

E. Diskussion

Die in der Schlachttier- und Fleischuntersuchung traditionell gewachsenen Untersuchungsabfolgen müssen unter aktuellen wissenschaftlichen Gesichtspunkten regelmäßig neu eingeschätzt werden. Hierzu liegt als Instrumentarium die Vorgehensweise der Risiko-Analyse vor. In diesem Sinne wird mit der vorliegenden Studie die Incision des Herzens im Rahmen der Fleischuntersuchung nach der Vorgehensweise der Risiko-Analyse bewertet.

1. Kritiken an der derzeitigen Schlachttier- und Fleischuntersuchung (SFU)

Die Fleischuntersuchung steht regelmäßig in der Kritik, zunächst werden häufig vorgebrachte Argumente aufgeführt. Nach FRIES (2000) ergänzt mit SMULDERS u. PAULSEN (1997a) sind als Schwachstellen der Untersuchung folgende Punkte zu nennen:

- ungenügende/keine Kenntnis über Umstände und Vorkommnisse im Herkunftsbetrieb
- die SFU stellt eine Auslese ohne Präventivcharakter dar
- mikrobielle Kontamination der Gewebe durch Kontakt bei der Durchführung der FU
- keine Erfassung hygienischer Gesichtspunkte
- Konzentration auf Sachverhalte, die von geringerem Interesse für die PH sind
- eingeschränkte Bedeutung der gefundenen Merkmale
- unzureichende Untersuchung der Umstände, gegen die in der Tat Anstrengungen unternommen werden müßten
- keine Rückmeldung der Untersuchungsergebnisse in den Herkunftsbetrieb
- Beibehaltung traditioneller, jedoch wenig effektiver Vorgehensweisen (makroskopische Untersuchung) in der SFU
- Fehlen objektiver Kriterien (was kann noch als „normal“ bezeichnet werden?) führt zu Schwankungen in den Beanstandungsraten

Die traditionelle SFU ist oft unangemessen, besonders wenn sie auf große, homogene Gruppen von Schlachttieren, die unter modernen Zucht- und Haltungsbedingungen gezüchtet wurden, angewendet wird (McKENZIE u. HATHAWAY 1992).

Trotz der Wichtigkeit lebensmittelbedingter Erkrankungen ist sehr wenig bekannt über den wahren Stand der Exposition von Bevölkerungsgruppen gegenüber möglichen Gesundheitsrisiken, besonders bezüglich der Übertragung bakterieller Krankheiten durch den Konsum von Fleisch und Fleischprodukten (HATHAWAY 1993).

Gleichzeitig hat die Tatsache, daß das einfache Beschreiben pathologisch-anatomischer Läsionen zur Feststellung der Tauglichkeit oder Untauglichkeit ausreicht, die Bearbeitung der nichtmakroskopischen Veränderungen, die durch für die PH weit wichtigere Zoonoseerreger hervorgerufen werden, verhindert (HATHAWAY u. PULLEN 1990; HATHAWAY u. MCKENZIE 1991; ENGEL et al. 1987).

1.1. Relevanz der beschriebenen Erreger für die Public Health

SMULDERS und PAULSEN (1997a) halten die aus makroskopischen Läsionen isolierten Erreger für nicht humanpathogen bzw. nur für beruflich exponierte Personen gefährlich. Die organoleptische Fleischuntersuchung, d.h. die Untersuchung auf pathologische Läsionen, scheint auf das Auffinden von Veränderungen zu zielen, die als Indikatoren für die Gesundheit des einzelnen Tieres und der generellen Tauglichkeit des Tierkörpers sprechen (MOUSING 1997). Bezogen auf die menschliche Gesundheit deckt die traditionelle Fleischuntersuchung nur sehr wenig relevante Veränderungen auf (MOUSING 1997). Dennoch fließen etwa 60-70% aller Untersuchungskapazitäten diese Technik, die kaum kosten-effektiv ist und zudem noch eine relativ geringe Sensitivität aufweist.

Trotzdem ist die Fleischuntersuchung nach MOUSING (1997) wichtig:

- als Indikatorfunktion der zu erhebenden Befunde für die Tiergesundheit des Einzeltieres und für die Tauglichkeit des Tierkörpers. Im weiteren Sinne sind auch Wahrnehmungen des Verbrauchers bzgl. des Tierschutzes, der Fleischqualität und der Gesundheit der Produkte zu berücksichtigen.
- Fleischuntersuchungsdaten sind wichtiger Bestandteil eines integrierten Herdenmanagements.

1.2. Sensitivität der Untersuchung

HARBERS (1991) schätzt, dass 50% der Abweichungen – abhängig von der Bandgeschwindigkeit – nicht entdeckt werden. Bezogen auf die Endocarditiden schätzen SMULDERS u. PAULSEN (1997a), daß aufgrund undeutlicher klinischer Erscheinungen nur 40% erkannt werden. Ferner können neue Zoonosen (viral) durch Wirtswechsel entstehen (GREISER-WILKE u. HAAS 1999), sodaß eine Anpassung der Untersuchung an neue Gegebenheiten notwendig ist, wie etwa bei dem Phänomen der BSE dargestellt werden kann. Prinzipiell muß allerdings bei jeder analytischen Disziplin mit Einschränkungen in der Sensitivität/ Spezifität gerechnet werden. Dies ist ein systemimmanentes Problem, das nicht nur der morphologischen Untersuchung angelastet werden darf.

2. Präzisierung der Kritik auf der Grundlage einer umfassenden Analyse

2.1. Das System der Risiko-Analyse

a) Aussagekraft

Unter Zuhilfenahme der anfangs beschriebenen Elemente der Risiko-Analyse ist eine geordnete Sammlung, Zusammenstellung und Auswertung vorhandener Daten möglich. Durch die Trennung der Risiko-Analyse in Risiko-Abschätzung (wissenschaftlicher Teil) und Risiko-Management (verwaltungsmäßiges Handeln incl. Risk Communication) gelingt eine objektive Darstellung des Sachverhaltes, bewertende Faktoren fließen erst in der Diskussion (Risiko-Charakterisierung als Teil der Risikoabschätzung) ein. Vorliegende Daten liefern so nach Aufbereitung der Instanz des Risiko-Managements Entscheidungsgrundlagen.

b) Übertragbarkeit auf die Schlachttier- und Fleischuntersuchung

Die Risiko-Analyse ist prinzipiell auf die Schlachttier- und Fleischuntersuchung übertragbar. Schwierigkeiten ergeben sich bei der Festlegung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen, die aufgrund der großen Variabilität der biologischen Agentien und der Unwägbarkeiten der Lebensmittel im Anschluß an die Gewinnung und Verarbeitung nicht immer verfügbar sind.

Insofern sind Daten zur mikrobiologischen Bewertung morphologischer Läsionen erforderlich. Weiterhin wäre eine Erweiterung und Normierung der vorhandenen Statistiken und Datenerhebungen wünschenswert, um exaktere Daten (auch von Einzelausbrüchen / sporadischen Ausbrüchen) zu erhalten und die Risiko-Abschätzung damit zu präzisieren.

c) Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit

Die Zusammenstellung und Auswertung der Risiko-Abschätzung in Form der Gefahren-Identifizierung (Kap. B.3.1.1.a) und der Gefahren-Charakterisierung (Kap. B.3.1.1.b) sowie der Gefährdung des Konsumenten (Kap. B.3.1.1.c) wurde zweckmäßigerweise für jede Lokalisation des Herzens und für jeden Erreger separat durchgeführt; allerdings war eine strikte Trennung der Gefahren-Identifizierung und -Charakterisierung im Interesse der Übersichtlichkeit und Thematik nicht immer sinnvoll und konnte deshalb auch nicht immer eingehalten werden.

2.2. Risiko-Abschätzung von Elementen der Fleischuntersuchung am Beispiel der Incision des Herzens

2.2.1. Gefahren-Identifizierung

Dieser Teil identifiziert auf der Grundlage einer Literatursichtung oder auf Grundlage von Feldversuchen Agentien, die prinzipiell in dem bearbeiteten Zusammenhang eine Gefahr darstellen können.

Als infektiöse Agentien, die Veränderungen am Herzen und des Blutes hervorrufen, sind die in Tabelle 39 gelisteten Bakterien, Viren und Parasiten zu nennen.

Tab. 39: für Veränderungen am Herzen ursächliche Erreger und ihre Lokalisation im Herzen

Lokalisation im Herzen	Erreger
Epi-/Pericard	Mycoplasma spp.
	Hämophilus spp.
	Actinobacillus pleuropneumoniae
	Streptococcus suis
	Bacillus anthracis (Milzbrand)
	Pestivirus (Klassische Schweinepest)
Myocard	Aphtovirus (Maul- und Klauenseuche)
	Porcines Circovirus
	Porcines Polioencephalitisvirus
	Encephalomyocarditisvirus
	Echinococcus granulosus
	Cysticercus cellulosae
Endocard	Erysipelothrix rhusiopathiae
	Streptococcus spp. (incl. Sc. suis)
	Staphylococcus spp.
	Arcanobacterium pyogenes
	E. coli
	Salmonella spp.
	Pasteurella spp.
Blut	Pestivirus (Klassische Schweinepest)
	Blutparasiten
	Sarcocystis spp.
	Bacillus anthracis (Milzbrand)
	Leptospira spp.

2.2.2. Gefahren-Charakterisierung

Die Gefahrencharakterisierung stellt die prinzipiellen Eigenschaften der genannten Agentien und die grundsätzlich zu berücksichtigenden Umstände dar. Hier wird unter Gefahrencharakterisierung auch die Einteilung in Humanrelevanz bzw. Bedeutung für die Tiergesundheit verstanden.

a) Public-Health-relevante Erreger

Die Verbreitung und Bedeutung der PH-relevanten Erreger (Zoonoseerreger) bei Schweinen sowie die Übertragung der Erreger auf den Menschen ist in Tabelle 40 dargestellt. Auch hier ist nur das Schwein als Quelle und Überträger berücksichtigt. Die Bedeutung für den Menschen bezieht sowohl den Umgang (beruflich) als auch den Verzehr ein.

Tab. 40: Public-Health-relevante Erreger

Erreger	Verbreitung ⁺	Bedeutung [§]	Übertragung [*]
Sc.suis	++	+/-	verletzungsbedingt, alimentär
B. anthracis(Milzbrand)	-	-	Vielfältig
E. granulosus [%]	-v.a. Süd-Europa [°]	+/- [°]	alimentär
C. cellulosa [%]	-	+/-	alimentär
Encephalomyocarditis-Virus	+	?	?
E. rhusiopathiae	++	+/-	verletzungsbedingt, alimentär
Streptococcus spp. [#]	++	+	verletzungsbedingt, alimentär
Staphylococcus spp.	++	++ ^{&}	Intoxikation alimentär
E.coli/Salmonella spp.	++	++ ^{&}	alimentär
Leptospira spp.	++	+/-	verletzungsbedingt u. durch intakte Schleimhaut
Blutparasitosen	-	- v.a. Süd-Europa	durch Mückenstiche
Sarcocystis spp.	++	+/-	alimentär

⁺ beim Schwein

[§] für den Menschen in Verbindung mit Fleisch

^{*} vom Schwein auf den Menschen

[&] v.a. infolge Kontamination

[°] keine Angaben von E. granulosus alleine vorhanden

[#] Streptococcus spp. ohne Sc. suis, v.a. Streptococcus equisimilis

[%] hohe Gefährdung durch Fleisch nur indirekt

+ / - = geringe Bedeutung

- = ohne Bedeutung

+ = häufig

++ = sehr häufig

b) Tiergesundheitsrelevante Erreger

Als nur für die Tiergesundheit relevante Erreger kommen die in Tabelle 41 gelisteten Erreger in Betracht. Dargestellt sind ihre Verbreitung und Bedeutung in Schweinepopulationen sowie die Übertragungsmöglichkeiten.

Tab. 41: Tiergesundheitsrelevante Erreger

Erreger	Verbreitung ⁺	Bedeutung ⁺	Vorkommen ⁺	Übertragung ⁺
Mycoplasma spp.	++	++	meist mit	aerogen
Hämophilus spp.	++	++	Pleuritis	aerogen
A.pleuropneumoniae	++	++	einhergehend	aerogen
Sc. suis	++	++	häufig auf Tonsillen	Kontakt
Bacillus anthracis (Milzbrand)	-	-	sporadisch in Mitteleuropa	vielfältig
Pesti-Virus (KSP)	++	++	häufig patholog. und klin. unauffällig, sporadisch auftretend	alimentär, Kontakt
Aphthovirus (MKS)	+	++		oral, nasal
Porcines Circovirus	++	++ v.a. Sekundärinfekte		Kontakt, alimentär, aerogen
Encephalomyocarditis-Virus	++	+/-		alimentär, Kontakt
E. granulosus	-v.a. Süd-Europa [°]	+/- [°]	v.a. in Leber u. Lunge	alimentär
C. cellulosa	-	+/-	Muskulatur, Zunge	alimentär
E. rhusiopathiae	++	++	häufig auf Tonsillen	alimentär
Streptococcus spp.	++	++		alimentär
Staphylococcus spp.	++	-	häufig Kontamination mit Humanstämmen	alimentär
E.coli / Salmonella spp.	++	++	fäkale Kontamination	alimentär
A. pyogenes	++	+		verletzungsbedingt
Pasteurella spp.	++	+	eher selten	aerogen
Sarcocystis spp.	++	+/-	meist latent	alimentär
Blutparasiten	- Mitteleuropa	- Mitteleuropa		Mückenstiche
Leptospira spp.	++	+/-	meist latent	durch Schleimhäute

⁺ beim Schwein

[°] keine Angaben von E. granulosus alleine vorhanden

++ = sehr häufig

+ / - = geringe Bedeutung

+ = häufig

- = ohne Bedeutung

Mit Ausnahme der Parasiten, des MKS-Virus und des Milzbranderreger sind die hier genannten tiergesundheitsrelevanten Agentien bzw. die von ihnen ausgelöste Erkrankungen in der Schweinepopulation weit verbreitet.

2.2.3. Einschätzung der Gefährdung des Konsumenten

Basierend auf den Feststellungen von 2.1. und 2.2., ist nunmehr eine Einschätzung der Gefährdung des Konsumenten durch die genannten Erreger vorzunehmen. Zu berücksichtigen ist etwa auch die Frage, ob der betreffende Erreger den Konsumenten überhaupt erreicht, auch wenn die Humanpathogenität gegeben sein mag. Tabelle 42 gibt eine zusammenfassende Übersicht. Die diesen Feststellungen zugrunde liegenden Literaturstellen sind auf den jeweils angegebenen Seiten dieser Abhandlung wiedergegeben.

Sc.suis

Der Erreger kommt deutlich häufiger bei Beschäftigten der Vieh- und Fleischbranche vor als bei anderen Personen (Seite 72ff).

Echinococcus spp.

Erkrankungen kommen häufig in Spanien vor, allerdings wurde dort nicht zwischen *E.granulosus* und *E. multilocularis* aufgeschlüsselt. In Mittel- und Nordeuropa kommen humane Echinokokkosefälle generell mit geringer Inzidenz vor, auch hier liegt keine Aufschlüsselung für die Echinokokken vor. Die wichtigste Parasitose in Mittel- und Nordeuropa, die alveoläre Echinococcus-Infektion durch *E. multilocularis*, ist für die behandelte Problematik nicht von Bedeutung, da sich beim Schwein nur sterile Echinokokken-Finnen bilden. Der Erreger ist durch Ausscheidungen infizierter Hunde und Füchse auf den Menschen übertragbar. Hunde können ihrerseits über Futter infiziert werden. Die Erkrankungshäufigkeit ist regional sehr unterschiedlich. Die Angaben humaner Echinokokkosefälle gehen nur teilweise mit den Befunden bei der Fleischuntersuchung konform. Die erwähnte Erkrankungsanzahl in Spanien könnte auf das dort vorliegende Streunertum bei Hunden und Katzen und die schlechte Gesundheitslage dieser Tiere mit hohem Infektionsdruck für den Menschen zurückzuführen sein. Eine Verbesserung der Haltungsbedingungen könnte zu weiter sinkender Inzidenz führen (Seite 32ff).

C. cellulosa (Finnen)

Nach Verzehr rohen infizierten Fleisches bildet sich beim Menschen ein Bandwurm aus. Die größte Gefahr für den Menschen geht von fäkal-oralen Infektionen, auch Autoinfektionen, aus. Auch im Falle von *C. cellulosa* könnte eine Verbesserung der Haltungsbedingungen zu sinkender Inzidenz führen (Seite 29ff).

Leptospira spp.

Infektionen mit *Leptospira* spp. können Veränderungen des Blutes hervorrufen, die bei der Blutuntersuchung erkannt werden können. Infektionen kommen in Deutschland regelmäßig (mit Ø 20-30 Fällen / Jahr) vor, gehen allerdings nur sehr selten von Fleisch, sondern vielmehr von verunreinigtem Wasser aus (Seite 96f).

Salmonella spp. und E.coli

Latente Infektionen der Schweine kommen häufiger vor als klinische Erkrankungen oder morphologische Befunde des Herzens. *Salmonella* spp. und *E.coli* sind als Verursacher von Endocarditiden dokumentiert. Beim Menschen sind Infektionen meist Folge fäkaler Kontamination und falscher Behandlung von Lebensmitteln tierischer Herkunft (Seite 86).

Staphylococcus spp.

Sie kommen bei Tieren häufig als Krankheitserreger in Abszessen, jedoch nur selten bei der Endocarditis vor. Sie spielen im Zusammenhang mit Lebensmitteln als Toxinbildner eine große Rolle, allerdings stammen die auf Lebensmitteln gefundenen Staphylokokken meist nicht vom Tier (Seite 81).

Sarcocystis spp.

Die Parasiten sind in Schweinen weit verbreitet, werden aber nur selten bei hochgradigem Befall entdeckt. Die Auswirkungen auf die PH scheinen gering zu sein (Seite 95).

B.anthraxis

Die Erkrankung tritt in Mitteleuropa nur sporadisch auf. Sie tritt häufig nur als Rachen- oder Darmlymphknoten-Milzbrand auf (Seite 95f).

Encephalomyocarditis-Viren

Die Erreger sind weit verbreitet, die Erkrankung wird selten diagnostiziert. Über die Übertragbarkeit von Viren durch Lebensmittel ist wenig bekannt (Seite 26f).

Erysipelothrix rhusiopathiae ist beim Schwein weit verbreitet und kommt auch auf Fleischteilen häufig vor. Der Erreger verursacht häufig Endocarditiden, die Erkrankungshäufigkeit des Menschen ist jedoch gering und als berufsbedingte Erkrankung zu bezeichnen. Bei den meisten Betroffenen bildet sich ein Erysipeloid, bei 0,66% der Erkrankten kommt es zu einer Endocarditis (Seite 53ff).

Tab. 42: Einschätzung der Konsumentengefährdung durch Erreger anhand klin. Manifestation

Erreger	morpholog./klin. Erscheinung	Häufigkeit des Auftretens	Therapierbarkeit (Humaninfektion)	berufsbed. Erkrankung
Sc. suis	meist Meningitis	sehr selten	++	++
B. anthracis	Septikämie, protrahierte Allgemeinerkrankung	sehr selten	++	-
E. granulosus	Zysten v.a. in Leber	sehr selten, nur indirekt durch Fleisch	--	-
C. cellulosa	Bandwurm/Neurozystizerkose	sehr selten	++/--	-
Encephalomyocarditis-Virus	grippe-ähnlicher Infekt	wahrscheinlich weit verbreitet	- Verlauf gutartig	+/-
E. rhusiopathiae	Erysipeloid/Endocarditis	selten	++	++
Sc. equisimilis	Endocarditis/Meningitis/Wund- u. Racheninfekte	selten	++	+
Staphylococcus spp.	Intoxikation	weit verbreitet	+/-	-
E.coli / Salmonella spp.	meist Diarrhoe	weit verbreitet	+	-
Leptospira spp.	fieberhafte Allgemeinerkrankung oft unter Beteiligung der Leber	sehr selten	++	-
Blutparasiten	Anämie, fieberhafte Allgemeinerkrankung	nicht durch Fleisch	-	-
Sarcocystis spp.	Diarrhoe	weit verbreitet	++	-

++ = sehr häufig

+ / - = geringe Bedeutung

+ = häufig

- = ohne Bedeutung

-- = sehr schlecht

Bei den hier beschriebenen Erregern handelt es sich um Zoonoseerreger. Durch den in unseren Regionen weitverbreiteten Rohverzehr von Muskelfleisch bzw. nicht genügend erhitztem Fleisch kann es zu Infektionen mit Sc. suis, Sc. equisimilis, E. rhusiopathiae, Leptospira spp., Sarcocystis spp., E. coli, Salmonella spp., C. cellulosa kommen. Andere Erreger (B.anthraxis) bzw. deren Toxine (Staphylococcus spp.) sind durch Erhitzen nicht inaktivierbar, bzw. es geht keine direkte Gefahr vom Fleischkonsum (E.granulosus) aus. Die betreffenden Organe und Blut werden nicht roh, sondern nur nach Erhitzung verzehrt.

2.2.4. Risiko-Charakterisierung

In der abschließenden Risikocharakterisierung werden die Erreger, die nach den vorherigen Erörterungen und Einschränkungen als zu beachtende Gefahren bestehen bleiben, in ihrem Risiko für den Menschen betrachtet und eine abschließende Schlussfolgerung aller betrachteten Aspekten vorgenommen.

Bei den Erregern von Peri- und Epicarditiden handelt es sich mit Ausnahme von *Sc. suis* Typ 2 nicht um humanpathogene Erreger. Ob zur Erkennbarkeit dieser Veränderungen eine Incision des Herzens notwendig ist, wird kontrovers diskutiert.

Die durch Incision erkennbaren Veränderungen des Myocards werden durch für die PH unrelevante Erreger hervorgerufen. Soweit sie humanrelevant sind (*E. granulosus* und *C. cellulosae*), haben die Erreger nur eine äußerst geringe Prävalenz. Direkte Gefahren durch letztgenannte Erreger gehen weniger vom Genuß von Fleisch als vielmehr von „fäkaler Infektion“ durch Hunde oder Menschen (incl. Autoinfektion) aus.

Die am Endocard auftretenden Befunde sind durch Erreger verursacht, die z.T. für Berufskrankheiten verantwortlich sein können, z.T. nicht PH-relevant sind oder die im Zusammenhang mit anderen Herkunftsquellen (fäkale Verunreinigung mit *Salmonella* spp. und *E. coli*, Kontamination mit *Staphylococcus* spp.) für die PH relevant sind.

Befunde bei der Blutuntersuchung haben eine reine Indikatorfunktion, solange sie isoliert auftreten, sind sie belanglos. Die klassischen Krankheiten, die in Verbindung mit Veränderungen des Blutes genannt werden, sind heute entweder bedeutungslos oder treten meist subklinisch auf, sodaß sie pathomorphologisch nicht erkennbar sind. Eine Erkennbarkeit über die Fleischuntersuchung, insbesondere über das Blut ist eher unwahrscheinlich.

Die am häufigsten in Zusammenhang mit der Herzincision genannten Keime sind *E. rhusiopathiae* und *Streptococcus* spp.. Sie spielen vor allem als Verursacher berufsbedingter Erkrankungen eine Rolle. Die wichtigsten PH-relevanten Erreger sind bei der Untersuchung des Herzens nur eingeschränkt oder gar nicht erkennbar, oder sie kommen nur selten im Herzen vor bzw. sind generell nur sehr selten. Sie stehen erst in zweiter Linie mit der

Herzincision in Verbindung (E. granulosus, C. cellulosa, Staphylococcus spp., Salmonella spp., E. coli).

Tab. 43: Risikoeinschätzung für den Konsumenten im Falle einer Unterlassung der Incision

Veränderungen in	Risikoeinschätzung	Bemerkungen
Peri-/Epicard	gering	durch Sc. suis fortgeleitet nach Pneumonie; Milzbrand tritt nur sporadisch auf bzw. ist anders erkennbar
Myocard	gering	hohes Risiko durch E.granulosus und C. cellulosa, diese sind jedoch anderweitig nachweisbar und sehr selten
Endocard	gering	meist Erreger berufsbedingter Erkrankungen (E.rhusiopathiae, Sc.suis)
Blut	gering	durch Erreger meist latenter, seltener oder relativ ungefährlicher Infekte

Die Gefährdung des Konsumenten durch Erreger, die Herzveränderungen hervorrufen können, ist somit als gering einzustufen (Tab. 43).

Es wurde abschließend festgestellt, dass die durch den Herzschnitt zu gewinnenden Informationen eher für die Tiergesundheit relevant sind.

3. Konsequenzen aus Kapitel 2.2. (Risk Management)

Ist das Risiko und die Aussagekraft, die mit einem bestimmten Befund bzw. mit einer bestimmten Tätigkeit verbunden sind, auf der Basis der vorhandenen Informationen abgeleitet worden, stellt sich die Frage nach der Umsetzung in die tägliche Praxis. Im vorliegenden Falle ist zu entscheiden, ob die Incision des Herzens im Rahmen der Schlachtier- und Fleischuntersuchung einen Sinn ergibt und welche Informationen daraus zu entnehmen sind.

3.1. Ziele der Fleischuntersuchung - dargestellt am Beispiel des Herzens

a) Public Health

Es hat sich herausgestellt, daß bei der Untersuchung des Herzens mittels Incision Veränderungen gefunden werden, die von Zoonoseerregern hervorgerufen sein können. Diese Zoonoseerreger haben für die PH eine unterschiedliche Bedeutung:

- als Erreger von Infektionen, die in der Berufsausübung vorkommen können (E. rhusiopathiae, Streptococcus spp.).
- als Erreger sehr seltener und gefährlicher Erkrankungen (Neurozystizerkose, zystische Echinokokkose), die nur indirekt über Fleisch verbreitet werden und die auch in anderen Organen/Geweben auffindbar sind.
- als Erreger häufiger Erkrankungen, (Staphylococcus spp., Salmonella spp., E. coli), die sehr selten mit Endocarditiden der Schweine in Zusammenhang zu bringen sind bzw. nicht sicher als auslösendes Agens identifiziert sind und die in ungleich größerer Anzahl infolge von anderweitiger Kontamination verbreitet werden.

b) Tiergesundheit

Das Erregerspektrum, das Veränderungen des Herzens hervorruft und für die Tiergesundheit relevant ist, ist größer; sämtliche aufgeführte Erreger sind für die Tiergesundheit relevant. In Bezug auf Tierseuchen ist in seltenen Fällen die MKS ausschließlich bei der Untersuchung des Herzens erkennbar.

3.2. Zur Verfügung stehendes Instrumentarium

Zur Verfügung steht bei der individuellen ad hoc Untersuchung am Band („Stück für Stück“) primär die morphologische Fleischuntersuchung. Die mikrobiologische Untersuchung ist routinemäßig nicht durchführbar, da die Ergebnisse erst später vorliegen. Derartige Techniken sind nur in überindividuellen Erfassungstechniken wie etwa der Kontrolle auf Salmonellen einsatzfähig oder im Falle eines Verdachtsmomentes, wenn der Tierkörper aus dem Routineablauf herausgenommen wird.

Nach LÜCKER und FEHLHABER (2002) dient die Incision bei der Fleischuntersuchung drei Zielen: - der Untersuchung des Organes,

- der Konzentrierung der Aufmerksamkeit des Untersuchers auf das zu untersuchende Objekt und
- der Kontrollierbarkeit der Untersuchung.

Allerdings kann Incision, Palpation und Manipulation des Tierkörpers auch zu Kreuzkontamination führen, die besonders von der Pharyngeal-Region und dem Geschlinge ausgeht; so waren in Untersuchungen von MOUSING (1997) etwa 60% der Tonsillen dänischer Schlachtschweine mit *Y. enterocolitica* behaftet. Auch *Sc. suis* kommt häufig (nach BRETON et al. (1986) in 16,1% der Fälle) auf den Tonsillen gesunder Schweine vor (CORY u. HINTON 1997). Eine potentielle gelegentliche Gefährdung mit *E. rhusiopathiae* scheint eher mit fäkaler oder pharyngealer Kreuzkontamination bei der Schlachtung als mit durch den Erreger hervorgerufenen Arthritiden zusammenzuhängen (MOUSING 1997; CORY u. HINTON 1999). Desgleichen diskutieren TERNSTRÖM und MOLIN (1987), ob die hohe Anzahl von *E. rhusiopathiae* auf Fleisch nicht auch von unentdeckten chronischen Infektionen herrühren könnte. Eine alternative Vorgehensweise bei der Schlachtung und Zerlegung von Tieren mit chronischen Arthritiden (vgl. Tab. 45) hatte keinen Effekt auf die Prävalenz von *E. rhusiopathiae* im Schweinefleisch (KYRVAL 1996).

Auch in einer Opinion der EU (ANONYM 2000a) wird auf die Kreuzkontamination bei der Fleischbehandlung in der Produktionslinie hingewiesen.

3.2.1. Präzision der Untersuchungstechnik

Bei der Untersuchung spielen auch subjektive Faktoren eine Rolle, wie z.B. Motivation, Ablenkung, Ausbildung oder auch die Identifikation mit der Tätigkeit (KOBÉ et al. 1999). Mit keiner Untersuchungsmethodik ist jedoch eine vollständige Spezifität und Sensitivität zu erreichen, was für die morphologische Untersuchung als auch für jedes andere Verfahren gilt.

3.2.2. Erfassung eines Sachverhaltes durch Zusatzuntersuchungen

Mit der RL 91/497 ist die Entwicklung „alternativer Modelle“ möglich gemacht worden, vorgeschlagen wurde etwa die visuelle Fleischuntersuchung unter verstärkter Berücksichtigung der Haltungsbedingungen; entsprechende Vorschläge liegen bereits vor: Stallbücher könnten bei plötzlichen Todesfällen erste Hinweise liefern, z.B. bei EMC-Virus oder Meningitiden durch Sc. suis. Die Untersuchung der Tiere im Herkunftsbestand wäre wünschenswert und würde der Lebenduntersuchung mehr Gewicht verleihen, v.a. in Verbindung mit serologischen Nachweisen wichtiger Zoonoseerreger. Ferner könnte durch Begutachtung der Tiere und deren Haltung sowie die Informationen eines Stallbuches eine Einschätzung des Bestandes und der Hygiene erfolgen, um Empfehlungen auszusprechen: Die „ungezielte“ Untersuchung könnte z.B. auf eine dann vorzunehmende Incision des Herzens dirigiert werden.

Auch Tierschutzaspekte sind durch die Verlagerung gezielter zu erfassen.

3.2.3. Aussagekraft morphologischer Veränderungen für die Public Health

Die im Zusammenhang mit Endocarditiden genannten Erreger sind nicht durchweg Zoonoseerreger. V.a. bei den häufig gefundenen Streptokokken sind nur einige Spezies als Zoonoseerreger beschrieben. Darüberhinaus ist es häufig nicht möglich, bei der bakteriologischen Untersuchung von Endocarditiden Erreger nachzuweisen (nur bei etwa 60 bis 70% gelingt der Erregernachweis). Eine Erregerdifferenzierung infolge makroskopischer Veränderungen bzw. der Lokalisation der Veränderungen ist nicht möglich.

3.2.4. Aussagekraft morphologischer / klinischer Veränderungen

a) Peri-/Epicardveränderungen

Zur Erkennung von Peri- und Epicarditiden muß nach NÜSE et al. (1979) der Herzbeutel geöffnet werden, um Auflagerungen, Serosentuberkulose oder Verwachsungen feststellen zu können. In einer EU-Opinion wird dagegen festgestellt, daß Pericarditiden bereits adspektorisch ohne Eröffnung des Herzbeutels zu erkennen sind (ANONYM 2000a). Pericarditis tuberculosa tritt erst im Anschluß an die Erkrankung anderer Organe auf (DAHME u. WEISS 1999). Veränderungen des Peri-/Epicards, die ihren Ursprung in der Lunge haben, sind bereits ohne Incision in den Herzbeutel erkennbar.

b) Myocardveränderungen

Für *E. granulosus*, einen wichtigen PH-relevanten Erreger, der Veränderungen des Myocardes hervorruft, konnte beim Rind die Befundrate durch gründliche Palpation von Leber und Lunge und verdachtsmäßige Incision gesteigert werden, was auch beim Schwein denkbar wäre.

c) Endocardveränderungen

Veränderungen des Endocardes gehen oft mit Lahmheit (nach POINTON et al. (2000) in 41% der Fälle) einher. Desweiteren treten bei Endocardveränderungen Benommenheit, pumpende Atmung (WOUDA et al. 1987a) und Temperaturen bis 39,5°C auf (KAST 1970; REES 1961). Als pathologisch-anatomische Befunde bei der Endocarditis treten anämische und hämorrhagische Niereninfarkte, Milzschwellung, Pneumonie, Leberschwellung, Stauungsleber auf (REES 1961), insgesamt waren in 66% der Fälle extracardiale Läsionen zu finden (WOUDA et al. 1987a). Bei Verzicht auf die Incision würden 12,5% der bei der bakteriologischen Untersuchung als positiv getesteten Schweine unerkant bleiben (WOUDA et al. 1987b). Nach SMULDERS und PAULSEN (1997a und b) werden nur 40% der Endocarditiden erkannt. Tabelle 44 zeigt die häufigsten Erreger, die in Zusammenhang mit

Endocarditis genannt werden, sowie durch diese Erreger hervorgerufene Veränderungen. Nierenveränderungen und Arthritiden stehen deutlich im Vordergrund.

Tab. 44 : Manifestationsorgane von im Zusammenhang mit Endocarditis genannten Erregern

Befunde/Erreger	Streptokokken (hämolyisierend)	A. pyogenes	E. rhusiopathiae
Arthritiden	20%	40%	-->0%
Niereninfarkte	28%	8,9%	9,5%
Nierenpetechien	18,5%	15%	3%
Milzschwellung	15%	13%	-

nach Angaben von ENGEL et al. (1987)

In Tabelle 45 sind weitere Manifestationsorgane der PH-relevanten Erreger und die durch sie verursachten klinischen Erscheinungen aufgeführt. Die tiergesundheits-relevanten Erreger und weitere Manifestationsorgane folgen in Tabelle 46.

Tab. 45: Public-Health-relevante Erreger, Manifestationsorgane und Befunde bei der Schlachtier- und Fleischuntersuchung

Erreger	Befunde: Fleischuntersuchung	Befunde: Lebenduntersuchung
Milzbrand	Milz, Nieren, Muskulatur, Rachen	gestörtes Allgemeinbefinden, Dyspnoe bei Rachenmilzbrand
Streptococcus spp.	Pleura, Lunge, Peritoneum, Pericard, Arthritis, Meningitis	ZNS-Störungen, Lahmheit, Dyspnoe
C. cellulosa	Zunge, Zwerchfell, Muskulatur, Leber, Lunge, Niere	-
E. granulosus [#]	Leber > Lunge > Niere	-
E. rhusiopathiae	Arthritis, Niere (bei 95%), Milz	Lahmheit
Staphylococcus spp.	Arthritis, Abszesse	Lahmheit
E. coli/ Salmonella spp.	meist - Lymphknoten	meist - , Diarrhoe
Sarcocystis spp.	meist - , Muskulatur	-
Leptospira spp.	meist - , Lymphknoten, Ikterus, Petechien, Ekchymosen	-
Encephalomyocard.-V.	meist -	akute Todesfälle bei Ferkeln

[#] Befundrate beim Rind v.a. durch gründlichere Adspektion, Palpation und verdachtsmäßige Incision von Leber und Lunge steigerbar.

- = negativ

Tab. 46: Tiergesundheitsrelevante Erreger, Manifestationsorgane und Befunde bei der SFU

Erreger	Befunde: Fleischuntersuchung	Befunde: Lebenduntersuchung
Mycoplasma spp.	Lunge, Pleura, Arthritis	Dyspnoe, Lahmheit
Hämophilus spp.	Lunge, Pleura	Dyspnoe
A. pleuropneumoniae	Lunge, Pleura	Dyspnoe
Aphtovirus	Zunge, in seltenen Fällen -	Lahmheit, Aphthen, Speicheln
Porcines Circovirus	Lunge, Lymphknoten, Ikterus	Diarrhoe, Dyspnoe
Porcines Polioencephalitis-Virus ⁺	-	-
Arcanobacterium pyogenes	Abszesse >> Endocarditiden	oberflächliche Abszesse
Pasteurella spp.	Respirationstrakt, Lymphknoten, Nieren, Pleura	Dyspnoe
Blutparasiten [*]	-	-

⁺ es scheint sich bei den vorliegenden Ergebnissen um Forschungsarbeiten zu handeln, wirtschaftlich hat der Erreger wahrscheinlich keine Bedeutung

^{*} nicht in Mitteleuropa

- = negativ

4. Übertragung der bisherigen Erörterungen auf existierende Verhältnisse am Beispiel Europäische Union / Vereinigte Staaten von Amerika

Die hier diskutierten Schritte in der Fleischuntersuchung beim Schwein werden in der EU einheitlich durchgeführt. Es gibt allerdings Unterschiede zu wichtigen globalen Handelspartnern, die am Beispiel der USA dargestellt werden sollen.

4.1. Grundlagen

In beiden politischen Systemen wird die vorgeschriebene morphologische Untersuchung generell durch Adspektion, Palpation und Incision durchgeführt. Die folgenden Begriffe dienen der vergleichenden Klarstellung:

Adspektion (A): Oberflächlich sichtbare Veränderungen in Farbe, Form werden visuell / optisch wahrgenommen. In den englischsprachigen europäischen Vorschriften wird von „observe“ gesprochen („beobachten, bemerken, wahrnehmen“). In der deutschen Übersetzung der RL 64/433 wird der Begriff Adspektion verwendet.

Palpation (P): Durch Ertasten sind Veränderungen der Konsistenz, auch oberflächlich nicht sichtbarer Prozesse zu erkennen, die Begriffe werden einheitlich verwendet.

Incision (I): Vorgenommen wird ein Einschnitt in Organe und Körperteile, um tiefer gelegene Abschnitte einer Adspektion zugänglich zu machen.

4.2. Vergleichende Gegenüberstellung der Rechtsvorschriften der Fleischuntersuchung beim Schwein in der EU und den USA

Tabelle 47 stellt die in den USA und der EU am Schwein anzuwendenden Untersuchungstechniken gegenüber. Die Untersuchungsvorschriften der EU finden sich in der EU-Richtlinie 64/433, die US-amerikanischen Vorschriften im Meat Inspection Act (von 1906). Weitere US-amerikanische Vorschriften sind im Code of Federal Regulations wiedergegeben.

Hinsichtlich der Entfernung der Mandeln, der Schilddrüse und der Laryngealmuskulatur bestehen Herrichtungsunterschiede, die Untersuchung ist nach beiden Vorschriften adspektorisch durchzuführen. Differenzen in der Untersuchung sind bei Luftröhre, Bronchen und der Möglichkeit der Verwendung der Lunge für den menschlichen Verzehr ersichtlich, eine Verwendung von Lungen zum menschlichen Verzehr ist in den USA nicht erlaubt. Auch für die Untersuchung der Nll. mediastinales craniales und tracheobronchales craniales bestehen unterschiedliche Vorgaben.

Der auffälligste Unterschied liegt in der vorgeschriebenen Untersuchung des Herzens. Nach dem Meat Inspection Act Part 11, Subpart 11-A (k)(2) Nr. 8 ist das Herz zu adspezieren. In der EU muß ein Einschnitt in den Herzmuskel vorgenommen werden, durch den beide Herzkammern eröffnet, die Scheidewand durchtrennt und somit einer Adspektion zugänglich werden; zwangsläufig wird der Herzbeutel eröffnet und der Inhalt einer genaueren Prüfung unterzogen. Erst hierdurch ist eine Untersuchung des Blutes möglich, die in der EU in diesem Zusammenhang durchzuführen ist. In den USA wird auf eine Blutuntersuchung verzichtet, es wird lediglich die Gewinnung, Behandlung, Beurteilung (als für menschlichen Verzehr geeignet/als nicht für den menschlichen Verzehr geeignet/für pharmazeutische Zwecke(als nicht für den menschlichen Verzehr geeignet) und Identifikationspflicht von Blut beschrieben (nur Lebensmittelblut, 9th Code of Federal Regulations 310.20 und Part 10 Meat and Poultry Inspection Manual (Regelwerk)).

Bei der Leber ist in beiden Fällen eine Adspektion, aber nur in Europa die Palpation vorgesehen. Die Niere wird in beiden Regionen adspektorisch untersucht, allerdings ist bei der Herrichtung in den USA eine Eröffnung der Kapsel und die Exposition der Niere durch Schlachtbetriebsmitarbeiter vorgesehen.

Weitere Unterschiede der Herrichtung bzw. Organverwendung bestehen bei Gesäugen von Sauen: Diese dürfen in der EU verwendet werden, sind allerdings anzuschneiden, in den USA ist eine Verwendung als Lebensmittel nicht vorgesehen. Bei der Jungtieruntersuchung sind in der EU im Gegensatz zur USA Palpation von Gelenken und Nabelgegend vorgeschrieben.

Die Untersuchung der Milz ist in beiden Vorschriften identisch, allerdings beschränkt man sich im US-amerikanischen Raum auf die Adspektion der parietalen Oberfläche. Die Untersuchung der unveränderten Geschlechtsorgane erfolgt in beiden Regionen rein adspektorisch, allerdings besteht für die amerikanischen Untersucher eine weitergehende detaillierte Vorschrift je nach Verwendung der Organe.

Im amerikanischen Meat Inspection Act wird nur generell ausgeführt, daß der Tierkörper, Organe und Teile auf Krankheiten, Abnormalitäten und Sauberkeit untersucht werden müssen (Meat Inspection Act Part 11, Subpart 11-A (k)).

Fazit: In der EU ist die Incision des Schweineherzens im Rahmen der Fleischuntersuchung vorgeschrieben. Eine Blutuntersuchung ist in den USA nicht vorgesehen, die Incision in das Herz wird nicht durchgeführt, das Herz unterliegt lediglich der Adspektion. In den USA wird somit der PH-Relevanz der Endocarditis und der Blutuntersuchung weniger Gewicht beigemessen als in der EU.

Das Beispiel regional unterschiedlicher Vorgehensweisen bei der Fleischuntersuchung zeigt, daß Bewertungen der traditionell gewachsenen Untersuchungsabfolgen und -techniken von Fall zu Fall notwendig sind. Gerade hinsichtlich der Incision des Herzens unterscheiden sich die zwei großen Wirtschaftsregionen USA und EU. In beiden Regionen kommen die gleichen Krankheitserreger, die für Veränderungen des Herzens ursächlich sind, vor. Spätestens bei der Feststellung derartiger Unterschiede steht die Frage der sachadäquaten Vorgehensweise auf der Tagesordnung.

Tab. 47 : Gegenüberstellung der Untersuchungsvorschriften

Organ/Tierkörper/Tierkörperteile	EU			USA			Bemerkungen
	A	P	I	A	P	I	
Kopf							
Oberfläche innen und aussen	+			+			
Kehlganglymphknoten Ln. mandibularis	+	+		+	+		
Mandeln	+			+			EU: entfernen
Geschlinge							
Mandeln	+			+			EU: entfernen
Schilddrüse	+			+			USA: entfernen
Laryngealmuskeln	+			+			USA: entfernen
Speiseröhre	+			+			
Luftröhre einschl. Hauptbronchen	+	+		+			
Lunge	+	+	+	+			EU: I entfällt, falls nicht menschl. Verzehr
Lungenlymphknoten Lnn. bifurcationes dext./med./sin.	+	+		+	+		
Lnn. mediastinales cran.	+	+		+			
Lnn. tracheobron. cran.	+	+					
Herz / Herzbeutel	+	+		+			EU: Kammern u. Scheidewand sind zu eröffnen
Zwerchfell	+			+			
Leber	+	+	(+)	+			
Leberlymphknoten Lnn. portales	+	+	(+)	+	+		
Tierkörper							
Oberfläche innen und aussen	+			+			
Nieren	+		(+)	+			USA: Kapsel öffnen
Nierenlymphknoten Ln. renalis			+	(+)			
Gesäuge	+			+			EU: I bei Sauen USA: entfernen falls laktierend
Nabelgegend und Gelenke bei Jungtieren	+	+	(+)	+			
Magen-Darm-Trakt							
Pankreas	+			+			
Magen	+			+			
Magenlymphknoten Lnn. gastrici	+	+	(+)	+	+		
Darm	+			+			
Darmlymphknoten Lnn. jejunales/ileocolici/ colici/mesenterii/anorectales	+	+	(+)	+	+		
Milz	+			+			USA: A nur parietale Oberfläche
Geschlechtsorgane	+			+			
Uterus	+		(+)	+			USA: detaillierte Untersuchungsvorschrift im Meat inspection act, je nach Verwendung
Blut	+						EU: A bei Herzincision
Trichinen-Untersuchung	+						

(+) P oder I, falls notwendig oder bei Verdacht

4.3. Empfehlungen und Hinweise auf fehlende Informationen

4.3.1. Ziele der Untersuchung des Herzens

Wenig Anstrengung ist bis jetzt darauf verwendet worden, pathologische Veränderungen bei Schlachttieren in ihren direkten Bezug zur menschlichen Gesundheit zu setzen und damit einzuschätzen. Die das Herz betreffenden Erreger-Prävalenzen, die eine mögliche Gefährdung für Konsumenten darstellen, sind nach Angaben von MOUSING (1997) mit 1,34% gering.

Zieht man die Zielsetzungen der Fleischuntersuchung (PH, Tiergesundheit, Tierschutz, Qualität) zu Rate, hat die Incision des Herzens zwei rationale Grundlagen: Tiergesundheit und PH.

Als primäres Ziel der Herzincision muß auf der Grundlage des abgeleiteten Erregerspektrums die Überwachung der Tiergesundheit angesehen werden. In diesem Falle ist die Incision voll gerechtfertigt, da sie Aussagen über den Gesundheitszustand der Tiere ermöglicht.

Bezieht man die Incision dagegen auf die Prävention von Risiken im PH-Bereich, ist wohl vor allem der Faktor der berufsbedingten Erkrankungen angesprochen. Hier muß auch auf die denkbare Möglichkeit hingewiesen werden, daß die Inzidenz berufsbedingter Erkrankungen v.a. durch Streptokokken und Rotlaufferreger aufgrund verringerter Verletzungshäufigkeit sinken könnte, wenn die Incision nicht durchgeführt würde.

Es ist somit Aufgabe des Gesetzgebers, durch die Formulierungen der Vorgaben den beabsichtigten Zielkatalog zu indizieren: Public Health oder Tiergesundheit als Ziel der Incision des Herzens.

Die Durchführung einer Untersuchung sollte sich an den Zielen, die verfolgt werden, orientieren. Werden als Ziele der Fleischuntersuchung die PH und die Tiergesundheit angesehen, ist die Incision des Herzens gerechtfertigt.

Der Vergleich mit der US-amerikanischen Fleischuntersuchung zeigt, daß die dort durchgeführte morphologische Untersuchung an den Zielen der PH orientiert ist. Eine dementsprechende Klarstellung seitens der Gesetzgebung kann erwartet werden.

4.3.2. Ableitung einer Methodik unter der Berücksichtigung der Ziele

Die Kontamination des Tierkörpers mit pathogenen Mikroorganismen und so auch mit *E. rhusiopathiae* oder Streptokokken ist während der Schlachtung, Untersuchung oder Herrichtung nicht ausgeschlossen. Somit muß die Incision des Herzens, die zwingend mit einer Berührung des Geschlinges einhergeht, auch unter dem Aspekt der Kontamination gesehen werden. Eine Vorschrift zum hygienischen Einsatz des Messers unter verbesserten Reinigungs- und Desinfektionskautele (EINSCHÜTZ u. FRIES 2002) scheint deshalb empfehlenswert.

4.3.3. Fehlende Informationen

Letztlich dient die Schlachtier- und Fleischuntersuchung der Heraushaltung von nicht für verzehrfähig gehaltenen Materialien aus dem Humanverzehr, andererseits jedoch auch der Erfassung des Gesundheitszustandes der Bestände. Detailliertere und einheitliche Statistiken der Fleischuntersuchungsergebnisse und Humaninfektionen wären somit wünschenswert, um exaktere Daten für epidemiologische Untersuchungen und Systeme der integrierten Qualitätssicherung (IQS) zu erhalten. Das Nichtvorhandensein von Daten ist v.a. für die gegebenenfalls auftretenden Humaninfektionen als unbefriedigend einzustufen.

Mit beiden Zielen einhergehen muß allerdings eine reproduzierbare Datenerfassung online. In den derzeit in praxi eingesetzten bekannt gewordenen Organerfassungsprogrammen ist die Endocarditis nicht oder nur selten enthalten (BANDICK et al 2001). Es ist demnach auch darauf hinzuwirken, daß die in der AVV FIH geforderte Befunddokumentierung, dann auch andere als die bekannten Befunde „Pneumonien“ und „Milkspots“ beinhaltet. Eine grundlegende Ableitung der zu berücksichtigenden Befunde ist notwendig - die hierzu nötige Analysearbeit muß geleistet werden.