



Tuberkulose-Überwachung beim Wild in der Ostschweiz und im Fürstentum Liechtenstein

Endbericht 2017 | Zeitraum Januar – Dezember 2017

1 Zusammenfassung

Die Schweiz und Liechtenstein gelten als frei von Tuberkulose (TB) bei Nutz- und Wildtieren. Aufgrund von vermehrten TB-Fällen bei Rotwild in Westösterreich werden seit 2014 in einem definierten Überwachungsgebiet in der Schweiz und dem Fürstentum Liechtenstein (FL) Wildtiere im Rahmen von zwei Überwachungsprogrammen gezielt untersucht.

- a) Das Ziel der **risikobasierten Überwachung TB Wildtier** ist das frühe Erkennen einer Einschleppung von TB über Wildtiere, bzw. von autochthonen TB-Fällen bei Wildtieren. Fallwild und Hegeabschüsse aus allen Altersklassen von Rotwild, Gämsen, Steinböcken, Rehwild, Schwarzwild und Dachsen werden ganzjährig untersucht.

2017 wurden im Überwachungsgebiet von FL, GR und SG 26 tot aufgefundene oder krank erlegte Tiere, darunter 19 Stück Rotwild, vier Rehe, zwei Steinböcke und eine Gämse mit negativem Ergebnis auf TB untersucht.

- b) Bei der **Stichprobe TB gesundes Rotwild** handelt es sich um eine vertiefte Stichprobenuntersuchung bei gesundem Rotwild, um einen Eintrag von TB im Rotwild festzustellen (z.B. frühe Formen ohne Klinik) bzw. um nachweisen zu können, dass die TB bislang noch nicht in Schweizer Rotwildpopulationen festgestellt werden kann.

Es wurden insgesamt 211 Stück Rotwild diagnostisch auf TB abgeklärt. Damit wurde die vorgegebene Stichprobe mit ca. 45 Tieren übertroffen. Bei keiner der untersuchten Proben konnte TB festgestellt werden.

Die geographische und zeitliche Verteilung der Einsendungen kann als repräsentativ angesehen werden. Hinsichtlich Alter und Geschlecht der beprobten Tiere konnte der Anteil in der mit einem höheren TB-Risiko-assoziierten Altersgruppe (ältere und männliche Tiere) erneut gesteigert werden (2017 39 %; 2016 29 %). Die für 2017 empfohlene Erweiterung des Probenmaterials auf Brustlymphknoten - standardmässig bei Totfunden und Hegeabschüssen sowie beim Vorliegen von Veränderungen, die für TB sprechen könnten - wurde noch nicht umgesetzt.

Basierend auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen gibt es keine Hinweise darauf, dass es zu einem Eintrag von TB in die Wildtierpopulation der Schweiz und FL gekommen wäre. Es lässt sich mit 95%-iger Sicherheit annehmen, dass die TB-Prävalenz im Überwachungsgebiet von FL, GR und SG zwischen 0 und 1 % liegt.

2 Ansatz der Früherkennung 2017

Eine erfolgreiche Früherkennung bedingt Vorwissen zur Epidemiologie einer Krankheit und der gezielten Beprobung von besonders ansteckungsverdächtigen Tieren: Die korrekte Auswahl des Gebiets und des Zeitraums der Beprobung, der zu beprobenden Tiere und des Probenmaterials in Kombination mit einer hochsensitiven Diagnostik erhöhen die Wahrscheinlichkeit, einen Eintrag der TB in einer Wildtierpopulation früh zu erkennen.

2.1 Zielpopulation

Zur frühzeitigen Erkennung eines Eintrags von TB in die Wildtierpopulation von Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein, wird der Schwerpunkt der Beprobung auf Rotwildstücke gelegt, die ein erhöhtes Risiko für TB aufweisen.

In der **risikobasierten Überwachung** stellt die Untersuchung von kranken oder auffälligen Wildtieren den Kern der TB-Überwachung dar.

- Sämtliche Hegeabschüsse und Fallwild, inkl. Stücke, die beim Ansprechen unauffällig waren, jedoch beim Aufbrechen Organveränderungen aufweisen. Auch Stücke mit TB-unspezifischen Verletzungen (z.B. Laufverletzungen),
- Rotwild jeden Alters (inkl. Kälber und Einjährige),
- andere Wildtierarten nur bei Vorliegen von TB-ähnlichen Läsionen¹ (v.a. Schwarzwild, Dachse, Rehwild, Gams, Steinbock).

Für die **Stichprobe der gesunden Rothirsche** wird eine intensivierete Beprobung von älteren und männlichen Rotwildstücken angestrebt.

- Gesunde Abschüsse von Rotwild
- Insgesamt 165 – 170 Proben (FL: 25 Stück, SG: 20 – 25 Stück, GR: 120 Stück)
- Nur Stücke über 2 Jahren, männlich und weiblich,
- Bevorzugt ältere, männliche Stücke (Klassen 1 und 2) und wandernde Stücke, für welche Kontakt mit Rotwild aus bekannten TB-Gebieten nicht ausgeschlossen werden kann.

2.2 Risikogebiete und Überwachungszeitraum

Folgende Gebiete wurden bei einer Koordinationssitzung zur „Tb-Früherkennung beim Wild, 2015“ als TB-Überwachungsgebiet ausgeschieden und anlässlich der Koordinationssitzung vom 13. Januar 2017 in Schaan als TB-Überwachungsgebiet 2017 bestätigt (siehe Abbildung 1):

- GR: Prättigau und Unterengadin
- SG: Rheintal (Sargans und Werdenberg) und Taminatal (Gemeinde Pfäfers, Sarganserland)
- FL: gesamtes Land

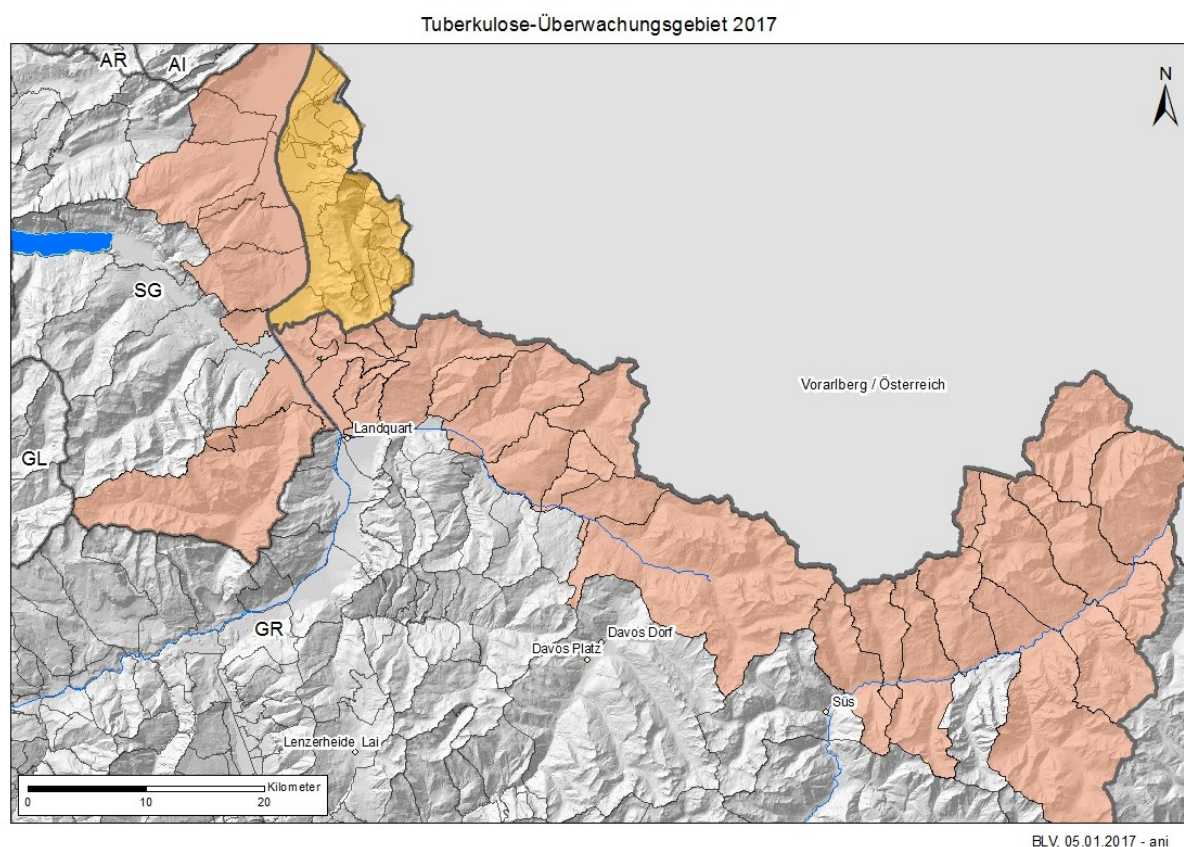
→ Der Zeitraum der Überwachung richtet sich nach folgenden Jagd- bzw. Beprobungszeiten für Rotwild:

Liechtenstein:	01.08.2017 – 31.12.2017
St. Gallen:	15.08.2017 – 15.12.2017
Graubünden:	01.09.2017 – 31.12.2017

→ Hegeabschüsse und Totfunde wurden ganzjährig beprobt.

¹ Lymphknoten mit Veränderungen in der Grösse, Beschaffenheit und/oder Farbe, Granulome, Abszesse oder andere runde/kugelige Gebilde an bzw. in den Organen. Siehe auch „Handbuch Tuberkulose beim Wild“.

Abbildung 1: Karte des TB-Überwachungsgebietes 2017 in den Kantonen Graubünden und St. Gallen (orange) sowie im Fürstentum Liechtenstein (gelb).



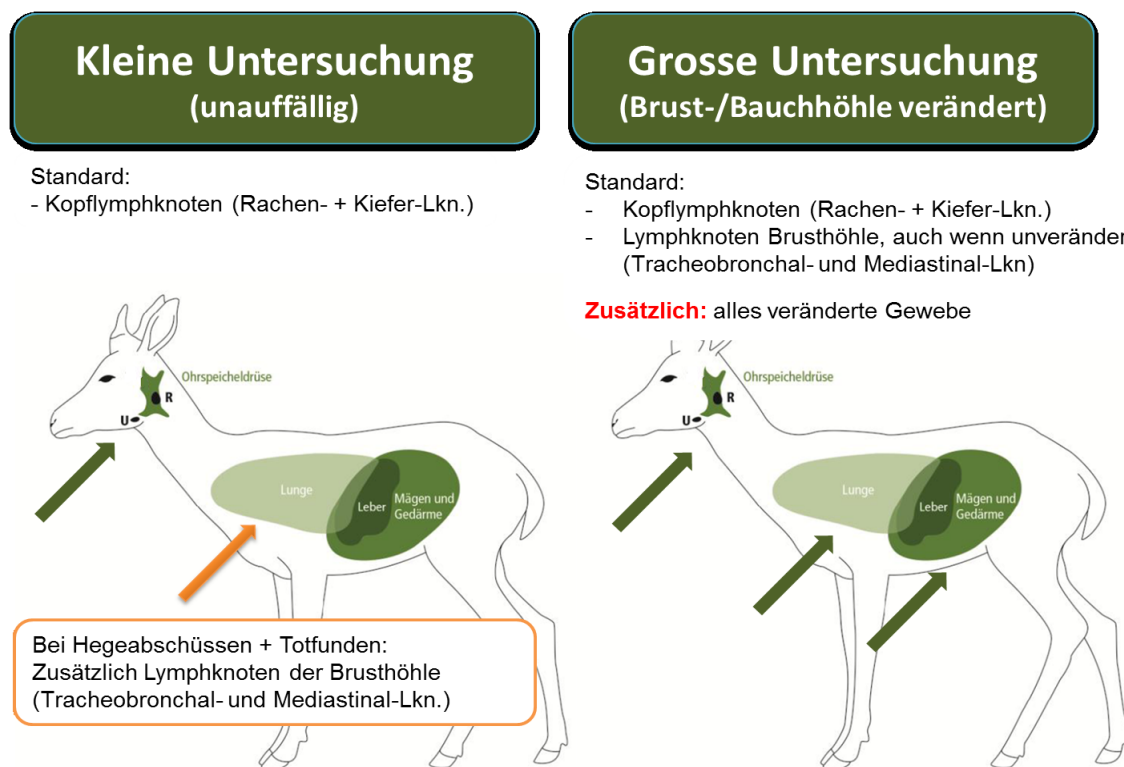
2.3 Probenmaterial und Diagnostik

Bei der TB des Rotwilds sind am häufigsten die Lymphknoten des Kopfes verändert, gefolgt von den Lymphknoten der Brust- und Bauchhöhle. In den beiden Überwachungsprogrammen sollten daher die beiden inneren Kehlganglymphknoten (*Lnn. retropharyngeales*) und Unterkieferlymphknoten (*Lnn. mandibulares*) standardmässig entnommen werden, bei Hegeabschüssen und Totfunden zusätzlich die Lymphknoten des Brustraumes (*Lnn. tracheobronchiales* und *Lnn. mediastinales*). Werden beim Aufbrechen Auffälligkeiten festgestellt, so ist das Probenmaterial um die veränderten Organteile sowie deren Lymphknoten zu erweitern.

Gemäss Abbildung 2 werden ab 2017 zwei Untersuchungsgänge unterschieden. Daraus ergeben sich im Einzelfall folgende Probenentnahmen:

- Bei einem gesund erlegten Stück in der Stichprobe ohne Auffälligkeiten werden für die *kleine Untersuchung* die Kehlgangs- und Unterkieferlymphknoten entnommen.
- Bei einem tot aufgefundenen oder als krank angesprochenen und erlegten Stück, das bei der makroskopischen Betrachtung keine Veränderungen aufzeigt, werden trotzdem zusätzlich die Brustlymphknoten (Tracheobronchial- und Mediastinallymphknoten) entfernt und eingesandt.
- Die *grosse Untersuchung* wird immer eingeleitet, wenn beim Eröffnen des Tieres Veränderungen ersichtlich sind, die auf TB hinweisen können – unabhängig davon, ob das Tier als gesund in der Stichprobenüberwachung oder als krank (Hegeabschuss) angesprochen wurde. Dann werden – ob verändert oder nicht – die beschriebenen Lymphknoten des Kopfes und des Brustraumes sowie zusätzlich die mit den veränderten Organen assoziierten Lymphknoten beprobt.

Abbildung 2: Zu entnehmendes Probenmaterial in Abhängigkeit vom jeweiligen Untersuchungsprogramm und makroskopisch ersichtlichen Veränderungen



Die Untersuchungen werden am Nationalen Referenzlaboratorium (NRL) für Rindertuberkulose durchgeführt:
Institut für Veterinärbakteriologie der Vetsuisse-Fakultät Zürich
Winterthurerstrasse 270
8057 Zürich

Die Diagnostik der TB umfasst mehrere Untersuchungsschritte, welche basierend auf einem Workflow des NRL je nach Art der Gewebeeränderung kombiniert werden: patho-anatomische Untersuchung, Färbungen, Histologie, PCR und die Kultur, welche im Allgemeinen nach acht bis zehn Wochen abgeschlossen wird.

3 Ergebnisse der Überwachung 2017

3.1 Untersuchte Wildtiere und Erfüllung der Stichprobe

Zwischen dem 1. Januar und 31. Dezember 2017 wurden Lymphknoten und vereinzelte veränderte Organe von insgesamt 237 Wildtieren am NRL für TB untersucht. Dabei wurden 211 Stück Rotwild im Rahmen der **Stichprobe** und 19 Stück Rotwild, vier Rehe, zwei Steinböcke und eine Gämse im Rahmen der **risikobasierten Überwachung** diagnostisch abgeklärt. Die vorgegebene Stichprobe wurde überdurchschnittlich erfüllt. Die Verteilung der untersuchten Wildtiere nach Einsendegebiet und Überwachungsprogramm ist in Tabelle 1 aufgeführt.

Bei keiner der untersuchten Proben konnte der Erreger der Tuberkulose nachgewiesen werden.

Tabelle 1: Aufteilung der untersuchten Wildtiere nach Einsendegebiet und Überwachungsprogramm. Überwachungsgebiet: FL = ganz Liechtenstein, GR = Prättigau (nördlich der Landquart) und Unterengadin, SG = Teile vom Sarganserland und Werdenberg (Rheintal).

Gebiet	Risikobasierte Überwachung					Stichprobe gesund	Gesamt
	Rotwild	Reh	Steinbock	Gämse	Summe	Rotwild	
FL	3	3	-	1	7	29	36
GR	14	1	2	-	17	158	175
SG	2	-	-	-	2	24	26
Gesamt	19	4	2	1	26	211	237

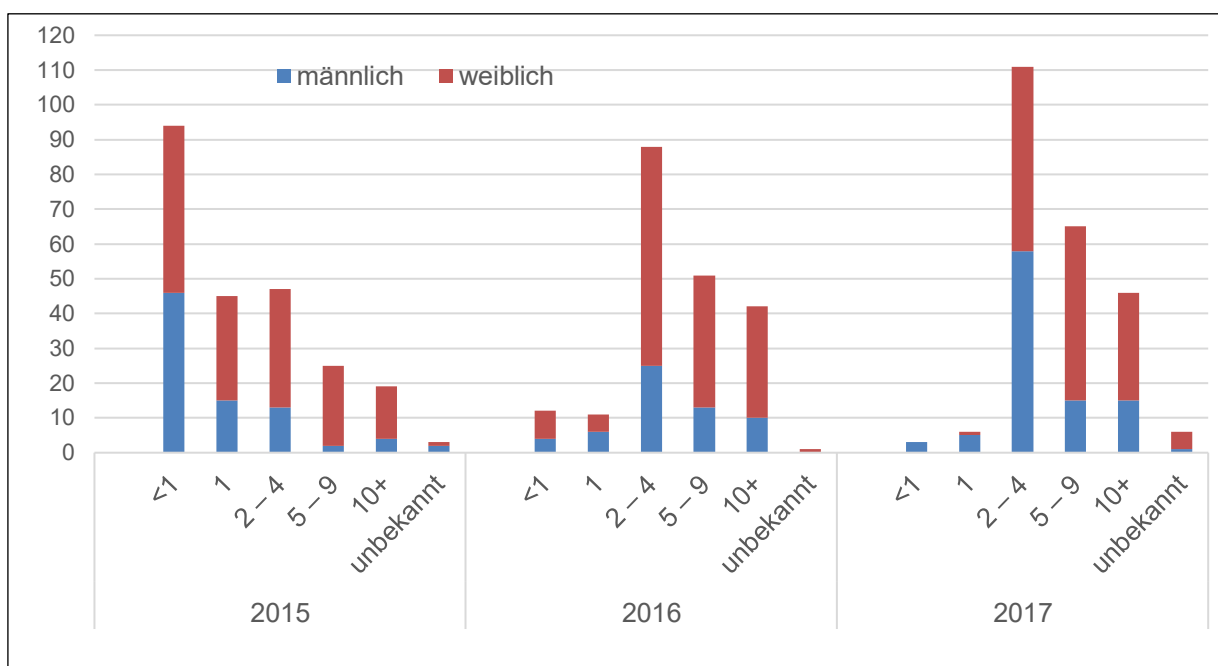
In der Überwachung 2017 wurde die Anzahl der beprobten Wildtiere aus der mit einem erhöhten TB-Risiko assoziierten Altersgruppe erneut verbessert (Tabelle 2). 93.7 % der untersuchten Tiere waren schätzungsweise zwei Jahre und älter, knapp 47 % waren 5 Jahre und älter.

Tabelle 2: Aufteilung des untersuchten Rotwilds nach Geschlecht und Alter.

Alter geschätzt (Jahre)	Risikobasierte Überwachung		Stichprobe gesund		Gesamt	
	Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich		
<1	-	-	3	-	3	(1.3 %)
1	1	-	4	1	6	(2.5 %)
2 – 4	8	3	50	50	111	(46.9 %)
5 – 9	2	-	13	50	65	(27.4 %)
10+	4	3	11	28	46	(19.4 %)
Alter unbekannt	1	4	-	1	6	(2.5 %)
Gesamt	16 (61.5 %)	10 (38.5 %)	81 (38.4 %)	130 (61.6 %)	237	(100 %)

Abbildung 3 zeigt, dass im Vergleich zu den Vorjahren insbesondere auch der Anteil von Proben männlicher Tiere in den beiden Altersklassen 2-4 und 5-9 Jahre erneut gesteigert wurde.

Abbildung 3: Untersuchte Altersklassen bezogen auf Geschlecht im Jahresvergleich 2015-2017



3.2 Zeitliche und geographische Verteilung der Probenahmen

Die geographische und zeitliche Verteilung der Probenahmen ist in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt. Mit wenigen Ausnahmen konzentrierten sich die Beprobungen auf das definierte Überwachungsgebiet.

Die Mehrheit der Proben aus der gesunden Stichprobe verteilte sich auf die Monate September und November (massgeblich Ausdruck der Jagdaktivitäten in der Hoch- und Nachjagd im Kanton GR). Ausserdem wurde 2017 das Rotwild im Unterengadin etwas stärker beprobt als in den Vorjahren. Dabei entfielen 2/3 der im Unterengadin genommenen Proben zeitlich auf die Hochjagd im September. Hegeabschüsse und Totfunde werden ganzjährig beprobt. 2017 erfolgten tendenziell mehr Proben-einsendungen in den Herbstmonaten.

Abbildung 4: Fund- und Schussorte der zwischen Januar und Dezember 2017 untersuchten Wildtierproben im TB-Überwachungsgebiet (FL: gelb; CH: orange).

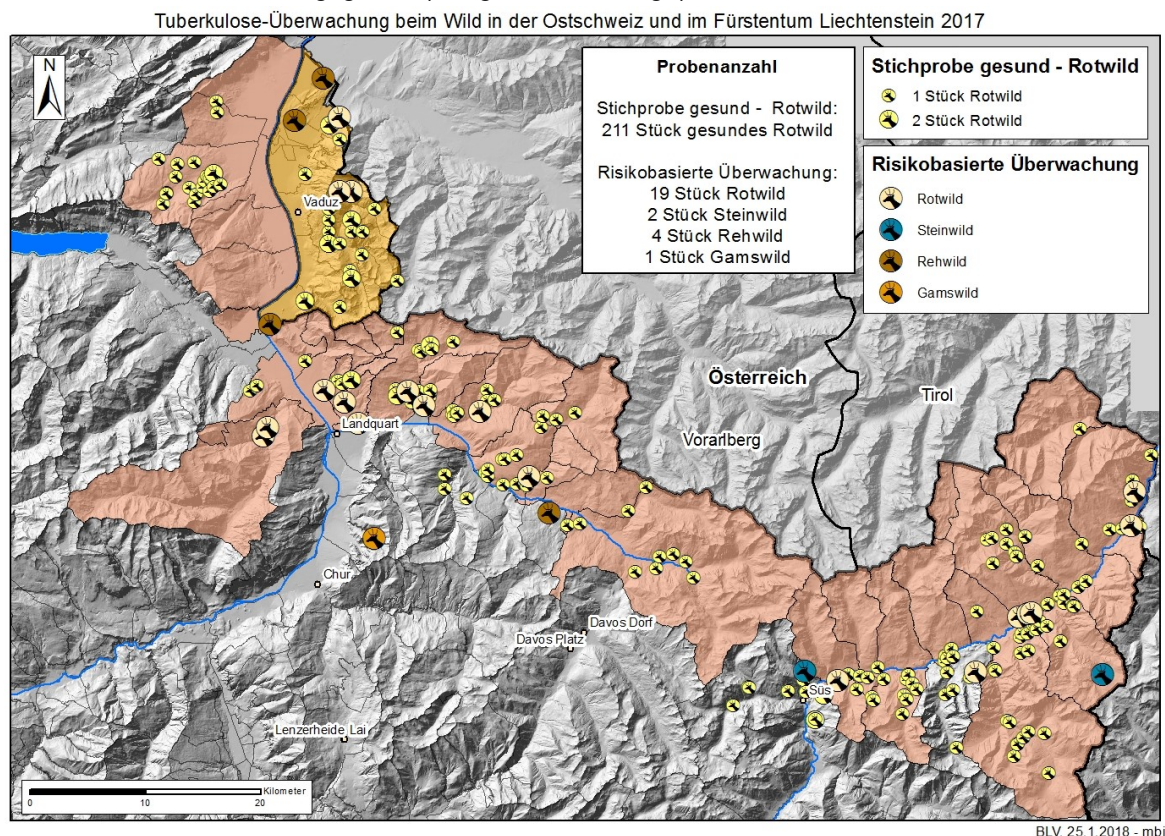
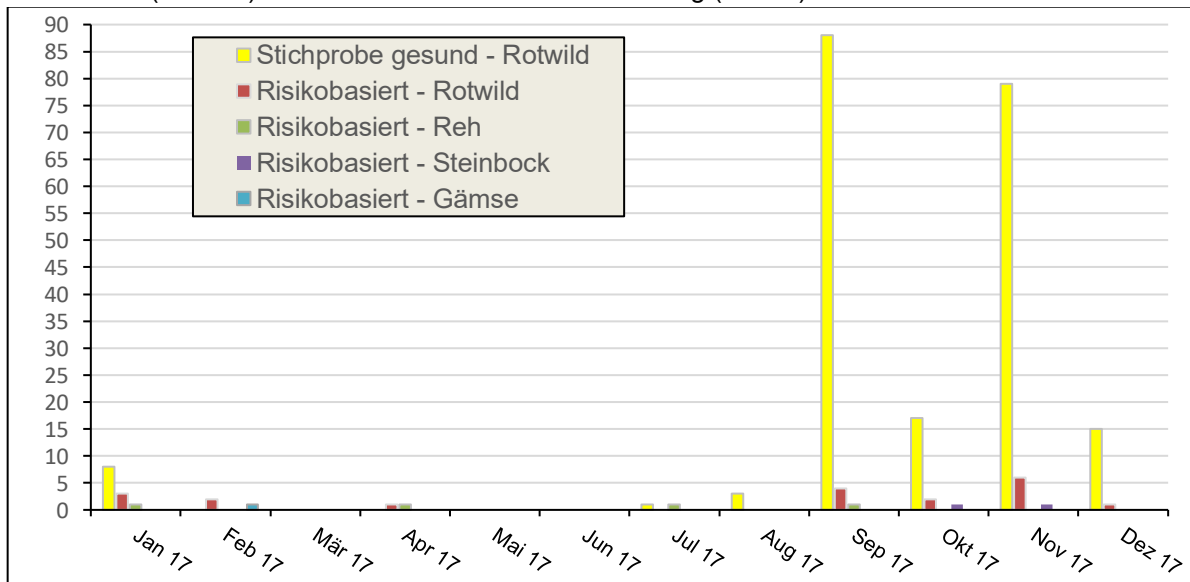


Abbildung 5: Zeitliche Verteilung der Abschüsse, resp. Funde im Rahmen der Stichprobe TB gesundes Rotwild (n = 211) und der risikobasierten Überwachung (n = 26)



3.3 Probenmaterial und Besonderheiten

Risikobasierte Beprobung der Hegeabschüsse und Totfunde

Die Erweiterung des Probenmaterials auf zusätzlich Tracheobronchial- und Brustfelllymphknoten wurde bei den 26 untersuchten tot aufgefundenen oder krank erlegten Tieren nur bei einem Reh komplett vorgenommen. Dagegen gelangten bei 88 % der beprobten Tiere mindestens je ein Kehlgangs- und Unterkieferlymphknoten zur Untersuchung. Bei drei Tieren wurden nur die Kehlganglymphknoten eingeschickt. Zum weiteren Probenmaterial zählten vereinzelt Tonsillen und Darmlymphknoten.

Bei der Mehrheit der Hegeabschüsse und Totfunde handelte es sich um verunfallte Tiere. Neben einer Konjunktivitis bei der Gämse wurden vereinzelt z.B. pseudoaktinomykotische Veränderungen der Lymphknoten festgestellt. In einer Probe wurde *Mycobacterium avium* nachgewiesen. Sofern aufgrund fortgeschrittener Autolyse beurteilbar, gab die histologische Untersuchung jedoch keine Hinweise darauf, die für das Vorliegen eines entzündlichen Geschehens gesprochen hätten.

Beprobung der Stichprobe gesunder Tiere

Bei 98 % der als gesund angesprochenen Tiere wurden sowohl Kehlgangs- wie auch Unterkieferlymphknoten entnommen. In 10 Fällen waren ausserdem Tonsillen vorhanden. Bei sieben Tieren wurden Lymphknotengranulome festgestellt, die histologisch meist als eine eitrig-nekrotisierende Entzündung aufgrund von Infektionen mit grampositiven Bakterien identifiziert wurden. Bei einem Tier ergab die Kultur den Nachweis nicht-tuberkulöser Mykobakterien (NTM).

4 Epidemiologische Einschätzung

Kein Hinweis auf TB im Überwachungsgebiet

Basierend auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und Informationen zur aktuellen TB-Situation in Vorarlberg gibt es bis Ende 2017 keinen Hinweis, dass die TB über Wildkontakt aus Westösterreich in die Schweiz oder nach Liechtenstein eingeschleppt wurde. Des Weiteren gibt es keinen Hinweis, dass innerhalb des TB-Überwachungsgebiets eine Infektion zwischen Wild und möglicherweise bislang unerkannten tuberkulösen Tieren (Rindern oder anderen empfänglichen Tierarten) stattgefunden hat. Alle im Jahr 2017 durchgeführten TB-Untersuchungen bei Schweizer und Liechtensteiner Nutz- und Wildtieren waren negativ.

Statistische Aussagekraft

Statistisch bewertet liegt die TB-Prävalenz im Überwachungsgebiet mit 95 %iger Sicherheit zwischen 0 und 1 %. Untersuchungsdaten von mehr als 8 Jahren Erfahrungen in der TB-Überwachung beim Rotwild im Vorarlberg zeigten, dass Fallwild und Hegeabschüsse eine 5x höhere Wahrscheinlichkeit haben mit TB infiziert zu sein. Aus diesem Grund wurden bei der statistischen Analyse die beprobten Risikotiere um den Faktor 5 stärker gewichtet (Nigsch, 2016)². Die Aussagekraft dieser Ergebnisse hängt daher vom Anteil der untersuchten Tiere im Verhältnis zum Gesamtwildbestand und von der Struktur der Subpopulationen im beprobten Gebiet ab. Der Rotwildbestand im TB-Überwachungsgebiet wird auf 4'110 Stück geschätzt (Liechtenstein: ca. 650 Stück; Graubünden: ca. 2'600 Stück; St. Gallen: ca. 860 Stück). Basierend auf den Schätzungen zur Bestandsgrösse wurden 5 % des Rotwildbestandes untersucht.

Geographische und zeitliche Verteilung der Proben im Überwachungsgebiet

Einen möglichen Eintragsweg stellen an TB erkrankte Hirsche dar, die saisonal über die Landesgrenze wandern. Die Hirschpopulation der Wildwechselgebiete Vorarlberg-Graubünden wurde überwiegend im Herbst/Winter beprobt³, wenn sich das Wild saisonbedingt in den Tallagen von Graubünden befindet (Abbildung 3). Mit der intensiveren Beprobung im Unterengadin wurde 2017 verstärkt auch die Situation zum Tirol hin überwacht. Wird berücksichtigt, dass sich bei Wildtieren der Ort der Beprobung nicht immer mit dem Aufenthaltsort deckt, so ist die geographische Verteilung der Proben im Jahr 2017 in Bezug auf die Jagdaktivität wie auch hinsichtlich der Risikolage im benachbarten Österreich als repräsentativ für das Überwachungsgebiet zu bewerten.

² [Expertise zur Situation der Tuberkulose beim Wild in Vorarlberg](#) (deutsch)

³ [Rothirsch im Rätikon \(Ergebnisse der Rotwildmarkierung im Dreiländereck Vorarlberg\)](#), (deutsch)

Auswahl der zu beprobenden Hirsche nach bekannten Risikogruppen

In der risikobasierten Überwachung wurden 16 männliche und 10 weibliche Rotwildstücke beprobt; neun Proben von Hegeabschüssen oder Totfunden stammten von älteren Tieren (geschätztes Alter: > 5 Jahre). Bei der Stichprobe des gesunden Rotwilds überwog zwar der Anteil der weiblichen Tiere (61.6 %). Im Vergleich mit den offiziellen Jagdstatistiken⁴ entspricht dieses Geschlechterverhältnis jedoch den Rotwildabschüssen von 2016. In Bezug auf das Geschlecht kann die Stichprobe daher als repräsentativ für die Abschüsse bewertet werden. Im Vergleich zu den Vorjahren wurden in der Stichprobe 2017 wiederum deutlich mehr ältere Stücke beprobt, insbesondere der Anteil männlicher Tiere in den entsprechenden Altersgruppen konnte gesteigert werden.

⁴ Eidgenössische Jagdstatistik des Bundesamtes für Umwelt BAFU; Erhebung des Amtes für Umwelt (AU), Landesverwaltung Fürstentum Liechtenstein.