

Tier-Milzbrand in der Schweiz: Historische Fälle im Kanton Zürich zwischen 1878 und 1919

Andrea Brandes und Helmut Brandl (Zürich)

Zusammenfassung

Historische Aufzeichnungen über Milzbrandfälle bei Tieren im Kanton Zürich zwischen 1878 und 1919 wurden auf der Ebene von politischen Gemeinden analysiert, wobei das Auftreten und die Anzahl von Fällen, die erkrankten Tierarten und die Anzahl betroffener Gemeinden untersucht wurden. Die Daten wurden sowohl mit den industriellen Aktivitäten (Gerben, Woll- und Rosshaarverarbeitung) in den Gemeinden als auch mit den vorherrschenden meteorologischen Bedingungen korreliert. Insgesamt wurden 675 Milzbrandfälle bei Tieren in 131 von 171 Zürcher Gemeinden verzeichnet, wobei mehrheitlich Rinder betroffen waren. Das Auftreten der Fälle korrelierte mit industriellen Aktivitäten in der jeweiligen Gemeinde. Frühere industrielle Aktivitäten (d. h. Unternehmen, die potenziell kontaminiertes Material, wie beispielsweise Häute, Felle, Wolle, Haar, Fleisch oder Knochenmehl verarbeiteten) zeigten einen positiven Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Milzbrandfällen in einer Gemeinde und dem Vorhandensein bestimmter lokaler Betriebe. Der Einfluss von wollverarbeitenden Betrieben ($P=0.004$) und Gerbereien ($P=0.032$) erwies sich als erheblich, während rosshaarverarbeitende Betriebe keinen Einfluss aufwiesen. In denjenigen Gemeinden, welche die grösste Anzahl Fälle verzeichneten, waren Gerbereien oder wollverarbeitende Betriebe ansässig.

Historical cases of animal anthrax in Switzerland: Incidents in the canton of Zurich between 1878 and 1919

Anthrax is a well-known infectious disease occurring in wild animals and livestock. The causing agent is the spore-forming, Gram-positive bacterium *Bacillus anthracis*. Anthrax might occur in horses, cattle, sheep, goats, pigs, buffaloes, camels, antelopes, other herbivores, and even in ostriches and elephants. It has been assumed that anthrax incidents are related to climatic as well as particular soil conditions because cases occurred always after long periods of rain or floodings. Additionally, carcass disposal sites have been identified as possible infection source. Historical records reporting cases of animal anthrax in the canton of Zurich between 1878 and 1919 were analysed on the level of political communities regarding occurrence and number of cases, animals affected, and number of municipalities affected. Data were correlated with industrial activities (tanning, wool and horse hair processing) in a community and to the prevailing meteorological conditions. A total of 675 cases of animal anthrax have been recorded showing a maximum in 1894. Most of cases involved cattle. Only 6 goats (0.9%), 16 pigs (2.3%) and 21 horses (3.1%) were affected. Cases occurred in 131 of the 171 communities over the 41 years of records. Occurrence correlated with industrial activities in a community. The investigation of relevant industrial activities (companies handling potentially contaminated materials, such as hides, fur, wool, hair, meat, or bone meal) showed that there is a correlation between the occurrence of cases in a community and local companies. The influence of wool processing companies ($P=0.004$) and tanneries ($P=0.032$) is significant whereas horse hair processing showed no significance. In the communities reporting the highest numbers of cases, tanneries or wool processing industries were localized. However, a statistical relationship between the number of cases reported and meteorological data (rainfall, mean temperature) was not found.

Schlagwörter: Anthrax – *Bacillus anthracis* – Gerbereien – Milzbrand – Rosshaarverarbeitung – Wollverarbeitung

1 EINLEITUNG

Milzbrand ist eine bekannte Infektionskrankheit, die sowohl bei Wildtieren als auch bei Nutztieren wie Pferden, Rindern, Schafen, Ziegen, Schweinen, Büffeln, Kamelen, Antilopen und sogar bei Straussen und Elefanten vorkommt (DRAGON et al., 2005; GATES et al., 1995; HUGH-JONES und DE VOS, 2002; WATSON und KEIR, 1994). Der Erreger ist das sporenbildende grampositive Bakterium *Bacillus anthracis* (DRAGON und RENNIE, 1995).

B. anthracis ist ein weit verbreitetes Bodenbakterium und kommt weltweit vor. In einigen Regionen ist die Krankheit endemisch (Asien, Zentralafrika, südlicher Teil der USA sowie Südamerika), in den meisten anderen Erdteilen kommt sie sporadisch vor. In Europa ist *B. anthracis* in Spanien, Griechenland, Albanien und Mazedonien endemisch. Die Niederlande, Belgien, Luxemburg, Österreich, die Tschechische Republik, die Slowakei, Lettland, Estland, Skandinavien, Dänemark, Irland und Island scheinen von Milzbrand nicht betroffen zu sein. Aktuelle Informationen sind unter http://www.vetmed.lsu.edu/whocc/mp_world.htm zu finden.

Es gibt nur wenige historische Aufzeichnungen von Milzbrand bei Tieren. Berichte über Ausbrüche bei Nutztieren in den Vereinigten Staaten von Amerika reichen bis ins Jahr 1834 zurück (STEIN, 1953), während in Deutschland Milzbrand bei Tieren Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts weit verbreitet war (ZEPEZAUER und BOCKLISCH, 1980). Zwischen 1914 und 1929 wurden in Deutschland 20 279 Fälle verzeichnet, mit einem Maximum von 6847 toten Tieren im Jahr 1914 (STANDFUSS, 1958). Die Mortalität der infizierten Tiere lag zwischen 88% und 97%. Das vermehrte Vorkommen von Milzbrand wird sowohl mit der Industrialisierung als auch mit dem gesteigerten Import von Tierprodukten, insbesondere getrockneten Häuten, in Zusammenhang gebracht (SCHIESS, 1997). Ausserdem wird angenommen, dass das Vorkommen von Milzbrand mit klimatischen Bedingungen sowie bestimmten Bodenbedingungen zusammenhängt, da Fälle von Erkrankungen stets nach langen Regenperioden oder Überschwemmungen auftreten (PEPPER und GENTRY, 2002; SCHIESS, 1997; ZEPEZAUER, 1980). Andere historische Quellen schreiben das Auftreten von Tier-Milzbrand hohen Temperaturen zu. So berichtet WITTA (WITTA, 1826)

über einen Ausbruch im Jahre 1821 im Kanton St. Gallen, der «anfangs Brachmonath» [Juni] begann und «im Heumonath [Juli] endigte», verursacht «durch die grosse Hitze dieses Sommers». Ebenso trat Milzbrand im September 1822 in den Kantonen Schwyz und Zug auf. «Als die Ursache hiervon wurde die grosse Hitze des Sommers angegeben» (RICKENBACH und SCHLUMPF, 1826).

Des Weiteren wurden Wasenplätze als mögliche Infektionsquellen identifiziert (SCHIESS, 1997; ZEPEZAUER, 1980). Wasenplätze (von Wasen: feuchter Rasen) sind ausgesonderte Standorte, wo Tierkadaver entsorgt bzw. vergraben werden. Daneben kam es auch zur «Entsorgung» von Tierkadavern in Sümpfen. Der Wortstamm «Cheib» (berndeutsch für «Aas» oder alemannisch für «Tiere, die vergraben wurden») deutet auf solche Lokalitäten hin. Während des Ersten Weltkriegs wurden weniger Tierkadaver im Boden verscharrt als früher; gleichzeitig nahm die Zahl der Milzbrandfälle in Europa stark ab (STANDFUSS, 1958).

In der Schweiz traten die ersten dokumentierten Milzbrandfälle bei Tieren zwischen 1818 und 1820 auf dem Bauernhof Schwängi bei Langenbruck (BL) südwestlich von Basel auf (SACKMANN, 1994). Der letzte grosse Ausbruch ereignete sich 1985 im Kanton Graubünden, wo elf Kühe und Rinder sowie zwei Ziegen starben (KUONI und ZINDEL, 1986). Seit 1997 sind in der Schweiz keine weiteren Fälle von Milzbrand verzeichnet worden (MISSURA, 2001).

Basierend auf historischen Aufzeichnungen wird in diesem Beitrag über alle Milzbrandfälle bei Tieren im Kanton Zürich zwischen 1878 und 1919 berichtet. Diese Daten werden mit damaligen industriellen Aktivitäten, die vermutlich mit Milzbrand in Zusammenhang stehen (wie z. B. Gerben oder Wollverarbeitung), sowie mit den meteorologischen Daten aus diesem Zeitraum korreliert.

2 VERARBEITUNG VON GRUNDLAGENDATEN

Die historischen Aufzeichnungen stammen vom Kantonalen Veterinäramt Zürich und wurden vorwiegend dem kantonalen Tierseuchenregister aus dem Zeitraum zwischen 1878 und 1919 entnommen. Die Verfügbarkeit dieser Daten ist sehr aussergewöhnlich, da die Aufbewahrungspflicht für solche Akten offiziell nur 10 Jahre beträgt. Die einzelnen

Fälle wurden nach politischen Gemeinden analysiert und ausgewertet. Nachfolgend wird ein Fall als ein Ausbruch an einem Ort zu einer bestimmten Zeit definiert, wobei jeweils pro Fall ein oder mehrere Tiere betroffen sein konnten. Total gibt es im Kanton Zürich 171 politische Gemeinden auf einer Fläche von 1729 km². Angaben zu relevanten früheren industriellen Aktivitäten in allen Gemeinden (namentlich das Vorhandensein von Schlachthäusern, Gerbereien, fellverarbeitenden Betrieben, Webereien und Spinnereien) sind dem Handelsregister des Kantons Zürich entnommen und decken die Periode von 1842 bis 1870 ab. Wo nötig wurden zusätzliche Informationen von den Gemeindeverwaltungen bezogen. Die meteorologischen Daten für den Zeitraum von 1878 bis 1919 (monatliche Durchschnittstemperatur, monatliche Gesamtniederschlagsmenge) wurden von MeteoSchweiz zur Verfügung gestellt (BEGERT et al., 2005). Statistische Analysen wurden mit dem Open Source Software Package R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2004) durchgeführt. Die Anzahl Milzbrandfälle bei Tieren wurde als Funktion der Anzahl Gerbereien, wollverarbeitenden Betrieben und rosshaarverarbeitenden Betriebe analysiert. Die Signifikanz wurde mittels Devianzanalyse mit dem Chi-Quadrat-Test untersucht.

3 HISTORISCHE FÄLLE VON MILZBRAND BEI TIEREN IM KANTON ZÜRICH

Zwischen 1878 und 1919 wurden im Kantonalen Tierseuchenregister insgesamt 675 Milzbrandfälle bei Tieren verzeichnet, wobei 1894 die maximale Anzahl Fälle (45) registriert wurde (Abb. 1). Bei den meisten der 675 Fälle handelte es sich um Rinder, während nur 6 Ziegen (0,9%), 16 Schweine (2,3%) und 21 Pferde (3,1%) betroffen waren. Die Zahl der dokumentierten Fälle nahm zwischen 1880 und 1894 kontinuierlich zu und ging danach abgesehen von zwei weiteren Höchstwerten in den Jahren 1902 (30 Fälle)

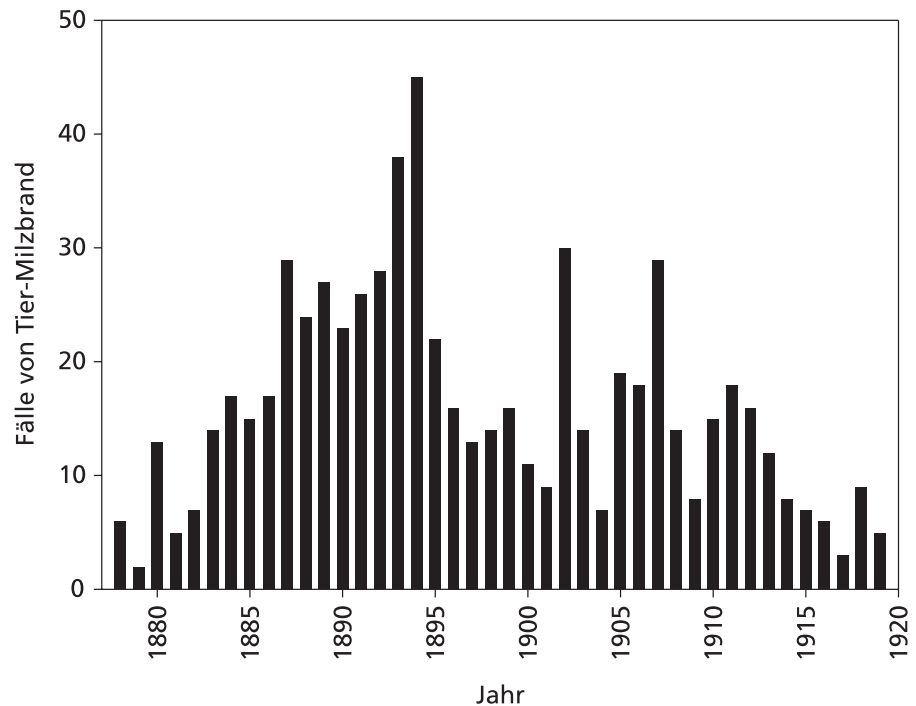


Abb. 1. Jährliches Auftreten von Tier-Milzbrand im Kanton Zürich zwischen 1878 und 1919. Die Daten wurden dem kantonalen Tierseuchenregister entnommen.

Fig. 1. Animal anthrax in the canton of Zurich (Switzerland) between 1878 and 1919 reported as the number of cases per year. Data are based on the Zurich cantonal register of epizootics.

und 1907 (29 Fälle) wieder zurück. Es ist schwierig, daraus eine kausale Beziehung abzuleiten, doch die zunehmende Industrialisierung (einschliesslich des erhöhten Imports von Fellen und Häuten sowie der vermehrten Verarbeitung von Tierprodukten) während der Zeit um den Wechsel vom 19. ins 20. Jahrhundert könnte zu dieser Entwicklung beigetragen haben. Nach 1894 ist eine kontinuierliche Abnahme von Milzbrand bei Tieren feststellbar.

Während der im Rahmen dieser Studie untersuchten Zeitdauer von 41 Jahren wurde in 131 von den 171 Gemeinden im Kanton Zürich mindestens ein Fall von Milzbrand bei Tieren festgestellt. In 58% der Gemeinden traten in diesem Zeitraum nur wenige Fälle auf (1 bis 5), während nur in 5 Gemeinden (3%) mehr als 20 Fälle verzeichnet wurden (Abb. 2). In ungefähr einem Viertel der politischen Gemeinden ereigneten sich keine Milzbrandfälle. Die Untersuchung von relevanten industriellen Aktivitäten (Gewerbe, die potenziell kontaminiertes Material wie beispielsweise Häute, Felle, Wolle, Haar, Fleisch oder Knochenmehl verarbeiteten) ergaben, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Milzbrand in einer Gemeinde und dem Vorhandensein bestimmter lokaler Betriebe besteht

(Tab. 1). Der Einfluss von wollverarbeitenden Betrieben ($P=0.004$) und Gerbereien ($P=0.032$) erwies sich als erheblich, während rosshaarverarbeitende Betriebe keinen Einfluss hatten ($P=0.914$). In den Gemeinden mit der grössten Anzahl Fälle waren Gerbereien oder wollverarbeitende Betriebe ansässig.

Da bestimmte Wetterbedingungen (insbesondere Regenfälle, Überschwemmungen, Hitzeperioden) die Häufigkeit von Milzbrandfällen bei Tieren erhöhen könnten, wurden die historischen Fälle mit den meteorologischen Daten aus den Jahren zwischen 1878 und 1919 verglichen. Die Analyse ergab, dass kein Zusammenhang zwischen der Zahl der dokumentierten Milzbrandfälle und dem monatlichen Gesamtniederschlag (Abb. 3) oder der monatlichen Durchschnittstemperatur besteht (ohne Abbildung). Ausserdem wurden die monatlichen Niederschlagsmengen einen Monat VOR dem Auftreten der Milzbrandfälle mit den Erkrankungen bei Tieren korreliert, um festzustellen, ob vorhergehende Witterungsbedingungen einen Einfluss auf das Vorkommen von Milzbrandfällen hatten. Es war jedoch auch diesbezüglich keine signifikante Korrelation festzustellen.

Tab. 1. Korrelation zwischen dem Auftreten von Tier-Milzbrand in politischen Gemeinden und lokalen relevanten Gewerbebetrieben.

Tab. 1. Correlation between the occurrence of cases in a political community and local industries.

	Freiheitsgrad	Devianz	P(> Chi)
Gerberei	1	4,583	0,032
Wollverarbeitung	1	8,481	0,004
Rosshaarverarbeitung	1	0,012	0,914
Residuen	167	181,981	–

4 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Historische Aufzeichnungen belegen, dass Milzbrand im Kanton Zürich weit verbreitet war, wobei im Jahr 1894 eine Höchstzahl von Fällen verzeichnet wurde, gefolgt von einem kontinuierlichen Rückgang. Die statistische Analyse ergab, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem

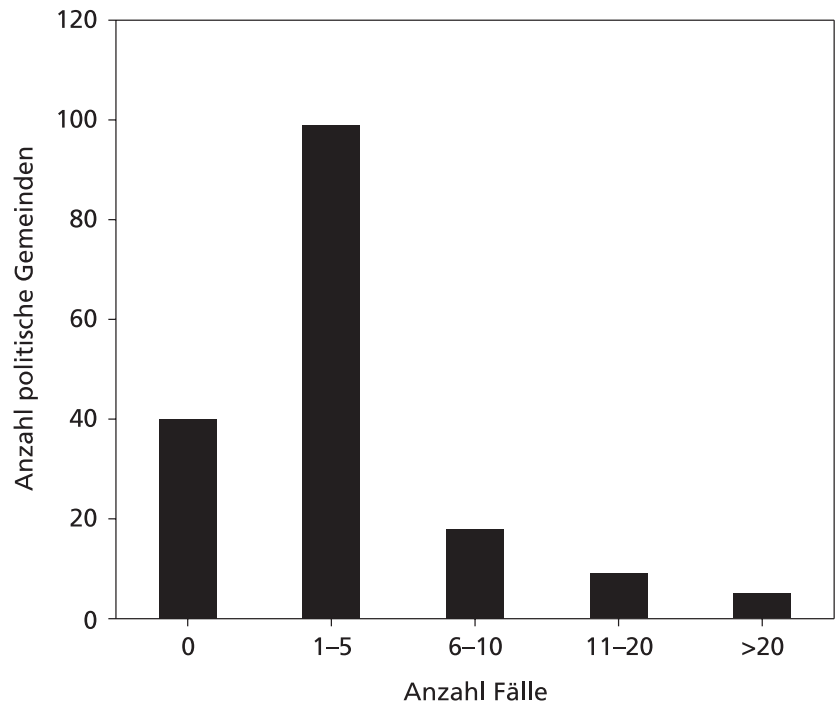


Abb. 2. Fälle von Tier-Milzbrand in den 171 Gemeinden des Kantons Zürich zwischen 1878 und 1919.

Fig. 2. Cases of animal anthrax in the 171 communities of the canton of Zurich (Switzerland) between 1878 and 1919.

Auftreten von Milzbrandfällen einerseits und dem Vorhandensein von wollverarbeitenden Betrieben und Gerbereien andererseits besteht. Eine Korrelation von rosshaarverarbeitenden Betrieben mit dem Vorkommen von Milzbrand war jedoch nicht feststellbar. Die Hauptursache für den Rückgang von Milzbrandfällen bei Tieren in den industrialisierten Ländern dürfte das Verbot gewesen sein, infizierte Tierkadaver zu verscharren. Diese zuvor weit verbreitete Praxis stellte sicherlich ein beträchtliches Risiko für die Verbreitung dar, was sich im vermehrten Auftreten von Milzbrand in Gemeinden mit wollverarbeitenden Betrieben und Gerbereien widerspiegeln könnte, wo Kadaver direkt verscharrt oder auf nahe gelegenen Deponien entsorgt wurden (SCHIESS, 1997).

Die Industrialisierung und der damit einhergehende Handel begünstigten die weltweite Verbreitung von Milzbrand (STANDFUSS, 1958). Das Impfen von Tieren und die Sterilisierung von möglicherweise kontaminiertem Rohmaterial vor dem Import führten zu einem Rückgang von Milzbrandfällen. Da die Sporen von *B. anthracis* äusserst resistent sind, kann das Bakterium über Jahre oder gar Jahrzehnte überleben und sporadisch Infektionen auslösen. Mehrere Studien legen dar, dass Infektionen oft

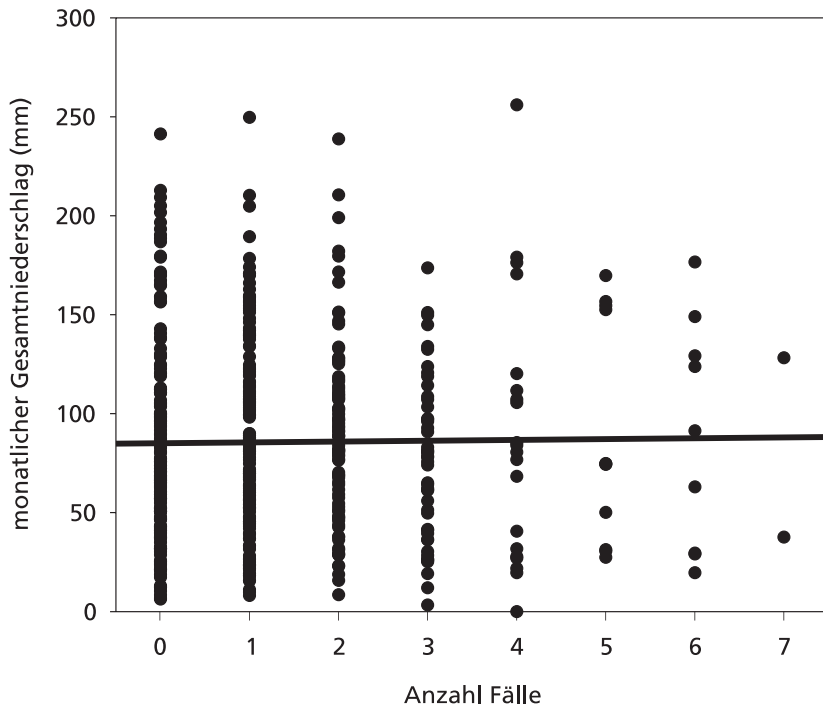


Abb. 3. Korrelation des monatlichen Gesamtniederschlags mit dem Auftreten von Tier-Milzbrand (total 675 Fälle). Die Linie stellt die Regressionsgerade $y=0.42x + 85.0$ ($r^2=0.000153$) dar.

Fig. 3. Monthly number of anthrax cases (total 675 cases) in relation to total monthly rainfall between 1878 and 1919. The solid line represents the linear regression $y=0.42x + 85.0$ ($r^2=0.000153$).

nach grossen Regenfällen in der warmen Jahreszeit auftreten, vermutlich weil die Bacillus-Sporen dann aus dem Boden geschwemmt werden und sich in Senken ansammeln können (LINDEQUE und TURNBULL, 1994; PEPPER und GENTRY, 2002; ZEPEZAUER, 1980). Im Gegensatz zu anderen Studien konnte keine Korrelation zwischen der Zahl der Milzbrandfälle und den meteorologischen Daten, d. h. Niederschlagsmenge oder Durchschnittstemperatur, festgestellt werden. Allerdings zeigen die verwendeten meteorologischen Daten nur monatliche Durchschnittswerte für den Kanton Zürich auf und nicht die spezifischen Tageswerte für jede einzelne Gemeinde im Kanton; sie könnten somit zu wenig genau sein.

5 VERDANKUNGEN

Unser spezieller Dank gilt den Studentinnen und Studenten des Studiengangs «Übersetzen» der Zürcher Hochschule Winterthur, welche im Rahmen einer Projektarbeit den Originaltext aus dem Englischen übersetzt haben. Die Arbeit wurde durch das Amt für Abfall, Wasser, Energie

und Luft (AWEL) des Kantons Zürich unterstützt. Wir danken dem Veterinäramt des Kantons Zürich, welches uns Einsicht in das Tierseuchenregister gewährt hat. Ebenso danken wir dem Verband schweizerischer Gerbereien (VSG), dem Textilverband Schweiz (TVS), Bruno Aemissegger (Eskimo Textil AG), Ernst Nef, Romain Rueff und Hanspeter Zingg und der Firma Matousek, Baumann & Niggli AG für die Überlassung von relevanten Informationen.

6 LITERATUR

BEGERT, M., SCHLEGEL, T. & KIRCHHOFER, W. 2005. Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000. *International Journal of Climatology*, 25, 65–80.

DRAGON, D.C., BADER, D.E., MITCHELL, J. & WOLLEN, N. 2005. Natural dissemination of *Bacillus anthracis* spores in Northern Canada. *Applied & Environmental Microbiology*, 71, 1610–1615.

DRAGON, D.C. & RENNIE, R.P. 1995. The ecology of anthrax spores – Tough but not invincible. *Canadian Veterinary Journal*, 36, 295–301.

GATES, C.C., ELKIN, B.T. & DRAGON, D.C. 1995. Investigation, control and epizootiology of anthrax in a geographically isolated, free-roaming bison population in Northern Canada. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 59, 256–264.

HUGH-JONES, M.E. & DE VOS, V. 2002. Anthrax and wildlife. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties*, 21, 359–383.

KUONI, E. & ZINDEL, W. 1986. Milzbrand 1985 in Graubünden. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 128, 261–267.

LINDEQUE, P.M. & TURNBULL, P.C.B. 1994. Ecology and epidemiology of anthrax in the Etosha National Park, Namibia. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 61, 71–83.

MISSURA, M. 2001. Milzbrand – viel Aufregung um eine alte Kulturkrankheit. *BVET Magazin* 6/2001, 16–17.

PEPPER, I.L. & GENTRY, T.J. 2002. Incidence of *Bacillus anthracis* in soil. *Soil Science* 167, 627–635.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2004. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical

- Computing, Vienna, Austria (URL <http://www.R-project.org>; letztmals aufgerufen am 5. Juli 2006).
- RICKENBACH & SCHLUMPF. 1826. Milzbrand in den Kantonen Schwyz und Zug. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 3, 441–448.
- SACKMANN, W. 1994. Anthrax in Switzerland during early 19th century. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International Office des Epizooties*, 13, 537–543.
- SCHIESS, U. 1997. Schutzmassnahmen beim Verdacht auf Milzbranderreger. *Tiefbau* 2/1997, 81–82.
- SMITH, I.M. 1973. A brief review of anthrax in domestic animals. *Postgraduate Medical Journal*, 49, 571–572.
- STANDFUSS, R. 1958. Der Milzbrand der Tiere im Hinblick auf den Milzbrand als Berufskrankheit des Menschen. *Münchener medizinische Wochenschrift*, 100, 858–859.
- STEIN, C.D. 1953. Anthrax in animals and its relationship to the disease in man. *Texas Reports on Biology & Medicine* 11, 534–546.
- WATSON, A. & KEIR, D. 1994. Information on which to base assessments of risk from environments contaminated with anthrax spores. *Epidemiology & Infection* 113, 479–490.
- WITTA, J. 1826. Beobachtung des Milzbrandes unter dem Rindviehe in der Gemeinde Gimmiswald, Kantons St. Gallen. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 3, 414–417.
- ZEPEZAUER, V. & BOCKLISCH, H. 1980. Sporadische Milzbrand-erkrankungen bei Haustieren. *Monatshefte für Veterinärmedizin* 35, 220–230.

Dipl. natw. ETH Andrea Brandes, Universität Zürich, Institut für Umweltwissenschaften, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zürich, E-Mail: andrea.brandes@access.unizh.ch

PD Dr. Helmut Brandl, Universität Zürich, Institut für Umweltwissenschaften, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zürich, E-Mail: hbrandl@uwinst.unizh.ch