

Empfehlung für die Haltung von Schafen und Ziegen der Deutschen Gesellschaft für die Krankheiten der kleinen Wiederkäuer, Fachgruppe der DVG

Teil 1

M. Ganter¹; C. Benesch²; D. Bürstel³; S. Ennen⁴; K.-H. Kaulfuß⁵; K. Mayer⁶; U. Moog⁷; E. Moors⁸; B. Seelig⁹; D. Spengler¹⁰; H. Strobel¹¹; P. Tegtmeyer¹; K. Voigt¹²; H. W. Wagner⁴

¹Klinik für kleine Klautiere der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover; ²Schaf- und Ziegengesundheitsdienst/Task Force Tierseuchenbekämpfung, LUGV Referat V2, Teltow OT Ruhlsdorf; ³Tierseuchenkasse Baden-Württemberg, Fellbach; ⁴Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie und Andrologie der Groß- und Kleintiere mit Tierärztlicher Ambulanz der Universität Gießen; ⁵Tierarztpraxis, Elbingerode; ⁶Schaf- und Ziegengesundheitsdienst, Sächsische Tierseuchenkasse, Dresden; ⁷Tiergesundheitsdienst Thüringen e.V., Jena; ⁸Department für Nutztierwissenschaften, Georg-August-Universität, Göttingen; ⁹Tierarztpraxis Dr. Seelig, Heidenrod-Laufenselden; ¹⁰Tierseuchenkasse Baden-Württemberg, Schaffherdengesundheitsdienst, Freiburg; ¹¹Tierarztpraxis Dr. Strobel, Stoffenried; ¹²Klinik für Wiederkäuer der Ludwig-Maximilians-Universität München

Schlüsselwörter

Schaf, Ziege, Tierschutz

Zusammenfassung

Es werden Empfehlungen für die verschiedenen Haltungsformen auf der Basis der gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Haltung von Schafen und Ziegen zusammengefasst. Berücksichtigung finden dabei die Wanderschäfferei, die Hüte- und Koppelschafhaltung sowie die Alplung. Intensiv wird auf die Belange der Weidehaltung, der Stallhaltung, der Versorgung mit Futter und Wasser, der Geburt, der Lämmeraufzucht und der Gesundheitsvorsorge eingegangen. Dabei werden die Rahmenbedingungen sowohl für die extensive als auch für die intensive Haltung und Nutzung von Schafen und Ziegen abgesteckt. Die art- und spezies-spezifischen Kompensationsmöglichkeiten, deren Grenzen und Anzeichen der Dekompensation werden exemplarisch aufgezeigt. Durch die Einhaltung dieser Empfehlungen sollen den in unserer Obhut gehaltenen Nutztieren die „fünf Freiheiten (13)“ zuverlässig gewährt werden: 1. Freisein von Hunger und Durst, 2. Freisein von Unbehagen, 3. Freisein von Schmerz, Verletzungen und Krankheiten, 4. Freisein zum Ausleben normaler Verhaltensweisen und 5. Freisein von Angst und Leiden.

Key words

Sheep, goat, animal welfare

Summary

Recommendations for the different forms of sheep and goat husbandry based on the legal regulations are summarized. These are given in particular respect to transhumance, tending, alpine farming, and indoor housing. The requirements for pasture, housing, supply of water and food, lambing, rearing of lambs, and health management are intensively discussed. The general requirements of the extensive as well as of the intensive husbandry of sheep and goats are defined. Examples of species-specific capabilities for adaption, the limits of adaption, and signs of decompensation are provided. Compliance with these recommendations should accord the animals entrusted to our care the “five freedoms (13)”: 1. Freedom from hunger and thirst, 2. freedom from discomfort, 3. freedom from pain, injury, or disease, 4. freedom to express normal behaviour, and 5. freedom from fear and distress.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Martin Ganter
Klinik für kleine Klautiere
der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover
E-Mail: Martin.Ganter@tiho-hannover.de

Recommendations for the husbandry and welfare of sheep and goats by the German Small Ruminant Veterinary Association. Part 1

Tierärztl Prax 2012; 40 (G): 314–325

Eingegangen: 9. August 2012

Akzeptiert: 13. August 2012

Vorwort

Die Anforderungen an die Haltung von Schafen und Ziegen sind häufig in der Diskussion, da diese Tiere vorwiegend im Freien gehalten werden und damit im Blickfeld der Öffentlichkeit stehen. Tatsächlich vorhandene, aber häufig auch nur aus Vermenschlichung empfundene Mängel werden oft sofort aus tierschützerischen Gründen zur Anzeige gebracht. Es ist Ziel dieser Empfehlung, engagierten Tierhaltern eine Anleitung zu geben und gleich-

zeitig die Überwachungsbehörden zu beraten. Dabei stehen die Bedürfnisse der Tiere im Vordergrund. Entsprechend § 1 des Tierschutzgesetzes (4) ist es verboten, Tieren Schmerzen und Leiden zuzufügen. Im Folgenden sollen die physiologischen Grenzen der Belastung für die Tiere aufgezeigt werden. Darüber hinaus versuchen wir, die Kriterien darzustellen, anhand derer die Grenzen der Kompensation erkannt werden können. Dies beinhaltet, dass den Tieren in naturnaher Umgebung zeitweise widrige Bedingungen zugemutet werden können. Der Tierhalter hat jedoch die

Pflicht, diese widrigen Zustände innerhalb der kompensierbaren Grenzen zu halten und vor Überschreitung der Kompensationsgrenze umgehend abzustellen. Wir haben uns bemüht, die Empfehlungen und insbesondere Grenzwerte auf der Basis gesetzlicher Bestimmungen sowie internationaler Publikationen zu zitieren. Diese Empfehlung soll zukünftig regelmäßig aktualisiert werden.

1. Anforderungen an die Haltung und Betreuung von Schafen und Ziegen

1.1. Einzelhaltung von Schafen und Ziegen

Schafe und Ziegen sind Weidetiere. Sie sind sehr sozial und verbringen ihr ganzes Leben in engem Kontakt mit anderen Tieren der Herde. Schafe und Ziegen sollten möglichst nicht einzeln gehalten werden. Es kann angenommen werden, dass noch bei einer Gruppengröße von 100 Ziegen andere Tiere als Individuen erkannt werden (28). Schafe erkennen andere individuelle Schafe und Menschen an ihren Gesichtern. Sie besitzen hierzu im Temporal- und Frontallappen des Gehirns ein ähnliches spezialisiertes Nervengeflecht wie der Mensch, das diese wichtige soziale Aufgabe unterstützt, wobei wie auch beim Menschen die rechte Gehirnhemisphäre stärker beteiligt ist. Es konnte gezeigt werden, dass einzelne Schafe sich noch nach 2 Jahren an 50 andere Schafgesichter erinnern können (29). Schafe und Ziegen werden durch soziale Isolation besonders beeinträchtigt, wobei es rassebedingte Unterschiede gibt. Merinoschafe haben zum Beispiel einen engeren Herdenverband als Ostfriesische Milchschafe und nordeuropäische Rassen wie das Scottish Blackface. Die Einzelhaltung von Schafen und Ziegen kann nur in begründeten Ausnahmefällen und unter bestimmten Voraussetzungen (u. a. Sichtkontakt zu anderen Schafen bzw. Ziegen) toleriert werden, z. B. für

- kranke Tiere (1, 2)
- Böcke, die aus züchterischen Gründen zeitweise getrennt gehalten werden müssen (2)
- Muttertiere mit neugeborenen Lämmern bis zur Ausbildung einer stabilen Mutter-Lamm-Bindung
- Tiere in der Quarantäne (39)

1.2. Anforderungen an die Betreuer

Die Betreuung der Schafe und Ziegen muss durch Personen erfolgen, die über angemessene theoretische und praktische Kenntnisse verfügen. Diese **Sachkunde** kann durch Berufsausbildung, jahrelange Erfahrung oder Sachkundelehrgänge, wie sie von Landwirtschaftskammern, den Schaf- und Ziegenzuchtverbänden oder den Tierärztlichen Ausbildungsstätten angeboten werden, erworben werden. Hilfskräfte werden durch fachkundiges Personal eingewiesen.

Betreuer müssen in der Lage sein, die gesundheitliche Verfassung der Tiere zu erkennen, die Bedeutung von Verhaltensänderungen zu verstehen und die notwendigen Maßnahmen zu ergrei-

fen, um eingetretene Störungen zu beseitigen bzw. beseitigen zu lassen.

Grundsätzlich müssen Schafe und Ziegen mindestens einmal täglich kontrolliert werden. Ausnahmen gibt es bei weitgehend natürlichen Haltungsbedingungen wie der Almhaltung sowie bei speziellen Landschaftspflegeprojekten, die eine weitgehend natürliche und „menschenferne“ Haltung voraussetzen. Bei der Alpmung von Schafen und Ziegen ist eine **tägliche Kontrolle aller Tiere** in der Regel nicht durchführbar. Die traditionell auf den Almen gehaltenen Rassen sind sehr selbstständig und die Haltung entspricht ihnen und den lokalen Traditionen.

In Deutschland wird ein großer Teil der Einnahmen der meisten Schäfer und auch eines Teils der Ziegenhalter durch Landschaftspflegemaßnahmen erzielt. Aus diesem Grund werden diese Tiere häufig auf Grenzertragsstandorten gehalten, die sich für die Nutzung durch Rinder oder andere Haustiere nicht eignen. Durch entsprechende **Hütetechnik** können auf diesen Standorten die Ansprüche der Biotoppflege befriedigt wie auch eine artgemäße und ausreichende Versorgung der Schafe und Ziegen sichergestellt werden. Dies setzt eine entsprechende Kenntnis und Erfahrung des Betreuers in der Hütetechnik voraus.

Unter bestimmten Voraussetzungen ist keine dauernde Behirtung notwendig. **Unbehirtete Almen** können für Ziegen genutzt werden, und zwar dann, wenn sie über eine artgemäße Infrastruktur verfügen (8):

- ausgewogenes Nahrungsangebot aus Zwergsträuchern, Sträuchern und krautreichen Wiesen
- ausreichend Schattenspender
- Hanglage mit guter Aussicht
- reines, womöglich fließendes Wasser als Tränke
- geschützter und zugleich Überblick gewährender, zentraler Schlafplatz
- Aktivitätszentrum mit Leckstelle

Wenn diese Einrichtungen vorhanden sind, können Ziegen in einem Gebiet auch ohne ständige Anwesenheit des Halters heimisch gemacht werden. Veranlassen Kraffuttergaben auf Milchalmen die Ziegen dazu, abends von der Tagesweide zum Melken zur Hütte zu kommen, so müssen auf unbehirteten Almen analoge Strukturen vorhanden sein, die die Standorttreue der Tiere gewährleisten. Ziegen sind trotz ihrer Neugierde Gewohnheitstiere, die einen regelmäßigen Rhythmus zwischen Aktivität und Ruhezeiten suchen. Ein ausgeprägtes Zentrum, bestehend aus einem Unterstand für die ganze Herde und einer regelmäßig beschickten Leckstelle, ist unerlässlich. Bei dessen Auswahl ist wichtig, dass die Aussichts-möglichkeit gegeben bleibt (8).

Sofern aufgrund der Haltungssysteme eine tägliche Kontrolle aller Tiere nicht mehr gewährleistet werden kann, müssen die Rittzeiten so organisiert werden, dass unter diesen Bedingungen keine Lammungen stattfinden. Außerdem muss die Betreuungsintensität beim Auftreten widriger Witterungsbedingungen täglich stattfinden. Während der Lammzeit sowie nach der Schur, der Haltung auf unübersichtlichem Gelände mit Kuhlen (Gefahr des Rücken-

liegens bei gut konditionierten Tieren), bei getüdeten Tieren, bei Einzäunung behornter Schafe/Ziegen mit Schafsknotengitter/Elektroknotengitter, nach Eingriffen (Scheren, Tauchbaden, Kastration etc.) und bei extremer Witterung muss der Zustand der Tiere mehrmals am Tag kontrolliert werden, gegebenenfalls auch nachts. Die gründliche Überprüfung umfasst die Beurteilung des Gesamteindrucks der Herde durch Beobachtung der Einzeltiere. Eine Einzeltieruntersuchung mit Herausfangen aus der Herde ist nur erforderlich, wenn die allgemeine Herdenuntersuchung dies als geboten erscheinen lässt. Insbesondere während der Lammzeit muss eine ausreichende Zahl von Arbeitskräften zur Versorgung der Tiere und zur Geburtsüberwachung zur Verfügung stehen.

2. Anforderungen an verschiedene Haltungsformen

2.1. Weidehaltung

Hier muss zwischen Hüte-, Alm- und Koppelhaltung unterschieden werden. Während bei den beiden Letztgenannten die Tiere meist selbst entscheiden müssen, wo sie sich aufhalten wollen, sollte in der Hütehaltung der Hirte über die meiste Zeit des Tages für die optimalen Bedingungen sorgen. Das gilt auch für den Nachtperch.

Bei durchschnittlichen Witterungsbedingungen ist in Deutschland ein künstlicher Witterungsschutz auf der Weide für Schafe nur selten erforderlich. Bei anhaltend extremen Klimabedingungen und ganzjähriger Koppelhaltung kann ein **Witterungsschutz** auch außerhalb der Lammzeit für Schafe erforderlich sein. Bei reiner Standweide sollte ganzjährig ein Witterungsschutz vorhanden sein. Weiterhin müssen Notställe und Futterreserven zur Verfügung gestellt werden, wenn es auf der Winterweide zu Lammungen kommt.

Ein künstlicher Witterungsschutz ist generell notwendig, wenn das Wohlergehen der Tiere durch klimatische Einflüsse längerfristig beeinträchtigt wird und natürliche Gegebenheiten keinen ausreichenden Schutz bieten. Dabei sind sowohl die Rasse und die Kondition der Herde zu berücksichtigen als auch die Frage, ob die Tiere an die ganzjährige Haltung im Freien angepasst und akklimatisiert sind.

Ein Witterungsschutz ist auf jeden Fall notwendig

- bei anhaltend extremen klimatischen Bedingungen (2, 3),
- während der Lammzeit unter extremen Witterungsbedingungen, wenn die Tiere nicht in Ställe verbracht werden können (1, 39) sowie
- nach der Schur
 - bei nasskaltem Wetter innerhalb der ersten 24 Stunden und
 - bei starker Sonneneinstrahlung (39).

Der künstliche Witterungsschutz sollte möglichst an drei Seiten, aber auf jeden Fall zur Hauptwindrichtung geschlossen sein (39). Ziegen können niedrige Temperaturen insbesondere in Verbindung mit Nässe und Wind nicht gut vertragen (2).

Hitze begegnen viele Schafherden mit typischem Verhalten, indem die Tiere eng zusammen stehen und die Köpfe gesenkt halten. Dadurch wird die von der Sonne beschienene Fläche gering und die Wolle schützt die Haut. Die Hitze wird durch Erhöhung der Atemfrequenz kompensiert. Bei nicht kompensierbarer Hitze übersteigt die Körperkerntemperatur die obere Referenzbereichsgrenze um mehr als 0,5° C. Anzeichen für beginnenden Hitzestress sind hochfrequentes (über 200/min) flaches Hecheln. Eine verstärkte Belastung liegt vor bei Hecheln mit offenem Maul, während die maximale erträgliche Belastung durch Hecheln mit offenem Maul und heraushängender Zunge kompensiert wird. Zeigt die Mehrheit die Tiere einer Herde Hecheln mit offenem Maul, ist Schatten anzubieten (48). Neben Unterständen sind auch natürliche Gegebenheiten wie Hecken und Bäume dafür nutzbar.

Aufgekrümmter Rücken in Verbindung mit Zittern und innigem Körperkontakt der Herdenmitglieder gelten als Anzeichen für **Kältestress**. Bei Dekompensation sinkt die Körperkerntemperatur um mehr als 1 °C unter die Referenzbereichsgrenze. Neugeborene Lämmer verfügen über deutlich eingeschränkte Kompensationsmöglichkeiten. Ein Absinken der Körpertemperatur bei Lämmern infolge Kälte unter 38,0 °C erfordert die Behandlung und Aufstallung des betroffenen Tieres. Für die übrigen Tiere der Herde muss ein Witterungsschutz eingerichtet oder aufgesucht werden. Bei einem Absinken der Körpertemperatur unter 37 °C ist eine unverzügliche Behandlung, Fütterung mit Biestmilch oder Milch und Aufwärmen erforderlich. Eine Unterkühlung geht bei neugeborenen Lämmern auch mit einem Absinken der Plasma-Glukosekonzentration unter 3,3 mmol/l einher (12).

Der **Witterungsschutz** soll einen trockenen, gegen Regen und Wind geschützten Liegeplatz ermöglichen. Dies ist erforderlich, da feuchte Wolle eine verminderte isolierende Wirkung hat und bei Feuchtigkeit zusätzlich Verdunstungskälte entsteht. Weiterhin beschleunigt Wind die Auskühlung des Körpers. Kalter, nasser Boden erhöht die Wärmeabgabe bei ruhenden Tieren. Die Gesundheit neugeborener Lämmer wird einerseits durch das Zusammenwirken von Kälte, Nässe und Wind stark beeinträchtigt, ist jedoch andererseits im hohen Maß vom Konditionszustand, der Milchleistung und der Mütterlichkeit des Muttertieres abhängig.

Steht kein Stall zur Verfügung, ist die Deckzeit so einzurichten, dass während des Winters keine Ablammungen zu erwarten sind. Die Schur der Tiere ist dann im Frühjahr oder Sommer vorzusehen (vor der kalten Jahreszeit zwingend erforderlich, Richtzeit Mai/Juni [39]). In Notfällen kann ein Witterungsschutz aus Strohhallen eingerichtet bzw. natürlicher Witterungsschutz aufgesucht werden (6). Auch eine kurzfristige Unterbringung von Tieren in geeigneten Fahrzeugen oder Anhängern sowie der Transport von zur Lammung anstehenden, lammenden oder frisch abgelammten Schafen samt Lämmern sind dann akzeptabel (6).

Zum **Pferchen** der Schafe eignet sich Ackerland besser als Wiesen. Bei der Verwendung eines Elektrozauns ist die Funktionsfähigkeit täglich zu kontrollieren und zu gewährleisten. Bei ungeschorenen Schafen sind zur Überwindung des Wollwiderstandes eine ausreichende Hütespannung von mindestens 2000 Volt und eine Impuls-

energie von 0,5 Joule zu gewährleisten. Schafe sind weitsichtig und erkennen aus der Nähe einen dünnen Draht nicht. Der Zaun wird aus der Ferne als Ganzes wahrgenommen. Die Tiere müssen lernen, den Zaun zu respektieren. Dies geschieht durch die gesammelten Erfahrungen über die Wirkung der Stromstöße bei Berührung. Bei behornten/unerfahrenen Jungtieren sollten möglichst keine Schafsknotengitter/Elektroknotengitter verwendet werden. Sollte das dennoch unvermeidbar sein, muss während der Eingewöhnungszeit die Kontrollfrequenz erhöht werden (1, 2, 39). Die Verwendung von Stacheldraht als alleinige Einzäunung ist wegen der Verletzungsgefahr nicht zulässig. Bei Ziegen sollte aufgrund des Kletterbedürfnisses die Einzäunung ausreichend hoch und stabil gebaut werden (2, 44). Bei Lattenzäunen sollten die waagerechten Elemente nach außen gekehrt werden. Beim Einsatz von Knotengittern sollte bei Ziegen der Pfahlabstand nicht größer als 3 Meter sein, um eine langfristige Stabilität zu gewährleisten. Ein Elektroknotengitter darf bei Ziegen mit Hörnern keine Verwendung finden, wenn damit eine Gefahr für die Ziegen verbunden ist (2, 39).

2.2. Stallhaltung

Obwohl allein aus ökonomischen Gründen eine möglichst lange Weidehaltung angestrebt wird, ist in vielen Teilen Deutschlands die Winteraufstallung unumgänglich. Diese kann in besonders ungünstigen Gegenden bis zu 6 Monate dauern.

Ganzjährige Stallhaltung ist aus Tierschutzgründen abzulehnen (1, 2). Dies gilt auch für die auf Milchproduktion spezialisierten Schaf- und Ziegenbetriebe. Wie bei der Milchkuhhaltung sollte Weidegang zumindest stundenweise möglich sein oder ganzjährig ein Laufhof zur Verfügung stehen (1, 2). Unter diesen Bedingungen können große Bestände ähnlich wie in der Milchrinderhaltung ganzjährig im Stall gehalten werden. Hinsichtlich Stallklima, Ausmistfrequenz, Reinigung und Desinfektion stellen solche Haltungssysteme wesentlich höhere Ansprüche an das Hygienemanagement als die traditionelle Schaf- und Ziegenhaltung.

Bei Stallhaltung sollten insbesondere Ziegen Auslauf auf einen planbefestigten **Laufhof** mit entsprechend grob strukturiertem Boden erhalten, um eine Verbesserung des Klauenhornabriebs zu gewährleisten. Ansonsten ist gerade bei Ziegen eine Klauenpflege in einer dem Hornwachstum angepassten Frequenz durchzuführen. Die Böden müssen so konstruiert sein, dass Beeinträchtigungen, übermäßiger Stress, Schäden und Verletzungen vermieden werden. Es müssen geeignete, angemessen eingestreute Bereiche zur Verfügung stehen, die allen Tieren das gleichzeitige Abliegen ermöglichen. Planbefestigte Böden sollen mit guten Abflussmöglichkeiten versehen sein. Der Stall sollte eine **Strukturierung** aufweisen, sodass die Gefahr der Drangsalierung der Tiere untereinander reduziert wird. Wichtig sind vor allem Ausweich- und Rückzugsmöglichkeiten für rangniedere Tiere. Fress- und Laufbereich sollten vom Liegebereich getrennt sein. Liegenischen und erhöhte Ebenen werden von den Tieren gerne angenommen. Durch den Einbau erhöhter Ebenen vergrößert sich zudem die Stallfläche pro Tier. Diese Einrichtungen erschweren jedoch die Reinigung

und Desinfektion des Stalles. Um die Verschmutzung der Liegenischen zu verhindern, sollten diese nicht höher als 60 cm sein. Die Tiere können dann dort nicht aufrecht stehen und treten zum Abkoten aus den Nischen heraus (27). Horntragende und hornlose Ziegen sollten nicht zusammen in einem Stall gehalten werden, wenn sie nicht gemeinsam aufgezogen wurden (2).

Die **Anbindehaltung** von Schafen und Ziegen ist verboten (1, 2). Ausnahmen sind nur möglich für die vorübergehende Anbindung, z. B. bei Tierschauen, zur Behandlung sowie auf Viehmärkten oder zum Unterstoßen von Lämmern (39). Werden jedoch einzelne Schafe zeitweise „getüdert“ (angepflockt), sollte dies nur mit Rassen erfolgen, die einen verminderten Herdentrieb haben (Ostfriesisches Milchschaaf, Rauwolliges Pommersches Landschaaf) bzw. nach entsprechender Gewöhnung der Tiere. Dabei müssen die getüdeten Tiere Sichtkontakt zu anderen Schafen haben, an die Anbindung gewöhnt sein und es darf keine Anbindevorrichtung verwendet werden, die sich zuziehen kann. Die Anbindevorrichtung muss an das Tier angepasst sein, bequem sitzen und darf nicht scheuern. Halsbänder müssen mindestens 3 cm breit sein und dürfen nicht einschneiden. Die Tiere dürfen nur an Stellen angebunden werden, an denen keine Gefahr besteht, dass sich die Anbindung verheddern kann und an denen die Tiere z. B. von Hunden angegriffen werden können (1). Beim Tüdern sollte die Anbindung ca. 3–3,5 Meter lang sein. Sie muss mit mindestens zwei drehbaren Wirbeln versehen sein (39). Getüdete Schafe müssen mehrmals täglich kontrolliert werden. In Regionen, in denen große Beutegreifer vorkommen, ist vom Tüdern abzusehen.

Für die Haltung von Schafen und Ziegen in Ställen hat sich die Haltung auf Tiefstreu mit variabel zu gestaltenden Abtrennungen durch Holz- oder Metallhorden bewährt. Der Stall sollte günstig für die Hutung gelegen sein. Schädliche äußere Umweltfaktoren wie Lärm, Licht, Vibrationen, Luftverschmutzungen, die Gefahr von Überschwemmungen und die Feuergefahr sollten ebenfalls bei der Standortwahl berücksichtigt werden. Schweine und Geflügel (Hühner, Tauben, Enten) sind räumlich getrennt von den Schafen oder Ziegen unterzubringen (Verschmutzung von Futter und Tränkwasser sowie erhöhte Gefahr von Infektionen).

Raufen

Zur Fütterung werden verschiedene Raufenformen verwendet. Unabhängig von der Art müssen ausreichend Futterraufen zur Verfügung stehen und pro Schaf sind 40 cm Fressplatzbreite bei mittlerer Größe und Bewollung erforderlich (26). Bei starker Bewollung und bei horntragenden Tieren ist das Platzangebot an der Raufe entsprechend so zu erhöhen, dass alle Tiere einer Gruppe gleichzeitig fressen können, ausgenommen die Ad-libitum- und die Transponderfütterung. Bei rationierter Fütterung muss das Tier-Fressplatz-Verhältnis 1:1 betragen (44), damit alle Tiere gleichzeitig fressen können (2). Heunetze sollten bei Zicklein und behornten Tieren nicht eingesetzt werden (2). Mineralfutter kann dem Kraftfutter oder dem Vihsalz beigemischt, aber auch pur in separaten Trögen angeboten werden.

Beleuchtung

Der Stall sollte möglichst hell sein. Die Gesamtfensterfläche beträgt in der Regel $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{20}$ der Stallgrundfläche. Die Beleuchtungsintensität sollte 40 Lux in 80 cm Höhe zwischen den Tieren betragen (53). Diese Beleuchtungsintensität und die Beleuchtungsdauer können zur Brunstsynchronisation für einen Zeitraum von 6 Wochen künstlich reduziert oder besser deutlich erhöht werden. Eine ausreichende Beleuchtung ist besonders in der Lammzeit zu gewährleisten.

Flächenbedarf

Der Stallflächenbedarf (s. ► Tab. 1) richtet sich nach der Nutzungsart, der Rasse und der Anzahl der eingestallten Schafe und

Tab. 1 Mindestnormen für den Stallflächenbedarf (nach Marx [33])

Table 1 Minimum standards for the stall space requirement (according to Marx [33]).

Tiergruppe	Stallfläche ohne Raufen (m ² /Tier)
Mutterschaf ohne Lamm	0,75–1,00
Mutterschaf mit einem Lamm	1,20–1,50
Mutterschaf mit zwei Lämmern	1,50–1,75
Sauglämmer in Gruppenbucht	0,40–0,50
Absetzlinge	0,50–0,60
Jährlinge	0,80–1,00
Zuchtbock in Einzelbucht	3,00–4,50
Zuchtbock in Gruppenbucht	1,50–2,00
Hammel	0,70–0,85
Milchziegen, bei ganzjähriger Stallhaltung	1,50

Ziegen und schwankt für erwachsene Tiere zwischen 0,6 und 2 m² je Muttertier. Die Tore und alle Einrichtungsgegenstände sind so zu gestalten, dass besonders beim Aus- und Eintreiben keine Verletzungen entstehen können.

Stallklima

Das Stallklima (s. ► Tab. 2) lässt sich durch ausreichend hohe, gut belüftete Ställe, die Vermeidung eines Überbesatzes und täglich frische Einstreu vorteilhaft beeinflussen. Unter ungünstigen Bedingungen können zu hohe Schadstoffkonzentrationen entstehen. Probleme bereitet in der Hauptsache die Ammoniakkonzentration. Deren maximal zulässige Konzentration von 30 ppm (46) wird am ehesten bei Haltung auf Spaltenböden (z. B. für Mastlämmer) bei falscher Belüftungstechnik überschritten. In normalen Schafställen mit Tiefstreu ist die Entstehung zu hoher Luftfeuchtigkeit (Nebelbildung) das Hauptproblem. Sie kann ebenso wie eine erhöhte Schadstoffkonzentration nur durch eine optimierte Lüftung und gegebenenfalls durch einen kompletten Austausch der Mistmatratze innerhalb der Stallsaison beseitigt werden.

Spaltenboden

Spalten- oder perforierte Böden müssen so beschaffen sein, dass sich die Tiere nicht mit den Klauen darin verfangen oder verletzen können (3). Die Spaltenbreite sollte deshalb maximal 12 mm bei 36 mm Stegbreite unter Nutzung berührungswarmer, gut zu reinigender und desinfizierbarer Materialien aufweisen. Bei Milchziegen sollten Spaltenböden nicht als Liegefläche genutzt werden, um Verletzungen des Euters zu vermeiden (2).

Krankenstall

Zur Stalleinrichtung und -bewirtschaftung gehört die Möglichkeit der Separierung erkrankter Tiere. Dies erfolgt in Kranknbuchten oder besser Krankenställen, die räumlich getrennt von der Herde

Stallbereich	Optimaler Temperaturbereich (°C)	Relative Luftfeuchte (%)		Maximale Schadgaskonzentration (ppm)		
		Optimaler Bereich	Obererer Bereich	CO ₂	NH ₃	H ₂ S
Ablammstall	18–22	60–80	85	3500	30	5
Aufzuchtstall, Maststall	10–18	60–80	85			
Mutterschafe geschoren	10–18	60–80	85			
Mutterschafe ungeschoren	8–18	50–80	85			
Böcke	8–18	50–80	85			
Hammel	5–18	50–80	85			

Tab. 2 Stallklimatische Anforderungen an Schafställe (nach Marx [33])

Table 2 Climatic condition requirements for sheep stalls (according to Marx [33]).

einzurichten sind. Damit wird die Ansteckung der gesunden Tiere erschwert und die Beobachtung und Behandlung der erkrankten Tiere nach Möglichkeit verbessert. Keinesfalls sollten erkrankte Tiere, besonders chronisch abgemagerte Altschafe, bei den Lämmern, Jährlingen oder Böcken untergebracht werden. Der Krankenstall sollte mit trockener, weicher Einstreu versehen sein. Die angemessene Futter- und Wasserversorgung sowie gegebenenfalls der Milchentzug der Tiere müssen sichergestellt sein (3).

3. Wasserversorgung

Der tägliche Tränkwasserbedarf ist abhängig vom Wassergehalt des Futters, dem Leistungsstadium der Schafe und Ziegen, der Bewollung und der Umgebungstemperatur. Bei 10 °C Außentemperatur haben kleine Wiederkäuer einen Wasserbedarf von rund 2–3 Liter pro Kilogramm aufgenommene Futter-Trockensubstanz (TS). Bei 30 °C steigt der Bedarf auf rund 3–4 Liter pro Kilogramm aufgenommene Futter-TS an. Wasserquellen sind Flüssigkeitsgehalt des Futters (10–90%), Haftwasser (Tau und Regen, Schnee, z. B. 38%) (25, 41), Stoffwechselwasser (bis zu 0,5 Liter) und Tränkwasser. Hieraus ergibt sich bei reiner Weidefütterung und entsprechend nasser Witterung eventuell kein zusätzlicher Tränkwasserbedarf. Perioden ohne ein Angebot freien Tränkwassers sind nur dann zu tolerieren, wenn ausreichend andere Wasserquellen guter Qualität zur Verfügung stehen. Zusätzlicher Wasserbedarf lässt sich durch das Angebot frischen Wassers prüfen. Schnee kann als Wasserquelle dienen, sofern er sauber, weich und pulvrig ist. Diese Art der Wasserversorgung zeigt im Vergleich zum Tränkwasser keine Nachteile, kommt aber nur für gesunde und gut ernährte, nicht laktierende Tiere infrage (45). Eis ist als Ersatz für Tränkwasser ungeeignet. Solange das Verhalten von Muttertieren durch die nicht ruminierenden Lämmer bei Fuß beeinträchtigt wird, sollte häufiger als einmal pro Tag Wasser angeboten werden. Mutterlos aufgezogenen Lämmern ist neben der Milch ständig Wasser anzubieten. Das angebotene Wasser sollte immer sauber und frisch und von ausreichender Qualität sein (3, 7). Bei der Nutzung oberflächlicher Wasserläufe als Tränke sind die Auflagen des Natur- und Wasserschutzes zu beachten.

Bei anhaltender Hitze, erhöhter Luftfeuchtigkeit und während der Laktation steigt der Wasserbedarf erheblich (auf bis zu 18 l/Tier/Tag) an (39). Frisch geschorene Schafe haben einen höheren Wasserbedarf als Schafe im Vlies (51).

Es ist wünschenswert, aber nicht zwingend notwendig, dass den Tieren Tränkwasser kontinuierlich angeboten wird. Kleine Wiederkäuer verfügen über ausgezeichnete physiologische und ethologische Mechanismen der Wassereinsparung. Außerdem fungiert der Pansen der Wiederkäuer als ein effektives Wasserreservoir, so dass ein- bis zweimaliges Tränken pro Tag ausreichend ist.

Zum Tränken eignen sich Selbsttränken, wobei Schwimmtränken den Schalentränken und Nippeltränken vorzuziehen sind. Die Tiere müssen an Selbsttränken gewöhnt werden (34). Die ausreichende Durchflussrate der Tränken ist regelmäßig zu überprü-

fen und die Tränken müssen regelmäßig gereinigt werden. Stehen keine Selbsttränken zur beliebigen Wasseraufnahme zur Verfügung, erfolgt das Tränken vor dem Austrieb mit frischem Wasser über Trogtränken.

Wassertröge, Eimer und andere Tränkeinrichtungen sind so aufzustellen, dass Verunreinigungen des Wassers, insbesondere durch Kot und Einstreu, vermieden werden. Es ist zu verhindern, dass das Wasser verschüttet wird oder gefriert. Die Tränkeinrichtungen sind regelmäßig auf Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Wassertröge sind in kurzen Abständen im Stall zu versetzen.

Auf der Weide sollten mobile Tränken möglichst häufig versetzt werden, um das Risiko der Übertragung von Moderhinke, die Anreicherung von Kokzidien sowie die Bildung von Sekundärhabitaten von Zwischenwirten des großen Leberegels zu vermeiden. Die Umgebung stationärer Tränken sollte entsprechend befestigt werden.

4. Fütterung und Weidehygiene

Die Tiere müssen art- und bedarfsgerecht ernährt werden. Das Futter muss wiederkäuergerecht sein, mit ausreichendem Struktur- und Rohfaseranteil, und es darf weder verschmutzt noch verdorben oder verschimmelt sein. Die Folge von verunreinigtem, verdorbenem und verschimmeltem Futter sind Verdauungsstörungen und Intoxikationen. Am empfindlichsten reagieren Schafe und Ziegen auf plötzliche **Futterumstellungen**. Die damit verbundene Schädigung der Pansenflora sowie Veränderung der Passagegeschwindigkeit des Magen-Darm-Inhalts sind die Ursache vieler Erkrankungen einzelner Schafe und Ziegen, aber auch ganzer Herden. Besondere Probleme ergeben sich beim Einsatz von preisgünstigen **Nebenprodukten aus der Lebensmittelindustrie**, wie Treber, Pülpe, Schlempe und Abfallprodukten aus der Chips- oder Tofuherstellung. Obwohl diese Futtermittel ein günstiges „Preis-Leistungs-Verhältnis“ haben, sollten sie nur in begrenztem Anteil in der Ration eingesetzt werden. Da diese Futtermittel schnell verderben, müssen sie entweder frisch verfüttert oder sachgerecht konserviert und gelagert werden.

Ebenfalls muss die **Versorgung mit Mineralstoffen und Spurenelementen** gesichert sein, da es sonst zu Stoffwechselstörungen und Mangelkrankheiten kommen kann. Aber auch ein Überangebot an bestimmten Stoffen ist schädlich. So kann ein Kupferüberangebot beispielsweise durch Lecksteine oder Mineralfuttermischungen für Rinder bei Schafen, nicht jedoch bei Ziegen, zur chronischen Kupfervergiftung und zum Tod führen. Der Gehalt an Kupfer in der Gesamtration sollte bei Schafen 12 ppm (mg/kg TS) nicht überschreiten (53). Milchaustauscher für Schafälmmern sollte höchstens 9 mg/kg TS enthalten (39). In Einzel- oder Alleinfuttermitteln für Schafe ist laut Futtermittelgesetz ein Kupfergehalt von maximal 15 mg/kg TS erlaubt. Für Ziegen sollten höhere Kupfergehalte in der Ration eingesetzt werden, um Erkrankungen durch Kupfermangel zu vermeiden.

Nur ausreichend gesäuerte **Silage** darf verfüttert werden. Die Fütterung von verschmutzter, mit Erde angereicherter, nicht aus-

reichend gesäuerter oder ungenügend verdichteter Silage birgt durch die mögliche Anreicherung von Listerien insbesondere in den Silo-Randschichten gesundheitliche Risiken. Wenn in der Koppelschafhaltung die Futtermittellieferung nicht mehr über den Aufwuchs gewährleistet wird, muss die Koppel gewechselt oder zugefüttert werden. Der Wechsel der Koppel ist nicht nur wegen der ungenügenden Futtermittellieferung notwendig, es kann auch bei der Überweidung durch übermäßige Aufnahme von Bodenbestandteilen zu oralen Infektionen mit Clostridien und Eitererregern kommen. Bei der winterlichen Hutung kann unter ungünstigen Bedingungen durch das Zusammenwirken von gefrorenem und stark verschmutztem Futter Labmagenpararäusbrand (Nordischer Bradsot) ausgelöst werden.

Bei ganzjähriger Weidehaltung muss zumindest während der Wintermonate **zugefüttert** werden, wenn der Aufwuchs nicht bedarfsdeckend ist. Je nach Ertragsfähigkeit der Weiden ist eine Besatzstärke von zwei bis zwölf Mutterschafen oder Mutterziegen pro Hektar (inkl. Lämmer und Heugewinnung) möglich (5).

Ein weiterer fütterungshygienischer Aspekt ist bei der intensiven Lammaufzucht und bei der Lämmermast mit **Krafftuttermitteln** zu berücksichtigen. Durch die schnelle Labmagen- und Darmpassage des Krafftuttermittels wird das Auftreten einer Clostridienenterotoxämie gefördert. Obwohl die Gabe von Raufutter und ausreichend Tränkwasser dem vorbeugen kann, sollte bei intensiver Lämmermast die Möglichkeit der Vakzination genutzt werden. Auch die intensive Fütterung mit Krafftuttermitteln in der Bockaufzucht birgt Gefahren wie die der Bildung von Harnsteinen und einer metabolischen Azidose.

In der intensiven Ziegenhaltung sollte grundsätzlich zuerst Raufutter vorgelegt und erst später das Krafftuttermittel verabreicht werden. Die Krafftuttermittelgaben sollten auf möglichst viele (mindestens zwei) Mahlzeiten verteilt werden.

Ungenügende **Raufuttermittelgaben** und fehlende Gewöhnung vor der Stoppelhutung oder einer Aufnahme leicht verdaulicher Kohlenhydrate (Äpfel u. a.) können zur Pansenazidose führen.

Sofern nicht eine alte Grasnarbe als Vorhut zur Verfügung steht, sind die Schafe und Ziegen vor dem ersten Austrieb im Frühjahr zu tränken und mit Stroh oder Heu anzufüttern. Ein ausgedehnter Weidegang (ca. 300 Tage im Jahr in Mitteleuropa) entspricht am ehesten den physiologischen Anforderungen der Schafe. Werden Schafe gehütet, ist auf die Einhaltung der Wiederkauperioden zu achten. Beim Hüten sind feuchte Stellen und Wasseransammlungen zu meiden, bei der Koppelhaltung sind sie grundsätzlich auszuzäunen.

Von 100 Schafen oder Ziegen entstehen während der Stallhaltungsperiode etwa 15–20 Tonnen Festmist. Die 6-monatige fachgerechte **Lagerung des Mistes** verringert die Geruchsstoffemission, erhöht den Düngewert und erleichtert die Ausbringung. Gleichzeitig werden bei diesem Vorgang die meisten Krankheitserreger vernichtet. Beim Auftreten von Erregern mit hoher Tenazität (z. B. bei Q-Fieber) lassen sich durch die Kompostierung unter einer Silofolie Temperaturen erreichen, bei denen auch diese Erreger abgetötet werden. In diesen Fällen sollte eine möglichst lange Lagerzeit unter Folie (mindestens 3, besser 9 Monate) angestrebt werden.

5. Lammung und Lämmeraufzucht

5.1. Hochträchtigkeit und Geburt

Die Hochträchtigkeit und die Lammzeit stellen die höchsten Anforderungen an die Haltung und die Hygiene in der Schaf- und Ziegenhaltung. Eine problemlose und ordnungsgemäße Ablammung setzt eine entsprechende Vorbereitung der Mutterschafe und -ziegen voraus. Die **Fütterung** ist den Bedürfnissen der Hochträchtigkeit anzupassen. Dabei muss die Kondition der Tiere berücksichtigt werden. Bei abgemagerten Tieren besteht die Gefahr, dass zu leichte und lebensschwache Lämmer geboren werden (37). Schafe in schlechter Kondition zeigen zudem schlechte Muttereigenschaften, verlassen oft die Neugeborenen und haben schlechte Aufzuchtergebnisse. Außerdem ist die Anbildung des Euters und damit die Milchleistung beeinträchtigt. Bei verfetteten Tieren sind Schweregeburten möglich. Hochtragende Schafe und Ziegen müssen schonend behandelt werden, um Fehlgeburten zu vermeiden. Unter dieser Voraussetzung ist jedoch eine **Schur** auch während der Trächtigkeit möglich. Die Schur hochträchtiger Schafe hat den Vorteil, dass sich durch die erhöhte Futteraufnahme der Muttern nach der Schur die Geburtsgewichte der Lämmer, die Milchleistung der Mutter und damit die Aufzuchtleistung insgesamt signifikant erhöhen (21). Bei bewollten Mutterschafen verbessert eine Teilschur von Genitalbereich und Umgebung des Euters die Geburtshygiene und das Auffinden der Zitzen für das Lamm.

Die Intensität einer **Kontrolle der Tiere** muss während der Ablammperiode deutlich erhöht werden. Sie sollte je nach Bedarf auf mindestens zwei- bis dreimal täglich gesteigert werden (14). Die Ablammperiode sollte so vorbereitet werden, dass die anfallende Arbeitsspitze bewältigt werden kann und keine anderen zusätzlichen Arbeiten anfallen. Dazu wird eine zeitliche Begrenzung der Ablammperiode auf 8–10 Wochen empfohlen. Bei ganzjähriger Ablammung einer Herde sollten Ablammgruppen gebildet werden, die während dieser Zeit intensiver beobachtet werden können. Gibt es keine feste Lammzeit, erfordert dies eine ständige intensive Betreuung der Herde. Die anfänglich erwähnte täglich mehrmalige Kontrolle der Herde ist in diesen Fällen ganzjährig zu gewährleisten (46).

Geburtshilfe und Nachgeburtsabgang

Das Eröffnungsstadium der Geburt nimmt beim Schaf etwa eine Stunde in Anspruch, die Austreibungsphase dauert maximal eine weitere Stunde. Normalerweise gebären gesunde Mutterschafe und -ziegen auch mehrere Früchte selbständig. Sowohl bei verkürzter (< 147 Tage) als auch bei verlängerter (> 153 Tage) Trächtigkeitdauer steigen die Totgeburtenrate und der Anteil lebensschwacher Lämmer (12, 43). Wenn über einen Zeitraum von mehr als 30 Minuten kein Voranschreiten der Geburt erkennbar ist, hat eine geburtshilfliche Untersuchung durch den Tierarzt oder den entsprechend ausgebildeten Tierbesitzer zu erfolgen. Nach Entwicklung eines jeden Lammes sollte eine geburtshilfliche Nach-

untersuchung erfolgen, bei der darauf zu achten ist, ob sich weitere Früchte in der Gebärmutter befinden oder Verletzungen vorliegen. In jedem Fall ist eine klinische Untersuchung des Euters erforderlich, bei der auch die Durchgängigkeit der Zitzen durch Anmelken überprüft wird (22).

Der Nachgeburtsabgang erfolgt im Idealfall innerhalb von 6 Stunden spontan. Ein Abgang von Lochialflüssigkeit ist bei Schaf und Ziege über einen Zeitraum von 21 Tagen physiologisch (22).

Geburtshygiene

Große Gefahr besteht für die Gesundheit des Muttertieres, wenn durch unsauberes Arbeiten bei der Geburtshilfe der Geburtskanal mit Schmutzkeimen kontaminiert wird. Deshalb müssen für den Fall einer Schweregeburt immer warmes Wasser, Seife, geeignetes Desinfektionsmittel, Gleitmittel und saubere Geburtsstricke bereitgestellt werden. Die persönliche Sauberkeit des Geburtshelfers ist besonders wichtig.

Die Geburtshilfe stellt in der Schaf- und Ziegenhaltung auch eine Gefahr für den Menschen dar. Die häufigsten Aborterreger bei Schafen und Ziegen (Chlamydien, Toxoplasmen und Coxiellen) sind auf den Menschen übertragbar. Diese Erreger werden in Beständen mit hohem Durchseuchungsgrad nicht nur bei Aborten, sondern auch bei Geburten gesunder Lämmer ausgeschieden. Da bei jedem Abort eine Kontamination des Ablamplplatzes stattfindet und im weiteren Verlauf durch den erregerhaltigen Lochialfluss massenhaft Aborterreger im gesamten Stall verbreitet werden, sind die Desinfektion der Stelle, an der der Abort stattfand, und die sofortige Isolierung des abortierenden Schafes bzw. Ziege im Krankenstall die effektivste Möglichkeit des Schutzes der anderen Schafe und Ziegen der Herde vor einer Ansteckung (10). Ebenso sind Nachgeburten und abortierte sowie tot geborene Lämmer sachgerecht über die Tierkörperbeseitigungsanstalt zu entsorgen. Bis zur Abholung sind die Kadaver so zu lagern, dass von ihnen keine Infektionsgefahr ausgeht und sie nicht von Hunden oder Wildtieren verschleppt werden können.

5.2. Maßnahmen nach der Geburt

Nach der Geburt sind Mutterschafe bzw. -ziegen und Lämmer in frisch eingestreute Einzelbuchten („Stietze“ bzw. „Ställchen“) oder Kleingruppen zu verbringen. In diesen verbleiben Mutter und Lamm zur **Prägung** aufeinander je nach Gewicht und Allgemeinzustand der Lämmer (37). Sie lassen sich dort auch gut beobachten, und Lämmer, die nicht angenommen werden (insbesondere von erstmals gebärenden Tieren), können mehrmals täglich zur Kolostrumaufnahme angesetzt werden. Eine Ausnahme stellt die Weideablammung dar, bei der bei ausreichendem Platzangebot ein dem natürlichen Verhalten entsprechender Rückzug von der Herde und eine ungestörte Bindungsphase möglich sind. Unter diesen Bedingungen muss die Mutter-Lamm-Bindung jedoch durch intensive Beobachtung des Verhaltens kontrolliert werden und bei Problemfällen eine Einzelaufstallung möglich sein. Die Einzel-

buchten sollten so groß sein, dass sie Mutter und Lamm genügend Bewegungsfreiheit gewähren. Die Mindestmaße betragen 1,2 m Länge und 0,90 m Breite.

Da die größten Lämmerverluste innerhalb von 3 Tagen nach der Geburt auftreten, ist in diesem Zeitraum eine intensive Überwachung notwendig. Eine frühe und ausreichende **Biestmilchaufnahme** durch die neugeborenen Lämmer ist innerhalb der ersten 4 Lebensstunden lebensnotwendig. Die Biestmilch versorgt das Lamm mit der nötigen Energie und den maternalen Antikörpern bis zum Aufbau einer eigenen Immunabwehr (17). Die Resorption kolostraler Immunglobuline über den Darmkanal ist nur am ersten Lebenstag möglich. Für Problemfälle sollte deshalb Kolostrum anderer Mutterschafe bzw. -ziegen, Kuhkolostrum oder Biestmilchersatz zur Verfügung stehen und gegebenenfalls über eine Flasche oder Magensonde körperwarm eingegeben werden.

Zwischendesinfektion der Stietze

Die Stietze sind aufgrund der dort abgehenden Nachgeburten und Lochien ein Sammelbecken für (häufig pathogene) Mikroorganismen. Deshalb ist die Zwischendesinfektion der Stietze ein effektives Instrument zur Reduktion des Keimdrucks. Diese kann routinemäßig (z. B. einmal pro Woche) oder bei Häufung von Infektionserkrankungen nach jeder Belegung durchgeführt werden. Häufungen von Erkrankungen treten erfahrungsgemäß am Ende der Lammzeit auf. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Zwischendesinfektion mit Peressigsäure-haltigen Desinfektionsmitteln zu einer deutlichen Reduktion der Keimzahlen auf den Abtrennungen, Raufen, Horden und Wänden und somit auch zu geringeren Erkrankungsraten führt. Die Tiere können bei dieser Art der Zwischendesinfektion in den Stallabteilen bleiben, die Desinfektionslösung darf jedoch nicht in deren Augen gelangen. Während der Zwischendesinfektion ist für sehr gute Lüftung zu sorgen und anschließend frisch einzustreuen (11). Eine Alternative ist die Anwendung von geeignetem Desinfektionskalk, der in den Stietzen und den Sammelgruppen sowie unter den Tränken ausgebracht wird (47).

Nabeldesinfektion

Die Nabeldesinfektion mit einer alkoholischen Jodlösung zur Vermeidung von Infektionen sowie zur Beschleunigung des Eintrocknens sollte in jedem Betrieb und insbesondere bei Problemen mit Nabel- und Gelenkinfektionen zur Routine gehören. Sie sollte möglichst früh nach der Geburt erfolgen und eventuell in Verlauf des 2. Lebenstages wiederholt werden (52).

Schwache und unterkühlte Lämmer

Innerhalb der ersten 5 Stunden nach der Geburt verliert das neugeborene, nasse Lamm schnell an Körperwärme. Wird es nicht getrocknet (eventuell durch Trockenreiben) und erhält es kein Kolostrum zur körpereigenen Wärmeproduktion, kühlt es aus und kann

verenden (32). Vor allem schwache Lämmer sind deshalb nach dem **Trocknen** an einen warmen Aufenthaltsort zu bringen. Liegt eine Körpertemperatur von $< 37\text{ °C}$ vor (Hypothermie), sind sie zunächst mit körperwarmem Kolostrum (unter Umständen durch eine Schlundsonde, 50 ml/kg Körpergewicht [52]) zu füttern und anschließend aufzuwärmen, wobei die Reihenfolge bedeutsam ist, da dem Tier vor der Aktivierung des Stoffwechsels durch das Aufwärmen zuerst die notwendige **Energie** zugeführt werden muss. Das Energiedefizit kann zusätzlich durch Glukoselösungen (per os, intravenös oder intraabdominal) gemindert werden.

Verenden Mutterschafe bzw. -ziegen bei der Geburt oder erkranken sie zum Beispiel an einer Mastitis, sollte versucht werden, diese Lämmer bei anderen Müttern anzulegen. Gelingt dies nicht oder fehlen geeignete Ersatzmütter, ist eine Aufzucht als Flaschenlamm (**künstliche Aufzucht**) notwendig, wobei die Fütterung entweder mit Milch der gleichen Spezies oder mit einem für Lämmer geeigneten Milchaustauscher zu erfolgen hat.

Gruppenbuchten

Nach Abschluss der Haltung in Einzelbuchten werden die Lämmer mit ihren Müttern je nach Entwicklungszustand in Gruppen zusammengefasst, wobei der Altersunterschied nicht mehr als eine Woche betragen sollte. Die Gruppengröße sollte zunächst 15–30 Tiere und ab der 3. Lebenswoche 50 Tiere nicht überschreiten (1). Die Gruppenbuchten für säugende Mutterschafe sollten mit Lämmerschluftpöggittern und Lämmerabteilen zur Zufütterung ausgestattet sein, damit ab der 2. Lebenswoche Heu und Kraftfutter zur frühzeitigen Entwicklung des Vormagensystems angeboten werden können (Flächenbedarf im Lämmerschluftpöggitter etwa $0,2\text{ m}^2/\text{Lamm}$ [26]).

Kennzeichnung der Lämmer

Für den ordnungsgemäßen Ablauf der Lammzeit ist die Kennzeichnung der Mutterschafe und Lämmer mittels Farbstift oder Farbstempel ein wichtiges Hilfsmittel. Später erfolgt die dauerhafte Kennzeichnung laut aktuell gültiger Viehverkehrsverordnung. Bei der Nutzung von Ohrmarken ist bei kleinwüchsigen Rassen auf die Verwendung geeigneter Modelle zu achten. Kerben ist aus Tierschutzgründen untersagt (4).

5.3. Lammung auf der Weide

Bei Weidehaltung sondern sich die Mutterschafe zur Geburt von der Herde ab. Bei **ganzjähriger Weidehaltung** sollten die Mutterschafe rechtzeitig vor Beginn der Ablamperperiode auf eine speziell eingerichtete Ablamperkoppel getrieben werden. Wenn Ablammungen während der kalten Jahreszeit im Freien erfolgen, ist zu berücksichtigen, dass neugeborene Lämmer nur über eine geringe Kältetoleranz verfügen. Sofern eine ganzjährige Freilandhaltung ohne Stall durchgeführt wird, muss für die Muttertiere und deren Lämmer auf dieser Weide ein Witterungsschutz vorhanden

sein, der überdacht ist und einen Schutz vor Wind gewährleistet (23). Die Muttertiere müssen während der Trächtigkeit an diesen Witterungsschutz gewöhnt werden (32). Es ist nicht zwangsläufig notwendig, dass alle Tiere auf der Weide unter diesem Witterungsschutz Platz finden. Es muss jedoch gewährleistet sein, dass alle Muttertiere und deren Lämmer innerhalb der ersten 3 Tage nach der Geburt ausreichend Platz finden ($1,2\text{--}1,5\text{ m}^2$ pro Muttertier mit Lämmern). Für die anderen Tiere der Herde muss zumindest ein natürlicher Witterungsschutz in Form von Bäumen oder hohen Hecken vorhanden sein. Besteht kein Witterungsschutz, ist zu gewährleisten, dass alle Tiere bei anhaltend schlechtem Wetter innerhalb von 24 Stunden in den Stall verbracht werden können. Die Erhöhung der Betreuungsintervalle sowie das rechtzeitige Verbringen der Muttertiere und Lämmer nach der Geburt in den Stall (innerhalb von wenigen Stunden) sind unbedingt notwendig, um auch bei ganzjähriger Weidehaltung die Aufzuchtverluste zu minimieren.

Besteht eine **Q-Fieber-Infektion** der Herde, muss das Ablammen in ausreichender Entfernung (abhängig von der Hauptwindrichtung, aber mindestens 500 m) von der Wohnbebauung, besser in geschlossenen Stallungen erfolgen, um die Kontamination der Umgebung mit Geburtsprodukten von infizierten Tieren zu verringern und eine Luftübertragung dieser hochinfektiösen Materialien zu verhindern (40).

5.4. Mütterlichkeit und Lammverhalten

Als Mütterlichkeit wird das Verhalten des Mutterschafes vor, während und nach der Geburt gegenüber den Lämmern definiert (36, 38). Eine wenig ausgeprägte Mütterlichkeit mit dem Verstoßen von Lämmern kann im Zusammenhang mit schlechtem Ernährungszustand oder Erschöpfungszuständen der Muttertiere nach einer sehr langen Geburt vorkommen. Das mütterliche Verhalten in der peripartalen Phase nimmt wesentlichen Einfluss auf die Vitalität der Lämmer und damit auch auf die Zahl der erfolgreich aufgezogenen Lämmer pro Mutterschaf (19). Sie kann beispielsweise über die Aufzuchtleistung (Verstoßen und Verlassen der Lämmer), über das so genannte Brutpflegeverhalten (Ablecken der Lämmer nach der Geburt und Lautäußerungen) oder über das Duldungsverhalten (Verhalten der Mutter bei Eutersuche des Lammes) quantifiziert werden. Zur **Beurteilung der Mütterlichkeit** hat sich eine Benotungs-Skala von 1 bis 5 bewährt, wobei die Note 1 ein Mutterschaf beschreibt, das bei Annäherung einer Person das Lamm verlässt und keinerlei Interesse für das Lamm zeigt. Die Note 5 wird für Mutterschafe vergeben, die trotz Anwesenheit einer Person das Lamm oder die Lämmer nicht verlassen und dicht bei ihnen bleiben (38).

Die **Einflussfaktoren** auf die Mütterlichkeit sind vielfältig. Neben den Umwelteinflüssen wie Fütterung und Gesundheitsstatus der Mutterschafe sind es vor allem genetische Faktoren, die das mütterliche Verhalten beeinflussen. Rasseunterschiede werden beschrieben (18, 30, 31), wobei so genannte extensive Rassen häufig bessere Muttereigenschaften aufzeigen als Rassen, die intensiv auf

Leistungsmerkmale (Fleisch, Milch) gezüchtet wurden (16). Eine Selektion auf gute Muttereigenschaften ist empfehlenswert (15).

Biestmilchversorgung

Für das Lamm ist die frühzeitige und ausreichende Aufnahme von Biestmilch lebenswichtig. Bereits 10–20 Minuten nach der Geburt finden die ersten Aufstehversuche des Lammes statt, unabhängig vom Verhalten der Mutter. Das erste erfolgreiche Stehen wird etwa 30 Minuten nach der Geburt beobachtet. Das Lamm begibt sich auf Eutersuche und ca. 1–2 Stunden nach der Geburt erfolgt die erste erfolgreiche Aufnahme von Kolostralmilch (35, 42, 49). Der Zusammenhang zwischen dem Mutterverhalten und der Vitalität der Lämmer zeigt sich insofern, als Lämmer, die frühzeitig und ausgiebig nach der Geburt abgeleckt werden, schneller Muttermilch aufnehmen, vitaler sind und somit signifikant verbesserte Überlebensraten aufweisen (18, 24, 35, 37).

Unerfahrene, erstlammende Mutterschafe folgen häufig den Bewegungen der neugeborenen Lämmer und die Dauer der erfolgreichen Zitzensuche kann sich dadurch entsprechend verlängern (20, 50). Eine deutlich längere Zeit bis zur ersten Kolostrumaufnahme durch das oder die Lämmer kann nach Schweregeburten oder auch nach Mehrlingsgeburten beobachtet werden (17).

Vorgehen bei Muttertieren, die ihre Lämmer nicht annehmen

Wenn frisch abgelammte Tiere ihre neugeborenen Lämmer nicht trinken lassen, kann ein kurzfristiges Fixieren der Schafe im Einzelfall notwendig sein. Auch das Ansetzen von überzähligen Lämmern (Drillinge, Vierlinge oder Lämmer verstorbener Schafe) an so genannten **Ammen** ist auf diese Weise möglich. Dies sollte allerdings nur bei Schafen mit per se guter Mütterlichkeit versucht werden, da bei diesen eher mit der Akzeptanz eines fremden Lammes zu rechnen ist. Eine solche **Fixation** trägt zwar nicht zum Wohlbefinden des Muttertieres bei, dient aber dem Überleben und der ungestörten Entwicklung der neugeborenen Lämmer.

Zum Anbinden solcher Muttertiere sollten passende Halfter oder nicht einschneidende Halsbänder von mindestens 3 cm Breite gewählt werden (39). Bei am Kopf fixierten Schafen, die trotz mehrfacher menschlicher Unterstützung beim Ansetzen der Lämmer nach diesen treten, kann das zeitweise Ausbinden der Hintergliedmaße notwendig werden. Auch hier sind weiche Materialien von einer gewissen Mindestbreite zu verwenden, die keinesfalls einschneiden.

Die vollständige Fixation von Schafen in einer Art Zwangsstand, in dem auch ein seitliches Ausweichen nicht möglich ist, aber die Lämmer Zugang zum Euter haben, ist nur kontrolliert während des Tränkvorgangs (z. B. Fixation alle 2 Stunden für etwa 20 Minuten) möglich und darf keinesfalls unbeobachtet erfolgen.

Alle genannten Fixierungsmaßnahmen sollten so kurz wie möglich andauern und abgebrochen werden, wenn nach mehreren Tagen abzusehen ist, dass sich die Mutter-Lamm-Bindung nicht bessert.

5.5. Verlustraten

Die Verlustrate der Lämmer ist vor allem abhängig vom Gesundheitsstatus der Herde und der Betreuung (10). Ursachen von gehäuften Todesfällen bei Lämmern sind durch entsprechende veterinärmedizinische Diagnostik zu ermitteln. Früh- und Fehlgeburten sollten unter 3% der Ablammungen betragen, während Gesamt-Lämmerverluste von bis zu 10% als noch tolerierbar gelten. Zur Vermeidung erhöhter Verluste sollten die Lämmer regelmäßig auf die häufig vorkommenden Aufzuchtkrankheiten wie Nabelinfektionen, Lungenentzündung und Durchfall untersucht werden. Bei Auftreten von Lämmererkrankungen sollten diese umgehend behandelt und Maßnahmen zu deren Vermeidung ergriffen werden.

5.6. Mutterlose Lämmeraufzucht

Bei sehr guten Ablammergebnissen oder aufgrund von Verlusten von Muttertieren, zur Unterbrechung von Infektketten bei der Bekämpfung von Infektionskrankheiten und bei Melkbetrieben kann die mutterlose Aufzucht von Lämmern notwendig und sinnvoll sein.

Grundsätzlich sollte auch in der mutterlosen Aufzucht innerhalb des ersten Lebenstages des Lammes für eine ausreichende **Biestmilchversorgung** gesorgt werden. Die Biestmilch sollte innerhalb des ersten Lebenstages über bis zu 12 Mahlzeiten gefüttert werden. Die nachfolgende Fütterung mit Milch oder Milchaustauschern kann innerhalb der ersten Lebenswoche auf vier bis sechs Mahlzeiten reduziert werden, wobei nachts (7 Stunden) nicht gefüttert werden muss. Bis zum Absetzen der Milchtränke kann die Fütterungsfrequenz auf zwei bis drei Mahlzeiten täglich reduziert werden. Je nach betrieblichen Bedingungen können verschiedene Tränkeautomaten, Eimer- oder Rinnentränken (Ziegen) für die Aufzucht genutzt werden (9).

Bei der **Fütterung mit Milch** gilt: Viele kleine Mengen sind besser als wenige große. Die Milch kann warm (35–39 °C) oder kalt getränkt werden. Bei Verwendung von Kalttränke sollte die Milch angesäuert werden. Beim Anmischen von **Milchaustauschern** (MAT) sollte die Tränkekonzentration nach Herstellerangabe erfolgen. Schwache und kranke Lämmer sollten (besonders bei Durchfall) öfter mit kleineren Mengen gefüttert werden. Es sollte so gefüttert werden, dass die Lämmer nach zwei Wochen ihr Geburtsgewicht verdoppelt haben. Mit 12–13 kg können die Lämmer abgesetzt werden, entweder allmählich über einen Zeitraum von einer Woche oder auch abrupt (9). Werden mehrere Lämmer mit Nuckelflaschen getränkt, sollten die Nuckel und die Flaschen nach jeder Mahlzeit gereinigt und abgekocht werden.

Interessenkonflikt

Die Autoren bestätigen, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- Anonym (1992). Empfehlungen des Europarates für das Halten von Schafen vom 6. Nov. 1992, Ständiger Ausschuss des Europäischen Übereinkommens zum Schutz von Tieren in landwirtschaftlichen Tierhaltungen. http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Tier/Tierschutz/GutachtenLeitlinien/EU-HaltungSchafe.pdf;jsessionid=95408E82A30206AB98B28217390FEC96.2_cid296?__blob=publicationFile.
- Anonym (1992). Empfehlungen für das Halten von Ziegen. Europäisches Übereinkommen zum Schutz von Tieren in Landwirtschaftlichen Tierhaltungen. http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Tier/Tierschutz/GutachtenLeitlinien/EU-HaltungZiegen.pdf;jsessionid=95408E82A30206AB98B28217390FEC96.2_cid296?__blob=publicationFile.
- Anonym (2001). Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – TierSchNutzV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. IS. 2043) geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1.10.2009 (BGBl. IS. 3223).
- Anonym (2006). Tierschutzgesetz vom 18. Mai 2006 in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2006 (BGBl. I S. 1207,1313) zuletzt geändert durch Artikel 20 des Gesetzes zur Anpassung von Bundesrecht im Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Hinblick auf den Vertrag von Lissabon vom 9. Dezember 2010 (BGBl. I S. 1934).
- Anonym (2008). Landesbeirat für Tierschutz Baden Württemberg: Empfehlungen zur Koppelschafhaltung.
- Anonym (2008). Landesbeirat für Tierschutz Baden Württemberg: Empfehlungen zur Wanderschafhaltung.
- Anonym (2008). Hygienische Qualität von Tränkwasser-Orientierungsrahmen zur futtermittelrechtlichen Beurteilung. www.bmelv.de. Zugriff 01.08.2011.
- Anonym (2012). Alpung. Alpinet gheep. <http://www.alpinetgheep.com/143-0-Alpung.html> vom 20.06.2012.
- Bimczok D, Röhl FW, Ganter M. Evaluation of Lamb Performance and Costs in Motherless Rearing of German Grey Heath Sheep under Field Conditions Using Automatic Feeding Systems. *Small Rumin Res* 2005; 60: 255–265.
- Binns SH, Cox IJ, Rizvi S, Green LE. Risk factors for lamb mortality on UK sheep farms. *Prev Vet Med* 2002; 52: 287–303.
- Bocklich H, Wetzstein D, Hoffmann L. Der Einfluss von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen auf Keimflora und Tiergesundheit am Beispiel eines konzentrierten Schafbestandes. *Mh Vet Med* 1988; 43: 303–306.
- Bostedt H, Dedié K, Hrsg. Schaffkrankheiten, 2. Aufl. Neonataler Hypoglykämie-Hypothermie-Komplex. Stuttgart: Ulmer 1996; 572–575.
- Brambell Report, 1965. Report of the Technical Committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems. Her Majesty's Stationery Office. London UK, ISBN 0 10 850286 4.
- Darwish RA, Ashmawy TA. The impact of lambing stress on post-parturient behaviour of sheep with consequences on neonatal homeothermy and survival. *Theriogenology* 2011; 76: 999–1005.
- Dwyer CM. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management. *J Anim Sci* 2008; 86: (14 Suppl), E 246–58.
- Dwyer CM, Bünger L. Factors affecting dystocia and offspring vigour in different sheep genotypes. *Prev Vet Med* 2012; 103: 257–264.
- Dwyer CM, Morgan CA. Maintenance of body temperature in the neonatal lamb: effects of breed, birth weight, and litter size. *J Anim Sci* 2006; 84: 1093–1101.
- Dwyer CM, Lawrence AB. Variability in the expression of maternal behavior in primiparous sheep: Effect of genotype and litter size. *Appl Anim Behav Sci* 1998; 58: 311–330.
- Dwyer CM, Lawrence AB. A review of the behavioural and physiological adaptation of hill and lowland breeds of sheep that favour lamb survival. *Appl Anim Behav Sci* 2005; 92: 235–260.
- Dwyer CM, Lawrence AB. Frequency and cost of human intervention at lambing: an interbreed comparison. *Vet Rec* 2005; 167: 101–104.
- Dyrmundsson OR. Shearing time of sheep with special reference to conditions in northern Europe: A review. *BUVISINDI Icel Agr Sci* 1991; 5: 39–46.
- Ennen S, Wehrend A. Das Schaf als geburtshilflicher Patient. *Tierärztl Umsch* 2009; 64: 59–66.
- Esser E. Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. Hinweise für die Wanderschafhaltung in der kalten Jahreszeit. Merkblatt Nr. 91. Stand 11/2006. <http://www.tierschutz-tvt.de/merkblaetter.html>
- Everett-Hincks JM, Lopez-Villalobos N, Blair HT, Stafford KJ. The effect of maternal behaviour score on lamb and litter survival. *Livest Prod Sci* 2005; 93: 51–61.
- Fischer A. Zur Tränkwasseraufnahme von Schafen. *Dtsche Schafzucht* 1995; 19: 467–469.
- Gauly M, Moors E, Benda I. Fleischschafhaltung. Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung, Darmstadt 2008.
- Gauly M, Schwalm A, Köthe F. Milchziegenhaltung. Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt 2008.
- Keil NM, Sambraus HH. Zum Sozialverhalten von Milchziegen in großen Gruppen. *Arch Tierz, Dummerdorf* 1996; 39: (4) 465–473.
- Kendrick KM, da Costa AP, Leigh AE, Hinton MR, Peirce JW. Sheep don't forget a face. *Nature* 2001; 414: 165–166.
- König von Borstel U, Moors E, Schichowski C, Gauly M. Breed differences in maternal behaviour in relation to lamb (*Ovis orientalis aries*) productivity. *Livestock Science* 2011; 137: 42–48.
- Le Neindre P, Murphy PM, Boissy A, Purvis IW, Lindsay D, Orgeur P, Bouix J, Bibé B. Genetics of maternal ability in cattle and sheep. In: *Proceedings of the 6th World Congress on Genetic Livestock Production* 1998; 27: 23–30.
- Lynch JJ, Alexander G. The effect of gramineous windbreaks on behaviour and lamb mortality among shorn and unshorn merino sheep during lambing. *Appl Anim Ethol* 1976; 2: 305–325.
- Marx I. Schafhaltung, Hygiene und Erkrankungen. Jena: Fischer 1987.
- Mendel C. Praktische Schafhaltung. Stuttgart: Ulmer 2008.
- Moors E. Vergleichende Untersuchung von Schafen in ganzjähriger Freiland- und Winterstallhaltung unter besonderer Berücksichtigung der Mütterlichkeit, Vitalität und Parasiteneiausscheidung. Dissertation, Universität Gießen 2005.
- Nowak R. Neonatal survival: contributions from behavioural studies in sheep. *Appl Anim Behav Sci* 1996; 49: 61–72.
- Nowak R, Poindron P. From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reprod Nutr Dev* 2006; 46: 431–446.
- O'Connor CE, Jay NP, Nicol AM, Beatson PR. Ewe maternal behaviour score and lamb survival. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 1985; 45: 159–162.
- Petermann S, Maiworm K. Niedersächsische Empfehlungen für die ganzjährige und saisonale Weidehaltung von Schafen. Tagungsband der DVG-Fachtagung, Fachgruppe „Tierschutz“ und „Versuchstierkunde“, Nürtingen 24.-27.02.2010; 283–293.
- Porten K, Rissland J, Tigges A, Broll S, Hopp W, Lunemann M, van Treeck U, Kimmig P, Brockmann SO, Wagner-Wiening C, Hellenbrand W, Buchholz U. A super-spreading ewe infects hundreds with Q fever at a farmers' market in Germany. *BMC Infect Dis* 2006; 6: 147.
- Rahmann G. Ökologische Schaf und Ziegenhaltung, 3. Aufl. Selbstverlag 2010; 111–112.
- Rensing S. Untersuchungen zur Merkmalsbeziehung zwischen Fruchtbarkeit und Vitalität beim Schaf. Dissertation, Universität Göttingen 1985.
- Smith M, Scherman DM, eds. *Goat Medicine*, 2nd ed. Ames, Iowa, USA: Wiley Blackwell 2009; 609–611.
- Spannl-Flor M, Sambraus HH. Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. Artgerechte Ziegenhaltung. Merkblatt Nr. 93. Stand 2/2012. <http://www.tierschutz-tvt.de/merkblaetter.html>.
- Spengler D. Lammung in der extensiven Schafhaltung in der kalten Jahreszeit. *Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle* 2007; 14 (3): 177–181.
- Stafford K, Gregory N. Implications of intensification of pastoral animal production on animal welfare. *N Z Vet J* 2008; 56: 274–280.

47. Steiger A, Marx I, Wehr J. Reinigung und Desinfektion in der Schafproduktion. *Mh Vet Med* 1983; 38: 460–466.
48. Stockman CA. The Physiological and Behavioural Responses of Sheep Exposed to Heat Load within Intensive Sheep Industries. PhD Thesis, Murdoch University, Western Australia 2006.
49. Tambajong DDSJ. Geburt, Saugverhalten und Milchparameter bei Burenziegen. Dissertation, Universität Göttingen 2002.
50. Vince MA. Newborn lambs and their dams: The interaction that leads to sucking. *Adv Study Behav* 1993; 22: 239–268.
51. Webster ATF. Environment. Heat and cold tolerance. *Proc Sheep Vet Soc* 1993; 123–128.
52. Winter AC, Hill CW. *A Manual of Lambing Techniques*. Ipswich, UK: Farming Press 1998.
53. Worbes H. Hygiene der Schafhaltung. In: *Lehrbuch der Schafkrankheiten*, 4. Aufl. Ganter M, Hrsg. Berlin: Parey 2001; 443–452.