

### 3 Material und Methoden

#### 3.1 Die einbezogenen Betriebe und das untersuchte Material

##### 3.1.1 Die Verteilung der besuchten Betriebe

Insgesamt wurden 37 Rindfleisch zerlegende Betriebe im norddeutschen und westdeutschen Raum besucht. Die Betriebe lagen in den Bundesländern Berlin, Brandenburg, Mecklenburg- Vorpommern, Sachsen- Anhalt, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig- Holstein, Bremen und Nordrhein- Westfalen (Abb. 3.1).

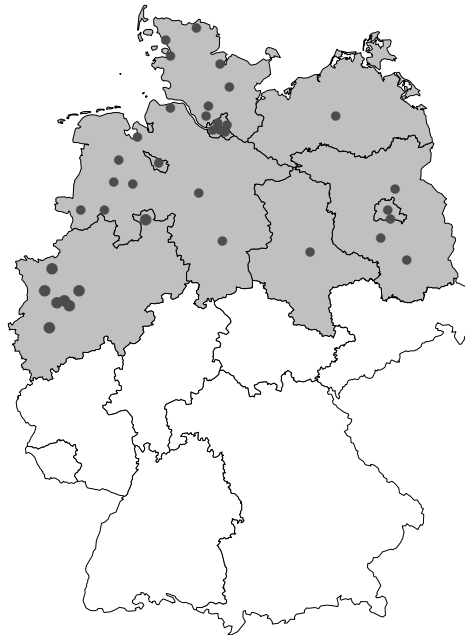


Abb. 3.1: Verteilung der besuchten Betriebe

##### 3.1.2 Die Auswahl der Betriebe

Für eine genaue Erfassung der in Deutschland praktizierten Zerlegetechnik war es wünschenswert, möglichst alle Arten und Größen von Zerlegebetrieben zu erfassen. Es sollten daher unabhängig von der Verarbeitungsmenge möglichst alle Rinder-

## Material und Methoden

Zerlegebetriebe mit EU-Zulassung im norddeutschen Raum besucht werden. Die Auswahl der Betriebe erfolgte anhand der vom BMVEL (2002) herausgegebenen Liste der zugelassenen Zerlegebetriebe. Einer telefonischen Anfrage bezüglich der zerlegten Tierarten schloss sich im Falle, dass Rindfleisch zerlegt wurde, die Bitte an, den Betrieb besuchen zu dürfen. Von 236 angefragten Betrieben konnten 37 besucht werden (Tab. 3.1), wobei die Mehrheit der besuchten Betriebe in den alten Bundesländern lag. 26 Betriebe mit Rindfleischzerlegung lehnten einen Besuch ab.

Tab. 3.1: Anzahl der Anfragen, Absagen und Besuche in den Betrieben und Aufteilung nach Bundesländern

Bundesland:	Anzahl angefragter Betriebe <sup>*)</sup>	Anzahl der Betriebe, in denen nach eigenen Angaben Rindfleisch zerlegt wurde	Anzahl der Absagen der Betriebe mit Rindfleischzerlegung	Anzahl der besuchten Betriebe
Berlin	6	2	0	2
Brandenburg	18	5	2	3
Mecklenburg-Vorpommern	12	1	0	1
Niedersachsen	56	17	8	9
Hamburg	29	7	2	5
Schleswig-Holstein	20	8	1	7
Bremen	6	2	1	1
Nordrhein-Westfalen	73	20	12	8
Sachsen-Anhalt	16	1	0	1
<b>Gesamt:</b>	<b>236</b>	<b>63</b>	<b>26</b>	<b>37</b>

<sup>\*)</sup> Betriebsanfragen bei den zugelassenen Zerlegebetrieben (BMVEL 2002)

### 3.1.3 Einteilung der Betriebe in Kategorien

Bei der Datenaufnahme fiel auf, dass zwischen der Zerlegetechnik in den kleinen, eher handwerklichen Betrieben und den Betrieben mit hoher Zerlegeleistung starke Unterschiede bestanden, die eine einheitliche Betrachtung erschwerten bzw. unmöglich machten.

Die Zerlegeleistung wurde von den Betriebsverantwortlichen in sehr unterschiedlicher Weise angegeben. Die Angaben schwankten zwischen Tierkörpern, Vierteln oder Tonnen pro Tag oder Woche. Zur Vereinheitlichung der Angaben wurde das durchschnittliche Tierkörpergewicht mit 335,17 kg festgelegt (AMA 2002). Dies entspricht einem Viertelgewicht von 83,79 kg. Als Vergleichseinheit wurde die Leistung in Tonnen pro Woche (t/ Wo) gewählt und die Angaben entsprechend umgerechnet. Es ergaben sich danach 3 etwa gleichstarke Gruppen mit einer Zerlegekapazität von 1-10 t/ Wo (12 Betriebe), 10-100 t/ Wo (13 Betriebe) und 100-1600 t/ Wo (12 Betriebe).

## **3.2 Methoden**

### **3.2.1 Die Beobachtung des Zerlegeablaufs**

In der Regel wurden die Tierkörper auf dem Schlachthof in Viertel zerteilt und in dieser Form in die Zerlegebetriebe transportiert. Dort erfolgte dann im Normalfall die weitere Zerlegung der Vorder- oder Hinterviertel nach den Vorgaben der DLG (Abb. 2.5, Kap. 2.7).

Jeder Arbeiter war für die Zerlegung eines bestimmten Tierkörperteils zuständig. Eine Person zerlegte zum Beispiel das Vorderviertel, eine andere das Roastbeef, der Nächste schierte das Filet etc. Die Beobachtungen der einzelnen Abschnitte (Kap.3.2.2) wurden unabhängig voneinander notiert.

In einigen Betrieben wurden zusätzlich oder statt der Hinterviertel nur Teile von diesen verarbeitet (Keulen, Roastbeef, Pistolen u. a.). Sehr häufig erfolgte die Zerlegung von Pistolen statt ganzer Hinterviertel (Kap. 2.7.1). Entscheidend für die Datenaufnahme war das Vorhandensein der Tierkörperteile, an denen die entsprechenden Ganglien zu erwarten waren. Die Pistole enthält alle am Hinterviertel interessierenden Ganglien (T<sub>7</sub>-T<sub>13</sub>, L<sub>1</sub>-L<sub>6</sub> und S<sub>1</sub>-S<sub>5</sub>) und konnte daher problemlos statt der Hinterviertel beobachtet werden.

Nicht in jedem Betrieb konnte die Zerlegung an allen Abschnitten beobachtet werden, da zum Besuchszeitpunkt nicht immer alle Tierkörperteile zerlegt wurden.

### **3.2.2 Aufteilung des sympathischen Grenzstranges in Abschnitte zur systematischen Verfolgung der Ganglien im Verlauf der Zerlegung**

Die sympathischen Paravertebralganglien sind durch Nervenstränge miteinander verbunden, die so den sympathischen Grenzstrang bilden (Kap. 2.5.1.2.1). Er beginnt hinter dem letzten Halswirbel und verläuft im Abstand von ca. 2-3 cm parallel zur Wirbelsäule bis zu den ersten Schwanzwirbeln, eingebettet im Binde- und Fettgewebe. Der sympathische Grenzstrang setzt sich aus 13 thorakalen, 6 lumbalen, 5 sakralen und einigen coccygealen Ganglien zusammen (violette Ganglienkette in Abb. 3.2).

Da die Beobachtung jedes einzelnen Ganglions im Zerlegeprozess nicht möglich ist, wurde nach einer reproduzierbaren Beobachtungsmöglichkeit gesucht. Die Aufteilung in Abschnitte bot sich an.

## Material und Methoden

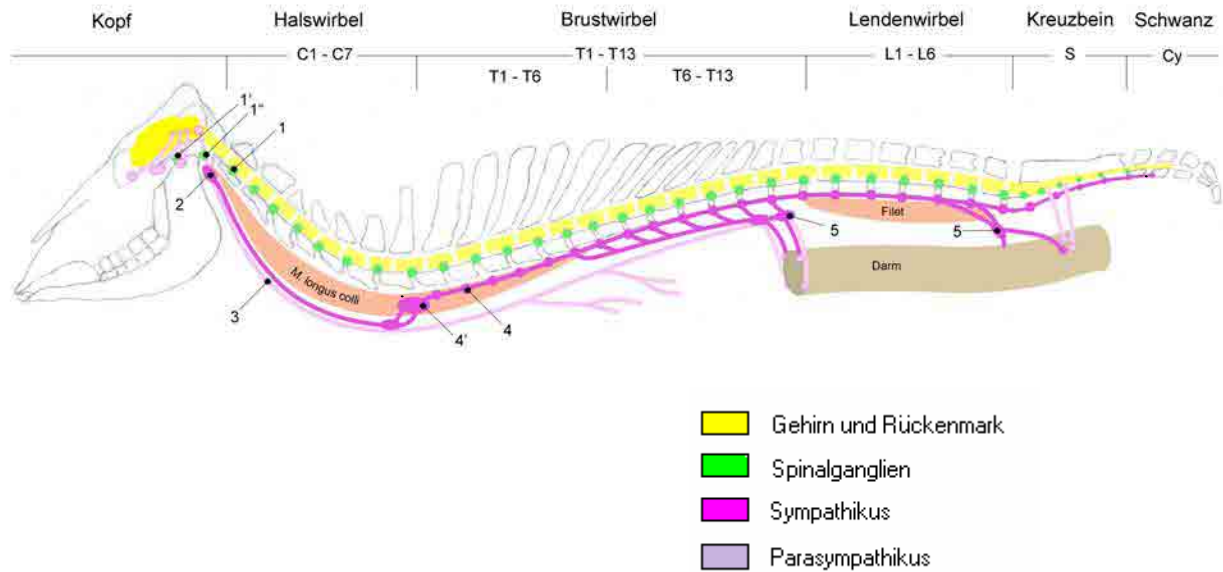


Abb. 3.2: Das Nervensystem des Rindes

Zur reproduzierbaren Datenerfassung mittels Beobachtung wurde im Vorfeld während mehrerer Besuche in zwei verschiedenen Zerlegebetrieben die dort übliche Schnittführung beobachtet. Durch mehrfache Präparation der Ganglien wurde ihre genaue Lage unter Arbeitsbedingungen festgestellt. Dabei fanden vor allem die nach DLG- Richtlinien vorgenommenen Zerlegeschnitte Berücksichtigung (Abb. 2.5).

Darauf basierend wurde der sympathische Brustgrenzstrang in 5 Abschnitte unterteilt:

Der 1. Abschnitt wurde allein vom Ganglion stellatum (Nr.4', Abb. 3.2) gebildet, da dieses mit einer Masse von etwa 1 g sehr groß und auch deutlich sichtbar ist.

Den 2. Abschnitt bildeten die 2.-6. thorakalen Ganglien, da das Vorderviertel in der Regel hinter der 6. Rippe abgetrennt wurde. Diese Ganglien befanden sich in einem Bereich, welcher unter Fleischern „Brust-Fett-Zwickel“ genannt wird und dem Musculus longus colli, welcher auch als „Schlips“ bezeichnet wird, anhaftete.

Im 3. Abschnitt fanden sich die 7.-13. Brustgrenzstrangganglien. In diesem Bereich gibt es außer dem aufliegenden Filet keine wertvolle Muskulatur, daher wurde dort nur selten geschnitten. Das Filet wurde abgelöst, ohne das darunter liegende Gewebe zu beschädigen.

Den 4. Abschnitt bildeten die lumbalen Ganglien 1- 6, die sich im Fettgewebe, welches das Filet umgibt und unter dem Begriff „Filet- Kettenfett“ bekannt ist, befanden.

## Material und Methoden

Zum 5. Abschnitt gehörten die 5 Sakralganglien, die dem Kreuzbein bzw. „Schlossknochen“ anliegen. Die Ganglien der Schwanzwirbelsäule konnten nicht betrachtet werden, da der Schwanz bereits im Schlachtbetrieb abgetrennt wurde.

Das beschriebene Vorgehen entsprechend der Schnittführung machte es möglich, den Verbleib der Ganglien zu verfolgen, ohne das Fleisch mit den Händen oder einem Messer berühren zu müssen.

Je nach Betriebssituation wurden im Laufe der Untersuchung stichprobenartig Präparationen mit dem Messer durchgeführt, um die Beobachtungsgenauigkeit der gewählten Methode zu überprüfen.

### 3.2.3 Zuordnung der verbleibenden Reststücke

Die Zerlegung der Tierkörper erfolgte häufig entsprechend den Kundenwünschen: für den Export vorgesehene Fleisch wurde nicht im eigentlichen Sinne zerlegt, sondern lediglich aus den Knochen gelöst. Bei diesem als „Entbeinen“ bezeichneten Prozess verblieben Fett- und Bindegewebe zum großen Teil auf dem Muskelfleisch und wurden mit diesem exportiert. Auch dann, wenn die Zerlegung als reine Dienstleistung (Lohnzerlegung) erfolgte, verblieben zahlreiche Reste des Fett- und Bindegewebes am Fleisch oder das entfernte Gewebe wurde komplett an den Besitzer zurückgegeben. Bei beiden Vorgehensweisen konnte der genaue Verbleib der anhaftenden Ganglien nicht ermittelt werden. Diese Ganglien wurden dann der Gruppe 2 (Tab. 3.2) zugeordnet.

Sortiert wurde entweder in rote Euro-Kunststoffkisten oder in bereitstehende Tonnen.

Die Anzahl der Zuordnungsmöglichkeiten war je nach Größe des Betriebes unterschiedlich, die Zahl der Kisten variierte je nach Betrieb von 3 bis 10. Um in allen Betrieben eine vergleichbare Anzahl zu finden, wurden die Kisten nach der Zweckbestimmung des Inhalts zusammengefasst. Diese wurde vor Ort erfragt. So wurden 8 Gruppen gebildet (Tab. 3.2):

1. Zum „Verarbeitungsfleisch“ zählten alle Kisten, die in der Produktion von Fleischerzeugnissen Verwendung fanden.

2. Zum „sonstigen Lebensmittelfleisch“ wurde neben dem „Streifenfleisch“ (in Streifen geschnittenes Muskelfleisch mit geringem Fettanteil) und den Edelteilen auch das für den Export bestimmte ungeputzte Filet oder anderes nur „entbeintes“ Fleisch gerechnet, dem das Ganglien-haltige Binde- und Fettgewebe noch anhaftete. Ob vor

## Material und Methoden

der Abgabe an den Verbraucher eine Entfernung erfolgte, konnte nicht überprüft werden.

3. In das Behältnis für „Talg, sonstiges“ wurden Talg und häufig auch Sehnen und anderes Material (z. B. Stempelreste) sortiert. Der Inhalt wurde zu anderen Zwecken als zur Lebensmittelgewinnung (z.B. Industrie) abgegeben.

4. In diesem Behältnis wurde das Fett gesammelt, welches an die Lebensmittelindustrie abgegeben wurde.

5. Knochen aus diesem Behälter wurden als SRM markiert und als solches an die TBA abgegeben.

6. Die Knochen wurden an die TBA abgegeben.

7. Die Knochen wurden an die verarbeitende Industrie abgegeben.

8. Die Knochen fanden als Lebensmittel Verwendung.

Tab. 3.2: Zuordnung der Sortiermöglichkeiten in 8 verschiedene Gruppen

<b>Gruppen Nummer</b>	<b>Bezeichnung der Kategorie</b>	<b>Weitere Bezeichnungen</b>	<b>Angegebene Verwendung</b>
1	Verarbeitungsfleisch	Produktionsfleisch, V- Fleisch, R 3- Fleisch, Streifenfleisch (hoher Fettanteil), Hackfleisch	Lebensmittel (Döner, Gehacktes, Wurst u. a.)
2	Sonstiges Lebensmittelfleisch	Streifenfleisch (geringer Fettanteil), Ladenfleisch, Edelteile, ungeschichtetes Filet, Export- Fleisch	Lebensmittel (Gulasch, Export-Fleisch u. a.)
3	Talg, Lebensmittel	Lebensmittelfett	Lebensmittel (Döner, Wurst u. a.)
4	Talg, sonstiges	Industriefett, Sehnen	Kein Lebensmittel (Industrie, TBA u. a.)
5	Knochen, SRM	„blaue Tonne“	Kein Lebensmittel (Färbung mit Brillantblau und Transport in TBA)
6	Knochen, TBA		Kein Lebensmittel (Transport in TBA)
7	Knochen, Industrie		Kein Lebensmittel (Abgabe an Industrie)
8	Knochen, Lebensmittel	Fleischknochen	Lebensmittel (Suppenknochen, Rippe u. a.)

### 3.2.4 Datenerhebung im Betrieb

Als praktische Grundlage für die Beobachtung wurde ein Beobachtungsbogen entwickelt, der die 5 gebildeten Ganglienabschnitte sowie die 8 genannten Sortiermöglichkeiten berücksichtigt (Abb. 3.3). Vor Aufnahme der Daten wurden die Tierkörper, soweit möglich, auf das Vorhandensein der betreffenden Gewebe untersucht. Fehlten einzelne Ganglien, gingen diese Tierkörper nicht in die Untersuchung ein.

Die Anzahl der untersuchten Schlachttierkörper pro Betrieb war abhängig von der Menge des dort verarbeiteten Fleischmaterials sowie von der Anzahl der mit der Zerlegung beschäftigten Personen. Da die Zerleger innerhalb eines Betriebes häufig in unterschiedlicher Weise arbeiten, erfolgte die Beobachtung bezogen auf die zerlegende Person und nicht betriebsbezogen. Von jeder Person wurden 3 einzelne Beobachtungen je Nervenabschnitt notiert, um eine einmalige zufällige Schnittführung auszuschließen. Je nach Verarbeitungsmenge wurden alle oder möglichst viele der zerlegenden Personen beobachtet. Insgesamt wurden Daten von 160 Zerlegern in die Bewertung einbezogen. Die Zerlegung von Vorder- und Hintervierteln bzw. Roastbeef erfolgte in der Regel zeitlich getrennt. Dadurch war es nicht immer möglich, in einem Betrieb sämtliche interessierenden Gewebe zu verfolgen. In jedem Falle gingen jedoch nur die beobachteten Abschnitte in die Bewertung ein.

Die Beobachtungsergebnisse wurden auf dem Bogen angekreuzt. Aus praktischen Gründen wurde pro Betrieb nur ein Bogen ausgefüllt, mehrere Personen wurden durch unterschiedliche Farben oder Symbole dargestellt. Keine der beobachteten Personen war über den Zweck der Untersuchung informiert, um eine Änderung in der Schnittführung auszuschließen. Fragen diesbezüglich wurden im Nachhinein beantwortet, bei Interesse wurden die Ganglien demonstriert und Möglichkeiten der Entfernung besprochen. Die Datenaufnahme erfolgte insgesamt nur durch 2 Personen, um unterschiedliche Beurteilungen auszuschließen. In der Auswertung wurde zwischen den Beobachtern nicht unterschieden, sondern es wurden alle Daten zusammengefasst.

Anhand eines Fragebogens (Abb. 3.4), der zusammen mit dem Betriebsleiter bzw. einer verantwortlichen Person ausgefüllt wurde, wurden Angaben zur Herkunft der Tiere, der Zerlegemenge, der Nutzungsgruppe, der Handelsklasse, der üblichen Anzahl der Zerleger, falls diese am Tag des Besuches differierte, sowie zum Verbleib der sortierten Teilstücke notiert.



Material und Methoden

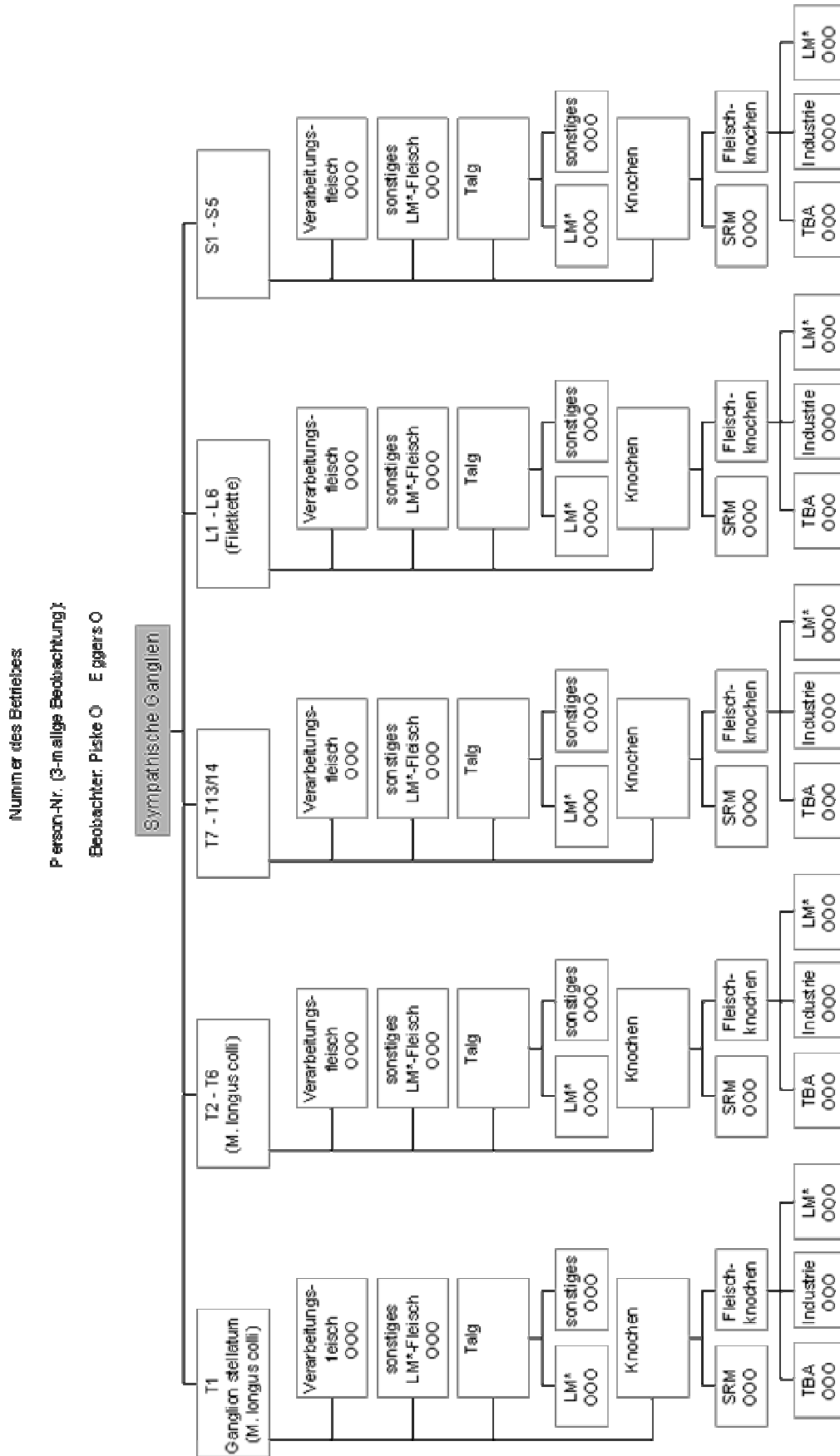


Abb. 3.3: Der eingesetzte Beobachtungsbogen für die Datenaufnahme im Betrieb

Fragebogen für beteiligte Betriebsverantwortliche und Hygienebeauftragte

<b>Datum:</b>	<b>Betriebsnummer:</b>	EZ				
<b>Betrieb ist</b>	<input type="radio"/> zugelassener Betrieb <input type="radio"/> registrierter Betrieb					
<b>Bundesland:</b>						
<b>Kreis:</b>						
<b>Haupteinzugsgebiet der Ware:</b>						
<b>Lieferant(en) der heutigen Ware:</b>						
<b>Durchschnittliche Durchgangszahlen</b>						
	pro Tag: in t/TK /H /V	pro Woche: in t/TK /H /V				
<b>Bearbeitungstage Rind pro Woche:</b>						
<b>Was kommt?</b>	<input type="radio"/> Kälber <input type="radio"/> Färsen <input type="radio"/> Kühe <input type="radio"/> Mastbullen <input type="radio"/> Jungbullen <input type="radio"/> Köpfe					
<b>Handelsklasse:</b>	<input type="radio"/> E <input type="radio"/> U <input type="radio"/> R <input type="radio"/> O <input type="radio"/> P					
<b>Wie ist das Material vorgeteilt?</b>	<input type="radio"/> Tierkörperhälften <input type="radio"/> Vorderviertel <input type="radio"/> Hinterviertel <input type="radio"/> sonstige Teilstücke (welche?):					
<b>Wie viele Personen sind direkt mit der Grobzerlegung beschäftigt?</b>						
<b>Zerlegeschnitte (wenn Abweichung von DLG):</b>						
<b>Zuordnung der Fleischteile in Kategorien:</b>						
<b>Bestimmung:</b>	<input type="radio"/> Lebensmittelproduktion <input type="radio"/> Hackfleisch <input type="radio"/> Talg <input type="radio"/> Knochen <input type="radio"/> sonstiges: _____					
<b>Firmen, die die Weiterverarbeitung vornehmen für:</b>						
	Kiste	Selbst	Verarbeitungsfirma	Großhandel	Einzelhandel	TBA in
LM-Produktion						
Hackfleisch						
Talg						
Fleischknochen						

Abb. 3.4: Fragebogen zur Betriebsstruktur

### 3.2.5 Verarbeitung der Daten

Die aufgenommenen Daten wurden mitsamt allen Betriebsinformationen in eine EXCEL-Tabelle übernommen. Die für statistische Aussagen benötigten Angaben über den Verbleib der Ganglien wurden in eine separate Tabelle eingetragen. Die Zuordnungsmöglichkeiten wurden numerisch kodiert.

Die Ergebnisse wurden mit dem Statistikprogramm SPSS (Version 11.0) errechnet. Zunächst wurde auf der Basis aller Betriebe für jeden Abschnitt ermittelt, welchem Zweck das betreffende Gewebe zugeführt worden war (Kap. 4.1). Anschließend wurden die gleichen Parameter für jede der drei in Kap. 3.1.3 beschriebenen Betriebsgrößen separat berechnet (Kap. 4.2).

Um eine allgemeine Aussage über die Einheitlichkeit der Zuordnung in den besuchten Betrieben treffen zu können, wurden die Unterschiede in der Zerlegung zusammengefasst und tabellarisch dargestellt (Tab. 5.1). Es war möglich, dass eine einzelne Person während der 3 Beobachtungen in der Zuordnung des Gewebeabschnitts variierte oder dass verschiedene Personen im gleichen Betrieb das gleiche Gewebe in unterschiedliche Behälter gaben.

Überlegungen bezüglich einer möglichen Entfernung der Ganglien erforderten Angaben über die derzeitige Berücksichtigung des ganglienhaltigen Gewebes während der Zerlegung. Es wurde zwischen dem Verbleib des Gewebes am Knochen oder Muskel sowie der Entfernung durch den Zerleger unterschieden. Tab. 5.2 gibt die Ergebnisse hierzu wieder.

Ebenfalls von Interesse waren Informationen über die Anzahl der bereits bei der gängigen Zerletechnik in den SRM-Behälter gegebenen Ganglien und die Menge des in die Lebensmittelproduktion gelangenden ganglienhaltigen Gewebes. Tab. 5.3 fasst die Ergebnisse hierzu zusammen.

Weitere Angaben zur Art des zerlegten Fleisches, zur Fett- und Handelsklasse, zu Kundenwünschen sowie zur Betriebsstruktur wurden aufgenommen, konnten jedoch statistisch nicht verarbeitet werden. Sie finden zum Teil in der Diskussion Berücksichtigung.