

3.3. Fachbereich 3

Hygiene der Lebensmittel und Bedarfsgegenstände

- Erfassung, Vorausschätzung und Bewertung gesundheitlicher Risiken, die sich aus natürlichem Keimgehalt, mikrobieller Verunreinigung, der Vermehrung und Toxinbildung von Mikroorganismen sowie dem Gehalt an Biotoxinen in Lebensmitteln ergeben.
- Epidemiologische Untersuchungen bei Lebensmittelinfektionen und –intoxikationen.
- Entwicklung von alternativen Schlachtier- und Fleischuntersuchungssystemen unter Beachtung risikoanalytischer Grundsätze sowie von Konzepten zur amtlichen Überwachung betrieblicher Eigenkontrollen.
- Hygienische Bewertung von Anlagen und Verfahren der Lebensmittelgewinnung und –behandlung.
- Gewinnung, Herstellung und Bereitstellung von Referenzmaterialien sowie Standardisierung von Methoden zur Untersuchung von Lebensmitteln tierischer Herkunft.
- Nationale Referenzlaboratorien für Milch, Milchprodukte und marine Biotoxine.

3.3.1. Detaillierte Aufgabenbeschreibung

3.3.2.1. Fachgebiet Mitwirkung bei Hygieneüberprüfungen in zugelassenen EU-Betrieben

3.3.2.2. Fachgebiet Fleisch- und Geflügelfleischhygiene

3.3.2.3. Fachgebiet Milchhygiene, Herstellung von Referenzmaterial sowie standardisierung

3.3.2.4. Fachgebiet Mitwirkung bei Hygieneüberprüfungen in zugelassenen EU-Betrieben

3.3.2.5. Fachgebiet Pathologie

3.3.2.6. FAO/WHO Collaborating Centre for Research and Training in Food Hygiene and Zoonoses

3.3.1. Detaillierte Aufgabenbeschreibung-

Die Arbeit des Fachbereichs dient dem gesundheitlichen Verbraucherschutz auf dem Gebiet der Hygiene und Mikrobiologie von Lebensmitteln, Kosmetika und Bedarfsgegenständen. Hierbei sind von besonderem Interesse das Vorkommen und die Diagnostik der Erreger von Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen sowie die Aufklärung epidemiologischer Zusammenhänge zwischen dem Infektionsgeschehen im Tierhaltungsbereich, der Kontamination von Lebensmitteln und Krankheitsausbrüchen beim Menschen, wobei molekularbiologische und andere Methoden der Feindifferenzierung von Erregern eingesetzt werden. Wissenschaftlicher Ansatz der Forschungen auf diesem Gebiet ist die mikrobiologische Risikobewertung von Lebensmitteln, in deren Rahmen auch Themen der mikrobiologischen Prozesssteuerung (mit dem mittelfristigen Ziel der Etablierung einer vorhersagenden Mikrobiologie), der mikrobiellen Dekontamination, der Festlegung mikrobiologischer Kriterien für bestimmte Lebensmittel und Kosmetika, der Wirksamkeitsprüfung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sowie des mikrobiellen Verderbs von Lebensmitteln bearbeitet werden.

Pathohistologische und immunhistochemische Untersuchungen werden bei der Diagnostik von Mikrosporidieninfektionen und anderen Zoonosen (Q-Fieber, Chlamydieninfektionen u.a.) vorgenommen. Sie leisten einen wertvollen Beitrag zur Aufklärung von Gewebedefekten, die wiederum für die gesundheitliche Bewertung von Lebensmitteln tierischer Herkunft von Bedeutung sind.

Einen weiteren Schwerpunkt der experimentellen Arbeiten bilden die Erfassung und Charakterisierung antibiotikaresistenter Keime (Campylobacter, Enterokokken) sowie die Rolle von Lebensmitteln als Vektoren bei der Resistenzentwicklung im Humanbereich.

Auch die Entwicklung, Standardisierung und Evaluierung von Untersuchungsverfahren für die hygienische, mikrobiologische, biochemische und immunologische Untersuchung von Lebensmitteln und lebensmittelliefernden Tieren sowie die Herstellung, Eignungsprüfung und Lagerung von Referenzmaterialien für Qualitätssicherungsprogramme nehmen einen wichtigen Platz ein. Darüber hinaus werden i.R. der Aufgaben Tests bezüglich Milch und Erzeugnissen auf Milchbasis in Zusammenarbeit mit anderen Laboratorien aus Deutschland und weiteren Mitgliedstaaten Methodvalidierungen und Laborvergleichstests durchgeführt.

Schließlich werden auch Arbeiten zur Entwicklung und Prüfung integrierter Untersuchungs- und Überwachungskonzepte für den Bereich der Gewinnung gesundheitlich unbedenklicher Lebensmittel (Fleisch, Milch, Eier u.a.) geleistet. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Möglichkeiten der Umsetzung des Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)-Konzeptes in der Praxis gerichtet.

Der Fachbereich hat den wesentlichen Teil der Aufgaben des BgVV in seiner Funktion als FAO/WHO Collaborating Centre for Research and Training in Food Hygiene and Zoonoses übernommen und koordiniert das mittlerweile über die Grenzen Europas hinausreichende WHO Surveillance Programme Foodborne Infections and Intoxications in Europe. Die Geschäftsstelle des Collaborating Centre ist ebenfalls im Fachbereich angesiedelt.

Dem Fachbereich obliegt außerdem die wissenschaftliche Betreuung des Arbeitskreises Lebensmittelhygienischer Tierärztlicher Sachverständiger (ALTS) der Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Veterinärbeamten der Länder (ArgeVet). Auch in anderen nationalen Fach- und Ländergremien (u.a. DIN, Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft - DVG -, Ausschüsse für Lebensmittelüberwachung - AfLMÜ - und für Fleischhygiene - AfFI - der ArgeVet) sowie in internationalen Arbeitsgruppen (u.a. CEN, ISO, Arbeitsgruppen der

Europäischen Kommission, Codex Alimentarius) sind Mitarbeiter des Fachbereichs engagiert.

Das BgVV-eigene Versuchsgut, in dem landwirtschaftliche Nutztiere praxisnah gehalten, als Versuchstiere unter "Feldbedingungen" eingesetzt werden und Ausgangsstoffe (Referenzmaterialien) für methodische Ringversuche liefern, wird, soweit der landwirtschaftliche Betrieb betroffen ist, vom Fachbereich geleitet. Wegen umfangreicher Umbaumaßnahmen war allerdings eine Ausnutzung der Kapazitäten im Jahr 1998 nur in beschränktem Umfang möglich.

3.3.2.1. Fachgebiet Mitwirkung bei Hygieneüberprüfungen in zugelassenen EU-Betrieben

Das Fachgebiet "Mikrobiologie und Hygiene" befasst sich schwerpunktmäßig mit der Bearbeitung des Sonderforschungsvorhabens "Quantitative Bestimmung pathogener Mikroorganismen mit der TaqMan®-PCR-Technik".

Eine Mitarbeiterin des Fachgebietes ist Mitglied des Management Committee der Konzertierte Aktion COST '97 "Pathogene Erreger bei Geflügel und Eiern" und koordiniert die Teilnahme sowie die fachliche Mitwirkung der deutschen Arbeitsgruppenmitglieder.

Auf nationaler Ebene wird aktiv beim DIN in den Arbeitsausschüssen "Veterinärmedizinische Fleischuntersuchung", "Mikrobielle Kontaminanten", "Desinfektion im Lebensmittelbereich" und im Arbeitskreis "Terminologie" des Arbeitsausschusses "Lebensmittelhygiene" mitgearbeitet. Außerdem wird in der Ad-hoc-Arbeitsgruppe "Hygiene in Getränkeschankanlagen" des Deutschen Getränkeschankenausschusses (DAGSch) mitgearbeitet. Schließlich arbeitete das Fachgebiet auch im Desinfektionsmittelausschuss der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) mit.

Auf europäischer Ebene wird in der CEN-Arbeitsgruppe WG 6 (Mikrobielle Kontaminanten) bei der Normierung mikrobiologischer Verfahren mitgewirkt. Der Fachgebietsleiter ist Mitglied der ad-hoc-Arbeitsgruppe "Mikrobiologische Kriterien und Temperaturanforderungen an Lebensmittel" des Wissenschaftlichen Veterinärausschusses der Europäischen Kommission. In der Arbeitsgruppe 2.3 (Mikrobiologische Risikoabschätzung) des EU-Arbeitsprogramms "Wissenschaftliche Zusammenarbeit in Europa" (SCOOP) des Wissenschaftlichen Lebensmittelausschusses wird ebenfalls mitgearbeitet. Eine Mitarbeiterin des Fachgebietes ist Mitglied des Management Committee der Konzertierte Aktion COST '97 "Pathogene Erreger bei Geflügel und Eiern" und koordiniert die Teilnahme sowie die fachliche Mitwirkung der deutschen Arbeitsgruppenmitglieder.

International wird bei der International Standard Organization (ISO) in den Scientific Committees (SC 6 und SC 9) an der Standardisierung von Methoden zur mikrobiologischen Lebensmitteluntersuchung mitgearbeitet.

Seit 1997 ist der Fachgebietsleiter Präsident der World Association of Veterinary Food Hygienists (WAVFH).

3.3.2.2. Fachgebiet Fleisch- und Geflügelfleischhygiene

Die experimentellen Schwerpunkte in der Arbeit des Fachgebietes "Fleisch- und Geflügelfleischhygiene" wurden durch die Fortführung der bereits in der Vergangenheit begonnenen Untersuchungen geprägt. Dabei handelt es sich um Untersuchungen zum Vorkommen glykopeptidresistenter Enterokokken beim Geflügel sowie um ein Forschungsvorhaben zur Optimierung der Schlachtgeflügel- und Geflügelfleischuntersuchung. Bei beiden Vorhaben konnten Teilaspekte abgeschlossen werden. Die Untersuchungen zum Vorkommen glykopeptidresistenter Enterokokken wurden ausgedehnt auf die Tierarten Rind (Kalb) und Schwein in verschiedenen Regionen Deutschlands. Weiterhin sind im Rahmen der Resistenzuntersuchung von isolierten glykopeptidresistenten Enterokokken nunmehr auch die wichtigsten anderen antibakteriell wirksamen Stoffe mit einbezogen worden. Zusammen mit den Vorberichten aus den Herkunftsbeständen der beprobten Tiere sollen die Ergebnisse der Studie einen Überblick zum Vorkommen glykopeptidresistenter Enterokokken bei den untersuchten Tierarten gewähren und eine Abschätzung der Belastung der von diesen Tieren gewonnenen Lebensmittel mit resistenten Stämmen erlauben.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens zur Optimierung der Schlachtgeflügel- und Geflügelfleischuntersuchung wurden zusammen mit dem Institut für Biometrie und Statistik des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin weiter daraufhin ausgewertet, ob sich Korrelationen zwischen den Befunden aus den Mastbeständen und den im Rahmen der Schlachtung erhobenen Befunden ergeben.

Erstmalig wurden auf diese Weise Vergleichsdatensätze gesammelt, die Rückschlüsse auf die Effizienz der seit 1998 in geänderter Form durchzuführende Geflügelfleischuntersuchung zulassen. Daraus ergab sich das dringende Bedürfnis, die im Rahmen der Geflügelfleischuntersuchung beanstandeten Tiere auch mikrobiologisch und pathologisch-anatomisch zu untersuchen. Dies betrifft insbesondere Beanstandungen aufgrund von Tiefer Dermatitis, Ascites und Hepatitis. Ziel der Untersuchungen ist es, für die Geflügelfleischuntersuchung Möglichkeiten einer präziseren Diagnosestellung bei dem als "untauglich" beurteilten Geflügelfleisch zu schaffen und ein entsprechendes Dokumentationsschema zu erarbeiten, das eine für den Tierhalter nützliche Rückkopplung zum Herkunftsbetrieb erlaubt.

Auf europäischer Ebene wird in Arbeitsgruppen der Europäischen Kommission ("Veterinary Legislation - Meat" und "Simplifications - Inspection") mitgearbeitet. Für die Arbeitsgruppe "Veterinary Legislation - Meat" wurde ein Entwurf zur Durchführung betrieblicher Eigenkontrollen in Fleischlieferbetrieben erstellt, in dem wesentliche Gesichtspunkte der mikrobiologischen Beprobung von Fleisch aus Schlachtbetrieben und der Wirksamkeitskontrolle von Reinigung und Desinfektion festgelegt sind.

Der Fachgebietsleiter ist seit 1997 Sekretär und Schatzmeister der World Association of Veterinary Food Hygienists (WAVFH).

In der Arbeitseinheit "Lebensmitteltechnologie" konnte aufgrund eines anhaltenden personellen Engpasses nur in geringfügigem Umfang experimentell gearbeitet werden. Der Schwerpunkt der Tätigkeit lag hier in der Bewertung von Leitlinien der Lebensmittelwirtschaft zur guten Hygienepraxis ("GHP-Leitlinien"), die nach Vorgaben des Gemeinschaftsrechtes von Wirtschaftsverbänden auf freiwilliger Basis für bestimmte Produktgruppen erarbeitet werden können und in diesen Fällen vor der Veröffentlichung und Anwendung nach einem vom Bundesministerium für Gesundheit festgelegten Verfahren den für die Lebensmittelüberwachung zuständigen obersten Landesbehörden der Länder und dem BgVV zur Begutachtung vorzulegen sind. Im Berichtsraum wurden hier 12 Leitlinien überprüft und begutachtet.

Die Arbeitseinheit ist maßgeblich an der Herstellung von Referenzmaterial für Ringversuche beteiligt.

3.3.2.3. Fachgebiet Milchhygiene, Herstellung von Referenzmaterial sowie Methodenstandardisierung

Im Fachgebiet "Milchhygiene, Herstellung von Referenzmaterial sowie Methodenstandardisierung" wurden für die Standardisierung von Untersuchungsverfahren, deren biometrische Bewertung und die Herstellung von Referenzmaterialien neben der Zucht und Haltung von Nutztieren als Versuchs- bzw. Referenztiere und der Organisation und Durchführung des landwirtschaftlichen Betriebes auf dem Versuchsgut Marienfelde folgende Arbeiten weitergeführt:

- Planung eines neuen Dokumentationssystems für Referenztiere
- Durchführung des § 35 LMBG
- Überprüfung der EG-Richtlinie 92/46/EWG für Büffelmilch

Im Rahmen der Standardisierung von Untersuchungsmethoden zur Aufnahme in die Amtliche Sammlung nach § 35 LMBG betreut insgesamt 28 Arbeitsgruppen führt Ringversuche durch.

16 Methoden wurden als amtliche Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG und 2 Methoden als vorläufige prävalidierte Methoden für den Nachweis von Rückständen von Tierarzneimitteln in der amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren veröffentlicht.

Von x Arbeitsgruppen wurden insgesamt x Sitzungen durchgeführt:

- Chemisch-physikalische Milchuntersuchung (x Sitzungen)
- Statistische Bewertung mikrobiologischer Methoden (x Sitzung)
- Tierartendifferenzierung Fleisch (x Sitzung)
- Molekularbiologische Methoden . Mikrobiologie (x Sitzungen)
- Tierarzneimittelrückstände (x Sitzungen)
- Hemmstoffe, chemische Methoden (x Sitzung)
- Arsen in Fischen (x Sitzung)
- Biogene Amine (x Sitzung)

Die Richtlinie 92/46/EWG mit "Hygienevorschriften für die Herstellung und Vermarktung von Rohmilch, wärmebehandelter Milch und Erzeugnissen auf Milchbasis" wurde durch Erhebung von Daten für die vorgegebenen Hygieneparameter "Keimzahl" und "somatische Zellen" sowie die Qualitätsmerkmale "Fett", "Eiweiß", "Laktose", "Trockenmasse" und "fettfreie Trockenmasse" für Büffelmilch überprüft.

Im Nationalen Referenzlabor (NRL) für die Analysen und Tests bei Milch und Erzeugnissen auf Milchbasis wurden weitere Versuchen zur gezielten mikrobiellen Kontamination von Milch durchgeführt. Hintergrund für diese Versuche ist die Verpflichtung des NRL, Vergleichsuntersuchungen mit anderen für die amtliche Lebensmittelüberwachung tätigen Laboratorien durchzuführen.

Für Vergleichsuntersuchungen musste geeignetes Untersuchungsmaterial für mikrobiologische Methoden entwickelt, hergestellt und versendet werden. Neben einer ausreichenden Stabilität und Homogenität des Materials war zu beachten, dass die zur Untersuchung anstehenden Proben durch künstliche Kontamination möglichst realistische Keimgehalte aufweisen sollten, deren Höhe entsprechend den rechtlichen Anforderungen für das Produkt auf eine produkttypische Keimart ausgerichtet sein sollte. Ein Anfang wurde mit der Kontamination von roher und im Labor pasteurisierter Milch mit Stämmen verschiedener

Staphylokokken gemacht; die Stabilität der Milch wurde über einen Zeitraum von 5 Tagen bei einer Lagertemperatur von +4°C geprüft.

Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Es werden sich die Prüfungen größerer Volumina kontaminierter Milch auf Homogenität anschließen.

Während des Jahres 1998 wurde an einem Ringversuch zum qualitativen Nachweis von *Listeria monocytogenes* in Milch teilgenommen, der vom Gemeinschaftlichen Referenzlaboratorium (CNEVA) für Milch und Milcherzeugnisse, Paris, durchgeführt wurde.

Zur Bewertung mikrobiologischer Kriterien bei Milch und Milchprodukten wurde die Untersuchung von Weichkäse und -erzeugnissen im Berichtszeitraum weitergeführt. Neben der Untersuchung auf die hygienische Beschaffenheit der Käseproben (Bestimmung der Anzahl coliformer Keime) wurde auch das Vorkommen pathogener und fakultativ pathogener Bakterien wie Salmonellen, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, insbesondere verotoxinbildender Stämme (VTEC), und koagulasepositiver Staphylokokken geprüft.

In Zusammenarbeit mit anderen Arbeitsgruppen aus dem BgVV wurden Arbeiten im Rahmen einer Arbeitsgruppe "Nitrosamine in Säuglingsmilchnahrung" weitergeführt. Neben der Untersuchung von Handelsproben wurden verschiedene Herstellungsbedingungen (Zeit/Temperatur-Relationen) und der Einfluss auf eine mögliche Nitrosaminbildung anhand verschiedener Milchpulverproben aus der Industrie untersucht. Aufgrund des nur kleinen Probenumfangs kann derzeit noch keine abschließende Aussage über mögliche Einflüsse gemacht werden.

Die vom Fachgebiet koordinierte Arbeitsgruppe "Probiotische Mikroorganismenstämme in Lebensmitteln", die sich aus Vertretern der Lebensmittelüberwachung, der Milchindustrie, der Wissenschaft und der Verbraucher zusammensetzt, wurde abgeschlossen und hat ihre Beratungsergebnisse in einem Bericht veröffentlicht (Link [Probiotika pdf](#)).

3.3.2.4. Fachgebiet Mitwirkung bei Hygieneüberprüfungen in zugelassenen EU-Betrieben

Dem Fachgebiet "Mitwirkung bei Hygieneüberprüfungen in zugelassenen EU-Betrieben" obliegt die Organisation von Inspektionsreisen tierärztlicher Sachverständiger der Europäischen Kommission in zugelassene Lebensmittelbetriebe in Deutschland und ihre Begleitung sowie die anschließende Berichterstattung gegenüber dem Bundesministerium für Gesundheit. Bei den durchgeführten Inspektionen nach den neuen im Lebensmittel- und Veterinäramt der EU entwickelten Verfahrensabläufen überprüfen Teams aus jeweils zwei EU-Inspektoren sowie ggf. einem Sachverständigen eines Mitgliedstaates stichprobenweise die rechtliche und praktische Umsetzung ausgewählter Richtlinienanforderungen in den Mitgliedstaaten. Die Inspektionsberichte werden nach einheitlichem Schema erstellt: Der eigentliche Bericht fasst die im besuchten Mitgliedstaat gemachten Beobachtungen zusammen und wertet deren Richtlinienkonformität, während ein dem Bericht angehängtes Arbeitsdokument weiterhin die konkret in den einzelnen Betrieben gemachten Beobachtungen darlegt. Die Berichtsentwürfe werden zunächst dem betroffenen Mitgliedstaat zur Stellungnahme vorgelegt. Auf diese Weise können Fehler korrigiert und Missverständnisse ausgeräumt werden.

Darüber hinaus, und das ist neu, werden die Inspektionsberichte (jedoch ohne das angehängte Arbeitsdokument mit den Einzelbetriebsergebnissen) im Internet unter der Adresse http://europa.eu.int/comm/dg24/health/vi/reports/index_en.html veröffentlicht und so einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Anhand dieser Berichte kann sich nunmehr auch der interessierte Laie darüber informieren, wie die einzelnen Mitgliedstaaten

im Vergleich untereinander und zu Drittländern die Richtlinienanforderungen erfüllen. Die in den letzten Jahren veröffentlichten Berichte zeigen nicht nur, dass die meisten Mitgliedstaaten mit den gleichen Problemen im Bereich der Schlachthygiene zu kämpfen haben, sondern lassen darüber hinaus erkennen, wo relevante Defizite in der Gesetzgebung bestehen, die durch Anpassung des Gemeinschaftsrechts ausgeglichen werden müssen.

Als Folge der EU-Inspektionsreisen und der im Hause durchgeführten Seminare zur "Tierärztlichen Überwachung betrieblicher Eigenkontrollen und ihre Dokumentation" erhält das Fachgebiet zunehmend Anfragen von Veterinärkollegen, aber auch von Wirtschaftsbeteiligten zu aktuellen Problemen vor Ort, insbesondere im Bereich der Hygiene, der betrieblichen Eigenkontrollen und der praktischen Umsetzung von Richtlinienanforderungen, darüber hinaus auch zu Tierschutzaspekten bei der Schlachtung. Die sich in diesem Dialog abzeichnenden Schwerpunkte können in der weiteren Arbeit aufgegriffen und auch im Rahmen der Seminare behandelt werden.

Breiten Raum in der zweiten Jahreshälfte nahm die Begutachtung der dem BgVV vorgelegten Leitlinien der Wirtschaftsverbände zur Ausfüllung der §§ 3 und 4 der Lebensmittelhygiene-Verordnung ein. Die vom Fachgebiet hierzu abgegebenen Stellungnahmen flossen in die jeweiligen Gesamtgutachten ein.

3.3.2.5. Fachgebiet Pathologie

Neben der Diagnostik von Erkrankungs- bzw. Todesfällen bei Tieren der Zentralen Versuchstierzucht (ZVZ) des BgVV und des Versuchsgutes führt das Fachgebiet "Pathologie" hauptsächlich methodische Arbeiten zum Direktnachweis von Infektionserregern in Organproben mittels immunhistochemischer Methoden durch.

3.3.2.6. FAO/WHO Collaborating Centre for Research and Training in Food Hygiene and Zoonoses

Ziele und Schwerpunkte der Aufgaben des "FAO/WHO Collaborating Centre for Research and Training in Food Hygiene and Zoonoses" werden durch die von FAO und WHO vorgegebenen Leitlinien definiert. Diese lassen sich in fünf Bereiche gliedern:

- Durchführung des WHO Überwachungsprogramms zur Kontrolle lebensmittelbedingter Infektionen und Intoxikationen in Europa;
- Koordination der Fortbildungsmaßnahmen und Fördermaßnahmen für Fach- und Führungskräfte aus Entwicklungsländern und osteuropäischen Staaten auf den Gebieten der Lebensmittelhygiene und der Zoonosenbekämpfung;
- Kooperation mit nationalen Trägern der technischen Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern, wie Deutsche Stiftung für internationale Entwicklung (DSE), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ);
- Planung, Organisation und Mitwirkung von/bei Kongressen, Seminaren, Symposien u.a. wissenschaftlichen Veranstaltungen zu aktuellen Fragen im Lebensmittelhygiene- und Zoonosenbereich im In- und Ausland;
- Beratung der WHO Mitgliedstaaten bei Fragen der Überwachung und Bekämpfung von Gesundheitsrisiken, die durch Tiere, tierische Produkte und Abfallprodukte verursacht werden.