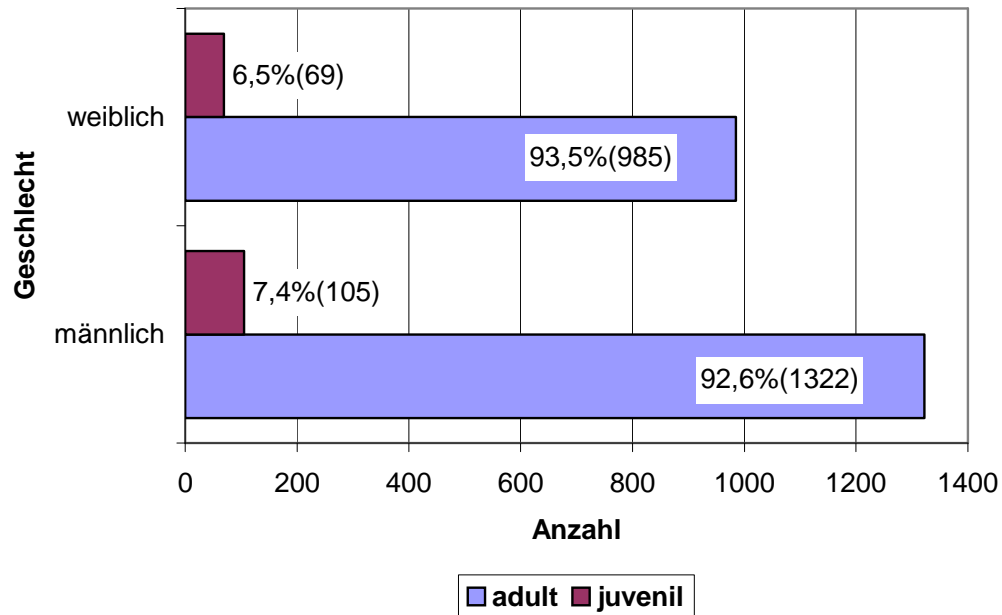


Abbildung 12: Das Altersverhältnis männlicher und weiblicher Füchse

Aus Abbildung 12 wird ersichtlich, dass der Prozentsatz adulter männlicher und weiblicher Tiere im Durchschnitt nahezu gleich ist und bei etwa 93% liegt. Der Prozentsatz juveniler männlicher und weiblicher Füchse liegt im Durchschnitt bei etwa 7%.

3.2.1.4 Auswertung der Sektionsdaten

Bei der Todesursache wurde zwischen erlegt und verendet unterschieden, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit Fallwild und Unfallwild als verendet galten.

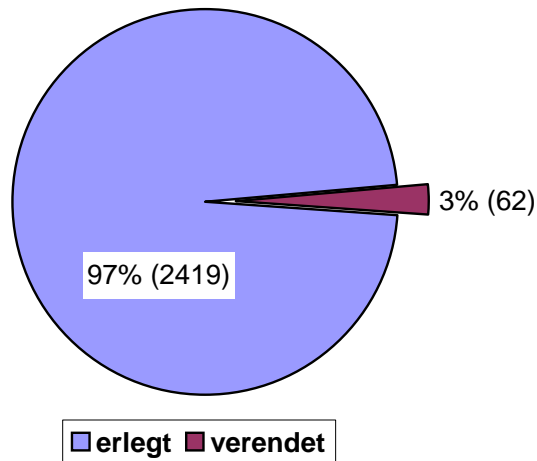


Abbildung 13: Todesursache der untersuchten Füchse

Aus Abbildung 13 ist ersichtlich, dass 2419 Proben von erlegten und 62 Proben von verendeten Füchsen stammten. Die mit 97% deutlich überwiegende Zahl der erlegten Füchse ergibt sich aus dem Tollwut-Bekämpfungsprogramm und der damit verbundenen Abschussprämie. Die restlichen 3% der untersuchten Füchse sind verendet.

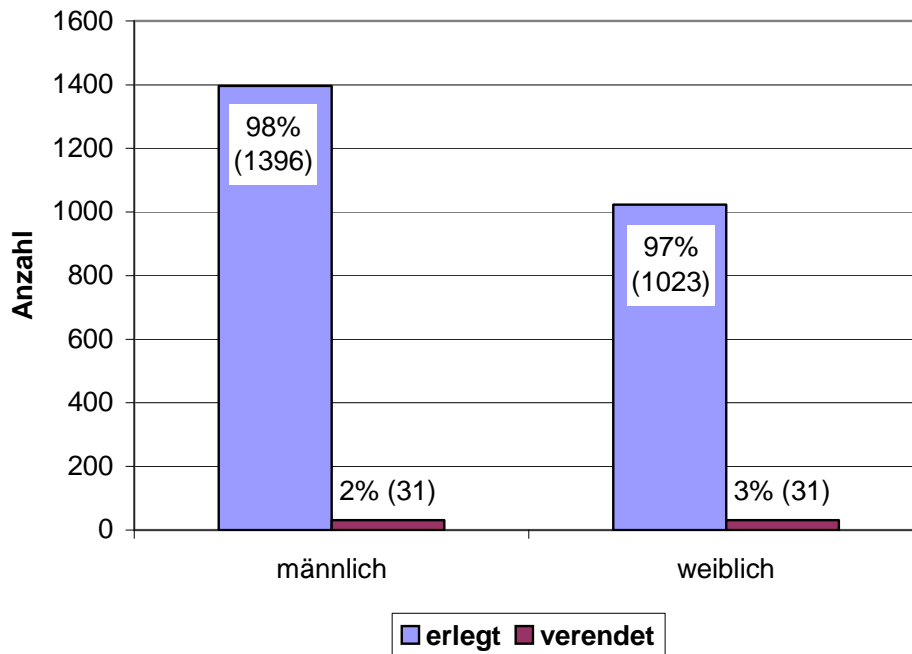


Abbildung 14: Todesursache männlicher und weiblicher Füchse

Mittels indirektem ELISA wurden 97% erlegte und 3% verendete weibliche, 98% erlegte und 2% verendete männliche Füchse untersucht.

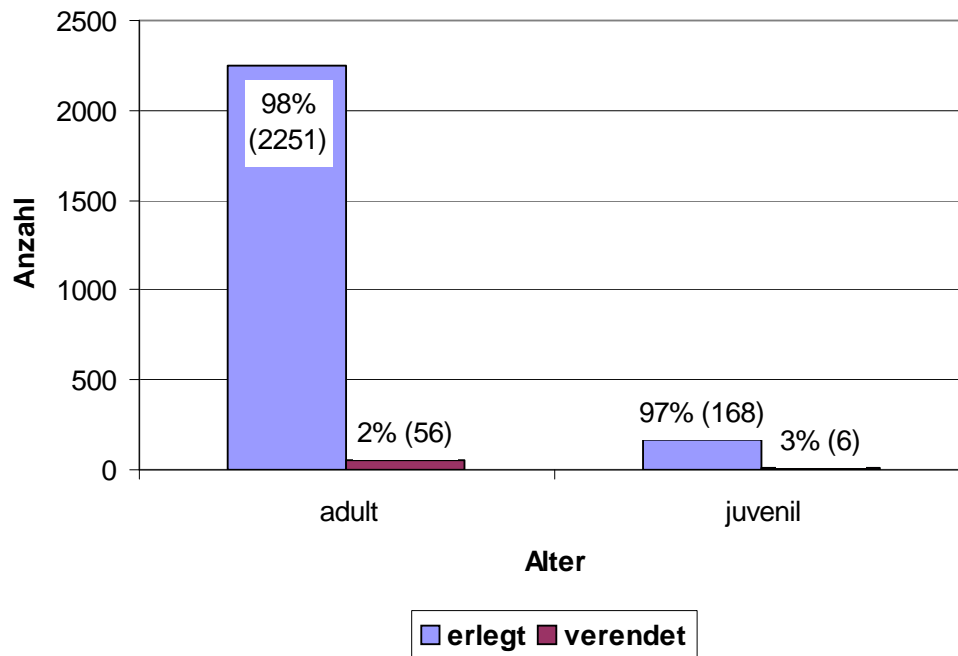


Abbildung 15: Todesursache adulter und juveniler Füchse

Aus der Gesamtzahl der auf *Sarcoptes*-Räude untersuchten Rotfüchse wurden 98% der Altfüchse erlegt und 2% sind verendet aufgefunden worden. Dieses Verhältnis gilt nahezu auch für die Jungfüchse.

Von den seziierten Tieren befanden sich neun in einem schlechten Allgemein- und Ernährungszustand. Die restlichen untersuchten Tiere wiesen einen guten Allgemeinzustand auf. Zwei der neun Tiere mit einem schlechten Allgemeinzustand wiesen typische Symptome einer klinischen Räude auf. Bei vier seziierten Tieren, davon zwei mit einem guten und zwei mit einem schlechten Allgemein- und Ernährungszustand, wurde mittels konventioneller Methode ein positiver Milbennachweis durchgeführt. Die vier oben genannten, im Hautgeschabsel positiven Tiere, stammten aus dem Kreis Memmingen (Bayern).

Diese vier Füchse wiesen eine hochgradig borkige und krustig verdickte Haut auf. Die Hautveränderungen breiteten sich vom Schwanzansatz über den Rücken bis über die Nackenpartie aus.

Neun weitere untersuchte Füchse besaßen ein struppiges Fell. Davon wies ein Fuchs einen massiven Flohbefall auf. Ein weiteres der neun oben genannten Tiere wies an Schwanzansatz und Rücken mehrere tiefe Schürfwunden auf. Weiterhin wurde bei

einem Fuchs ein hochgradiger Befall mit Ohrmilben festgestellt. Drei weitere Tiere zeigten haarlose Stellen an Kopf und Schwanzansatz. Eines davon wies Borsten auf dem Schwanz auf. Der Milbennachweis mittels konventioneller Methode verlief bei den verdächtigen Tieren negativ.

Acht der seziierten Füchse zeigten einen hochgradigen Ikterus und vier besaßen eine vergrößerte Leber mit stecknadelkopfgroßen, unregelmäßig umrandeten, weißen Flecken, die nicht über die Oberfläche der Leber erhaben waren und nicht in die Tiefe des Lebergewebes reinragten. Die Ursache dieser Veränderungen wurde nicht näher bestimmt.

In einem guten bis sehr guten Ernährungszustand und einem guten Allgemeinzustand befanden sich 1534 der seziierten Füchse. Das Fell der 1538 Füchse war ohne besonderen Befund.

3.2.2 Nachweis von Antikörpern gegen die Sarcoptes-Milbe

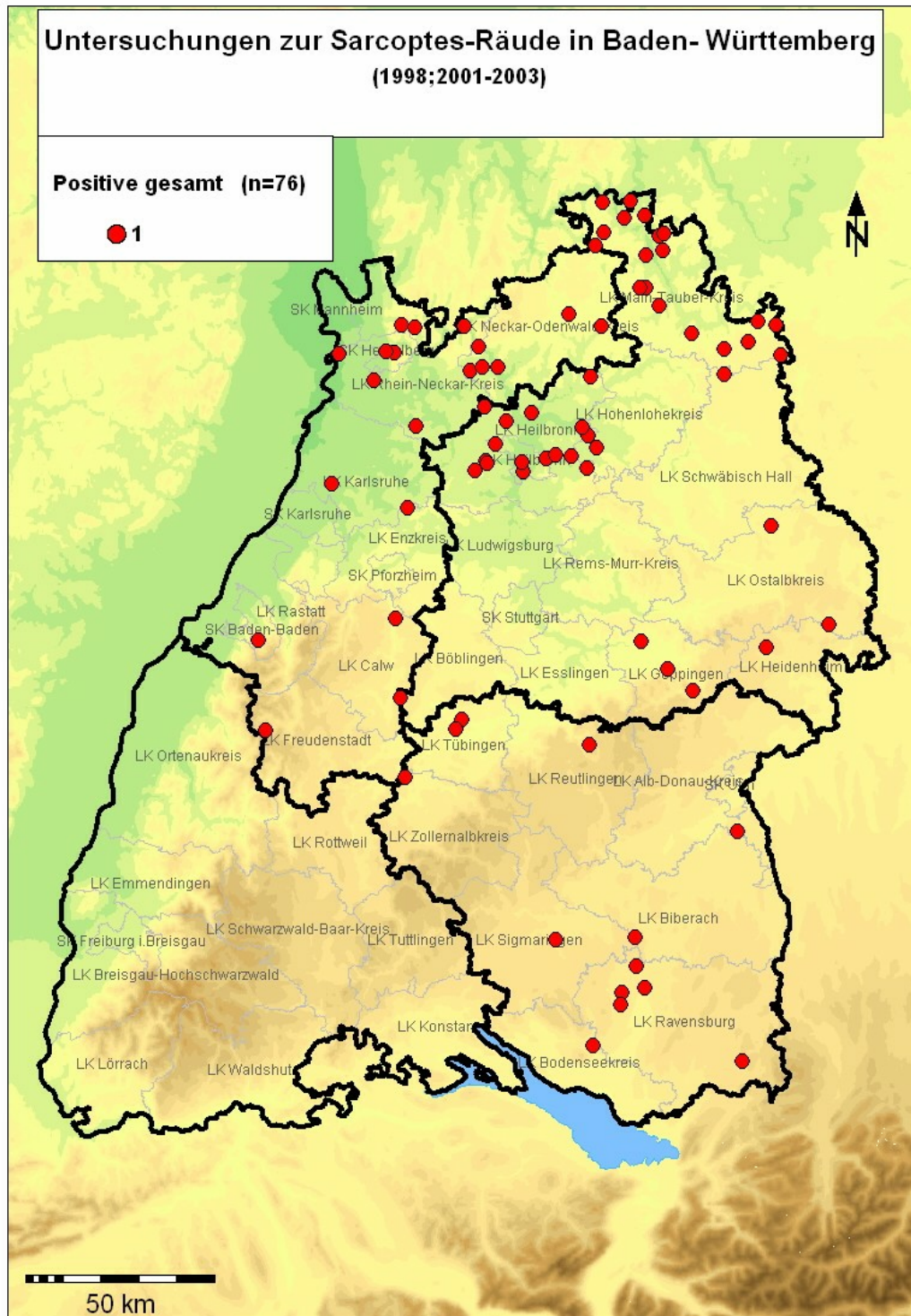


Abbildung 16: Geographische Darstellung Sarcoptes-AK-positiver Füchse; ein Punkt → entspricht einem positiven Seroreagenten

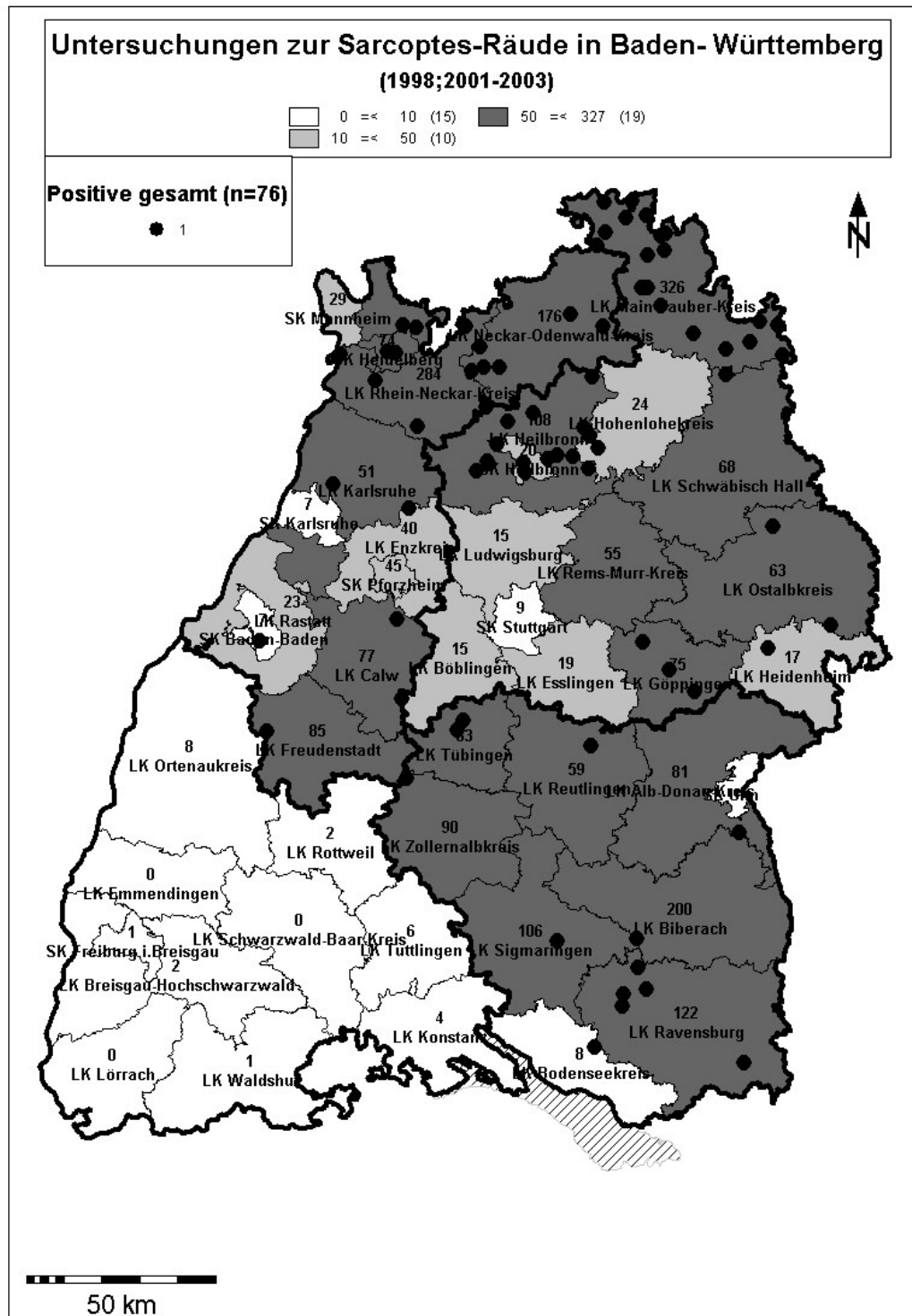


Abbildung 17: Sarcoptes-AK-positive Füchse pro Kreis

(LK=Landkreis, SK=Stadtkreis); ein Punkt → entspricht einem positiven Seroreagenten
 weiß → weniger als 9 untersuchte Füchse (betrifft 14 Land- und Stadtkreise)
 hellgrau → zwischen 10 und 50 untersuchte Füchse (betrifft 10 Land- und Stadtkreise)
 dunkelgrau → zwischen 50 und 327 untersuchte Füchse (betrifft 19 Land- und Stadtkreise)

Von den 2481 mittels indirektem ELISA untersuchten Proben waren 2401 (97%) negativ und 80 (3%) positiv. Aus den 3% positiven Proben traten bei vier Tieren Anzeichen einer klinischen Sarcoptes-Räude auf und der Milbennachweis mittels Hautgeschabsel verlief positiv. Von den negativen Seroreagenten wiesen die pathologisch-anatomisch untersuchten Tiere keine Anzeichen einer klinischen Sarcoptes-Räude auf.

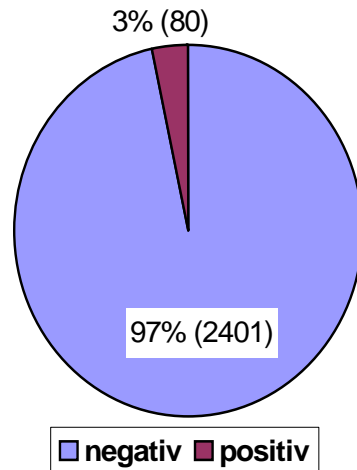


Abbildung 18: Auftreten von Sarcoptes-Antikörpern bei den untersuchten Füchsen

Die Anzahl der männlichen Tiere am Anteil der serologisch positiven Befunde betrug 48 (60%), die der weiblichen Tiere 32 (40%), davon waren 77 (96%) Altfüchse und 3 (4%) Jungfüchse.

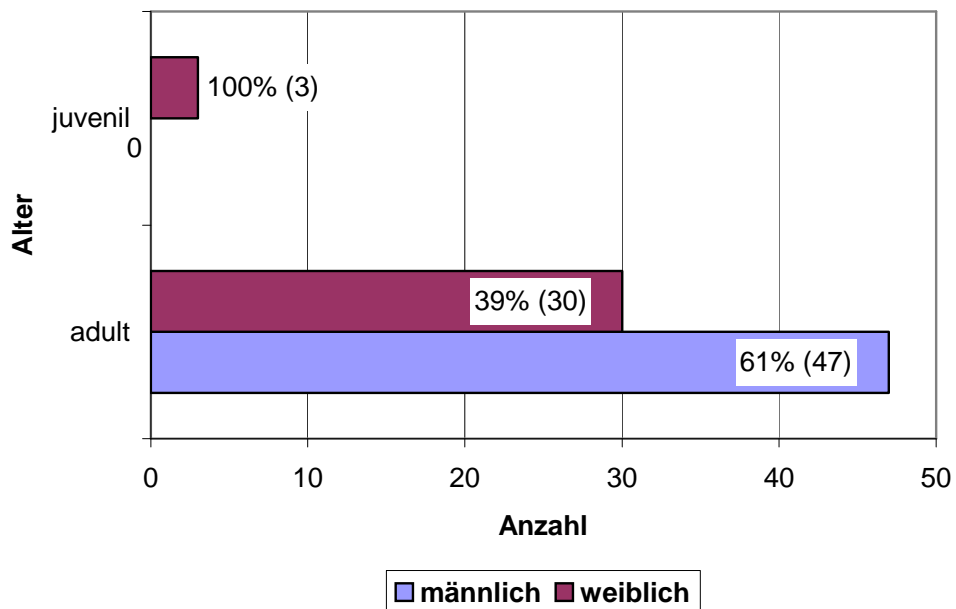


Abbildung 19: Serologisch positive Befunde, analysiert nach Alter und Geschlecht

Aus den serologisch positiv getesteten Rotfüchsen waren von den Jungfüchsen 100% weiblich und von den Altfüchsen 39% weiblich und 61% männlich.

3.2.3 Vergleich der Sektionsbefunde mit dem serologischen Befund zum Nachweis der Sarcoptes-Räude

Bei den pathologisch-anatomisch untersuchten Füchsen aus Baden-Württemberg konnten nur positive Seroreagenten gefunden werden, die keine Anzeichen einer manifesten klinischen Räude zeigten.

Aus dem Kreis Memmingen wurde eine Stichprobe von 14 Füchsen untersucht. Vier dieser Tiere wiesen eine klinisch manifeste Räude-Erkrankung auf. Bei diesen vier Füchsen wurden sowohl Sarcoptes-Milben als auch hohe Antikörpertiter gegen die Sarcoptes-Milbe nachgewiesen. Bei drei Tieren mit einer klinisch manifesten Räude und einem positiven Milbennachweis mittels Hautgeschabsel, aus dem Kreis Memmingen, wurde bei hochgradigem Befall ein OD-Wert (Optische Dichte) $\geq 1,0$ (positiv $\geq 0,464$) nachgewiesen. Das vierte Tier, bei dem Sarcoptes-Milben nachgewiesen wurden, wies ein OD-Wert von 0,56 auf.

Die im ELISA positiv getesteten Tiere wiesen OD-Werte zwischen 0,47 und 1,21 auf. Der OD-Wert von 1,21 wurde bei einem durch Sektion untersuchten Tier nachgewiesen, das keine klinischen Anzeichen einer Sarcoptes-Räude aufwies. OD-Werte $\geq 0,40$ bis $< 0,464$ wurden als grenzwertig eingestuft.

Bei 80% (64) der im ELISA untersuchten und positiv getesteten Tiere wurde eine Sektion durchgeführt. Die im ELISA positiv getesteten und pathologisch-anatomisch untersuchten Füchse waren ohne besonderen Befund und befanden sich in einem guten Ernährungs- und Allgemeinzustand. 20% (16) der positiven Seroreagenten wurden ausschließlich serologisch untersucht. Weiterhin lagen 2,3% (57) der Tiere (OD-Werte $\geq 0,40$ bis $< 0,464$) im grenzwertigen Bereich.

Demzufolge ist anzunehmen, dass der Großteil der Tiere subklinisch erkrankt war und somit der Nachweis von Tieren mit klinisch nachweisbaren Symptomen erschwert war.