

Erfassung, Kategorisierung und Bewertung der
Milzbrandgefährdungen an Fließgewässern in Schleswig-Holstein
durch ledererzeugende Betriebe.

Im Auftrag des
Bearbeitungsgebietsverbandes 13
Oberlauf Stör

März 2007

Histinvest Dr. Klaus Schlottau
Alte Hafensstraße 43
28757 Bremen

Inhaltsverzeichnis

I. Anlaß, Ergebnisse und Empfehlung	3
1. Anlaß	3
2. Aufgabenstellung	3
2.1. Teilergebnis 1: Erfassung der ledererzeugenden Betriebe in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1900 – 1970.....	4
2.2. Teilergebnis 2: Erhebung der historischen Daten über Milzbrandfälle im Bereich der mittleren Stör:	5
2.3. Teilergebnis 3: Staatliche Untersuchungen zum Milzbrandproblem in Schleswig-Holstein.....	12
2.4. Teilergebnis 4: Kategorisierung der Milzbrandproblematik	13
2.5. Teilergebnis 5: Auswertung der Kategorien auf die historischen Standorte.....	18
3.1. Zusammenfassung der Ergebnisse für die Stör.....	20
3.2. Zusammenfassung der Ergebnisse für das Land Schleswig-Holstein.	26
4. Empfehlung.....	29

I. Anlaß, Ergebnisse und Empfehlung

1. Anlaß

Der Bearbeitungsgebietsverband 13, Oberlauf Stör, erteilte dem Büro Histinvest – Dr. Schlottau mit Vertrag vom 7. Dezember 2006 den Auftrag, eine Bewertung der Milzbrandgefährdung an Fließgewässern Schleswig-Holsteins, insbesondere zunächst an der mittleren Stör, zu erstellen. Im Rahmen einer naturnahen Gestaltung der mittleren Stör, die ehemals oberhalb Kellinghusen begradigt und in den 1950er Jahren erneut ausgebaut wurde, ist geplant, einige Sohlabstürze durch Mäander, andere durch Sohlgleiten zu ersetzen, Eigendynamik einzuleiten sowie den Wasserstand anzuheben. Da bekannt ist, dass die Lederindustrie in Neumünster über Jahrzehnte eine große Menge von Lederabwasser, in dem auch virulente Sporen des Milzbrandbazillus vorhanden waren, in die Stör einleitete, soll die Untersuchung das Ausmaß der Gefährdung bestimmen und Kategorien für größere oder geringere Gefährdungen benennen.

Eine vergleichbare Übersicht für die anderen Gewässer in Schleswig-Holstein soll aus der Gesamterfassung der Lederindustrie erstellt werden.

2. Aufgabenstellung.

Zur Erfüllung der oben genannten Aufgabenstellung sollten folgende Tätigkeiten durchgeführt werden:

- Erfassung der ledererzeugenden Betriebe in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1900 – 1970. Aufnahme von Kerndaten bezüglich Betriebsdauer, Betriebsgröße, Gerbverfahren, Produkte und Rohstoffbeschaffung;
- Zusammenstellung der historischen Daten über Milzbrandfälle in Schleswig-Holstein nach Ort, Jahr, Häufung, Verursachervermutung;
- Staatliche Untersuchungen zum Milzbrandproblem in Schleswig-Holstein und daraus resultierende behördliche Verfügungen/Erlasse/Gesetze über den Umgang mit Milzbrand;

- Kategorisierung der Milzbrandproblematik unter Berücksichtigung der Betriebsgröße, des Gerbverfahrens und der Rohhautbeschaffung zwecks Bildung von Gefährdungsabstufungen;
- Auswertung der Kategorien auf die historischen Standorte und das von diesen ausgehende Milzbrandrisiko.
- Empfehlungen.

Zur Erfassung der ledererzeugenden Betriebe wurden die betroffenen Kreisverwaltungen in Rendsburg, Itzehoe, Kiel, Segeberg, Stormarn und Neumünster gebeten, Auszüge für Branchen zu erstellen, die mit milzbrandbefallenen Rohmaterialien umgehen. Daneben wurden eigene Daten des Auftragnehmers einbezogen.

Die Erhebung der historischen Daten über Milzbrandfälle im Bereich der mittleren Stör war einerseits als Befragung der lokalen Fachverbände innerhalb der Bearbeitungsgebietsverbände 13, Oberlauf Stör, und 14, Brokstedter Au, angelegt, andererseits sollten ergänzende Daten aus den Veterinärämtern der betroffenen Kreise erhoben werden. Zusätzlich sollten auch hier Archivrecherchen und ältere Zusammenstellungen des Auftragnehmers genutzt werden.

Die Erhebung von behördlichen Vorgängen, Erlassen, Untersuchungen sollte nach Unterlagen des Auftragnehmers erfolgen.

2.1. Teilergebnis 1: Erfassung der ledererzeugenden Betriebe in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1900 – 1970.

Bislang haben sich zwei der drei angeschriebenen Gebietskörperschaften geäußert. Der Kreis Rendsburg-Eckernförde kann aus seinen Unterlagen für das in Frage stehende Gebiet keine entsprechenden Gewerbe nachweisen. Aus dem Kreis Steinburg liegen nur wenige Daten vor. Aus der Stadt Neumünster hingegen gibt es, wie zu vermuten, eine umfangreiche Datensammlung, die neben den unmittelbaren Produktionsarealen auch Rieselfelder enthält. Es handelt sich um insgesamt 193 einzelne Standorte, die zwischen 1867 und 1968 als Lederfabrik, Lederwarenfabrik, Gerberei, Leimfabrik, Pinselmacherei bezeichnet wurden. Die 193 Standorte verteilen sich auf 21 Gerbereien oder Lederfabriken, zwei Abdeckereien, zwei Leimfabriken, eine Wollwäscherei sowie drei Pinselfabriken. Die hohe Standortanzahl ist durch eine im nachhinein durchgeführte Parzellierung der e-

hemaligen Betriebsareale zu erklären. Aus den Kreisen Steinburg, Segeberg, Stormarn und Pinneberg wurden nur geringe Daten übermittelt und die Daten des Kreises Rendsburg-Eckernförde stehen noch aus – bislang wurden nur Daten für drei Gemeinden übermittelt, in denen keine verdächtigen Branchen nachweisbar waren.

2.2. Teilergebnis 2: Erhebung der historischen Daten über Milzbrandfälle im Bereich der mittleren Stör:

Mit Schreiben vom 18. Dezember wurden folgende Verbände befragt: WBV Bünzau, WBV Fuhlenau, WBV Obere Aalbek, WBV Obere Buckener Au, WBV Obere Höllenau, WBV Obere Stör, WBV Padenstedt, WBV Schwale-Dosenbek, WBV Untere Buckener Au, WBV Untere Höllenau, WBV Wasbek, Stadt Neumünster, GPV-Großenaspe-Wiemersdorf, WBV Quarnstedt, DSV Feldhusen

Folgende Fragen sollten nach bestem Wissen beantwortet werden:

1. Sind Ihnen aus Erzählungen oder durch Aktenstudium Milzbrandfälle bekannt?
2. Können Sie diese Fälle zahlenmäßig einzelnen Jahren zuordnen?
3. In welchen Dörfern und an welchen Flüssen und Bächen, besser noch, auf welchen Weiden traten diese auf?
4. Wie wurden die Kadaver entsorgt?
5. Gab es besondere Vorkehrungen, damit die Kadaver nicht versehentlich freigelegt werden?
6. Welche Tiere waren besonders betroffen: Milchvieh, Jungrind, Mastrind, Schafe?

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegen schriftliche oder fernmündlichen Antworten von etwa der Hälfte der angeschriebenen Verbände vor:

In der Regel können die Fragen aufgrund der großen zeitlichen Distanz nicht beantwortet werden. Andererseits jedoch liegt z.B. vom WBV Padenstedt eine recht detaillierte Antwort vor, derzufolge die Gemeinde, nachdem 1909 zehn Tiere an Milzbrand eingegangen waren, 1910 einen Tierfriedhof einrichtete, der später allerdings als Sandentnahmestelle ge-

nutzt wurde und damit sowohl als Verdachtsfläche wie auch als Probefläche nicht zu nutzen ist. In den 1930er Jahren bis zu 3 Kühe, die entsprechend der neuen gesetzlichen Vorgaben nicht mehr vergraben, sondern in der Tierkörperbeseitigungsanstalt Nagel in Einfeld entsorgt wurden. Seit 1958 (Störausbau, in dessen Verlauf weder bei Tieren noch bei Menschen eine Infektion auftrat) ist kein Fall mehr aufgetreten. Die damals betroffenen Wiesen werden gegenwärtig als Ackerfläche genutzt.

Von den Veterinärämtern haben sich bislang folgende Ämter gemeldet:

Veterinäramt Kreis Rendsburg-Eckernförde: Bei einer Aktensichtung bis in die 1960er Jahre konnten keine Milzbrandfälle gefunden werden.

Veterinäramt Kreis Steinburg: Der ehemalige Leiter, Dr. Odefey, hat für das Amt eine detaillierte Liste der 49 Milzbrandfälle im Zeitraum von 1949 bis 1992 erstellt, die für diese Untersuchung im Folgenden intensiv ausgenutzt wurde.

Tabelle 1: Milzbrand im Kreis Steinburg 1946 bis 1992

Jahr	Datum	Ort	Tierart
1946	2.12.	Wulfsmoor	1 Rind
1947	-	-	-
1948	23.11.	Horst	1 Schaf
	30.11.	Auufer	1 Rind
	30.11.	Auufer	1 Rind
	1.12.	Kellinghusen	1 Rind
	31.12.	Wulfsmoor	1 Rind
1949	16.1.	Auufer	1 Rind
	21.1.	Kellinghusen	1 Rind
1950	24.3.	Sarlhusen	1 Rind
	4.4.	Kremperheide	1 Rind
	21.10.	Bahrenfleth	1 Rind
	23.10.	Beidenfleth	1 Rind
1951	11.3.	Neuendorf/Elmsh.	1 Rind
	30.11.	St. Margarethen	1 Rind
	26.12.	Sarlhusen	1 Rind
1952	27.2.	Sarlhusen	1 Rind
	15.4.	Elskop	1 Rind
	22.4.	Fitzbek	1 Rind
	30.7.	Kellinghusen	1 Schwein
1953	März	Herzhorn	1 Rind
	10.3.	Lockstedt	1 Rind
	1.4.	Oeschebüttel	1 Rind
	13.6.	Neuenfeld/Elmsh.	1 Rind
1954	30.3.	Neuendorf Kuhlen	1 Rind

1955	24.3.	Kollmar	1 Rind
	29.6.	Osterbünge	1 Schwein
	21.11.	Fitzbek	1 Rind
1956	-	-	-
1957	2.9.	Kellinghusen	1 Rind
	11.11.	Brokstedt	1 Schwein
1958	2.1.	Kellinghusen	1 Rind
	3.1.	Winseldorf	1 Rind
	9.1.	Hohenlockstedt	1 Rind
	15.1.	Dauenhof	2 Rinder, 25 Schweine
	24.1.	Stellau	1 Rind
	31.1.	Borsfleth	1 Rind
	27.2.	Kronsmoor	1 Rind
	29.4.	Kellinghusen	1 Rind
1959	11.1.	Bekmünde	1 Rind
	29.1.	Reher	2 Rinder, 2 Pferde, 1 Schwein
	24.2.	Hodorf	2 Rinder
	28.2.	Sachsenbande	4 Rinder
	29.2.	Kuhlen	1 Rind
1960	3.4.	Oldendorf	1 Rind
	23.3.	Ecklak	1 Rind
1961	-	-	-
1962	13.12.	Altenmoor	1 Rind
1963	16.1.	Dauenhof	1 Rind
	7.3.	Brokstedt	1 Rind
	19.9.	Kollmar	1 Rind
1964	10.3.	Brokreihe	1 Rind
	19.4.	Neuenbrook	1 Schwein
1965	-	-	-
1966	14.10.	Sarlhusen	1 Rind
1967	5.4.	Bahrenfleth	1 Rind
1968	12.2.	Poyenberg	1 Rind
1969	30.10.	Bahrenfleth	1 Rind
	5.11.	Horst	1 Rind
	5.12.	Peissen	1 Rind
1970	26.1.	Wewelsfleth	1 Rind
	9.11.	Süderau	1 Rind
1971	7.4.	Bekenreihe	1 Rind
1972	-	-	-
1973	-	-	-
1974	-	-	-
1975	-	-	-
1976	29.3.	Fitzbek	1 Rind
	7.9.	Brokstedt	1 Rind
1977	-	-	-

1978	-	-	-
1979	-	-	-
1980	-	-	-
1981	-	-	-
1982	28.5.	Horst	1 Rind
1983	-	-	-
1984	11.7.	Poyenberg	1 Rind
1985	-	-	-
1986	-	-	-
1987	25.5.	Altenmoor	1 Rind
1988	-	-	-
1989	-	-	-
1990	-	-	-
1991	-	-	-
1992	-	-	-

Tabelle 2: Lokale Milzbrandhäufungen im Kreis Steinburg von 1946 bis 1992.

Ort	Anzahl betroffener Tiere	Nähe zum Fließgewässer
Kellinghusen	5 Rinder, ein Schwein	Stör
Sachsenbande	4 Rinder	Wilsterau
Sarlhusen	4 Rinder	Stör
Dauenhof	3 Rinder, 25 Schweine	Ohne Bezug
Fitzbek	3 Rinder	Stör
Auifer	3 Rinder	Stör
Bahrenfleth	3 Rinder	Kremperau
Reher	2 Rinder, 2 Pferde, 1 Schwein	Ohne Bezug
Brokstedt	2 Rinder, 1 Schwein	Stör
Horst	2 Rinder, 1 Schaf	Ohne Bezug
Altenmoor	2 Rinder	Ohne Bezug
Hodorf	2 Rinder	Stör
Kollmar	2 Rinder	Krückau
Poyenberg	2 Rinder	Ohne Bezug
Wulfsmoor	2 Rinder	Bramau
Neuenbrook	1 Schwein	Kremperau
Osterbüнге	1 Schwein	Wilsterau
Beidenfleth	1 Rind	Stör
Bekenreihe	1 Rind	
Bekmünde	1 Rind	Bekau
Borsfleth	1 Rind	Kremperau
Brokreihe	1 Rind	
Ecklak	1 Rind	Wilsterau
Elskop	1 Rind	Kremperau
Herzhorn	1 Rind	Rhin
Hohenlockstedt	1 Rind	Ohne Bezug
Kremperheide	1 Rind	Ohne Bezug
Kronsmoor	1 Rind	Stör

Kuhlen	1 Rind	
Lockstedt	1 Rind	Ohne Bezug
Neuendorf Kuhlen	1 Rind	
Neuendorf/Elmsh.	1 Rind	Krückau
Neuenfeld/Elmsh.	1 Rind	Krückau
Oeschebüttel	1 Rind	Ohne Bezug
Oldendorf	1 Rind	Bekau
Peissen	1 Rind	Ohne Bezug
St. Margarethen	1 Rind	Wilsterau
Stellau	1 Rind	Bramau
Süderau	1 Rind	Kremperau
Wewelsfleth	1 Rind	Stör
Winseldorf	1 Rind	Stör

Veterinäramt der Stadt Kiel: In Kiel sind keine Milzbrandfälle bekannt.

Veterinäramt des Kreises Stormarn: In Stormarn sind keine Milzbrandfälle bekannt.

Veterinäramt des Kreises Schleswig-Flensburg: Dem Amt sind folgende 7 Fälle bekannt:

1960 ein Rind in Gammellund;

1964 ein Rind in Hüsby;

1966 ein Rind in Wohlde;

1969 ein Rind in Dammholm;

1972 ein Rind in Neubörn;

1977 ein Rind in Treya

Februar 1984 der bislang letzte Fall in Silberstedt.

Ein Zusammenhang mit Flußläufen oder den Niederungsgebieten von Eider, Sorge oder Treene ist für den Veterinär, Dr. Kaiser, nicht gegeben, obgleich in diesen Bereichen durchaus vermehrt Rauschbrand auftritt. Auf Nachfragen bezüglich der Situation im Bereich der ehemaligen Lederfabrik in Schleswig konnte er nur auf den Fall einer Milzbrandinfektion im Rahmen von Grubenreinigungen verweisen. Näheres sei aber nicht mehr bekannt.

Veterinäramt der Stadt Neumünster: Dem Amt sind keine Milzbrandfälle bekannt.

Veterinäramt des Kreises Segeberg: Dem Amt ist ein Milzbrandfall aus dem Jahre 1984 in Seedorf, Ortsteil Kuhlenbrook bekannt.

Veterinäramt des Kreises Rendsburg-Eckernförde: Dem Amt sind keine Milzbrandfälle bekannt.

Veterinäramt des Kreises Pinneberg: Unter Verweis auf die Dissertation von Peter Fahrnkruug werden für den Zeitraum von 1954 bis 1974 insgesamt 16 Fälle gemeldet.

Tabelle 3: Milzbrandfälle im Kreis Pinneberg 1954 – 1974.

Datum	Ort	Tierart	Bemerkungen
15.3.1954	Quickborn	1 Färs	Keine Infektionswege bekannt.
11.4.1956	Ellerhoop	1 Kuh	Keine Infektionswege bekannt
9.6.1956	Raa-Besenbek	1 Pferd	Keine Infektionswege bekannt
7.2.1958	Uetersen	1 Kuh	Infektion über Knochenmehl im Krafftutter, insgesamt 35 Fälle in S-H.
25.4.1958	Neuendeich	1 Kuh	Infektion über Knochenmehl im Krafftutter, insgesamt 35 Fälle in S-H.
7.11.1958	Hetlingen	1 Kuh	Infektion über Knochenmehl im Krafftutter, insgesamt 35 Fälle in S-H.
5.6.1959	Oberglinde	?	Keine Akten vorhanden.
14.12.1959	Uetersen	1 Kuh	Milzbrand nicht bestätigt.
2.2.1960	Borstel	1 Kuh	Futtermittel von einer Wiese, deren Entwässerungsgraben zur Pinnau führt und der 1958 ausgebagert worden war.
30.11.1961	Klein-Nordende	1 Kuh	Keine Angaben zum Infektionspfad.
11.2.1963	Holm	1 Schwein	Keine Akte vorhanden.
29.4.1967	Klein-Offenseth	1 Bulle	Verfütterung von Heu, das auf einer Überflutungswiese an der Krückau geentet wurde.

7.11.1969	Bokel	1 Kuh	Infektionsweg unbekannt.
26.10.1970	Neuendeich	1 Ochse	Infektion auf einer Weide, deren Entwässerung mit der Pinnau in Verbindung steht.
6.9.1974	Raa-Besenbek	1 Färse	Verendete auf der Weide. Einige Monate zuvor waren am Rande der Weide Erdarbeiten für die Kanalisierung durchgeführt worden.
4.11.1974	Seestermühe	1 Ochse	Verendete auf einer Weide, auf der zuvor für Drainarbeiten Erdarbeiten durchgeführt worden waren.

Der Autor dieser Studie sieht die Lederindustrie in Neumünster in besonderer Verantwortung auch für die Milzbrandfälle an der Krückau und Pinnau: Es habe zwar in Elmshorn und auch in geringem Maße in Uetersen eine Lederindustrie gegeben, die ebenfalls in der Verantwortung stehe – das Abwasser aus Neumünster aber habe bei Hochwasser binnendeichs durch die Wetteren und Siele, Rhine, auch mit den Flußgebieten von Krückau und Pinnau in Kommunikation gestanden, bzw. bei Elbhochwasser sei das Abwasser mit dem Elbwasser in die Krückau und Pinnau hineingedrückt worden und habe so die Außendeichsländereien verseucht. Der Argumentation des Autors dieser Studie über die Tierseuchensituation im Kreis Pinneberg kann im Hinblick auf die oben genannte Verantwortlichkeit des Fabrikabwassers in der Stör in keiner Weise gefolgt werden: ein wenig Ortskenntnis und der Blick auf Kartenwerke offenbaren die Unmöglichkeit des Zuflusses von Störwasser in die Krückau oder Pinnau!

Tabelle 4: Milzbrandumfrage der Stadt Neumünster: Milzbrand bei Weidetieren seit 1980.

Kreis	Jahr	Bemerkungen
Kreis Rendsburg-Eckernförde	1984	Milzbrandfall nach Erdarbeiten auf einem landwirtschaftlichen Betrieb, der vor 55 Jahren bereits einen Milzbrandfall hatte, in der Gemeinde Wasbek, nahe Neumünster.
Kreis Schleswig-	1984	Landwirtschaftlicher Betrieb ohne Bezug zur Lederindustrie.

Flensburg		
Kreis Plön	1984	Landwirtschaftlicher Betrieb ohne Bezug zur Lederindustrie,
Kreis Steinburg	1982 1984 1987 1990	TBA Nordoe sowie Umfeld einer ehemaligen Lederfabrik in Krempe und in Kellinghusen. Für den Kreis Steinburg vergleiche auch die gesonderte Auswertung der Milzbrandfälle von 1949 bis 1992.
Kreis Segeberg	1984	Milzbrandfall in einem landwirtschaftlichen Betrieb ohne Bezug zur Lederindustrie.
Kreis Nordfriesland	1984	Milzbrandfall bei der Stallfütterung.
Kreis Dithmarschen	1981	Milzbrandfall nach dem Tiefpflügen einer Hauskoppel. Zehn Jahre zuvor gab es in der Nachbarschaft zwei Milzbrandfälle.

2.3. Teilergebnis 3: Staatliche Untersuchungen zum Milzbrandproblem in Schleswig-Holstein.

Staatlich beauftragte Untersuchungen wurden seit 1912 von der Universität Kiel durchgeführt und hatten zur Folge, dass im Frühjahr 1914 der gesamten Lederindustrie in Neumünster ein Veränderungsverbot auferlegt und mit der Betriebsstilllegung gedroht wurde. Mit Ausbruch des Ersten Weltkrieges jedoch waren die Landesbehörden nicht mehr zuständig, sondern die Kriegsleder AG. Die Folge war ein unkontrolliertes Wachstum der Lederfabriken in Neumünster, die dann zu Beginn der 1920er Jahre keinen Bedarf an Betriebserweiterungen und damit einhergehenden Konzessionen hatten. Da seit 1915 als Folge der Seeblockade durch die Alliierten keine Milzbrandfälle mehr auftraten, wurde auch das bisherige Projekt einer gesonderten Kläranlage eingestellt.

Erst mit dem erneuten Anwachsen der Lederimporte seit dem Beginn der Weimarer Republik und jährlich mehr als 300 gefallenen Rindern in den Kreisen Rendsburg und Steinburg sowie massiven Bauernprotesten, die in einem Totalboykott der Stadt Neumünster

mündeten, wurden weitere Untersuchungen angestellt. Als Folge wurde im Rahmen einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme eine gesonderte Kläranlage sowie der sogenannte Lederkanal errichtet. Seit der Inbetriebnahme sank die Zahl der Milzbrandinfektionen drastisch bis auf einen im Jahr 1935.

Neben der Universität Kiel waren in dieser Zeit auch die Preußische Landesanstalt für Wasser, Boden und Luft mit den Untersuchungen betraut. Deren Akten müssen in den Bundesarchiven jedoch noch eingesehen werden, so dass weitere konkrete Daten abzuwarten sind.

2.4. Teilergebnis 4: Kategorisierung der Milzbrandproblematik

Milzbrand ist in Deutschland keine endemische Seuche, der Boden enthält allerdings Sporen und bildet damit ein Reservoir. Im Rahmen einer Kategorisierung der Milzbrandgefährdung ist daher zu fragen, auf welchen Wegen die Sporen in den Boden gelangten und unter welchen Umständen sich Vieh und Menschen damit infizierten? Zu fragen ist ferner, wo Sporen vermehrt anzutreffen sein können und, warum trotz der Sporen im Boden in den letzten Jahrzehnten kaum noch Infektionen auftraten?

1. Die starke Zunahme der Milzbrandinfektionen seit dem Ende des 19. Jahrhunderts ist mit Sicherheit auf importierte Häute und Felle, Wolle und Haare zurückzuführen. Diese Feststellung verstellt allerdings den Blick auf die vorangegangene Zeit: Seit dem Ausgang des Mittelalters gab es in Deutschland „Milzbrandgebiete“, in denen die Seuche regelmäßig auftrat, weil sich Sporen im Boden befanden. Es handelte sich hierbei zunächst um alle großen Handelswege in Ost-West-Richtung, weil auf diesen Routen jährlich bis zu 500.000 Rinder von den Gebieten extensiver Weidewirtschaft im Südosten zu den Verbrauchern im stark besiedelten Westen bewegt wurden. Mit jedem Treck verschob sich die Milzbrandgrenze weiter nach Westen. Da auch Frachtfuhren und Heere auf diesen Wegen unterwegs waren, verbreiteten sich die Sporen dann auch entlang der großen Nord-Süd-Handelswege. Die absoluten Fürstenstaaten auf der Linie Pommern, Preußen, Schlesien, Sachsen, Bayern und Österreich versuchten seit dem 18. Jahrhundert mit Quarantäneordnungen den weiteren Zustrom zu verhindern und zugleich durch seuchenhygienische Vorschriften den Wiederausbruch zu vermeiden. So durften die gefallen Tiere, gleich, ob sie an der Rinderpest, dem Rauschbrand oder dem Milzbrand erkrankt waren, nicht genutzt werden, die Haut mußte unbrauchbar gemacht werden und das Tier mindestens 5 „Schuh“, also mindestens 1,50

m, tief vergraben werden. Auf die Begräbnisstelle sollten als Warnzeichen Findlinge gerollt werden und der Zwischenraum mußte mit Dornensträuchern bepflanzt werden, damit dort kein Tier weiden und kein Heu gewonnen werden konnte.

Als erste Kategorie zur Bewertung der Milzbrandgefährdung ist daher festzuhalten, dass es in Deutschland angesichts der extrem langen Haltbarkeit der Sporen, deren Absterberate eine „Halbwertszeit“ von 620 Jahren hat, kein Gebiet gibt, das Milzbrandfrei ist. Entlang der ehemaligen Handelsstraßen und Ochsenwege wird es auch in Schleswig-Holstein eine vergleichsweise erhöhte Milzbrandrate gegeben haben und es bleibt zu fragen, ob jede ungeordnete Ansammlung von Findlingen im Lande wirklich ein Hünengrab war.

2. Nicht allein Vieh wurde gehandelt, sondern auch Wolle und Haare, die gemeinhin ebenfalls als besonders von Milzbrandsporen befallen gelten. Die Tuchmacher in Neumünster nutzten zwar überwiegend die Wolle der heimischen Landschaft oder andere recht billige Wollen für die Militärdecken- und Lodenproduktion. Edlere Gewebe bestanden aber schon seit dem 17. Jahrhundert vollständig oder zum Teil aus der Wolle spanischer Merinoschafe oder anderer exotischer Schafe und Ziegen. Mit dem Handel und der Verarbeitung dieser Wollen gelangten die Sporen ebenfalls unkontrolliert nach Deutschland und sammelten sich im Kehrriem der Tuchmacherstädte, welcher dann als Dünger von den benachbarten Bauern genutzt wurde. Als Konsequenz der beiden Kategorien ‚historischer Viehimport‘ und ‚historischer Wollimport‘ kann die These gebildet werden, dass Milzbrand aus bakteriologischer Sicht zwar keine endemische Seuche in Deutschland ist, aus historischer Sicht jedoch eine Kulturfolgeseuche und folglich ubiquitär ist.
3. Der Milzbrand ist eine Infektion, die ganz überwiegend durch die Stallfütterung ausgelöst wird. Dies trifft einerseits auf das Heu zu. Mit der Einführung von Kraftfutter zur Erhöhung der Milch- oder Fleischleistung seit dem ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts trat eine neue importierte Gefahrenquelle auf: Knochen-, Fleisch-, Blut- oder Fischmehl, das aus den Kolonien oder aus unterentwickelten Ländern importiert wurde, um hier in Großmühlen mit Soja- oder Ölkuchen und Getreide und Mineralien vermischt und gemahlen zu werden. Der überwiegende Teil der in den 1930er Jahren untersuchten Knochenmehlproben war Ascoli-positiv, so dass davon ausgegangen werden kann, dass Kraftfutter oder Kraftfuttermittel, die ohne vorherige Desinfektion eingeführt wurden, in den Stallungen, in denen sie verfüttert wurden, zu Milzbrand führten. 1914

war im Umland Bremens erstmals eine durch russisches Gerstenschrot verursachte Milzbrandepidemie nachgewiesen worden und 1958/1959 kam es in Schleswig-Holstein zu einer begrenzten Epidemie durch verseuchtes Knochenmehl, der insgesamt 35 Tiere zum Opfer fielen. Da die Einfuhr und der Einsatz von Kraftfutter fast zeitgleich zum Massenimport von Häuten für die Lederindustrie liegt, kann, angesichts der Tatsache, dass der Milzbrand in Schleswig-Holstein eine Stallinfektion ist, mit Recht auch die These aufgestellt werden, dass ein großer Teil der Milzbrandfälle auf unerkannte Kraftfutterverunreinigungen zurück geht.

4. Betriebe, die mit Wollen arbeiteten, also Spinnereien, Webereien oder Tuchfabriken, sind in Schleswig-Holstein im Hinblick auf ein erhöhtes Milzbrandrisiko unauffällig geblieben. In Neumünster, das das Tuchmacherzentrum in Norddeutschland war, hätte es entsprechende Hinweise mit Sicherheit gegeben. Da seit 1902 nur desinfizierte Wolle in den Handel gelangen durfte, ist eine erhöhte Gefährdung für diese Textilbetriebe nicht zu vermuten.
5. Bürsten- und Pinselfabriken, die die Haare oder Borsten für die Herstellung ihrer Produkte einsetzen, sind in Schleswig-Holstein nicht in einem nennenswerten Umfang entstanden. Es handelt sich im Gegensatz zu einigen großen Betrieben in Hamburg, Göppingen und im Rheinland nur um Handwerksbetriebe, die den Rohstoff entweder direkt bei den Schlachtern oder Schlachthäusern aufkauften oder über den örtlichen Rohproduktenhandel versorgt wurden. Da Borsten und Haare seit 1902 nur nach einer Desinfektion, die auch Milzbrandsporen abtötete, in den Handel gelangen durften, ist eine Gefährdungsvermutung nicht gegeben.
6. Hautleimsiedereien oder Knochenleimsiedereien sind nur für wenige kleinere Städte nachgewiesen, für die in der Regel auch kein erhöhtes Milzbrandrisiko festgestellt wurde. In diesen Betrieben wurden Haut- und Lederschnipsel, Falzspäne und andere Abfälle aufgelöst und eingekocht. Im Rahmen des Produktionsvorganges sind Keime vermutlich geschädigt oder durch den Kleber ortsfest gebunden worden.
7. Haut- und Fellhandel mit Trocknung und Konservierungsanlagen wurde nur in Kellinghusen und in Itzehoe angetroffen. Da gefallene Tiere nicht enthäutet werden durften und Abdeckereien die Häute selber konservierten, ist das Risiko, dass in diesen Betrieben Häute oder Felle an Milzbrand verendeter Tiere verarbeitet wurden, recht gering einzuschätzen.

8. Mit dem Beginn der norddeutschen Lederindustrie setzte dann aber zu Beginn des 20. Jahrhunderts eine deutlich erhöhte Milzbrandquote ein. Diese wird mit dem Import von billigsten Häuten und Fellen in Verbindung gebracht. Sie stammten ganz überwiegend aus Südamerika und zu geringeren Teilen aus Asien oder Afrika. Im Rahmen von systematischen Untersuchungen mit Hilfe der Ascoli-Reaktion ab 1924 in Neumünster stellte sich heraus, dass Felle von Schafen und Ziegen grundsätzlich sehr hoch von Milzbrandsporen befallen sind. Dass ferner die Rindhäute bestimmter Provenienz und Konservierung bis zu 4 % positiv getestet wurden, während andere sehr unauffällig waren und wohl nur gelegentlich von Streusporen während des Transportes oder der Lagerung betroffen waren. Bedenklich waren stets luftgetrocknete Häute aus Südamerika, camp mataderos, gefolgt von trocken gesalzene oder in Arsenik konservierten Kipsen aus Asien und Afrika. Unbedenklich hingegen waren alle Häute, gleich welcher Herkunft, die naß gesalzen aus Schlachthäusern, Gefrierfleisch- oder Fleischextraktfabriken stammten oder als grüne Häute in den Schlachthäusern des Inlandes anfielen. Unbedenklich waren, unabhängig von der Herkunft, grundsätzlich auch Roßhäute. Für die Kategorisierung der Gefährdung, die von Lederfabrikabwässern ausgeht, sind daher die Häute ganz entscheidend. Ohne Gefährdungsvermutung sind alle Gerbereien und Lederfabriken, die Roßhäute verarbeiten oder importierte naß gesalzene Häute gerben sowie die Betriebe, die mit einheimischen grünen Häuten und Fellen arbeiten-, also alle handwerklichen Gerbereien und Kleinfabriken. Eine Gefährdung geht grundsätzlich von jenen Lederfabriken aus, die luftgetrocknete oder trocken gesalzene Häute sowie Felle in den Gerbprozeß einarbeiten.
9. Innerhalb der Gruppe jener Lederfabriken, die mit milzbrandgefährdeten Häuten und Fellen arbeiten, sind Differenzierungen sowohl hinsichtlich der Entwässerung und Abwasserbeseitigung und der Festabfallentsorgung sowie hinsichtlich der historischen Verfahrenstechnik in der Fabrik möglich. Die im Folgenden gebildeten Unterkategorien sind allerdings als Thesen zu verstehen und müßten durch weitere Untersuchungen auf ihre Belastbarkeit untersucht werden.
 - A) luftgetrocknete oder trocken gesalzene Häute müssen grundsätzlich deutlich länger aufgeweicht und entkonserviert werden. Daraus resultiert eine proportional übergroße Wasserwerkstatt, die mithin als Indikator dienen kann.
 - B) Mit einer übergroßen Wasserwerkstatt ist auch ein deutlich höherer Wasserverbrauch und folglich deutlich größere Absatzbecken oder Rieselfelder verbunden, so

dass diese Kennzeichen ebenfalls als Indikatoren dienen können.

C) Die eingekauften Häute, camp mataderos oder Kipse, sind fast immer von minderer Qualität; weil die Rinder nicht aus Mastbetrieben kommen, sind sie klein, haben Parasitenlöcher, Hornlöcher, Zaunlöcher und fast immer Schnittlöcher, die beim Abziehen der Haut durch Unerfahrene entstehen. Die Rinder haben fast immer bereits gekalbt, so dass die Hautstärke an den Flanken stark abfällt. Aus diesen Häuten lassen sich keine hochwertigen Leder herstellen. Sie sind ohne weiteren Zuschnitt und Sortierung zu meist nur als Futterleder oder Oberleder zu verwenden. Sie werden immer als Lackleder in den Handel gebracht, damit man unter dem Lack die Spachtelmasse nicht erkennt, mit der die Löcher verdeckt wurden.

D) Obgleich Felle beim Import meist hochgradig mit Milzbrandsporen verunreinigt sind, ist auffällig, dass zwar recht viele Arbeitskräfte infiziert werden, im Abstrom des Abwassers aber dennoch kaum Milzbrandinfektionen auftraten. Es wird daher vermutet, dass die Milzbrandsporen verfahrenstechnisch bedingt in der Schwöde, in der Hautwollwäscherei oder im Pickel angegriffen wurden und ihre Virulenz verloren. Die These, dass Schafledergerbereien mit Hautwollwäscherei und Redestillationsanlage signifikant geringere Milzbrandgefährdungen besaßen, ist zumindest im Vergleich von drei Neumünsteraner Betrieben belegbar und müsste für andere Gerbereien geprüft werden.

E) Die Entwicklung der Milzbrandstatistik in Neumünster legt die These nahe, dass durch verfahrenstechnische Veränderungen auch der Rindshautgerbung seit dem Ende der 1920er Jahre, besonders durch die Kombination von verschärften Äschern und Pickeln eine Verminderung der Gefährdung durch Milzbrandsporen erreicht wurde. Auch diese These muss im Hinblick auf die Geschichte der Verfahrenstechnik und auf deren Wirkung auf Milzbrandsporen geprüft werden.

10. Flußbegradigungen, Flurbereinigungen, Grundwasserabsenkungen und andere landschaftsbildende Maßnahmen haben dazu geführt, dass viele Feuchtwiesen und ehemalige Überschwemmungsgebiete unter den Pflug genommen wurden, so dass eine Fütterungsinfektion wie in den vorherigen Jahrzehnten kaum noch entsteht. Der Wandel in der Milchwirtschaft und in den Mastbetrieben seit den 1970er Jahren ging einher mit der Abkehr vom Heu. Es wird heute fast nur noch Silage verfüttert. Damit ist erstens die Gefährdung durch Sporen im Staub gänzlich beseitigt und der Gärvorgang, der mit langfristig deutlich erhöhten Temperaturen in einem gesonderten Kleinklima verbunden ist, könnte dazu führen, dass die Sporen auskeimen und dann von Pilzen

und anderen Keimen in der Silage angegriffen werden – diese These könnte durch entsprechende Untersuchungen verifiziert oder falsifiziert werden.

2.5. Teilergebnis 5: Auswertung der Kategorien auf die historischen Standorte

1. Milzbrand als Kulturfolger: Bei einem Vergleich des Bundesgebietes mit Schleswig-Holstein und insbesondere mit den Daten der Kreise wird deutlich, dass Milzbrand grundsätzlich überall auftrat und selbst in Gebieten, die weder über eine nennenswerte Textil- noch Lederproduktion verfügten, eine überdurchschnittliche Quote erreichen konnte. In Schleswig-Holstein ist daher kein Kreis bekannt, in dem Milzbrand nicht auftrat. Dies hat zur Folge, dass sich eine grundsätzliche Gefährdungsvermutung unabhängig von gewerblich bedingten Emittenten oder Abwässern in ruhenden oder fließenden Gewässern ergibt. Angesichts der nicht vorhandenen Infektionen des Menschen bei Erdarbeiten - selbst in einem Gewässerbereich wie der mittleren Stör - handelt es sich allerdings um eine im Vergleich zur Gefährdung durch andere im Boden lebende Erreger sehr geringe Gefährdung.
2. Milzbrand als Krafftutterinfektion: Angesichts der für 1914 und für 1958 nachgewiesenen Epidemien besteht die grundsätzliche Möglichkeit, dass in der Zwischenzeit ein Teil der gesamten Infektionen auf Krafftutter zurückzuführen ist. Diese Möglichkeit korreliert sowohl mit der Verteilung auf alle Kreise, auch jene, die keine gefährdenden Gewerbe besaßen, als auch mit der Tatsache, dass während beider Kriege nicht nur der Import von Häuten, sondern auch der Import von Krafftutter aussetzte. Da die Milzbrandquote insbesondere in der Fütterungszeit hochschnellte, ganz besonders aber in jenen Monaten, in denen die eigenen Vorräte zur Neige gingen und zugefüttert werden mußte, hat die These einer Milzbrandinfektion durch Krafftutter eine hohe Plausibilität. Es liegen jedoch bislang keinerlei Untersuchungen zu dieser Thematik vor, weil sich diese Verursachervermutung erst durch den langfristigen Vergleich unter Einbeziehung anderer Regionen ergab.
3. Es gibt keinerlei Hinweise darauf, dass Textilbetriebe im Untersuchungsgebiet Anteil an der Milzbrandinfektion hatten.

4. Bürsten- und Pinselfabriken oder andere haar- und bostenverarbeitende Betriebe gab es in Schleswig-Holstein nur im handwerklichen Rahmen. Eine Beteiligung an der Milzbrandepidemie ist nicht nachweisbar.
5. Hautleim- oder Knochenleimsiedereien sind in Schleswig-Holstein meist nur im handwerklichen Rahmen aufgetreten. Etwas größere Dimensionen erreichten zwei Betriebe im Kreis Pinneberg. Eine Gefährdungsvermutung besteht nicht.
6. Unter den Tierkörperbeseitigungsanstalten ist nur die ehemalige Anstalt in Nordoe durch einen Milzbrandfall dokumentiert. Eine besondere Gefährdungsvermutung besteht angesichts der allgemeinen Verbreitung jedoch nicht.
7. Haut- und Fellhandel verbunden mit Trocknung und Konservierung wurde in nennenswertem Umfang nur in Kellinghusen betrieben. Eine Gefährdungsvermutung besteht allerdings nicht und wäre angesichts der beiden Lederbetriebe vermutlich nicht mehr relevant.
8. Lederindustrie: Die Lederindustrie ist zwar nicht für die ubiquitäre Grundbelastung mit Milzbrand aus früheren Zeiten verantwortlich, trägt aber eindeutig einen großen Anteil Verantwortung an den schubweise auftretenden Epidemien vor dem Ersten Weltkrieg und zum Ende der 1920er Jahre, so dass grundsätzlich keine Lederfabrik ohne Gefährdungsvermutung ist. Im Nachvollzug der oben gebildeten Kategorien für die Gefährdungsabschätzung der Lederindustrie sind aber die nachfolgenden Standorte mit einer hohen Gefährdungsvermutung zu belegen:

Neumünster: die Fabriken von Sager, Wagner, Wiese, Weinknecht, P.D.O. Köster, drei Standorte von Emil Köster, Norddeutsche Lederwerke und H. G. Schmidt;

Kellinghusen: In Kellinghusen sind alle drei Lederfabriken, also die von Andresen, Kobel und Gebr. Westphal, verdächtig.;

Elmshorn: In Elmshorn sind folgende Betriebe von einer Gefährdungsvermutung betroffen: Strecker, H.G. Schmidt, Metzger und Knecht;

Nortorf: Die Lederfabrik von Loges & Rasmussen sowie deren Nachfolger gefährdete nachweislich durch Milzbrand;

Schleswig: Die dortige Lederfabrik Knecht & Wördemann sowie Nachfolger sind ebenfalls verdächtig, Milzbrand in das Abwasser geleitet zu haben.

Daraus resultiert, dass in den Sedimenten und Flußbetten folgender Gewässer eine Gefährdung durch Milzbrandsporen auftreten kann: Stör mit Schwale, Dosenbek, Aal-

bek, Bullenbek, ehemaliger Laufgraben in Faldera und Geilenbek; Obere Eider mit Einfelder See und Stintgraben; Bokeler Au mit Jevenau bis zum Kanal; Krückau.

9. Im Rahmen der Thesen zur Binnendifferenzierung der oben genannten Lederstandorte kann die Intensität der Gefährdungsvermutung für folgende der oben genannten Betriebe mehr oder minder zurückgenommen, aber nicht negiert werden:

Neumünster: Hautwollwäscherei und Lederfabrik in Gadeland von Emil Köster, H.G. Schmidt und Norddeutsche Lederwerke in der Wrangelstraße ab 1931. Elmshorn: Lederfabrik von H.G. Schmidt.

3.1. Zusammenfassung der Ergebnisse für die Stör

Im Zeitraum von 1904 bis 1935 sind, mit Ausnahme des Ersten Weltkrieges, regelmäßig Rinder im Bereich der Stör an Milzbrand erkrankt und verendet. Im Jahr 1910 richtete die Gemeinde Padenstedt, nachdem im Jahr 1909 bereits zehn Rinder eingegangen waren, aus diesem Grunde einen Tierfriedhof ein. 1919 starben allein im Dorf Ehndorf zehn Rinder, 1922 wurden Schadensersatzansprüchen in Höhe von 500.000 RM eingereicht. 1930 gab es 104 Fälle, 1935 nur noch einen. Die höchste bekannte Zahl jährlich verstorbener Tiere betrug 1931 315 Rinder. Nach dem Zweiten Weltkrieg, in der Zeit von 1950 bis 1967, traten nur ganz gelegentlich Milzbrandfälle im mittleren Störtal auf, so z.B. in Padenstedt drei, die keine weiteren Maßnahmen nach sich zogen. Im Zeitraum von 1949 bis 1992 konnten 14 von insgesamt 99 Milzbrandfällen des Kreises Steinburg in den Ortschaften Kellinghusen (5), Sarlhusen (4), Fitzbek (3) und Brokstedt (2) nachgewiesen werden. Mit Ausnahme von Sachsenbande, Reher, Poyenberg, Bahrenfleth, Auufer, Horst, Altenmoor, Kiebitzreihe, Hodorf und Wulfsmoor, die ebenfalls mindestens zwei Fälle aufwiesen, verteilen sich die Milzbrandfälle breit gestreut über das gesamte Kreisgebiet, ohne dass der Infektionsweg auf die Lederindustrie verweist. Eine Erklärung dafür besteht in einer kleinen Epidemie, die 1958/59 durch infiziertes Knochenmehl, das nur in acht Mühlen in Schleswig-Holstein zu Kraftfutter verarbeitet worden war, ausgelöst wurde und insgesamt 35 Tiere im ganzen Bundesland betraf. Eine weitere Erklärung für die breite Streuung könnten Erdbewegungen auf den landwirtschaftlichen Betrieben sein, die mit der Grabenpflege oder mit Drainagearbeiten sowie mit dem Bau von Güllesilos verbunden waren, so dass in Vorzeiten mit Milzbrandsporen kontaminierter Boden aus tieferen Bodenschichten

an die Oberfläche gelangte und eine Infektion des Viehs über den Direktkontakt möglich wurde - die Daten des Kreises Pinneberg weisen häufig auf diese Art der Infektion hin.

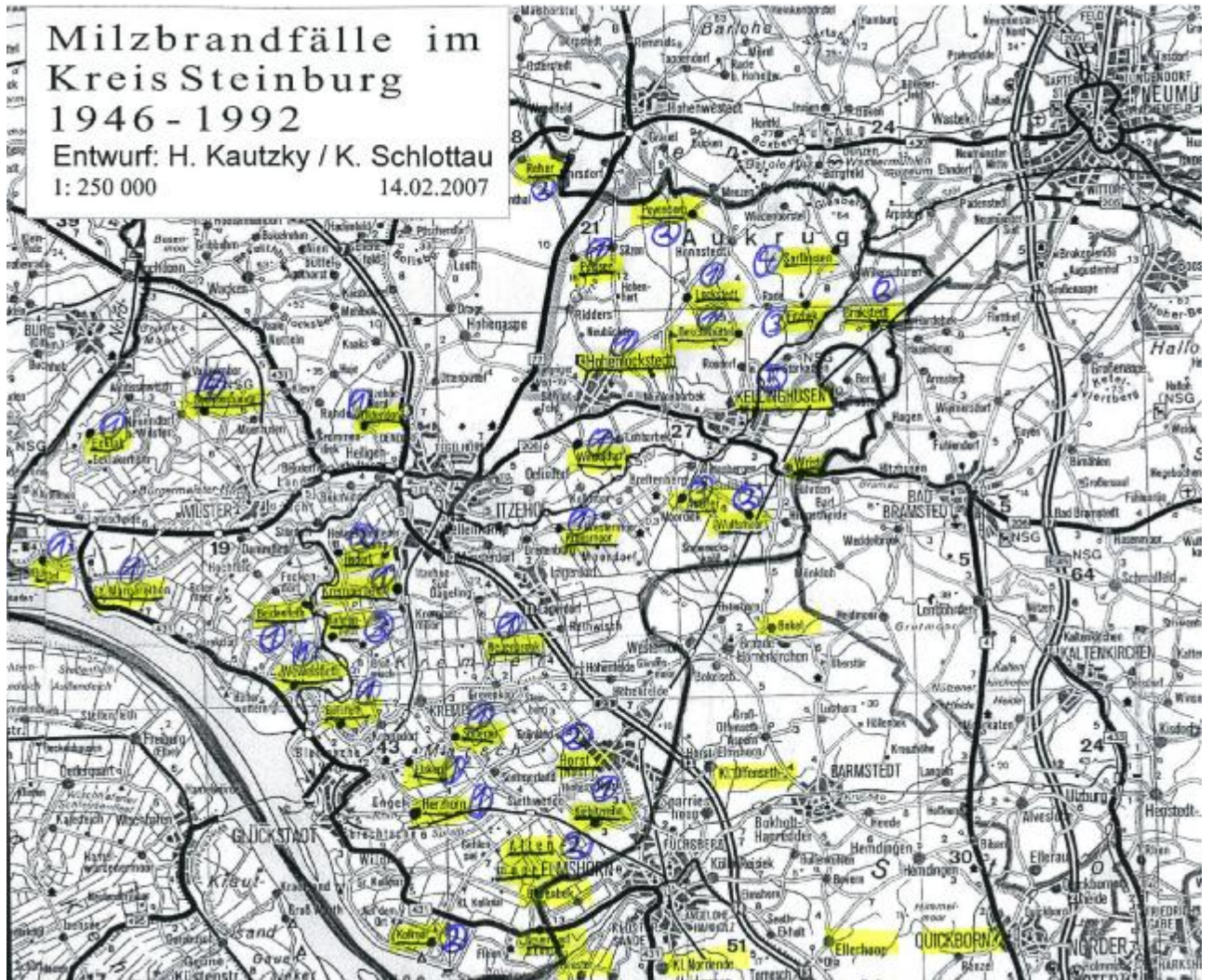
Bei einer vorläufigen Hochrechnung ist davon auszugehen, dass im gesamten Störgebiet, insbesondere aber im Mittellauf zwischen Neumünster und Kellinghusen, zwischen 1904 und 1967 vermutlich bis zu 1.000 Rinder an Milzbrandinfektionen eingegangen sind. Als zeitliche Verteilung kann angenommen werden, dass bis 1915 jährlich etwa 50 Rinder starben, während sich in der Zeit von 1920 bis 1931 durchschnittlich ebenfalls ca. 50 Rinder in einem Jahr infizierten. Nach dem Zweiten Weltkrieg betrug die bisher festgestellte Gesamtzahl ca. 200 Milzbrandfälle.

Der Ort der Infektion war selten die überflutete Wiese oder ein ehemaliges Rieselfeld - erst in der jüngsten Zeit entstanden gelegentliche Infektionen durch den Bodenaushub, bei dem Kadaver, von denen auf den Höfen niemand mehr wußte, freigelegt wurden.

Die Infektionen fanden fast immer in der Stallfütterungsperiode statt. Daraus kann geschlossen werden, dass Heu von den überfluteten Wiesen mit Sporen verunreinigt war oder anderes Importfutter für die Infektion verantwortlich war.

Evident ist auch, dass bereits ein Jahr nach Beendigung der Überschwemmungen fast keine Infektionen von den Wiesen mehr stattfanden. Diese Beobachtung kann für den Ersten Weltkrieg, für das Jahr 1933 (nach der Einweihung der Lederkläranlage in Neumünster) sowie für das Jahr 1958 (nach dem Störausbau) bestätigt werden.

Ferner kann bisher geschlossen werden, dass die Lederfabrik in Gadeland, die nicht an die städtische Lederkläranlage angeschlossen war, offensichtlich nur in geringem Maße an den Milzbrandinfektionen beteiligt war. Auch die Lederfabrik in der Carlstraße, die zum Höhepunkt der Milzbrandinfektionen bereits geschlossen war, kann, trotz der dort auch nach fast achtzig Jahren nachweisbaren Sporen, nicht in dem Maße für die Verbreitung von Milzbrandsporen in der Störniederung verantwortlich sein, weil sie bereits geschlossen war.



Erfassung, Kategorisierung und Bewertung der Milzbrandgefährdungen an Fließgewässern in Schleswig-Holstein durch ledererzeugende Betriebe.
 Milzbrandgefährdung der mittleren Stör. Histinvest - Dr. Klaus Schlottau – Bremen – März 2007

Die Streuung in der Fläche des Kreises Steinburg läßt Schluß zu, dass die Belastung der ufernahen Bereiche weit geringer ist, als bisher vom Autor und auch von anderen Autoren angenommen wurde. Von den Milzbrandfällen im Kreis Steinburg lassen sich nur 14 auf Dörfer im Bereich der mittleren Stör und weitere 15 Fälle auf Dörfer, die der unteren Stör benachbart sind, (insgesamt also 29 von 99 Fällen) lokalisieren. Auch traten die allermeisten Infektionen während der Fütterungsperiode auf, so dass die Kadaver zumeist in der Nähe der Stallungen vergraben worden sind oder zu einer Tierkörperbeseitigung gebracht wurden. Diese Feststellung führt dazu, dass auch durch die räumliche Verlagerung zu den Gehöften die Gefährdungsvermutung für die Wiesen und Auen an der Stör nochmals deutlich geringer wird, weil in summa kaum mehr als zehn Prozent der verendeten Tiere im Nahbereich der Flußläufe zu vermuten sind.

Bis zur Anordnung, dass die Entsorgung der Kadaver in Tierkörperbeseitigungsanstalten erfolgen muss, galt grundsätzlich die Pflicht, die Kadaver in Gruben, die mindestens 1,5 m tief sein sollten, zu entsorgen. Berücksichtigt man den engen Talraum der Stör und den Grundwasserstand in der Talaue, der selbst im Hochsommer kaum unter 80 cm unter GOK fällt, ist es unmöglich, einen Kadaver in der Talaue zu vergraben. Die Kadaver der gefallenen Tiere sind daher vermutlich an die Talschulter geschleppt und dort vergraben oder vom Abdecker, der mit seinem Fahrzeug nicht in die sumpfige Aue hineinfahren konnte, abgeholt worden. Eine Gefährdung durch vergrabene Kadaver im eigentlichen Überschwemmungsgebiet ist daher nicht sehr wahrscheinlich.

Berücksichtigt man schließlich den Anteil der Milzbranderkrankungen, die seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts auf importierte Kraftfutter zurückgeführt werden, so ist auch die bisher unterstellte Ausgangsthese, dass die Abwässer der Lederfabriken grundsätzlich für Milzbrandinfektionen verantwortlich sind, mindestens in Frage zu stellen. Milzbrand tritt in Deutschland zwar nicht endemisch auf, infizierte Tiere und infiziertes Futter hat es aber immer gegeben, so dass auch die Meldung aus Württemberg, dass der Kadaver eines vergrabenen Kavalleriepferdes der napoleonischen Armee zu einer Milzbrandinfektion geführt habe, angesichts einer rechnerischen „Halbwertszeit“ für Milzbrandsporen von 620 Jahren, nicht von der Hand zu weisen ist. Da Schleswig-Holstein ein Durchgangsland auf der Nord-Süd-Achse ist, und jahrhundertlang ein intensiver Ochsenhandel stattfand, kön-

nen sich Milzbrandsporen theoretisch entlang der alten Handels- und Heerstraßen im Boden akkumuliert haben.

Die Lederkläranlage in Neumünster wurde 1931 eingeweiht und sogleich ging die Zahl der Milzbranderkrankungen zurück, so dass stets der naheliegende Schluß gezogen wurde, die Anlage erfülle ihren Zweck. Dass dies nicht der Fall war, erwies sich nach dem 2. Weltkrieg, so dass die Anlage 1956 erweitert werden mußte. Der Rückgang der Milzbrandfälle trat, wie statistisch eindeutig belegt ist, dadurch ein, dass nur noch zehn Prozent der Rindshäute eingearbeitet wurden, während die Schaflederfabriken weiter expandierten. Obgleich die Schaf- und Ziegenfelle als hochgradig von Milzbrand belastet gelten, gibt es folglich innerhalb der Verfahrenstechnik Arbeitsschritte, die zu einem Abtöten der Sporen führen.

Auch nach der Wiederaufnahme der Rindsledergerbung in der Mitte der 1930er Jahre durch die verbliebenen Firmen blieb die Milzbrandrate nahe Null, so dass sich in diesem Zusammenhang auch die Frage nach dem Einfluß der neueren Verfahrenstechnik des verschärften Pickels, mit dessen Hilfe in Neumünster die Milzbrandsporen versuchsweise bereits zu Beginn der 1930er Jahre fast vollständig beseitigt worden waren, stellt.

Seuchenhygienische Maßnahmen der Veterinärämter haben mit Sicherheit einen großen Anteil daran, dass immer weniger Milzbrandfälle auftreten. Die Durchsicht der Statistiken und Daten belegt allerdings, dass Milzbrand fast immer nur auf einem Hof auftrat, dass es sich also nicht um eine Seuche handelt, die Dörfer oder Regionen zugleich erfaßt. Die Maßnahme, gefallene Tiere spätestens seit 1936 nicht mehr zu vergraben, sondern in Abdeckereien zu entsorgen, dürfte entscheidenden Anteil daran haben, künftigen Milzbrandfällen vorzubeugen.

Die gegenwärtig meisten Milzbrandinfektionen gehen daher von Erdarbeiten aus. Nur gelegentlich ist bekannt, dass auf dem betroffenen Hof einst ein Tier an Milzbrand verendete und vergraben wurde, so dass der Bodenaushub und die bearbeitete Fläche nicht gegen den Zutritt des Viehs gesichert wurden. Menschliche Milzbrandinfektionen durch den Kontakt mit dem Erdreich sind selten aber, obgleich Milzbrand als Zoonose gilt, nicht ausgeschlossen. So sind für die Baumschule auf den Rieselfeldern der Firma Sager in Neumünster drei Milzbrandfälle unter den Gärtnern in den Jahren 1930, 1935 und 1954 bekannt. Während der Erdarbeiten an der Stör sind jedoch keine Milzbrandfälle aufgetreten, so dass das Risiko – bei Beachtung einiger Sicherheitsvorkehrungen – gering erscheint.

Festzuhalten ist, dass im Bereich der unteren und mittleren Stör seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts tausend Rinder an Milzbrandinfektionen eingegangen sind, die sich durch die Verfütterung von Heu fast zwangsläufig ergaben, weil sich nicht nur Sand, Gerbereischlamm, sondern auch Haut- und Haarpartikel mit anhaftenden Sporen daran abgelagert hatte. Blieben die Hochwasser aus oder stagnierte die Lederindustrie mangels Rohhäuten, blieben auch die Infektionen aus.

Die Tiere wurden in der Regel an Ort und Stelle, z.B. auf der Hauskoppel oder an der Tal Schulter der Flußaue, in einer Tiefe von mindestens 1,50 m unter der Geländeoberkante vergraben bzw., wie in Padenstedt, auf einem eigens angelegten Tierfriedhof entsorgt - die Entsorgung in der Tierkörperbeseitigungsanstalt ist seit der Änderung des Viehseuchengesetzes 1936 Pflicht. Eine wirksame Desinfektion ist auch in der Tierkörperbeseitigungsanstalt nur durchführbar, wenn der Kadaver und Körperflüssigkeiten, gegebenenfalls auch der Boden, in einem Autoklaven längere Zeit unter Druck auf mindestens 200 Grad Celsius erhitzt wird. Die vergrabenen Tierkadaver auf den Wiesen und Hauskoppeln stellen, wie die Daten über Infektionsquellen aus dem Kreis Pinneberg zeigen, auch heute noch eine Gefährdung dar.

Milzbrandsporen können daher in folgender Weise Gefährdungen darstellen:

1. Belastung durch frühere Ablagerung sporenhaltiger Hautpartikel und Feinsedimente infolge aller Hochwasserereignisse der Stör innerhalb der Produktionsphase der Lederindustrie Neumünsters von 1904 – 1915, 1920 – 1932; 1950 – 1958.
2. Flächen, die gelegentlich oder über Jahrzehnte mit Gerbereiklärschlamm gedüngt wurden. Diese Flächen liegen in der Regel jedoch nicht im Bereich der Stör-Aue, sondern eher auf den ärmeren Böden des Sanders. Nachdem 1934 der Verkauf von Gerbereischlamm als Dünger an die Bauern verboten wurde, traten keine weiteren Gefährdungen und auch kein weiterer Milzbrandfall vor dem Zweiten Weltkrieg auf.
3. Rieselfelder von Firmen und städtischer Abwasserreinigung sowie deren Vorfluter. Betroffen sind hier insbesondere Flächen in der Stadt Neumünster sowie die Schwale, der Geilenbek und der Aalbek.

4. Exkreme und Körperflüssigkeiten verendeter Tiere. Belastung durch Sporen als Relikte von Erregern, die über die Jahrzehnte durch auf den Störauen weidende und an Milzbrand erkrankte Rinder während ihrer Erkrankung ausgeschieden bzw. abgesondert und zum Teil mit dem Mist und der Jauche wieder ausgebracht wurden.
5. Vergrabene Tiere. Belastung durch Sporen als Relikt von Erregern, die mit den verendeten Tieren begraben wurden.

Die Kategorien 1 – 4 betreffen insgesamt alle Gefährdungspotentiale, die im Oberboden, in der Wurzelschicht, anzutreffen sind. Die bisherige Auswertung der Milzbrandfälle hat gezeigt, dass bereits mit der nächsten Wachstumsperiode die Zahl der Infektionen nahe Null sinken kann. Es sind dann zwar immer noch virulente Sporen im Boden, insbesondere in den Sedimentations- und Muddebereichen, sie sind aber überwachsen und werden von den Rindern nicht mehr erreicht.

In der fünften Kategorie sind alle Gruben für Tierkadaver anzutreffen. Diese Methode, mit der man einst verhindern wollte, dass Aasfresser und Würmer den Kadaver und die Erreger wieder zu Tage wühlen, bot Sicherheit, solange die Auewiesen, die Hauskoppeln oder die Tierfriedhöfe nicht drainiert, tiefgepflügt oder mit tiefgegründeten Bauwerken genutzt wurden. Wie die Beispiele des Kreises Pinneberg für Erdarbeiten gezeigt haben, können die Sporen von einst vergrabenen, vergessenen und an Milzbrand verendeter Rinder auch heute noch virulent sein.

Es wird sich in diesem Fall vermutlich nicht um viele Sporen gehandelt haben, die vom abfließenden Niederschlag aus dem Erdhaufen auf die Weide gespült wurden. Entscheidend ist offensichtlich der Direktkontakt und nicht die Konzentration der Sporen.

3.2. Zusammenfassung der Ergebnisse für das Land Schleswig-Holstein.

In der Stadt Neumünster finden sich mit deutlichem Abstand die meisten Lederwerke des Landes Schleswig-Holstein. Deren Situation und Einfluß auf die Stör ist im vorangegangenen zusammengefaßt worden.

Für den Unterlauf der Stör sind allerdings die Lederfabriken in Kellinghusen, in Itzehoe, in Wilster und in Krempe zu betrachten. In Kellinghusen gab es zwei größere Lederfabriken, die beide aufgrund der eingearbeiteten Rindshäute und Kipse im Verdacht stehen, mit dem Abwasser, das sie fast ungeklärt in die Stör leiteten, Milzbrandkeime verbreitet zu

haben. Da die Stör bei Kellinghusen allerdings bereits dem Tidenhub unterliegt und einge-
deicht ist, sind virulente Sporen nur gelegentlich mit der Flut bei Hochwasser in die mittlere
Stör gedrückt worden und konnten sich dort ablagern. Es bliebe zu untersuchen, ob es
signifikante Hinweise darauf gibt, dass nach Jahren mit derartigen Überschwemmungen,
die Milzbrandrate höher ausgefallen ist. In Itzehoe gab es nur wenige Kleingerbereien und
eine kleine Lederfabrik, die schon im 19. Jahrhundert nach Wilster verlegt wurde. Eine
Gefährdungsvermutung besteht daher für den Bereich Itzehoe nicht. In Wilster gab es eine
ganze Reihe kleiner Gerbereien in der Stadt, von denen keine Gefährdung ausging. Die
beiden Großbetriebe in Rumfleth und Landrecht hatten sich auf Roßhäute spezialisiert, so
dass die Gefährdung mit Milzbrandsporen im Bereich der Wilster Au nicht vorhanden war.
Alle anderen Chemikalien, einschließlich Arsen, wurden allerdings in großer Menge einge-
setzt und auch freigesetzt. In Krempe bestand ebenfalls keine Gefährdung durch Milz-
brand, weil der Betrieb mit naß gesalzene südamerikanischen Häuten, also Saladeros
oder Frigorifiques, arbeitete.

An der Pinnau lagen insgesamt zehn kleinere Lederfabriken in Uetersen und eine Leim-
siederei. In Pinneberg kamen einige Kleingerbereien hinzu. Insgesamt jedoch war das Ge-
fährdungspotential an der Pinnau nicht höher als in anderen Kreisen des Landes, in denen
es keine Lederindustrie gab.

In Glückstadt an den Rhinen gab es zwar ebenfalls kleinere Lederfabriken, die allerdings
niemals durch Milzbrandgefährdungen hervortraten.

An der Krückau liegt die Stadt Elmshorn, die viele kleinere und mittelere Gerbereien und
Lederfabriken beherbergt. Neben Neumünster tauchte bei den Schleswig-Holsteinischen
Bauernunruhen gelegentlich auch Elmshorn auf der Anklagebank auf. Nach Archivquellen
traten im Außendeichbereich der Krückau, auf den Wiesen und Weiden, die bei Hochwas-
ser überflutet waren, auch tatsächlich Milzbrandfälle auf. Eine vergleichbare Häufung wie
im Falle Neumünsters ist aber nicht erwiesen.

Für den größten Fluß des Landes, die Eider, gibt es keine derartige Ballung der Lederin-
dustrie. Zum Quellgebiet der Eider zählt allerdings auch der Einfelder See, in den ein Teil
der Abwässer der Einfelder Lederfabrik entwässerte. Für diesen Betrieb sind aus Archiv-
quellen bereits vor 1920 Milzbrandfälle dokumentiert und durch Zeitzeugen sind auch zwei
Milzbrandfälle auf einem Rieselfeld nach dem 2. Weltkrieg belegt. Die Fabrik entwässerte
illegal auch in das Dosenmoor, das über die Dosenbek in die Schwale und damit in die

Stör fällt. Daher ist diese Fabrik für beide Flußläufe von Bedeutung. Eine Gefährdungsvermutung für die eigentlichen Flußläufe besteht allerdings nicht, weil die Entwässerung in den Einfelder See, der kaum eine Durchströmung erfährt bereits dort zu einer Sedimentation führt. Auch das Dosenmoor wirkt als großer Filterkörper, so dass nicht erwartet wird, dass Sporen in die Flußläufe gelangt sind.

Im weiteren Verlauf der Eider sind Lederfabriken erst wieder in Nortorf und, mit deutlicher Tendenz zum Handwerk, in Hohenwestedt, verzeichnet. Die Nortorfer Lederfabrik in der Niedernstraße entwässerte in die Bokeler Aue, die nach dem Zusammenschluß mit der Brammer Au als Jevenau in den Kiel-Kanal fällt. Bis 1895 allerdings mündete die Jevenau in die Eider. An der Bokeler Au lagen die Rieselfelder, auf denen 1904 die ersten beiden Tiere starben, die in den Schleswiger Archivbeständen verzeichnet sind. Da in Nortorf bis nach dem 2. Weltkrieg Leder hergestellt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass eine Gefährdung durch Milzbrandsporen grundsätzlich auch entlang der Bokeler Au gegeben ist. Der kleinere Betrieb in Hohenwestedt ist bislang durch keine Quelle mit einem Milzbrandfall in Verbindung gebracht worden.

An den Ufern der Eiderzuflüsse Sorge und Treene gab es keine nennenswerten Gerbereien, so dass keine besonderen Gefährdungen durch Milzbrandbazillen bestehen.

Entlang der Trave gab es in Segeberg, Bad Oldesloe und Reinfeld eine Reihe kleiner Gerbereien, die das geringe Hautgefälle der Nachbargemeinden bearbeiteten und daher in keiner Milzbrandquelle beachtet wurden. Eine Gefährdungsvermutung besteht daher für die Trave nicht.

In die Oberalster entwässert die kleine Lederfabrik in Bargtheide. Auch hier besteht keine Gefährdungsvermutung.

Auch an der Schwentine lagen keine Lederfabriken, so dass auch hier nicht mit einer Gefährdung durch Milzbrandbazillen zu rechnen ist.

Im Einzugsbereich der Bille und auch der Stecknitz sind keine Lederfabriken bekannt, so dass keine Gefährdungsvermutung besteht.

An der Schlei gab es eine große Lederfabrik, deren Abwässer in den Kälberteich und ins Holmer Noor flossen und auch Milzbrandbazillen enthalten haben soll. Eine Gefährdung ist hier bislang allerdings nicht aktenkundig.

Von den Lederfabriken und sonstigen mit Milzbrand Kontakt habenden Gewerben auf dem Gebiet Hamburgs entwässerte nach bisheriger Kenntnis keine in den Bereich der Pinnau, der Wedeler Au oder der Bille, so dass von den Großbetrieben in Altona und Wandsbek keine Gefährdung auf Flüsse in Schleswig-Holstein ausgeht.

Ob aus dem mecklenburgischen Gebiet über den Elde-Kanal und den Schaalsee-Kanal auch Schadstoffe der dortigen Großbetriebe in das Land Schleswig-Holstein gelangen können, ist durch den Autor gegenwärtig nicht zu klären.

4. Empfehlung.

Eine Belastung der ufernahen Bereiche im Verlauf der mittleren Stör durch Milzbrandsporen im Oberboden kann als gegeben vorausgesetzt werden. Die Belastung durch Sporen ist jedoch unter Bezug auf die Gesamtzahl der betroffenen Tiere und deren Verteilung über die Fläche sowie deren Verteilung auf die Stallfütterungszeit/Weidezeit statistisch sehr viel geringer als zuvor angenommen wurde. Kaum zehn Prozent der insgesamt ca. 1000 betroffenen Tiere im gesamten Störbereich dürften auf den Wiesen verendet sein.

Die vorliegenden Daten lassen den Schluß zu, dass die Gefährdung durch Sporen bereits nach einer Wachstumsperiode in Richtung Null tendiert. Dies gilt offensichtlich sowohl für Weiden als auch für Ackerflächen, z.B. in Padenstedt, deren Oberboden regelmäßig gepflügt und vermischt wird. Werden Flächen im ehemaligen Überflutungsbereich, insbesondere bisherige Dauerwiesen oder –weiden, im Zuge von Erdarbeiten erstmals aufgebrochen, sollten dennoch angemessene Vorsichtsmaßnahmen, über deren Art und Umfang Fachgutachter und Fachbehörden zu befinden haben, getroffen werden.

Durch vergrabene Kadaver aus vergangenen Jahrzehnten kann punktuell eine hohe Gefährdung entstehen, so dass bei tiefgründigen Erdarbeiten, also auch bei den anstehenden Renaturierungsmaßnahmen, Vorsorge gegen das Verschleppen und gegen die Infektion von Arbeitskräften, Anliegern und Tieren getroffen werden muß.

In ungestörten Uferwiesen sollte (unter steter Beachtung der notwendigen Schutzvorkehrungen und der Hinweise zur Probenahme) zunächst der Oberboden auf die Leitparameter Chrom, Kupfer und Arsen, die auf die Ablagerung von Gerbereischlamm hinweisen können, untersucht werden. Mischproben aus dem Oberboden oder Mudden unter der Grasnarbe sollten für eine bakteriologische Untersuchung zurückgestellt werden. Dann

könnte, falls keine Gruben für Kadaver festgestellt werden, der Oberboden im Rahmen einer Schwarz-Weiß-Trennung gesondert gelagert und abgedeckt werden. Der Nachweis vergrabener Kadaver gestaltet sich schwieriger. Zum Auffinden der Orte, an denen Tiere vergraben wurden, reicht der Ansatz über die genannten Leitparameter nicht aus und Sondierungen sollten tunlichst vermieden werden. Versagen die historischen Recherchemöglichkeiten zur flächentreuen Erkundung, wie es für diese Untersuchung der Fall ist, sollten andere Untersuchungsmöglichkeiten ohne direkten Eingriff in den Untergrund genutzt werden. Hierfür ist der Einsatz von geophysikalischen Untersuchungsmethoden, z. B. die Anwendung des Georadars zu prüfen. In gewachsenen Böden lassen sich Störungen, die beim Aushub und der Verfüllung von Gruben nicht zu vermeiden sind, im Prinzip gut nachweisen. Die Meßtiefe sollte im Bereich von 1 bis 2 m unter GOK liegen, damit kleine Störungen, z.B. Pfostenlöcher oder flache Ufertränken, nicht angemessen werden. Als großflächige Störung kann sich der ehemalige Verlauf der Stör vor der Begradigung herausstellen. Dieser läßt sich jedoch zuvor kartografisch durch Vergleich der Chronologien oder in den Akten der ausführenden Behörden nachweisen.

Die mikrobiologische Belastung der Böden sollte bei Anwesenheit der Leitparameter oder bei Auffindung von Gruben mit vergrabenen Kadavern von einem Fachlabor geprüft werden. Da sich im Laufe der Untersuchung herausgestellt hat, dass in einigen Bereichen, insbesondere in den Gruben der Fa. Sager sowie in einem Beprobungsbereich ca. 1 km oberhalb der Schwalemündung, noch virulente Sporen - auch nach 80 Jahren - nachgewiesen werden konnten, in anderen hingegen gar nicht, sollte der Einfluß von Schwöde, Äscher und Pickel auf die Virulenz der Milzbrandsporen geprüft werden. Untersuchungen der preußischen Fachbehörden in den 1930er Jahren verweisen auf einen stark desinfizierenden Einfluß eines verschärften Pickelbades, das im Zuge der verfahrenstechnischen Optimierung seit dem Ende der 1920er Jahre verstärkt eingesetzt wurde. Sollte der keimtötende Einfluß eines solchen Verfahrens sowie die keimtötende Wirkung von Wollentfettungsanlagen sich verifizieren, wäre auch dies ein Erklärungsansatz für den starken Rückgang der Milzbrandinfektionen seit den 1930er Jahren. Weitere mikrobiologische Untersuchungen im Hinblick auf den Einfluß der Silage auf die Sporen sowie auf den Anteil der Kraftfutter könnten ein tieferes Verständnis der Milzbrandepidemien der Neuzeit ermöglichen.

Für die Stadt Neumünster und den Kreis Steinburg sind bereits historische Untersuchungen der Lederindustrie durchgeführt worden. Unabhängig von den bisherigen Ergebnissen

des Altstandortkatasters Schleswig-Holstein, der für diese Untersuchung nicht sehr hilfreich war, sollten historische Voruntersuchungen auch für die Lederindustrie im Kreis Pinneberg sowie den Städten Nortorf und Schleswig durchgeführt werden, um belastbare Aussagen über die dort zu erwartenden Gefährdungen zu erhalten. Eine Untersuchung über Groß- und Kraffttermühlen und Landhandel sowie deren Rohstoffversorgung im 20. Jahrhundert könnte zur Klärung der Frage beitragen, ob Krafftter unerkannt in einem nennenswerten Anteil an den Infektionen beteiligt war.

Aussagen zu geeigneten Untersuchungskonzepten sind zur Zeit schwierig und sollten in Zusammenarbeit der beteiligten Fachgutachter erstellt werden. Eine repräsentative Probenahme ist die entscheidende Grundlage für die eigentliche Risikobewertung. Als Leitparameter für die Anwesenheit von Gerbereiabwässern und daraus etwaig resultierenden mikrobiologischen Kontaminationen können - sofern Lederfabriken, die eine Chromgerbung durchgeführt haben, Anrainer des Gewässers waren - hohe Konzentrationen von Chrom, und Arsen im Durchwurzelungsbereich angesehen werden.

Im gewachsenen Boden der Auenbereiche ist davon auszugehen, dass ein Auftreten von Milzbrandsporen nur im Oberboden möglich ist, weil der Eintrag gegebenenfalls nur über die auf der Vegetationsdecke abgelagerten Sedimente erfolgt ist. Eine Verlagerung in tiefere Bodenschichten ist unwahrscheinlich. Die Probenahme in gestörten Schichten oder in Gruben, in denen die Kadaver gefallener Tiere vermutet werden müssen, ist dem jeweiligen Einzelfall anzupassen. Die Vorgaben sollten stets von der für die Risikobewertung zuständigen Fachinstitutionen in Abstimmung mit Fachgutachtern formuliert werden.

Bei Beprobungen in Arealen, die unter Milzbrandverdacht stehen sollten grundsätzlich Schwarz-Weiß-Bereiche vorgesehen werden. Die Intensität dieser Maßnahme ist davon anhängig, in welchem Ausmaß bei Bohrungen, Schürfen oder gar bei umfangreichen Erdbewegungen Erdmassen bewegt werden. Im Detail werden Fachgutachter oder Fachbehörden die Sicherheitsmaßnahmen festlegen müssen. Ohne Vorgriff auf deren fachliche Äußerung läßt sich jedoch im Allgemeinen schon jetzt Folgendes als Vorschlag formulieren: Technische Erkundungen ohne Eingriffe in den Boden (Bodenradar z.B.) können in der Regel auf diese Schutzmaßnahme verzichten, sofern eine geschlossene Vegetationsdecke vorliegt. Die Probenahme aus dem Oberboden, in dem sich Sporen aus Überschwemmungsereignissen befinden können, sollte bereits unter Beachtung der oben genannten Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Die Probenahmestellen sollten

durch unbelasteten Boden aufgefüllt werden. Bei Bodenbewegungen sollte grundsätzlich eine strikte Schwarz-Weiß-Trennung durchgeführt werden. Bodenmaterial, das unter Kontaminationsverdacht steht, sollte das Schwarzareal nicht verlassen, sondern, sofern abfallrechtlich möglich, wieder eingebaut werden. Nach Beendigung der Bodenbewegungen sollte zudem eine unbelastete Bodenschicht aufgebracht werden. Bei einer derartigen Sicherung ist durch technische oder administrative Maßnahmen dauerhaft sicher zu stellen, dass später keine unkontrollierten Aufgrabungen erfolgen. Zu diesem Zweck ist eine ausführliche Dokumentation anzufertigen.

Bremen, den 23. März 2007

Gez.

Dr. Klaus Schlottau