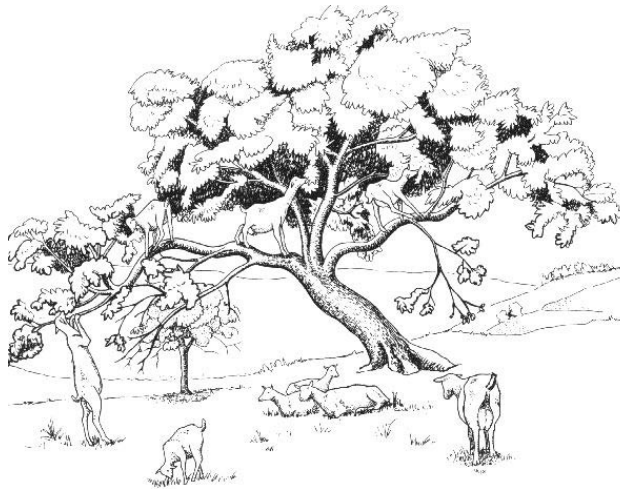


**Aus dem Fachgebiet Internationale Nutztierzucht und –haltung  
des Fachbereiches Ökologische Agrarwissenschaften  
der Universität Kassel**

**Leistungsfähigkeit und Robustheit der Endzuchtgruppe aus dem  
Kreuzungsprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“**

**Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der Agrarwissenschaften (Dr. agr.)**

**Anastasios Neofitidis, Dipl - Ing. agr.**



1. Gutachter: Prof. Dr. E. S. Tawfik
2. Gutachter: Prof. Dr. G. Biedermann

## ΠΟΣΕΥΧΗ ΕΝΟΠΛΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

Δεσποτα παντοκρατωρ, ο καταξίωσας ημας  
διελθειν το μηκος της ημερας,  
ταυτης προσδεξαι τας εσπερινας ημων δεησεις  
και καταπεμψον το πληθος του ελεους Σου επι παντας ημας  
τους δεομενους Σου.

Τοιχισον ημας τοις Αγιοις Αγγελιοις Σου,  
περιχαρακωσον ημας τη αληθεια Σου,  
φρουρησον ημας την δυναμει Σου,  
φυλαξον υπο την Σκεπην Σου τον Στρατον και απαν το  
Ελληνικον Εθνος , παρασχου δε ημιν και την επερχομενην  
νυκτα ειρηνικην και αναμαρτητον και πασας τας ημερας  
της ζωης ημων.

Πρεσβειαις της υπεραγιας ημων Θεοτοκου και παντων των Αγιων,  
Αμην.

## Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Einleitung   |    |
| 2     | Literaturübersicht   | 14 |
| 2.1   | Biotoptyp Magerrassen  | 14 |
| 2.2   | Landschaftspflege  | 18 |
| 2.2.1 | Maschinelle Landschaftspflege                                      | 19 |
| 2.2.2 | Landschaftspflege mit Nutztieren                                   | 21 |
| 2.3   | Ziegenhaltung in Europa und deren Entwicklung                      | 26 |
| 2.4   | Zuchtprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ (WLZ)      | 28 |
| 2.4.1 | WLZ Basislinie: Burenziege   | 29 |
| 2.4.2 | WLZ Basislinie: Bunte Deutsche Edelziege                           | 30 |
| 2.4.3 | WLZ Basislinie: Kaschmirziege                                      | 30 |
| 2.5   | Erfassung der Leistungsfähigkeit                                   | 30 |
| 2.5.1 | Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand der Pflegeleistung         | 30 |
| 2.5.2 | Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand der Tierbeurteilung        | 31 |
| 2.5.3 | Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand der Reproduktionsleistung  | 32 |
| 2.5.4 | Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand der täglichen Tageszunahme | 32 |
| 2.5.5 | Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand des Ausschachtungsgrads    | 33 |
| 2.6   | Erfassung der Robustheit   | 34 |
| 2.6.1 | Ektoparasiten  | 34 |
| 2.6.2 | Endoparasiten  | 34 |
| 2.6.3 | Klauenwachstum   | 40 |
| 3     | Material und Methoden  | 42 |
| 3.1   | Ziel der Untersuchungen  | 42 |
| 3.2   | Versuchstiere  | 43 |
| 3.3   | Herdenmanagement   | 44 |
| 3.3.1 | Fütterung und Tränke   | 44 |
| 3.3.2 | Hygienemaßnahmen   | 44 |
| 3.3.3 | Deckperiode  | 44 |
| 3.3.4 | Zaun   | 44 |
| 3.4   | Versuchsstandorte  | 45 |
| 3.4.1 | Versuchsstandort: Stallphase                                       | 46 |
| 3.4.2 | Versuchsstandort: hofnahe Grünlandflächen                          | 46 |
| 3.4.3 | Versuchsstandort: Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“          | 47 |
| 3.4.4 | Klimadaten zu den Versuchsstandorten                               | 48 |
| 3.5   | Datenerfassung am Tier   | 50 |
| 3.5.5 | Reproduktionsleistung  | 50 |
| 3.6   | Datenerfassung unter dem Aspekt Pflegeleistung                     | 51 |
| 3.6.1 | Vegetationskartierung  | 51 |
| 3.6.2 | Nutzungsgrad der Gehölze   | 52 |
| 3.6.3 | Rinden- und Gehölzverbiss  | 53 |
| 3.6.4 | Weideleistung  | 54 |
| 3.6.5 | Futteranalysen   | 54 |
| 3.7   | Datenerfassung unter dem Aspekt Robustheit                         | 55 |
| 3.7.1 | Ektoparasiten  | 55 |
| 3.7.2 | Endoparasiten  | 56 |
| 3.7.3 | Klauenwachstum   | 57 |
| 3.8   | Statistische Auswertung  | 58 |
| 3.8.1 | Statistische Modelle   | 59 |
| 4     | Ergebnisse   | 62 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.1 Tierspezifische Leistung .....  | 62  |
| 4.1.1 Reproduktionsleistung.....  | 62  |
| 4.1.2 Geburtsgewicht, tägliche Zunahme und Gewichtsentwicklung der Kitze...   | 62  |
| 4.1.4 Schlachtdaten.....  | 64  |
| 4.1.4 Gewichtsentwicklung nach der Biotopbeweidung.....                       | 65  |
| 4.2 Pflegeleistung .....  | 66  |
| 4.2.1 Vegetationskartierung.....  | 66  |
| 4.2.2 Nutzungsgrad der Gehölze.....   | 67  |
| 4.2.3 Rinden- und Gehölzverbiss .....   | 68  |
| 4.2.4 Weideleistung in Abhängigkeit von Besatzdichte und Besatzleistung ..... | 70  |
| 4.2.5 Futteranalysen.....   | 71  |
| 4.3 Robustheit der Tiere .....  | 74  |
| 4.3.1 Endoparasiten .....   | 74  |
| 4.3.2 Klauenwachstum .....  | 79  |
| 5 Diskussion .....  | 81  |
| 5.1 Tierspezifische Leistung .....  | 81  |
| 5.1.1 Reproduktionsleistung.....  | 81  |
| 5.1.2 Geburtsgewicht, tägliche Zunahme und Gewichtsentwicklung der Kitze...   | 82  |
| 5.1.3 Schlachtdaten.....  | 83  |
| 5.1.4 Gewichtsentwicklung nach der Biotopbeweidung.....                       | 84  |
| 5.2 Pflegeleistung .....  | 86  |
| 5.2.1 Vegetationskartierung.....  | 86  |
| 5.2.2 Nutzungsgrad der Gehölze.....   | 89  |
| 5.2.3 Rinden- und Gehölzverbiss .....   | 90  |
| 5.2.4 Weideleistung in Abhängigkeit von Besatzdichte und Besatzleistung ..... | 91  |
| 5.2.5 Futteranalysen.....   | 92  |
| 5.3 Robustheit der Tiere .....  | 93  |
| 5.3.1 Endoparasiten .....   | 93  |
| 5.3.2 Klauenwachstum .....  | 100 |
| 6 Schlussfolgerungen .....  | 102 |
| 7 Zusammenfassung.....  | 104 |
| 8 Summary .....   | 108 |
| 9 Literaturverzeichnis .....  | 111 |
| 10 Anhang.....  | 145 |

## Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Entstehung von Kalkmagerrasen durch retrogressive Sukzession im Laufe der Nutzungsgeschichte .....                                 | 15 |
| Tabelle 2: Zeitphasen der Sukzession.....   | 16 |
| Tabelle 3: Auszug aus den Pflegesätzen der Maschinenringe für das Bundesland Baden Württemberg (Stand 2003).....                              | 21 |
| Tabelle 4: Konzeptionelles Vorgehen für die Biotoppflege mit Nutztieren .....   | 23 |
| Tabelle 5: Ziegenbestände in ausgewählten Ländern der Europäischen Union.....   | 27 |
| Tabelle 6 a: Herdenstruktur der weiblichen Endzuchtgruppe im Verlauf der Jahre 2001 bis 2003 für die Altersklasse (Akl) 1, 2 und 3 .....      | 43 |
| Tabelle 6 b: Herdenstruktur der weiblichen Kaschmirzuchtgruppe im Verlauf der Jahre 2001 bis 2003 für die Altersklasse (Akl) 1, 2 und 3 ..... | 43 |
| Tabelle 7: Männliche Nachzucht getrennt nach Zuchtgruppen in den Jahren 2001 bis 2003 .....   | 43 |
| Tabelle 8: Die verschiedenen Versuchstandorte im Jahresverlauf der Jahre 2001 bis 2003 .....  | 46 |
| Tabelle 9: Merkmale zur Erfassung der Pflegeleistung mit Flächenkürzel und dem Erhebungsjahr .....  | 51 |
| Tabelle 10 a: Notenschlüssel zur Qualifizierung des Rindenverbiss .....   | 53 |
| Tabelle 10 b: Notenschlüssel zur Qualifizierung des Gehölzverbiss .....   | 53 |
| Tabelle 11: Parasitenbefall bei Ziegen nach Anzahl der Eier bzw. Oozysten pro Gramm Kot.....  | 57 |
| Tabelle 12: Im statistischen Modell enthaltene Einflussfaktoren .....   | 58 |
| Tabelle 13: Im statistischen Modell enthaltene Interaktionen .....  | 59 |
| Tabelle 14: Reproduktionsdaten in den Jahren 2001 bis 2003 für die Endzuchtgruppe und die Kaschmirziegen .....                                | 62 |
| Tabelle 15: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse für die Geburtsgewichte .....   | 63 |
| Tabelle 16: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der Geburtsgewichte <sup>1)</sup> .....   | 63 |
| Tabelle 17: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse der täglichen Zunahmen .....  | 63 |

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 18: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der täglichen Zunahmen (bis zum Alter von 8 Wochen) .....                  | 64 |
| Tabelle 19: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse der Schlachtdaten .....  | 64 |
| Tabelle 20: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der signifikanten Schlachtdaten.....                                       | 65 |
| Tabelle 21: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse für die Gewichtsentwicklung nach der Biotopbeweidung.....                              | 65 |
| Tabelle 22: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der Gewichtsverluste auf dem Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“ ..... | 66 |
| Tabelle 23: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse der Vegetationskartierung .....  | 66 |
| Tabelle 24: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der Vegetationskartierung .....  | 67 |
| Tabelle 25: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse bei der Berechnung des Nutzungsgrades (NG) .....                                       | 67 |
| Tabelle 26: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der Berechnung des Nutzungsgrades (NG) .....                               | 68 |
| Tabelle 27: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse für die Merkmale Besatzdichte und -leistung.....                                       | 70 |
| Tabelle 28: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) für die Merkmale der Weideleistung Besatzdichte und –leistung .....        | 71 |
| Tabelle 29 a: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche A (Beweidungsjahre 2002 bis 2003).....                           | 71 |
| Tabelle 29 b: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche D (Beweidungsjahre 2002 bis 2003).....                           | 72 |
| Tabelle 29 c: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche C (Beweidungsjahre 2001 bis 2002).....                           | 72 |
| Tabelle 30 a: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche A (Beweidungsjahre 2002 bis 2003).....                           | 73 |
| Tabelle 30 b: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche D (Beweidungsjahre 2002 bis 2003).....                           | 73 |
| Tabelle 30 c: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche C (Beweidungsjahre 2001 bis 2002).....                           | 73 |
| Tabelle 31: Klasseneinteilung der mittleren Befallsstärke in Eier bzw. Oozysten/ g Kot .....   | 74 |

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 32: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse der endoparasitären Belastung in den drei Beobachtungsjahren, getrennt nach Zuchtgruppen..... | 74 |
| Tabelle 33: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse für das Klauenwachstum und die Benotung des Klauenzustandes.....                              | 79 |
| Tabelle 34: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) für das Klauenwachstum und die Benotung des Klauenzustandes .....                 | 80 |

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 1: Intensification levels of land utilization and of environmental protection .....  | 18 |
| Abbildung 2: Pflegemöglichkeiten von Magerrasen in unterschiedlichen Zuständen   | 19 |
| Abbildung 3: Einfluss der Nutztierarten auf den Pflegestandort bei angemessener Weideführung.....                                      | 22 |
| Abbildung 4: Ziegenbestände in der Bundesrepublik Deutschland.....   | 27 |
| Abbildung 5: Zuchtprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ .....   | 29 |
| Abbildung 6: Magen-Darm-Strongoliden und Kokzidien .....   | 37 |
| Abbildung 7: Eiform von <i>Haemonchus contortus</i> .....  | 37 |
| Abbildung 8: Eiform von <i>Cooperia papillosus</i> .....   | 38 |
| Abbildung 9: Eiform von <i>Strongyloides papillosus</i> .....  | 39 |
| Abbildung 10: Adulter <i>Trichuris ovis</i> Wurm.....  | 39 |
| Abbildung 11: Oozysten der Gattung <i>Eimeria arlongi</i> .....  | 40 |
| Abbildung 12: Aufbau der Klaue am Beispiel des Schafs.....   | 41 |
| Abbildung 13: Verwendete Umzäunung auf dem Versuchsareal.....  | 45 |
| Abbildung 14: Standweide direkt hinter den Stallungen. ....  | 46 |
| Abbildung 15: Geographische Lage der Grünlandfläche .....  | 46 |
| Abbildung 16: Geographische Lage NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“.....  | 47 |
| Abbildung 17: Temperatur, Niederschlag und Luftfeuchtigkeit in den Jahren 2001 bis 2003 .....  | 49 |
| Abbildung 18: Wiegen der Ziegen vor der Biotopbeweidung.....   | 50 |
| Abbildung 19: Versuchsflächen auf den NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“.   | 51 |
| Abbildung 20: Bestandteile der Futtermittel.....   | 54 |
| Abbildung 21: Probeschnitt zur Ermittlung der Inhaltsstoffe auf der Versuchsfläche des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“. .... | 55 |
| Abbildung 22: Abwiegen der Kotprobe .....  | 56 |
| Abbildung 23: Maße zur Erfassung der Klauenhyperplasie.....  | 58 |



|  |    |
|--|----|
| Abbildung 24: Achtwöchige Gewichtsentwicklung der Kitze getrennt nach Zuchtgruppen .....                                 | 64 |
| Abbildung 25: Nutzungsgrade während der Biotopbeweidung getrennt nach Zuchtgruppen .....                                 | 68 |
| Abbildung 26: Nutzungsgrade während der Biotopbeweidung getrennt nach Zuchtgruppen .....                                 | 69 |
| Abbildung 27: Ergebnis der Bonitierung des Rindenverbisses im Zeitraum 2002 bis 2003 getrennt nach der Zuchtgruppe ..... | 70 |
| Abbildung 28: Mittlere Befallsstärken für <i>Eimeria spp.</i> mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren.....        | 75 |
| Abbildung 29: Mittlere Befallsstärken für <i>Haemonchus spp.</i> mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren.....     | 76 |
| Abbildung 30: Mittlere Befallsstärken für <i>Cooperia spp.</i> mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren.....       | 77 |
| Abbildung 31: Mittlere Befallsstärken für <i>Strongyloides spp.</i> mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren.....  | 77 |
| Abbildung 32: Mittlere Befallsstärken für <i>Trichuris spp.</i> mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren.....      | 79 |

## Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen im Anhang

|   |     |
|---|-----|
| Abbildung A 1: Halbrunder Verbiss an Baumstämmen im Versuchsareal des Naturschutzgebiets „Ebenhöhe-Liebenberg“ .....                    | 144 |
| Abbildung A 2: Totallverbiss der Rinde an einem Baumstamm auf dem Versuchsareal des Naturschutzgebiets „Ebenhöhe-Liebenberg“ .....      | 144 |
| Abbildung A 3: <i>Crataegus spp.</i> vor und nach der Beweidung durch die Zuchtgruppe Kaschmir.....                                     | 145 |
| Abbildung A 4: <i>Crataegus spp.</i> vor und nach der Beweidung durch die Endzuchtgruppe.....   | 145 |
| Abbildung A 5: <i>Cornus sanguinea</i> vor und nach der Beweidung durch die Endzuchtgruppe.....   | 145 |
| Tabelle A 1 a: Ergebnisse der Ertragsanteilschätzung (%) für die Versuchsfläche A auf dem Versuchsareal NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“ ..... | 146 |
| Tabelle A 1 b: Ergebnisse der Ertragsanteilschätzung (%) für die Versuchsfläche B auf dem Versuchsareal NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“ ..... | 147 |
| Tabelle A 1 c: Ergebnisse der Ertragsanteilschätzung (%) für die Versuchsfläche C auf dem Versuchsareal NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“ ..... | 148 |

## Abkürzungsverzeichnis

|                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| B               | Burenziege                            |
| BDE             | Bunte Deutsche Edelziege              |
| FM              | Frischmasse                           |
| F <sub>1</sub>  | BDE * B                               |
| F <sub>2</sub>  | F <sub>1</sub> * K                    |
| F <sub>31</sub> | F <sub>2</sub> weiblich * (B * BDE)   |
| F <sub>32</sub> | F <sub>2</sub> weiblich * (B * K)     |
| F <sub>33</sub> | F <sub>2</sub> weiblich * (BDE * K)   |
| GE              | Gesamtenergie                         |
| GV              | Großvieheinheit (500 kg Lebengewicht) |
| K               | Kaschmir                              |
| ME              | metabolisierbare Energie              |
| MJ              | Megajoul                              |
| NG              | Nutzungsgrad                          |
| NSG             | Naturschutzgebiet                     |
| TS              | Trockensubstanz                       |
| WLZ             | Witzenhäuser Landschaftspflegeziege   |
| XF              | Rohfaser                              |
| XL              | Rohfett                               |
| XP              | Rohprotein                            |
| XX              | N-freie Extraktstoffe                 |

## 1 Einleitung

Mager- und Trockenrasen sind unverzichtbare Lebensräume für zahlreiche seltene und gefährdete Pflanzen- und Tierarten; damit zählen sie zu den artenreichsten Lebensgemeinschaften. Nicht weniger als 187 Pflanzen, die auf diesen Flächen zu finden sind, gehören zur Roten Liste bedrohter Pflanzenarten. Ebenfalls sind viele Tierarten auf bestimmte Magerrasenpflanzen als Futterpflanzen oder als Nist- und Brutplätze angewiesen. Vielen Reptilien, boden- und gebüschbrütenden Vogelarten, werden so ideale Lebensbedingungen geboten.

Neben der großen Bedeutung für Flora und Fauna spielen zudem kulturgeschichtliche Gründe für den Erhalt dieser Flächen eine besondere Rolle. Sie bilden einen Teil der wenig erhalten gebliebenen traditionellen Kulturlandschaften, deren Entstehung oft in die vorindustrielle Zeit zurückreicht. Andererseits verfügen sie über ein Flächenpotential, das im zersiedelten Mitteleuropa als eine unverzichtbare Reserve für die Entwicklung und den Erhalt naturnaher Ökosysteme zu bewerten ist. Mager- und Trockenwiesen kommt so eine Schlüsselfunktion für den Erhalt der biologischen Vielfalt in Mitteleuropa zu.

Die strukturellen Veränderungen und der wissenschaftlich-technische Fortschritt in der Landwirtschaft brachten auf der ackerbaulichen Seite Ertragssteigerungen durch den Einsatz von Maschinen auf großen, im Zuge der Flurbereinigung zusammengelegten Ackerschlägen. Auf der Seite der Tierproduktion wurden durch züchterische Fortschritte, durch Intensivierungen der Haltungssysteme und Fütterungsregime hohe Produktionsleistungen erzielt.

Der Wegfall von traditionellen Tierhaltungssystemen und die veränderten ökonomischen Rahmenbedingungen beinhalteten jedoch auch den vermehrten Rückzug aus zuvor extensiv genutzten Grenzertragsflächen. Magerrasen sind durch ein geringes Ertragspotential gekennzeichnet und gehören mit einem Aufwuchs von maximal 15dt TS/ha und Jahr dieser Kategorie an. Diese ertragsschwachen Flächen unterliegen bei einer Ausgliederung aus der landwirtschaftlichen Produktion verschiedenen Brachestadien und einer Sukzession, die bis zu einer Wiederbewaldung führen kann.

Um dem damit verbundenen Rückgang der Biodiversität (viele Flora- und Fauna Arten auf diesen Flächen sind konkurrenzschwach) und den Verlust von Kulturlandschaften entgegenzuwirken, sind Pflegemaßnahmen notwendig. Es gibt zwei Möglichkeiten der Pflege:

1. Pflegemaßnahmen und Entbuschung mit motorgetriebenen Geräten, die einhergehen mit hohen finanziellen Belastungen. Diese resultieren aus einer hohen Anzahl von Arbeitskraftstunden, aber auch aus dem Abtransport und der anschließenden Entsorgung des Schnittgutes.

2. Pflegemaßnahmen und Entbuschung mit landwirtschaftlichen Nutztieren. In diesem Zusammenhang sind das artspezifische Fressverhalten und die spezifische Futterpräferenz der verschiedenen Tierarten von besonderer Bedeutung.

Schafen dient als Futtergrundlage häufig die bodennahe Gras- und Krautnabe, wohingegen Ziegen zusätzlich die höher gelegenen Blätter, Triebe und Gehölze in ihr Futterspektrum einbeziehen und damit zu den Mischfressern zählen (MATTHES, 1997). Mit Hilfe des entsprechenden Managements und der Fähigkeit des Gehölzverbisses können Ziegen in der Landschaftspflege zur gezielten Gehölzreduzierung eingesetzt werden.

Die oben genannten Aspekte spielen eine ganz besondere Rolle für den Zeitpunkt des Einsatzes; so können Schafe bis zu einem Verbuschungsgrad von 40% eingesetzt werden, dagegen Ziegen bis zu einem Verbuschungsgrad von 70% (RAHMANN, 1998 a). Damit ist die zu leistende maschinelle Vorarbeit auf den Pflegeflächen beim Einsatz von Ziegen deutlich geringer. Diese Zahlen belegen jedoch auch, dass eine gewisse maschinelle Vorarbeit zu jedem Zeitpunkt und unabhängig von der Tierart geleistet werden muss.

Das vorherrschende Futterangebot auf Mager- und Trockenwiesen ist häufig von geringerer Qualität. So sind die Anforderungen an das Leistungsniveau des verwendeten Tiermaterials dem entsprechenden Futterangebot und den extensiven Haltungsbedingungen anzupassen.

Alle in Deutschland gehaltenen Ziegenrassen wurden für intensive Stallhaltungssysteme mit der Produktionsausrichtung auf hohe Milch- oder Fleischleistung gezüchtet. Dies ist gleichbedeutend mit entsprechend hohen Anforderungen an die Futterqualität.

Diese Tatsachen veranlassten TAWFIK und RAHMANN (1995) mit dem Zuchtvorhaben für Ziegen, das als Hauptziel die „Pflege von Biotopen“ hat, zu beginnen. 2001 war innerhalb des Zuchtprogramms die letzte Kreuzungsstufe mit ausreichenden Tieren vertreten, somit war die Notwendigkeit einer Untersuchung der Endzuchtgruppe gegeben.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, anhand von verschiedenen definierten Merkmalen die Leistungsfähigkeit und Robustheit der Endzuchtgruppe aus dem Kreuzungsprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ zu erfassen.

## 2 Literaturübersicht

### 2.1 Biotoptyp Magerrasen

Über zwei Drittel (69 %) aller vorkommenden Biotoptypen sind in Deutschland als gefährdet eingestuft. Der Magerrasen wird den semiterrestrischen und terrestrischen Biotoptypen des Binnenlandes zugeordnet; insgesamt werden in Deutschland jedoch bis zu 500 Lebensraumtypen unterschieden (NITSCHKE UND NITSCHKE, 1994; BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 1997).

Mit der Bezeichnung Magerrasen fasst man ein sehr breites Spektrum an natürlichen Bodentypen zusammen. Unter anderem handelt es sich dabei um sekundäre Wildgrasflure, die sich auf flachgründigen, nährstoffarmen, trockenen bis wechsell-trockenen Böden befinden (HUTTER ET AL., 2002). Grundsätzlich unterscheidet man jedoch bodensaure Magerrasen (Silikat- und Sandmagerrasen) und Kalkmagerrasen (SCHUMACHER ET AL., 1995; SCHUBERT ET AL., 1995).

Nur ein geringer Teil der vorhandenen Magerrasen ist als primär und ursprünglich anzusehen. Zu einem großen Teil sind sie sekundär geprägt und erweitert worden durch anthropogene Eingriffe, wie Brand, Mahd, Beweidung und Rodung (SCHLÖLAUT, 1987; BRIEMLE, 1988; DAHL ET AL., 2000). Die ursprüngliche natürliche Verbreitung dieser Flächen beschränkte sich häufig auf kleine Lichtungen in thermophylen Waldgesellschaften (ANONYMUS, 2002).

Betrachtet man diese sekundäre Entwicklung, muss man geschichtlich oft sehr weit zurückgehen. Schon zu Zeiten des Römischen Reiches und später im Mittelalter wurden große Waldgebiete gerodet. Die dadurch gewonnenen flachgründigen Kalkböden ließen jedoch nur eine geringe Heuernte zu und konnten hauptsächlich zur Schafbeweidung genutzt werden (BAUM, 2002). Diese, über Jahrhunderte anhaltende Art der Beweidung, hatte den Vorteil, dass man einer natürlichen Verbuschung entgegenwirkte und durch die Freihaltung des Bodens vielen konkurrenzschwachen Pflanzen ein Entwicklungspotential geboten werden konnte (TREPL, 1987; BAUM, Coburger, 1997). ELLENBERG ET AL (1996) beschreiben diese Entwicklung sehr ausführlich. So wurden die Weiden für verschiedene Magerrasenstandorte schon gegen Ende der mittleren Steinzeit gelegt, als sich die bäuerliche Wirtschaftsweise, durch die dichter werdende menschliche Besiedelung, weit verbreitete. Die Tierhaltung und der Ackerbau führten zum Abrodern und Abbrennen von immer mehr Waldflächen. Tabelle 1 zeigt die Entstehung von Magerrasen im Laufe seiner Nutzungsgeschichte (SPATZ, 1994).

**Tabelle 1: Entstehung von Kalkmagerrasen durch retrogressive Sukzession im Laufe der Nutzungsgeschichte (SPATZ, 1994)**

| <b>Nutzungsweise</b>   | <b>Nährstoffdynamik</b>   | <b>Vegetation</b>  |
|--|---|--|
| Jagen und Sammeln, Beginn der Beweidung  | Geschlossener Nährstoffkreislauf  | Kalkliebender Buchenwald   |
| Zunehmende Beweidung   | Zunächst erhöhte Mineralisierung infolge erhöhter Einstrahlung  | Aufgelockerter Buchenwald, dichter werdende Gras- und Krautschicht |
| Zunehmende Holzentnahme zu Heiz- und Bauzwecken, Ausweitung der Beweidung            | Wiederherstellung eines Nährstoffgleichgewichtes. Lokale Nährstoffverlagerung, Eutrophierung auf Lagerflächen, Aushagerung auf Weideflächen | Weideland, aufgelockerte Parklandschaft                            |
| Zunehmende Winterstallhaltung, zusätzliche Streuentnahme, Herdenhaltung mit Pferchen | Zunehmende Nährstoffverlagerung von Weideflächen auf Ackerflächen   | Entstehung von Kalk-Heiden und Triften                             |
| Beginn der Mähnutzung  | Auf Mähflächen flächiger, verstärkter Nährstoffentzug   | Entstehung von Kalk-Magerrasen                                     |
| Regelmäßige Mahd bzw. Weidegang, kombiniert mit Stallhaltung und Pferchen            | Ständiger Nährstoffentzug, fortschreitende Bodenverarmung   | Großflächige Kalk-Magerrasen                                       |

Alle noch heute in einem Landschaftsraum befindlichen Magerrasen, die auf eine frühe bäuerliche Wirtschaftsweise zurückzuführen sind, gelten als ein besonderer Bestandteil der „traditionellen Kulturlandschaft“ / „historischen Kulturlandschaft“ (EWALD, 1978). Das Erscheinungsbild der meisten ländlichen Gebiete Deutschlands wird geprägt durch diese historischen Kulturlandschaften (MARSCHALL, 1988).

Als Charakteristika traditioneller Kulturlandschaften werden die folgenden vier Aspekte angesehen (RAHMANN ET AL, 2000b):

- Physiologisch-morphologische Vielgestaltigkeit
- Ökologische Vielfalt, die sich in den Naturraum einfügt
- Multifunktionalität der Landschaftsbestandteile und –elemente
- Starke räumliche und sozio-ökonomische Verflechtung

Der Erhalt und die Regenerationsfähigkeit von Magerrasen ist in der Regel abhängig von, geeigneten abiotischen Standort- und Rahmenbedingungen und von der Aufrechterhaltung einer historischen Nutzungskontinuität (RIECKEN, 2002).

Unter einer historischen Nutzungskontinuität versteht man zu einem großen Teil die extensive Nutzung in Form von Beweidung oder/und Mahd. Magerrasen können sich nicht selbst überlassen werden, sondern sind in besonderem Maße abhängig von ursprünglichen Wirtschaftsweisen. Ohne diese Wirtschaftsweisen, die in Form von Pflegemaßnahmen durchgeführt werden, geht ein halbnatürliches Ökosystem mit einem evolutionsbedingten Potential an seltenen Pflanzen- und Tierarten verloren (SCHUMACHER, 1992; BORNHOLDT, 1992; DELBAERE, 1998; BEINLICH ET AL, 1995; BAUWAL, 2003). Mit einem Anteil von 13,3 % gilt der Wegfall der extensiven Landwirtschaft als Gefährdungsursache beim Verlust von Biotopen in Deutschland (RIECKEN, 2002).

Der Flächenerhalt wird durch verschiedene Sukzessionsstadien (Verfilzen, Vergrasen und Verbuschen) bedroht (DAHL ET AL., 2000). Starke Vergrasungstendenzen bei brachliegenden Magerrasen zeigen sich durch das Ausbreiten weniger dominanter Arten. Gräser wie *Bromus erectus* (Aufrechte Tresse) und *Brachypodium pinnatum* (Fiederzwencke) reagieren dominant und breiten sich anschließend sehr stark aus. Aufgrund dieser Situation werden Blütenpflanzen durch diese Gräser und deren gebildete Streuschicht zurückgedrängt und dezimiert. Die proteinarme, aber rohfaserreiche Streu der Aufrechten Tresse und Fiederzwencke wird nur langsam zersetzt und bildet auf dem Boden eine dichte verfilzte Auflage (STÖCKLIN ET AL., 1995). Anschließend sind durch den verringerten Lichteinfall vor allem bodennahe, wüchsige und lichtliebende Pflanzen stark bedroht.

Betrachtet man das Konzept der Sukzession genauer, fußt dieses auf zwei Vorgängen. Zunächst einmal, dass ein Standort durch die Vegetation verändert wird und zweitens, dass diese Änderung ihrerseits eine Änderung der Vegetation nach sich zieht, selbst wenn alle übrigen Faktoren (vornehmlich das Klima) gleich bleiben. Aufgrund dieser Vorgänge wird unterschieden zwischen **primärer** und **sekundärer Sukzession**. Bei der **primären Sukzession** wird zum Beispiel ein Felssturz besiedelt durch Moose, Kräuter, Sträucher und anschließend Bäumen (Wald). Bei der **sekundären Sukzession** wird dagegen eine Vegetation wiederhergestellt, die durch menschliches Zutun oder natürlicher Ursachen (z.B. Blitzschlag) zerstört wurde (SENGBUSCH, 2003; KATALYSE, 1993). Abbildung 1 verdeutlicht die zeitliche Abfolge der Sukzession (BAUWAL, 2003).

**Tabelle 2: Zeitphasen der Sukzession (BAUWAL, 2003)**

| Zeitphasen  |
|---|
| <p><b>1. Pionierphase</b><br/>Algen, Moose und Flechten markieren den Anfang der Vegetationsentwicklung. Ihnen folgen rasch Gräser und Kräuter. Mineralgehalt, Feuchtigkeit und wiederkehrende Störungen bestimmen den weiteren Verlauf der Besiedlung.</p> |
| <p><b>2. Verdichtungsphase</b><br/>Nach wenigen Jahren setzt die Verdichtung ein. Aus einzelnen Individuen entstehen kleine Bestände oder Mosaik von Moosen, Gräsern und Kräutern. Bald stellen sich niedrig wachsende Gehölze ein.</p>                     |
| <p><b>3. Strauchphase</b><br/>Nach Jahrzehnten kann sich eine Zwergstrauchheide ausbreiten</p>  |
| <p><b>4. Waldphase</b><br/>In der letzten Stufe bildet schließlich der Wald das Schlussglied der Vegetationsentwicklung</p>   |

Bis zur vollständigen Verbuschung eines Halbtrockenrasens geht man von einem Zeitraum von ca. 20 bis 40 Jahren aus (BORSTEL, 1974). Um gegen jegliche Art von Sukzession vorzugehen und eine Entwicklung in Richtung Wald zu verhindern, sind Pflegemaßnahmen unabdingbar (REDECKER ET AL., 2002). In der Bundesrepublik Deutschland besteht eine klare rechtliche Grundlage durch das Bundesnaturschutzgesetz (BnatSchG §1 und §2), das Zuständigkeiten und Ziele zum Erhalt dieser Flächen bestimmt. Die Umsetzung und Einhaltung dieser Gesetze unterliegt der Land- und Forstwirtschaft.



BnatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) §1, Absatz 1: Gesetzliche Regelung des Naturschutzes und der Landschaftspflege:

„Natur und Landschaft sind im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, dass:

1. die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes,
2. die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Pflanzen- und Tierwelt sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig gesichert sind“

Neben dem rechtlichen Rahmen auf bundesdeutscher Ebene besteht auch eine übergeordnete europäische Richtlinie, die so genannte FFH - Richtlinie. Mit dem Inkrafttreten der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) des Rates vom 21. Mai 1992 zur "Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen" im Juni 1992 ist erstmals ein umfassendes rechtliches Instrumentarium zum Lebensraum- und Artenschutz in der Europäischen Union geschaffen worden. Die Richtlinie wird weiterhin durch das europäische Netz „NATURA 2002“ unterstützt.

Im Rahmen des Konzeptes „NATURA 2002“ stellte man fest, dass der Verlust vieler Arten (Flora und Fauna) auf die Zerstörung der natürlichen Habitate zurückzuführen ist. Innerhalb weniger Jahrzehnte hat die Intensivierung zahlreicher Tätigkeiten des Menschen (u. a. in der Land- und Forstwirtschaft) zum Verlust bzw. zur Zersplitterung der natürlichen Lebensräume geführt. Weiterhin stellte man fest, dass jahrhundertlang durch Land- und Weidewirtschaft naturnahe Lebensräume gestaltet und erhalten wurden. Das Auflösen dieser Wirtschaftsweisen sowie die Landflucht führten dann zu einer allgemeinen Verarmung der biologischen und landschaftlichen Vielfalt (AMT FÜR VERÖFFENTLICHUNGEN DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1997).

„NATURA 2002“ soll eine repräsentative Auswahl aller Lebensräume, Tier- und Pflanzenarten, die von gesellschaftlichem Interesse sind, beinhalten. Ziel ist es, all diesen Gruppen einen ausreichenden Schutz zu bieten und ihren Fortbestand langfristig zu gewährleisten (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT, 1992).

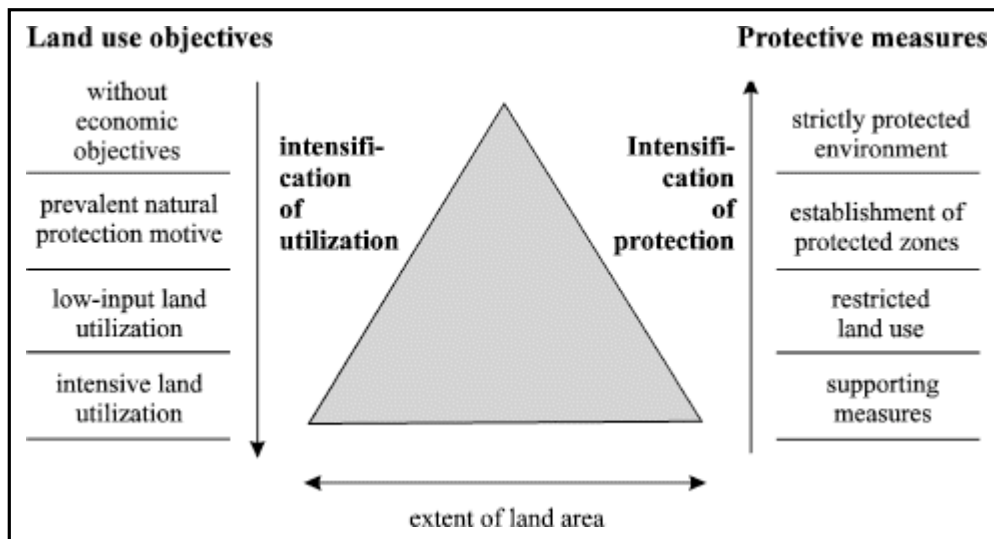
RAHMANN ET AL (2000 a) erwähnen neben den genannten Gründen, eine weitere Ursache. Sie behaupten, dass die gestiegenen Ansprüche in der Nutztierhaltung zum Verlust von ehemaligen Weideflächen führten. Dies bedeutet, dass Hochleistungsrassen aus physiologischen Gründen nur bedingt diese ertragsschwachen Standorte mit geringer Futterqualität nutzen können. Weiterhin führen sie die agrartechnische Ausstattung der landwirtschaftlichen Betriebe als einen Grund an. So ist das Agieren auf Extremstandorten häufig durch die gestiegenen Maschinenbreiten vieler Schlepper nicht möglich.

Neben den zuvor genannten Gründen spielt auch der Einsatz von Mineraldünger eine bedeutende Rolle, der zum Verlust dieser Biotope führte. Seit den fünfziger Jahren bestanden Bestrebungen, die bis dahin erhalten gebliebenen Magerwiesen und -weiden geringerer Produktivität mit Hilfe von Mineraldüngern zu mehr oder weniger ertragreichem Wirtschaftsgrünland umzuwandeln. Diese Produktivitäts-

verbesserung ging jedoch mit einem Verlust von zahlreichen Artengesellschaften einher (NEFF ET AL, 1997).

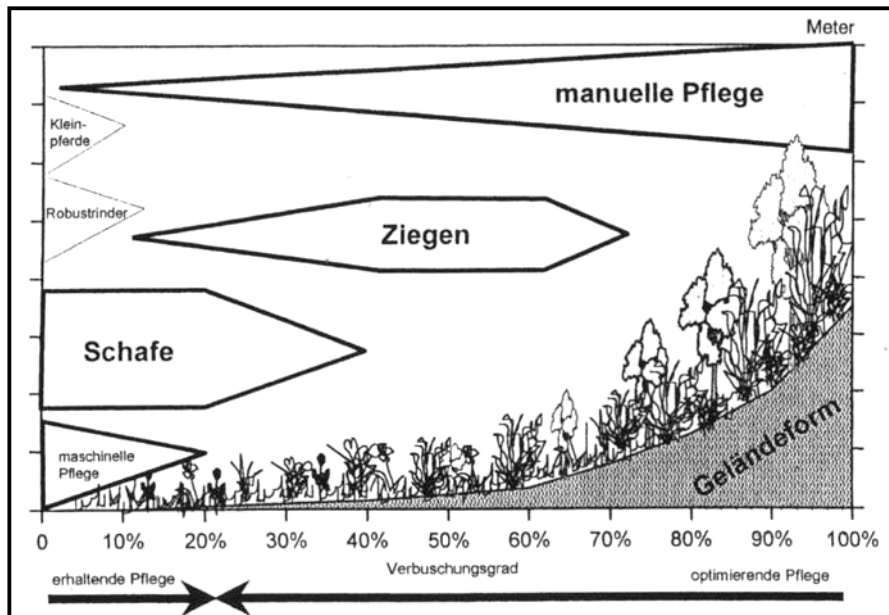
## 2.2 Landschaftspflege

Durch eine Polarisierung der Landwirtschaft wurde ein Teil der zur Verfügung stehenden Flächen immer intensiver bewirtschaftet, während der andere Teil stillgelegt wurde und somit der Brache und Verbuschung zum Opfer fiel (BAUSCHMANN, 2002). Das Offenhalten dieser Flächen fällt unter den Aspekt der Landschaftspflege. PETERS (1997) verdeutlicht mit der Abbildung 1 die verschiedenen Intensitätsstufen von Landnutzung im Zusammenhang mit dem Naturschutz.



**Abbildung 1: Intensification levels of land utilization and of environmental protection (Peters, 1997)**

Grundsätzlich gilt für die Landschaftspflege, dass für jede Fläche ein bestimmtes Konzept erarbeitet werden muss. Pauschale Maßnahmen erreichen häufig nicht den gewünschten Pflegeerfolg (RAHMANN, 1994; VIRGINIA ET AL, 2001). Ein Pflegekonzept sollte sich immer an das Schutzziel, den Pflegebedingungen der Fläche und den Pflegemöglichkeiten orientieren (MAERTENS ET AL., 1990; PLACHTER UND SCHMIDT, 1995). Abbildung 2 zeigt die verschiedenen Pflegemöglichkeiten von Magerrasen.



**Abbildung 2: Pflegemöglichkeiten von Magerrasen in unterschiedlichen Zuständen (RAHMANN, 1998 a)**

## 2.2.1 Maschinelle Landschaftspflege

Die Landschaftspflege wird bestimmt durch den herrschenden Sukzessionsstand auf den Flächen. Rekultivierende Maßnahmen, wie sie bei der Erstpflege von stark verbuschten Flächen durchgeführt werden, finden in der Regel maschinell statt und sind im Stadium der Rekultivierung weniger durch die Beweidung mit Nutztieren zu gewährleisten (SCHRÖDER, 1995). Die Methoden, die während der maschinellen Landschaftspflege angewendet werden, sind u.a. die Rodung, das Mulchen, die Mahd, kontrolliertes Brennen aber auch Kombimaßnahmen, wie chemische Unterholzbehandlung mit nachfolgender mechanischer Reinigung (HIBBERD, 1986; MAERTENS ET AL., 1990; JEDICKE ET AL., 1993; KRAUT, 1996; GOLDHAMMER ET AL., 1997; PAYER, 2001).

Eine Beschreibung verschiedener maschineller Landschaftspflegemaßnahmen ist bei SCHREIBER ET AL. (2000) zu finden. Sie führen auf dass das Mulchen an Ort und Stelle ein unmittelbares Recycling des Pflanzenaufwuchses darstellt. Mit einem zweimaligen Mulchen bzw. einmaligen frühen Mulchschnitt wird dem Pflanzenbestand ein erheblicher Nährstoffvorrat genommen. Eine Nährstoffanreicherung findet somit auf trockenen Standorten nicht statt und die Entsorgung des Mulchgutes kann entfallen. Die schnellste Aushagerung von Brachestandorten erreicht man jedoch nur durch Mähen mit anschließendem Abräumen. Gleichzeitig steigt durch diese Bewirtschaftungsform die Artenvielfalt. Dennoch bleibt das Problem der Entsorgung des Mähgutes.

Neben den bekannten Maßnahmen führen SCHREIBER ET AL. (2000) als Alternative das kontrollierte Brennen an, um in gehölzwüchsigen Landschaften das Entstehen dichter Gebüsches dezimieren zu können. Dies ist nicht zu vergleichen mit dem sog. Flämmen, da man hierfür eine speziell dafür ausgebildete Person mit einem Wissen, basierend auf meteorologisch-pyrotechnischen Kenntnissen, benötigt. Die Kosten für

eine solche Maßnahme werden auf 10-112 €/ha beziffert. Den Kosten stehen jedoch eine restriktive rechtliche Situation und eine geringe Akzeptanz gegenüber (PROCHNOW et al., 2002). Da aber über die Langzeitwirkungen noch weitgehend nichts bekannt ist, sollte diese effiziente Pflegemaßnahme nur in Ausnahmefällen auf kleinen, isoliert liegenden Magerrasen eingesetzt werden (QUINGER ET AL., 1994).

Die Möglichkeit der maschinellen Pflege mit Großmaschinen, wie Traktor und Mulchgerät, besteht nur, wenn sich die Flächen auf einem nicht zu steilen Gelände befinden und die Verbuschung nicht zu weit fortgeschritten ist. Neben der eingeschränkten Beweglichkeit dieser Maschinen auf unwegsamem Gelände besteht auch die Gefahr eines negativen Einflusses auf das Bodengefüge (GRUBER, 1992; HAUMANN, 2000). Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, während der Erstpflege von Trockenrasenstandorten mit Handgeräten wie Motorsense oder -säge zu arbeiten (RAHMANN, 2000b).

Der Einsatz von Landmaschinen jeglicher Art ist immer verbunden mit einem Einfluss auf die biologische Artenvielfalt. So gilt die Landtechnik als Hauptverursacher des Rückgangs vieler Tier- und Pflanzenarten. ACKERMANN ET AL (1997) stellten einen direkten und indirekten Einfluss auf die biologische Vielfalt fest. Eine Erhaltung der biologischen Vielfalt ist grundsätzlich möglich, hierfür müssten jedoch die einzusetzende Technik funktionell geeignet sein und beim Einsatz dieser Maschinen ökologisch vorteilhafte Zeitspannen eingehalten werden.

Betrachtet man die Kosten für eine maschinelle Pflege, können diese je nach Arbeitsaufwand entsprechend hoch ausfallen. RAHMANN (1994) beziffert die anfallenden Kosten für die benötigten Arbeitskraftstunden sowie der Beseitigung und Deponierung des Schnittguts zwischen 500-25.000 €/ha. Laut KRAMPF (2000) können Biomassenheizwerke mit Schnittgut aus der Landschaftspflege beliefert werden; dies hätte den Vorteil, dass eine Deponierung entfällt. HEIDERICH (1997) fasst dies wie folgt zusammen: Da die Leistung zur Erhaltung der Kulturlandschaft durch mechanische Landschaftspflege in Lohnarbeit vergütet werden muss, sind die Kosten naturgemäß umso höher, je weniger der Nutzen aus dem Produkt der Landschaftspflege (Mäh- /Schnittgut) gezogen werden kann.

In der Richtlinie über die Gewährung von Zahlungen für freiwillige Vereinbarungen zur Erhaltung, Pflege und Entwicklung von bestimmten Biotopen des niedersächsischen Ministeriums für Umwelt werden, unter finanzieller Beteiligung der Europäischen Gemeinschaft, Zahlungen für die maschinelle Mahd von Magerrasen in zweijährigem Rhythmus in Höhe von 280 €/ha/Jahr gewährt. Dieser Betrag beinhaltet eine Erschwerniszulage (z.B. bei Steillage) und den anschließenden Abtransport des Mähgutes (MU, 2001). Tabelle 3 führt einen Auszug aus den Verrechnungssätzen der Maschinenringe im Rahmen von Landschaftspflege- und Kommunalarbeiten für das Bundesland Baden-Württemberg auf. Bei extremen Fällen, z.B. starker Hang, Sumpf, Kleinstparzellen usw., sind Zuschläge von bis zu 50 % dazuzurechnen. Einheitliche Verrechnungssätze für die Bundesrepublik sind aufgrund der verschiedenen regionalen Begebenheiten nicht vorhanden (BMR, 2003; LVMR, 2003).

**Tabelle 3: Auszug aus den Pflegesätzen der Maschinenringe für das Bundesland Baden Württemberg (Stand 2003)**

| Art der Maschine              | Unverbindliche Richtsätze €/Std |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Arbeitskraft Schlepper        | 17,50                           |
| SF-Hangmäher                  | 32,00                           |
| Schlegelmulchgerät            | 10,00                           |
| Doppelmessermähwerk           | 9,20                            |
| Kreisel- oder Scheibenmäher   | 11,50                           |
| Bandrechenwender, handgeführt | 18,50                           |
| Anbauschwader                 | 12,50                           |
| Ladewagen (mittlere Größe)    | 23,50                           |
| Schneideeinrichtung           | 4,10                            |
| Motormäher                    | 35,80                           |
| Motorsense                    | 8,50                            |
| Motorsäge                     | 8,50                            |

In dem Projekt von RÖDER ET AL (2002) wurden in einem gut 20 ha großen Projektgebiet Kosten und Leistungen von vier verschiedenen Pflegeverfahren miteinander verglichen. In diesem Projekt kamen drei Beweidungsszenarien mit Mutterkühen und eine maschinelle Mahd zum Einsatz, wobei die maschinelle Mahd als Referenz diente. Sie kommen zum Schluss, dass ohne eine öffentliche Zahlung **kein Verfahren** in der Lage ist, die Kosten zu decken. Dabei ist das Verfahren mit den höchsten Kosten die maschinelle Pflegemahd, gefolgt von einer auf die Belange des Naturschutzes abgestimmten Beweidung.

### 2.2.2 Landschaftspflege mit Nutztieren

PETERS (1997) stellt zwei Entwicklungstendenzen in der Tierproduktion fest. Zunächst handelt es sich dabei um Tierhaltungssysteme, die ein Produktionspotential besitzen, das sich auf einem hohen Niveau bewegt. Zur Stützung dieses Potentials werden intensive Inputgaben benötigt, wie z.B. hohe finanzielle Aufwendungen und hohe Ansprüche an das Management. Auf der anderen Seite gibt es Bestände mit einem weitaus geringeren Leistungspotential und ohne hohe Inputgaben. Diese produzieren unter extensiven Bedingungen und marginalem Futterangebot, Produkte, die häufig unter dem Label „Bio-Produkte“ wieder zu finden sind. Die Europäische Union fördert schon seit längerem diese Produktionsweise, die eine kontinuierliche Landnutzung von Grenzertragsstandorten in Europa sichert (EWG:EU [VO]2092/91 - EU [VO]2078/92 (1995)).

Obwohl eine große Anzahl von Biotopen durch eine jahrhundertelange Beweidung mit Nutztieren geprägt worden ist, ist die Beweidung als gezieltes Instrument der Pflege relativ jung (TREPL, 1994). Erst Mitte der achtziger Jahre nahm die Bedeutung für den Naturschutz und auch für die Tierhaltung zu. Die Beweidung als Pflegeinstrument der Landschaft ist auf der einen Seite eine kostengünstige und agrarhistorisch adäquate Möglichkeit zur Erhaltung von "historischen Kulturlandschaften", und auf der anderen Seite stellt sie durch die Zahlung von "Pflegeprämien" eine zusätzliche Einkommensquelle für die Tierhalter dar (RAHMANN, 1994).

Die Landschaftspflege mit Nutztieren könnte als „die Problemlösung“ angesehen werden, wenn nicht in der Umsetzung immer wieder eine Reihe von Problemen

aufzutreten würde. So hat die Beweidung mit Nutztieren nicht selten mit vielschichtigen Akzeptanzproblemen zu kämpfen. Jagdpächter äußern häufig Kritik darüber, dass ihre Jagdgründe durch das weidende Vieh wertlos geworden sind oder dass ihre Mobilität in dem Revier durch das weidende Vieh eingegrenzt wird. Diese Art von Kritik und Bedenken könnten jedoch gelöst und entkräftigt werden, wenn eine umfassende Aufklärung im Vorlauf des Vorhabens stattfindet würde. Ein weitaus ernsthafteres Problem kann mangelndes Wissen bei einem solchen Projekt sein. Fehlen gründliches Wissen und die Erfahrung im Umgang mit den Tieren, können Landschaftspflegeprojekte mit Nutztieren schon in kurzer Zeit fatal für Tier und Mensch enden. Auch die wirtschaftlichen Aspekte dürfen nicht außer Acht gelassen werden. So sollte zu Beginn immer über eine Bestandsaufnahme der Fläche die einzusetzende Tierart ausgewählt werden. Denn die Tierart spielt im nachhinein eine besondere Rolle bei der Vermarktung des zu gewinnenden Gutes „Fleisch“ (LUICK, 2001).

In der Regel geht man davon aus, dass eine mechanische Pflege im Rahmen der Erstpflege durchgeführt worden ist. Die Folgepflege kann nun durch eine Beweidung mit Nutztieren erfolgen (SCHRÖDER, 1995). Jedoch unterscheiden sich die einzusetzenden Tierarten in Futterspektrum, Fressverhalten, Verbißstärke und Trittbelastung erheblich (Abbildung 3). Diese Eigenschaften (oder Pflegekriterien) sollten immer im Pflegekonzept berücksichtigt werden. Die verschiedenen Eigenschaften können jedoch auch gezielt genutzt werden, da eine Kombination verschiedener Tierarten einen synergetischen Pflegeerfolg mit sich bringen kann (POTT UND HÜPPE, 1994; DEMISE, 1997; JENTSCH ET AL., 2001).

|         | Trittwirkung |   | Selekt. Freßverhalten |        | Futteraufnahmespektrum |       | Verbiß |   |       |      |   |      |
|---------|--------------|---|-----------------------|--------|------------------------|-------|--------|---|-------|------|---|------|
|         | schonend     | - | schädigend            | gering | -                      | stark | eng    | - | breit | tief | - | hoch |
| Rinder  |              |   |                       |        |                        |       |        |   |       |      |   |      |
| Schafe  |              |   |                       |        |                        |       |        |   |       |      |   |      |
| Ziegen  |              |   |                       |        |                        |       |        |   |       |      |   |      |
| Damwild |              |   |                       |        |                        |       |        |   |       |      |   |      |
| Pferde  |              |   |                       |        |                        |       |        |   |       |      |   |      |

**Abbildung 3: Einfluss der Nutztierarten auf den Pflegestandort bei angemessener Weideführung (KORN, 1987)**

Grundsätzlich gilt für die Pflege von Kulturlandschaften, dass sie für jede einzelne Fläche speziell konzipiert wird. Pauschale Maßnahmen erreichen häufig nicht den gewünschten Pflegeerfolg. Für alle Pflegemaßnahmen ist ein konzeptionelles Vorgehen notwendig (Tabelle 4). Zunächst einmal muss festgestellt werden welche Ressourcen für die Biotoppflege vorhanden sind. Darüber hinaus müssen auf Basis der Ressourcen die Flächen identifiziert werden, die mit den Nutztieren gepflegt werden sollen (ROTHENBURGER UND HUNSDORFER 1988; RAHMANN, 1996).

**Tabelle 4: Konzeptionelles Vorgehen für die Biotoppflege mit Nutztieren (RAHMANN, 1996)**

|   |
|---|
| <p>1. Ressourcenpotential feststellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal</li> <li>• finanzielle Mittel</li> <li>• Kosten/Richtlinien</li> <li>• Tierbestände und Tierhalter</li> </ul>   |
| <p>2. Kriterien der Flächenauswahl festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzensoziologische Bestandsaufnahme</li> <li>• Größe der Schläge</li> <li>• Sukzessionsstadium</li> <li>• Nutzungsgeschichte</li> <li>• verkehrstechnische Anbindung</li> </ul>  |
| <p>3. Technische Umsetzung der Pflege</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung der Flächen- Eigentümer und Nutzer</li> <li>• Ermittlung von geeigneten Tierhaltern für die Pflege</li> <li>• Ermittlung der Kosten</li> <li>• Gemeinsame Erstellung eines Pflegeplanes</li> <li>• Durchführung der Beweidung</li> <li>• Erfolgskontrollen</li> </ul> |

Spätestens an dieser Stelle stellt sich die Frage nach der richtigen Nutztierart, die einzusetzen ist. Alle Nutztiere, die in der Biotoppflege eingesetzt werden können, unterscheiden sich hinsichtlich ihres artspezifischen Fressverhaltens.

### **2.2.2.1 Landschaftspflege mit Schafen**

Die ursprünglichste und am häufigsten verwendete Tierart in der Landschaftspflege ist das Schaf. Schafe gehören zu den anpassungsfähigsten Nutztieren, sie sind in den verschiedensten Klimazonen der Erde beheimatet. Da Schafe in ihrer räumlichen Beweglichkeit sehr flexibel sind und auch die Bestandsgrößen stark variabel sein dürfen, können sie mit speziellen Landschaftspflegeschwerpunkten eingesetzt werden (HARING, 1994). Die Schwäbische Alb mit ihren Wacholderheiden und die Lüneburger Heidegebiete wären ohne die Beweidung mit Schafen wenig denkbar gewesen. Aber auch in osteuropäischen Ländern, wie z.B. der Tschechischen Republik oder Ungarn, ist durch ein gestiegenes Verständnis für Natur und Kultur des Landes der Erhalt der dortigen Kulturlandschaft immer wichtiger geworden. Durch eine Reaktivierung traditioneller Beweidungssysteme wird dort versucht, diese durch die Beweidung mit Schafen zu erhalten (JÁVOR ET AL., 1997; HAMERSKY, 2000).

Dabei wird grundsätzlich zwischen Hüte- und Koppelhaltung unterschieden (NITSCHKE, 1996; RIEDER, 1998). Vergleicht man die beiden Haltungssysteme miteinander, spricht einiges für eine Koppelhaltung. Gekoppelte Schafen haben den Vorteil der höheren Biomasseaufnahme als gehütete Schafe, somit kann auch die Besatzdichte um 20% höher sein als bei der Hüttehaltung. In der Regel sind die Herden bei Koppelhaltung jedoch wesentlich kleiner als die von gehüteten Schafen (RAHMANN, 1998b).

Da das Schaf vergleichsweise leicht ist, übt es einen relativ schonenden Tritteinfluss auf die Grasnarbe aus. Bei feuchten Bodenverhältnissen kann es zu leichten Narbenschäden kommen, die, genau betrachtet, aber auch Existenzmöglichkeiten oder Neuansiedlungen für konkurrenzschwächere Arten, wie es der deutsche Enzian ist, bieten können. Bei der Pflegeleistung „Verbiss“ können Schafe jedoch einer allmählichen Verbuschungs- und Baumentwicklung nicht entgegentreten. Es können sich sog. Triftweiden bilden. Obwohl sie zu einem kleinen Teil auch erreichbare Neutriebe von bestimmten Bäumen und Sträuchern verbeißen, ist der Verbiss der Grasnarbe nicht so tief wie bei vergleichbaren Ziegen, so dass zum Teil der flach an der Grasnarbe aufliegende Austrieb verschont bleibt. Ein gleichförmiger Verbiss der Vegetation ist somit nur durch einen entsprechenden Beweidungsdruck zu erreichen. Die Exkrementenabgabe ist stark abhängig vom Haltungssystem. Bei der Koppelhaltung findet ein verstreuter Kotabsatz auf der gesamten Fläche statt, wohingegen der Kot bei der Hütelhaltung punktuell stark anteilig auf die Fläche abgegeben wird. (CROFTS UND JEFFERSON, 1994; STANISLAUS, 1996; SCHREIBER ET AL., 2000).

### **2.2.2.2 Landschaftspflege mit Rindern**

Alte Weidegesellschaften, die durch Rinderbeweidung (z.B. Flügelginsterweiden des südlichen Schwarzwalds) entstanden sind, eignen sich vorzüglich für eine Beweidungsform durch Rinder. Hierbei ist der Verbiss auch deutlich schonender als bei Schaf und Ziege. Das liegt hauptsächlich daran, dass das Rind nicht im eigentlichen Sinne einen Verbiss, sondern mehr ein Umschlingen und anschließendes Abreißen ausübt. Dies entspricht einer Mahd mit einer Schnitthöhe von 6-8 cm. Die Trittbelastung auf die Narbe ist deutlich höher, was aus den höheren Lebendgewichten der Tiere resultiert. Ein weiterer Nachteil der Rinderbeweidung ist, dass dem Gehölzaufwuchs nicht entgegen gewirkt werden kann. Eine maschinelle Gehölzbeseitigung ist von Zeit zu Zeit notwendig. Dagegen bereitet die Exkrementenabgabe bei Rindern weniger Probleme, da die Tiere eher unbewusst koten und urinieren. Hierdurch können die Exkremente über die gesamte Fläche verteilt werden (LUICK, 1997; RAHMANN, 1998a; SCHREIBER ET AL., 2000; KAHL ET AL., 2001).

### **2.2.2.3 Landschaftspflege mit Pferden**

Robuste Kleinpferde eignen sich besser für die Landschaftspflege als Hochleistungsrassen. Leistungspferde (Freizeitpferde) dagegen haben einen relativ kleinen Magen-Darmtrakt und benötigen schon deshalb bei geringer Leistung eine hohe Energiekonzentration des Futters. Auf geschützten Biotopen ist ein solches Futterangebot in der Regel nicht zu finden (ÖDBERG ET AL., 1977). Pferde sind keine besonderen Futterselektierer und benötigen allgemein rohfaserreiches Futter. Sie können die Flächen zu einem späten Vegetationszeitpunkt nutzen, wo sich die Futtersituation durch überständiges Gras darstellt (MAERTENS ET AL., 1990; ADMASU, 1997).

Bei der Pferdeweide ist der Anspruch an das Beweidungsmanagement am höchsten. Das größte Problem bereiten die hohen Narbenschäden, besonders bei beschlagenen Tieren. Pferde galoppieren meist spontan auf der Weide und erreichen dadurch eine deutlich höhere Trittbelastung als bei einem normalen Weidegang, wobei innerhalb der unterschiedlichen Rassen und Altersklassen der Pferde unterschieden werden muss (HOMM, 1995). Weiterhin ist dem Gehölzaufwuchs mit Pferden nicht entgegen zu treten. Eine maschinelle Nacharbeit oder ein Weidegang mit Schafen oder Ziegen ist dann in diesem Fall notwendig.



Nur Pferde besitzen bestimmte Kot- und Urinplätze. Diese Flächen eutrophieren anschließend durch die hohen Nährstoffgaben sehr stark. Bei mangelnder Weidpflege entstehen dann Geilstellen mit einer anschließenden Verunkrautung etwa durch Brennesseln und Ackerkratzdisteln (SEEGERN, 1996; SCHREIBER ET AL., 2000).

#### **2.2.2.4 Landschaftspflege mit Schweinen**

Schweine gehören nicht unbedingt zu den Nutztierarten, die zur Landschaftspflege herangezogen werden. Aber auch diese Tierart kann einen immensen Beitrag zur Biodiversität leisten. Unter den Bedingungen der Freilandhaltung wird das Wühlen als Nachteil empfunden. MATTHES ET AL. (1996, 2002) haben in ihren Beiträgen zu diesem Thema genau dies als Vorteil aufgezeigt. Der Wühltrieb der Schweine erhöht gezielt die Pflanzenvielfalt von Gräsern und Kräutern um bis zu 20%. Dies erklärt sich durch den veränderten Deckungsgrad, den das Wühlen der Schweine verursacht. Die Veränderung des Deckungsgrades wiederum hat einen direkten Einfluss auf die vorhandene Pflanzenanzahl (MICKLICH, 1997; VÖGEL ET AL., 2001). Der Einfluss der Tiere auf den Gehölzaufwuchs ist aber auch in diesem Fall sehr gering.

Für eine rationelle und günstige Fleischproduktion in einem größerem Rahmen ist eine solche Tierhaltungsform, trotz tiergerechter Aspekte, nicht praktikabel. Punktuell kann diese Form der Schweinehaltung jedoch einen wertvollen Beitrag zur Landschaftspflege leisten (MATTHES ET AL., 1996).

#### **2.2.2.5 Landschafts- oder Biotoppflege mit Ziegen**

Die Verkennung der wahren Nutzungs- und Ausbeutungsketten als Ursache von Devastation und Desertifikation, gepaart mit gewisser Wohlstandsignoranz, hatte jahrzehntelang die sprichwörtliche „Kuh des armen Mannes“ aus Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen ausgeklammert. Als unabänderlicher Störfaktor wurde die Ziege in der landwirtschaftlichen Produktion gerade noch geduldet, zeitweilig aber auch unreflektierter Vernichtungskampagnen ausgesetzt (HORST, 1988). Ziegen wird oft nachgesagt, dass sie die Vegetation schädigen, was jedoch am häufigsten am falschen Management liegt und weniger am Tier selbst (GALL, 2001; RAHMANN, 2002). Ein Fehler im Management liegt hauptsächlich in der Überweidung der Flächen mit zu vielen Tieren und einer völlig unkontrollierten Beweidung (LÖHLE ET AL., 1997; SCHEDLER, 2001).

Ziegen können aber, entsprechendes Weidemanagement vorausgesetzt, durchaus zur Stabilisierung einer Vegetation beitragen. Besonders dort, wo Büsche und ähnliche Invasionspflanzen überhand nehmen, können sie die Artendiversität sichern (MÖHRING ET AL., 1997). Aufgrund des artspezifischen Fressverhaltens und des weiten Futterspektrums werden von Ziegen fast alle Pflanzen, Blätter und sogar Baumrinden genutzt, während Schafe und Rinder durch ein eher einseitiges Futterspektrum ausgezeichnet sind und Blätter und Rinden gering bis gar nicht in ihr Futterspektrum einbeziehen (SCHRÖDER, 1995; BARROSO, 1995; HOLST ET AL. 2000; GALL, 2001). Die Art der Futteraufnahme ist Hauptursache für das feine Selektionsvermögen und den entsprechenden tiefen Verbiss. Ziegen benutzen, wie auch Schafe, ihre sehr beweglichen Lippen zum Greifen. Durch das schmale Maul und die bewegliche, gespaltene Oberlippe können sogar einzelne Blatttriebe ausgelesen werden. Anschließend reißen sie das Gras durch Festhalten der Pflanze zwischen den unteren Schneidezähnen und der oberen Dentalplatte ab. Dies geschieht in

einem weitaus kräftigeren Maße als es z.B. bei Rindern der Fall ist (NITSCHKE ET AL., 1994; BAUSCHMANN, 2002).

Durch den scharfen Verbiss bleiben die Grünlandbestände niedrigwüchsig. Dadurch wird lichtbedürftigen Pflanzenarten die Existenzmöglichkeit geboten. Die extensive Beweidung mit Ziegen bietet neben den hier genannten Vorteilen einen weiteren ganz besonderen Vorteil für die Landschaftspflege von stark verbuschten Standorten. Sie ist die einzige Weide-Maßnahme mit durchschlagendem Erfolg in der Gehölzvernichtung und Verhinderung neuen Aufwuchses (GLAVAC, 1983; HAGUE ET AL., 1986; EICHNER, 1992; MÖNNING, 1994; KORN, 1998; MAIR, 1998; SCHREIBER ET AL., 2000).

Ziegen lassen sich bei ihrer Futtersuche nicht durch geographische Gegebenheiten einschränken. Ihre Neugier (Abwechslungsfraß) und Geländegängigkeit macht vor Steilhängen und Böschungen nicht halt. Die Ziege hat zusätzlich die Möglichkeit ihren „Fresshorizont“ stark zu erweitern, indem sie sich auf die Hinterbeine stellt und dadurch eine Höhe von bis zu 2 Metern erreicht (HONERLA, 1995 ; SCHREIBER ET AL., 2000). Die Futteraufnahme je Tier beträgt etwa 2,3 kg Futter Trockenmasse/Tag, wobei Milchziegen deutlich mehr Futter aufnehmen als Fleischziegen (BAUSCHMANN, 2002).

Neben all diesen physischen Vorteilen, welches das Tier von Natur aus mit sich in der Landschaftspflege bringt, ist der finanzielle Vorteil gegenüber der maschinellen Mahd nicht zu übersehen (NEOFITIDIS, 2003). Die Kosten einer extensiven Beweidung mit Ziegen in Rahmen einer naturschutzgerechter Grünlandnutzung belaufen sich in einer Höhe von 25-153 €/ha/Jahr. Die genannten Kosten liegen damit in einem deutlich niedrigeren Maße als bei einer Handmahd (306 €/ha/Jahr) in einem Gebiet mit Steillage, wo der Einsatz von Maschinen nicht möglich ist (BSR, 2003).

Alle zuvor genannten Nutztierarten haben mehr oder weniger ein ganz bestimmtes Defizit bei der Landschaftspflege: die nachhaltige Reduktion des Gehölzaufwuchses. **Als einziges Nutztier ist die Ziege dazu in der Lage** (GREEN ET AL, 1982, KREHL, 1998).

### **2.3 Ziegenhaltung in Europa und deren Entwicklung**

*Capra hircus*, die Ziege, gehört zur Ordnung der Artiodactyla, der Familie Bovidae und zum Genus Capra (BRÜCKNER 1990, MOWLEM 1992).

Die Ziege ist neben dem Schaf das älteste Nutztier des Menschen. Die frühesten Belege für die Domestikation der Ziege datieren um den Beginn des 11. bis 9. Jahrtausends v. Chr. und stammen aus dem vorasiatischen Bergland. Der genaue Zeitpunkt lässt sich schwer bestimmen, da man auf Knochenfunde und Hornrelikte angewiesen ist und die Charakteristika, die ein Haustier kennzeichnen, erst im Laufe vieler Generationen deutlich werden (LÖHLE ET AL, 1997). Ab ca. 7.000 v. Chr. wurde die Ziege auch in Europa genutzt und sie verbreitete sich hauptsächlich in den Bergregionen Südwest- und Südosteuropas sowie in den Alpen. Zu Beginn der Domestikation wurde die Ziege zur Fleischerzeugung gehalten. Ab dem 4. Jahrtausend v. Chr. nutzte man auch die Milch (MONITORING INSTITUT, 2002; KRAFT, 1968).

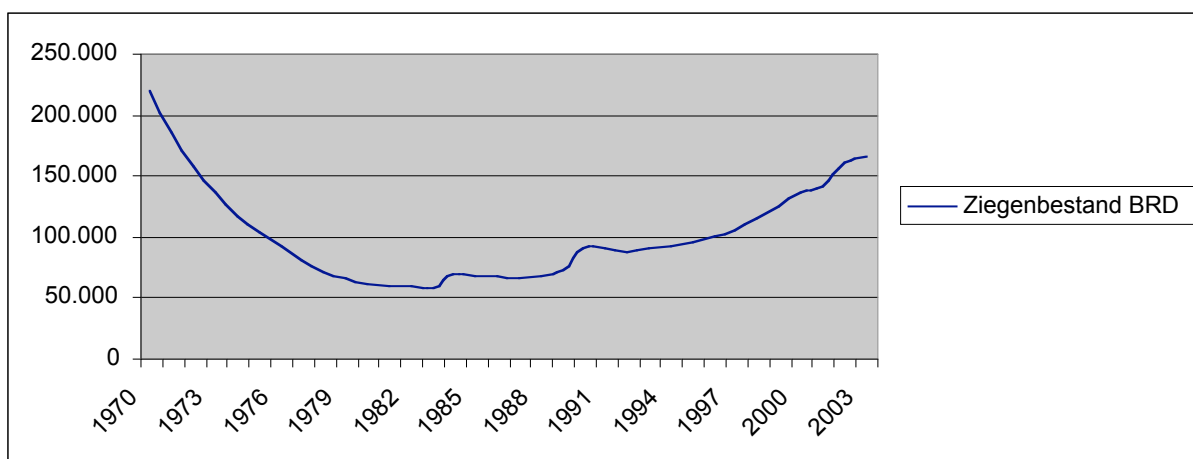
Die Ziegenhaltung ist stark mit dem Lebensstandard verbunden. Nach dem 2. Weltkrieg nahm die Ziegenhaltung in Europa mit steigendem Wohlstand zunehmend ab (MONITORING INSTITUT, 2002; LÖHLE ET AL, 1997). Tabelle 5 gibt die Ziegenbestände in Ländern der Europäischen Union der letzten Jahre wieder. Auffallend ist die zunehmende Konzentration in den südlichen Ländern Europas und die etwa gleichbleibende Bestandsentwicklung.

**Tabelle 5: Ziegenbestände in ausgewählten Ländern der Europäischen Union<sup>1</sup> (FAO, 2004)**

| Länder             | 1996       | 1997       | 1998       | 1999       | 2000       | 2001       | 2002       | 2003       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Belgien/Luxemburg  | 9.000      | 12.000     | 11.000     | 13.000     | 14.000     | 17.000     | 23.000     | 26.237     |
| Deutschland        | 100.000    | 105.000    | 115.000    | 125.000    | 135.000    | 140.000    | 160.000    | 165.000    |
| Frankreich         | 1.187.500  | 1.202.033  | 1.199.879  | 1.198.649  | 1.190.526  | 1.202.000  | 1.200.000  | 1.214.276  |
| Griechenland       | 5.525.252  | 5.569.820  | 5.600.492  | 5.520.000  | 5.293.000  | 5.180.000  | 5.023.000  | 5.00.000   |
| Großbritannien     | ----       | 85.000     | 80.000     | 77.000     | ----       | ----       | ----       | ----       |
| Italien            | 1.447.600  | 1.372.9000 | 1.419.100  | 1.347.000  | 1.331.000  | 1.397.000  | 1.327.000  | 1.333.000  |
| Niederlande        | 102.000    | 119.000    | 132.000    | 153.000    | 179.000    | 221.000    | 215.000    | 265.000    |
| Österreich         | 54.228     | 54.471     | 58.340     | 54.200     | 72.254     | 69.618     | 59.000     | 57.842     |
| Portugal           | 799.000    | 781.000    | 785.000    | 750.000    | 630.000    | 623.000    | 565.000    | 550.000    |
| Spanien            | 2.605.000  | 2.935.000  | 3.007.000  | 2.779.000  | 2.627.000  | 2.830.000  | 3.114.034  | 3.046.716  |
| Irland             | 14.900     | 15.200     | 15.100     | 13.500     | 8.100      | 7.000      | 7.000      | 7.000      |
| EU <sup>1</sup> 15 | 11.775.280 | 12.219.124 | 12.277.411 | 11.945.249 | 11.574.435 | 11.701.476 | 11.730.164 | 11.669.449 |

---- = keine Angaben

Betrachtet man dagegen die Entwicklung der Ziegenbestände der Bundesrepublik Deutschland ist ein deutlicher Aufwärtstrend seit den frühen achtziger Jahren (Abbildung 4), zu beobachten. Zunehmendes Interesse an Ziegenmilchprodukten, dem Ziegenkitzfleisch, Möglichkeiten der Grünlandverwertung sowie die Nutzung von Stall- und Arbeitskapazitäten sind Ursachen für ein Anwachsen der Ziegenpopulation in Deutschland (WALTHER, 1993; FÖRSTER, 1994; GALL, 2001; FAO, 2004).



**Abbildung 4: Ziegenbestände in der Bundesrepublik Deutschland (FAO, 2004)**

Die Zahlen zu den einzelnen Bestandsgrößen sagen jedoch wenig über die eigentliche Bedeutung der Ziegenzucht in den jeweiligen Ländern aus. So kann in

einem Land trotz niedriger Durchschnittszahlen die Ziegenhaltung einen unerlässlichen Beitrag zur Ernährung und zum Einkommen sein. Besonders in Ländern mit trockenen Klimabedingungen oder in Gebirgsgebieten ist dies häufig der Fall (AHMADU ET AL., 2000; AMBROSINI, 2000 a; GALL, 2001). Dies erklärt auch, warum über 90% der Weltziegenbestände in den Entwicklungsländern gehalten werden (MONITORING INSTITUT, 2002; FAO, 2003). Vorwiegend werden dort Ziegen von ärmeren Bevölkerungsschichten auf dem Land gehalten. Die geringe Größe, die geringen Aufwendungen zum Erwerb des Tieres und eine erhöhte Liquiditätsfähigkeit sind die Argumente, die in den Entwicklungsländern für die Ziegenhaltung sprechen (STEINBACH, 1986; NEOFITIDIS ET AL., 2002). In den meisten Industrieländern werden Ziegen aus Freude am Tier gehalten. Aber es gibt neben der reinen Hobbyhaltung auch häufig die Haltung im Nebenerwerb. Ein Grund, weshalb die Ziegenhaltung, in den Ländern der Europäischen Union an Interesse gewonnen hat, ist die Befreiung der Milchproduktion von jeglicher Kontingentierung. So wird in den meisten Ländern die Ziege vorwiegend als Milchtier gehalten, obwohl besonders in den Mittelmeerlandern eine kombinierte Produktion von Fleisch und Milch favorisiert wird. Überzählige Lämmer dienen dort als Fleischlieferanten (GALL, 2001).

In der Europäischen Union ist Griechenland mit über 5 Millionen Ziegen einer der größten Ziegenhalter, gefolgt von Spanien, Italien und Frankreich. Eine Sonderstellung nimmt die Schweiz ein. Trotz ihres relativ kleinen Ziegenbestandes von ca. 60.000 Tieren stammen die bedeutendsten Milchziegenrassen, die zur Entwicklung anderer Populationen weltweit beigetragen haben, aus der Schweiz. In Deutschland entstand zum Beispiel durch Veredelungs- und Verdrängungskreuzung mit der Schweizer Saanenziege die Weiße Deutsche Edelziege (GALL, 2001).

#### **2.4 Zuchtprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ (WLZ)**

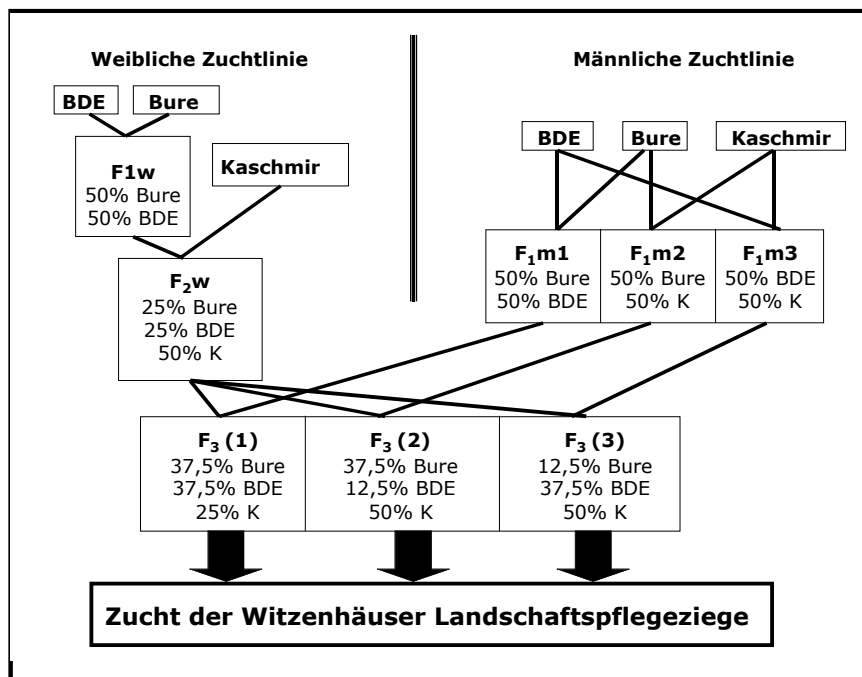
Die größte Anzahl der in Deutschland gehaltenen Ziegen ist zu einem bedeutenden Teil vorwiegend für intensive Haltungs- und Fütterungsregime gezüchtet worden. Das hohe genetische Potential für die Fleisch- bzw. Milchleistung wirkt sich jedoch nachteilig aus unter den Bedingungen einer Biotopbeweidung, besonders wenn aus Gründen des Natur- und Landschaftsschutzes die Möglichkeit eines Unterstandes und die Zufütterung von Kraftfutter entfällt (SCHRÖDER, 1995; RAHMANN, 2000 b; HAUMANN, 2000 a).

Das Fachgebiet Internationale Nutztierzucht und –haltung der Universität Kassel beschäftigt sich seit 1995 mit dem Zuchtprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“. Gezielt wurde hier die Zucht in Richtung Biotoppflege ausgelegt. Erst an zweiter Stelle steht die Produktion von Fleisch zur Vermarktung. Die Ansprüche, die an den Schlachtkörper gestellt werden, entsprechen jedoch klar den marginalen Futterbedingungen auf den zu „pflegenden“ Biotopen (TAWFIK UND RAHMANN, 1995; LAKER, 1998). Die gestellten Zuchtziele lassen sich wie folgt zusammenfassen (HAUMANN, 2000 b):

- Robustheit, Wetterfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Parasiten
- Gute Schlachtkörper und Fleischqualität der Weidekitze auch ohne Zufütterung
- Gute Milchleistung, um bei der Kitzaufzucht gute Ergebnisse zu gewährleisten
- Gute Pflegeleistung, d.h. guter Gehölzverbiss, Aufnahme von überständigem und weniger schmackhaftem Futter und gleichmäßiges Abfressen der Gras- und Krautnarbe
- Einheitlicher Phänotyp, um das Wiedererkennen der Rasse zu erleichtern

Mit Hilfe des erstellten Kreuzungsprogramm wurden drei Rassen in verschiedenen Kreuzungsstufen miteinander gekreuzt (Abbildung 5). Das Kreuzungsprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ stützt sich auf drei Basislinien. Diese Basislinien wurden ausgewählt, um mit ihren verschiedenen Eigenschaften die gestellten Zuchtziele zu erreichen. Es wurden die Reinzuchtlinien der Rassen Bure, Bunte Deutsche Edelziege und Kaschmirziege in das Kreuzungsprogramm mit hineinbezogen.

Im Rahmen des Zuchtprogramms entstehen männliche und weibliche Zuchtlinien. Die dadurch entstandenen Endprodukte (F<sub>3</sub>1, F<sub>3</sub>2, F<sub>3</sub>3) in der letzten Kreuzungsstufe besitzen verschiedene Blutanteile der drei Ausgangsrassen.



**Abbildung 5: Zuchtprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ (HAUMANN, 1998)**

#### 2.4.1 WLZ Basislinie: Burenziege

Die Burenziege ist in Südafrika beheimatet und stammt von der Hottentotten-Ziege ab. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts wird sie gezielt auf hohe Fleischleistung hin gezüchtet (BARRY UND GODKE, 1991; SPÄHT UND THUME, 2000). Diese großrahmigen Ziegen besitzen einen kräftigen Kopf mit einer ausgeprägten Ramsnase, auffallend sind jedoch auch die breite Brust und die fleischige Rückenpartie (LÖHLE UND LEUSCHT, 1997). Die Fellzeichnung der Burenziege ist in dem seit 1959 bestehenden Herdbuch festgehalten. So hat die Burenziege ein kurzhaariges weißes Fellkleid mit möglichen roten Flecken an Kopf und Brust (GALL, 2001). Betrachtet man die Leistungsdaten der Rasse, fallen die hohen täglichen Zunahmen von 220 g/d auf. Die Tiere selber können ein Gewicht von bis zu 90 kg erreichen (GALL, 1996). Eine besondere Rolle spielt die Burenziege für die deutsche Fleischziegenzucht. Sie wird seit 1979 neben reinrassigen Beständen hauptsächlich durch Verdrängungskreuzung mit der Bunten Deutschen Edelziege aufgebaut und gehalten (KÜHNEMANN, 2000).

Die Burenziege soll wegen ihrer Fähigkeit zu hoher Fleischbildung und ihrer guten Schlacht- und Fleischqualität die Vermarktungsfähigkeit der anfallenden Schlachtkörper in dem Zuchtprogramm sichern (TAWFIK, 1996).

#### **2.4.2 WLZ Basislinie: Bunte Deutsche Edelziege**

1929 sind in Deutschland alle farbigen Ziegenschläge unter der Rassebezeichnung Bunte Deutsche Edelziege zusammengefasst worden, um eine größere Zuchtbasis zu erhalten. Das kurze und glatte Haarkleid besitzt verschiedene Farbvarianten von hell- bis dunkelbraun mit verschiedenen schwarzen Farbstrichen. Die Bunte Deutsche Edelziege wurde vorwiegend auf Milchleistung gezüchtet und liefert durchschnittlich 900 kg bei 3,75% Fett (KÜHNEMANN, 1996; SPÄTH UND THUME, 2000). Die Lebendgewichte männlicher Tiere betragen bis zu 80 kg und die der weiblichen max. 60 kg (GALL, 1996).

Mit Hilfe der Bunten Deutschen Edelziege soll eine ausreichende Milchleistung der Mütter für die Sauglämmeraufzucht gewährleistet werden (TAWFIK UND RAHMANN, 1995).

#### **2.4.3 WLZ Basislinie: Kaschmirziege**

Unter der Bezeichnung Kaschmirziege werden alle Ziegenschläge zusammengefasst, die das Merkmal einer besonders feinen Faser (Unterhaar) in sich vereinen. Zu dieser Rassengruppe gehören bis zu 20 Schläge, die im Hochgebirge Zentralasiens beheimatet sind. Die Bezeichnung „Kaschmir“ wird aufgrund der geographischen Region im Westen des Himalaya abgeleitet (MASON, 1981). Aus den feinen Wollhaaren werden exquisite Textilien hergestellt. Seit den 80er Jahren hat dieser Rassetyp auch den Weg nach Europa gefunden. Die Faserfärbung kann dabei sehr unterschiedlich sein; so kommen in ihrem Ursprungsgebiet die Farben schwarz, grau, braun und weiß vor. In Europa werden vorwiegend weiße Kaschmirziegen gezüchtet (KÜHNEMANN, 1996; LÖHLE UND LEUSCHT, 1997). BOHNSTEDT (1992) beschreibt diese Tiere als relativ klein und stämmig mit einer Widerristhöhe von 50-70 cm. Weibliche Ziegen erlangen ein Lebendgewicht von 30-40 kg, männliche dagegen bis zu 55 kg (YING, 1986).

Mit der Kaschmirziege sollen die Eigenschaften Anspruchslosigkeit und Robustheit dieser Rasse in die Zucht einfließen (TAWFIK UND RAHMANN, 1995; HAUMANN, 2000a; GALL, 2001).

### **2.5 Erfassung der Leistungsfähigkeit**

#### **2.5.1 Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand der Pflegeleistung**

Bei der Erstpflege bzw. einer anschließenden Folgepflege mit Ziegen kann die Leistung der Ziegen anhand ihrer Auswirkung auf das zu pflegenden Biotop erfasst werden. Die wichtigste Pflegeleistung von Ziegen besteht in der Entbuschung und Entfilzung brachliegender Standorte (NEOFITIDIS, 2002).

Die Pflegeleistung kann durch das Wiegen der neu aufgewachsenen Gebüsch-Biomasse bestimmt werden. Ist es nicht möglich diese zu mähen, besteht die Möglichkeit, das Ausmaß des Buschfraßes durch eine Bestimmung des **Nutzungsgrades** festzustellen (RIEHL, 1992; HAUMANN, 1999). Dabei wird der

mittlere Radius oder das Zylindervolumen eines Busches gemessen und mit den Daten vor der Beweidung verglichen (WINTERFELD, 1997). SCHRÖDER (1995) ermittelte neben dem Nutzungsgrad auch die Verbissstärke an der Rinde.

WINTERFELD (1997) quantifizierte anhand einer **prozentualen Schätzung den Gehölzverbiss**. So lag bei 0% kein Verbiss und bei 100% eine vollständige Entlaubung vor. Zusätzlich dazu gibt RIEHL (1992) einen Nutzungsgrad an. Dieser errechnet sich anhand einer Formel, die die prozentuale Verringerung der Gehölze nach dem Verbiss feststellt.

Mit Hilfe eines Notenschlüssels war es RAHMANN (2000) möglich, die **Rindenschälung** an ausgewählten Exemplaren von *Cornus sanguinea*, *Rosa canina* und *Prunus spinosa* zu ermitteln. Eine weitere Leistungserfassung, die sog. Verbissleistung der Weidetiere erfolgte über eine **Trockenmassebestimmung** vor und nach der Beweidung.

Die Bezeichnung Weideleistungen beinhaltet die Merkmale **Besatzleistung** und **Besatzdichte**. Die Merkmale der Weideleistung werden durch die Futterquantität den Bedarf der Tiere und dem Landschaftspflegeziel bestimmt und beschreiben damit den Zusammenhang zwischen Tier, Fläche und Beweidungszeit (SCHRÖDER 1995; RAHMANN, 2000).

Die **Besatzintensität/-leistung** (stocking intensity) ist die Anzahl Tiere pro Fläche (WILSON ET AL., 1984). Mit Hilfe der Besatzleistung ist es möglich, eine Aussage zu treffen über die Tieranzahl, die über einen entsprechenden Zeitraum auf einer Fläche (in Hektar) gehalten werden kann (RAHMANN, 2000).

Die Anzahl der Tiereinheiten pro Flächeneinheit bezeichnen WILLIAMSON UND PAYNE (1980) als **Besatzdichte** (stocking density). Dabei kann die Maßeinheit GV/ha<sup>10</sup> sowie Ziegen/ha (RIEHL UND SPATZ, 1992) lauten. Die Besatzdichte steht immer in Abhängigkeit vom Pflegeziel und dem Deckungsgrad der Vegetation und bezeichnet immer die tatsächliche Anzahl an Tieren, die sich auf der Fläche befinden (BURGKART, 1989; MERCHANT, 1993 a). Eine hohe Besatzdichte zu einem klimatisch ungünstigen Zeitpunkt kann aus weidetechnischer und ökologischer Sicht problematisch sein. Daher bezeichnen OPPERMANN UND LIUCK (2002) Besatzdichten, die sich an den Witterungsbedingungen und den jahreszeitlichen Aufwuchsbedingungen orientieren, als wichtigstes Kriterium eines extensiven und auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Weidesystems.

### 2.5.2 Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand der Tierbeurteilung

Die Kenntnis über das **Lebendgewicht** der einzelnen Tiere im Bestand ist für viele Managementmaßnahmen, wie z.B. Absetzen, Decken, Medikamenteneinsatz und Schlachten, von besonderer Bedeutung (SCHRÖDER, 1995). RAHMANN (1995) sieht eine Gewichtserfassung bei Nutztieren bei ihrem Einsatz in der Landschaftspflege als ein Mittel, um übertragbare Daten zu erhalten, mit denen die Eignung der entsprechende Nutztierarten für die Landschaftspflege ermitteln kann.

Neben der Gewichtserfassung ist es möglich mit Hilfe eines **Konditionierungswertes** den Ernährungszustand (Body Condition Scoring - BCS) eines Tieres zu schätzen. Das BCS für Ziegen basiert auf einem Schafklassifizierungssystem mit einer sechsteiligen Skala von null (extrem ausgemergelt) bis

fünf (fettleibig). Dabei wird berücksichtigt, dass Ziegen eine weitaus höhere subkutane Fettspeicherung besitzen als Schafe (POLLOT UND KILKENNY, 1976; RUSSEL, 1993). Die Bewertung erfolgt mittels Abtasten verschiedener Körperregionen. So wird der Rückenbereich entlang der Wirbelsäule und besonders der untere Lendenbereich am Rand der Wirbelkörper ertastet. Mitberücksichtigt werden auch die Fettschichten auf und unter den Dorn- und Querfortsätzen der Lendenwirbel (RUSSEL, 1990; GALLAGHER, 1990).

SANTUCCI ET AL., (1991) hatten in ihrem Konditionierungssystem den extensiven Weidebedingungen Rechnung getragen. Der Unterschied zu dem System von RUSSEL (1990) ist die Einschränkung des Abtastens auf nur zwei Körperregionen, der Brustbein- und der Lendenwirbelregion. Der Vorteil gegenüber anderen BCS-Systemen ist die gute Wiederholbarkeit und der geringe Arbeitsaufwand unter Praxisbedingungen (SCHLOLAUT UND WACHENDÖRFER, 1992).

### 2.5.3 Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand der Reproduktionsleistung

Neben all diesen Merkmalen zur Leistungserfassung während der Landschaftspflege gilt die **Reproduktionsleistung** als ein grundsätzliches Merkmal zur Leistungserfassung einer Rasse. Insbesondere bei Fleischziegen spielt die Anzahl aufgezogener Kitze pro Muttertier und Jahr eine große Rolle (HOLTZ, 1981; HAUMANN, 1999). Betrachtet man jedoch die Wirtschaftlichkeit, ist die Produktivitätszahl, das Verhältnis von aufgezogenen Kitzen zu den dem Bock zugeführten Muttertieren, das wichtigste Maß. MALAN (2000) zählt im Rahmen seiner Forschungsarbeit bei südafrikanischen Burenziegen weitere Leistungsdaten auf, wie z.B. die **Ablammmrate** (geborene Lämmer/dem Bock zugeführte Muttertiere), **Ablammergebnis** (geborene Lämmer/Ablammung) und **Produktivitätszahl** (aufgezogene Lämmer/ dem Bock zugeführte Muttertiere).

Um die Reproduktionsleistung positiv zu beeinflussen, ist eine bedarfsgerechte Fütterung im letzten Drittel der Trächtigkeit unabdingbar. Durch eine entsprechende Fütterung kann die Geburtsmasse gesteigert und die Wahrscheinlichkeit von Lämmerverlusten minimiert werden (SCHLOLAUT, 1981). STENG (1982) beschreibt in seinen Ausführungen sehr genau die negativen Folgen von zu geringen Geburtsgewichten. Die Lämmer mit niedrigen Geburtsgewichten fallen durch Apathie und einer besonderen Affinität gegenüber Klimabelastungen und Infektionserregern auf. Dabei wird die Geburtsmasse selbst von Rasse, Geschlecht und Wurfotyp (Einlinge oder Mehrlingen) stark beeinflusst (PANANDAM ET AL, 1992; GEBRELUL, 1994; MOURAD UND ANOUS, 1998).

Die Vitalität der Kitze ist ein wichtiger Parameter für Reproduktionsleistung. LÖER (1998) fand in der Erfassung der postnatalen Rektaltemperatur bei neugeborenen Kitzen ein weiteres Merkmal zur Beschreibung der Vitalität. Die Versuchsergebnisse von KAULFUSS ET. AL. (1999) belegen, dass bei Lämmern ohne Geburtsstörungen, die im Untersuchungszeitraum nicht verendeten, eine postnatale Rektaltemperatur von 39 bis 41 °C gemessen wurde. Die verendeten Lämmer litten unter Hypothermie und erreichten dabei Rektaltemperaturen von unter 30 °C.

### 2.5.4 Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand der täglichen Tageszunahme

Ziegenkitze nehmen in den ersten sechs Lebenswochen den größten Teil der Nährstoffe über die Muttermilch auf (SCHLOLAUT UND WACHENDÖRFER, 1992). Dies erklärt den besonderen Stellenwert der Milchleistung der Muttertiere bei der täglichen



Zunahme der Kitze (STEINHARDT ET AL, 1995). MAVROGENIS ET AL. (1984) beschreiben die Gewichtsentwicklung der Kitze als eine Entwicklung, die sich aus verschiedenen Faktoren zusammensetzt. Diese setzen sich u.a. aus dem genetischen tierindividuellen Wachstumspotential, den maternalen Effekten, der Vitalität und der Anzahl der saugenden Lämmer zusammen.

Das genetische Potential für die tägliche Zunahme ist signifikant abhängig von der genetischen Herkunft der Tiere (MOURAD UND ANOUS, 1998; WILDDDEUS, 1999). Die Nachkommen großrahmiger Rassen wachsen in der Regel schneller als kleinrahmige (MCGREGOR, 1984). Rassen wie z.B. die südafrikanische Burenziege und Kitze von Schweizer Milchziegen zeichnen sich durch eine besonders hohe Wüchsigkeit aus. Selbst nach dem Absetzen werden Zunahmen von über 200 g/Tag erreicht (WARMINGTON UND KIRTON, 1990). Nicht zu vernachlässigen ist hierbei jedoch auch der geschlechtsspezifische Unterschied. Männliche Ziegenkitze können in den ersten drei Lebensmonaten tägliche Zunahmen von 280 g erreichen. Weibliche Ziegenkitze erzielen dagegen im direkten Vergleich 10 bis 15 % niedrigere tägliche Zunahmen (HARRICHARAN, 1987; SPÄTH UND THUME, 2000).

Vergleicht man die Wachstumsraten von Ziegen, erreichen diese kaum das Niveau von Schafen (NIERKERK V. UND CASEY, 1988). In vergleichenden Untersuchungen von KOUMAS UND ECONOMIDES (1987) wurden 20 Schafe der Rasse Chios mit 30 Damaskusziegenlämmern hinsichtlich ihrer Tageszunahmen verglichen. Bei identischen Haltungs- und Fütterungsregimen lagen die Schafklämmer mit ihren Zunahmen im Durchschnitt zwischen 80-90 g/Tag höher als die der Ziegenkitze. Diesen Ergebnissen widerspricht jedoch HADJIPANAYIOTOU ET. AL. (1991). Sie kamen nach einer umfangreichen Literaturrecherche zum Schluss, dass bei einer guten Futtergrundlage Ziegen ohne weiteres zufriedenstellende Zunahmen erreichen können, die mit denen von Schafen vergleichbar sind.

### **2.5.5 Erfassung der Leistungsfähigkeit anhand des Ausschlachtungsgrads**

Bei Ziegenkitzen ist eine genaue Gewichtsgrenze zum Mastende nicht zu nennen. In Deutschland werden Gewichte von 15 bis 20 kg favorisiert, wohingegen in Frankreich eine Gewichtsgrenze von 8 bis 11 kg bevorzugt wird. Diese Gewichtsgrenze wird stark von den Verbraucherwünschen gesteuert (MÜLLER ET. AL., 1984). Bei positiven Grundvoraussetzungen für die Mast können Ausschachtungsergebnisse von bis zu 50 % erzielt werden. Schlecht ausgemästete Ziegenkitze erreichen dagegen um 8 % geringere Schlachtergebnisse (CASEY, 1987; SPÄTH UND THUME, 2000). WARMINGTON UND KIRTON (1990) benannten eine mögliche Spanne beim Ausschachtungsgrad von 35 bis 53 %. Einen starken Einfluss auf den Ausschachtungsgrad hat die Futterzusammensetzung. Bei einer intensiven Kraffttermast ist der zu erwartende Ausschachtungsgrad höher als bei semiintensiver Fütterung (JOHNSON UND MCGOWAN, 1998).

Wie bei der täglichen Zunahme spielt auch bei dem Ausschachtungsgrad das Geschlecht eine besondere Rolle. DEVENDRA UND OWEN (1983) stellten in ihrer Untersuchung fest, dass bei weiblichen Ziegen der Ausschachtungsgrad niedriger war als bei männlichen. Aber auch zwischen den männlichen Ziegen besteht ein Unterschied. So ist bei Kastraten neben einem höheren Ausschachtungsgrad ein stärkerer Verfettungsgrad zu beobachten (DEMISE ET. AL., 1998).

## 2.6 Erfassung der Robustheit

Anhand festgelegter Merkmale können Rassen und Tierarten hinsichtlich ihrer Robustheit verglichen werden. GIHAD und EL-BEDAWY (2000) stellten in ihren Untersuchungen fest, dass 90% der befragten Tierhalter in Ägypten Ziegen gegenüber Schafen bevorzugen. Als Gründe für diese Entscheidung nannten sie die höhere Robustheit der Ziege, mit extensivsten Futterbedingungen zurechtzukommen. Ein wirtschaftlich bedeutendes Merkmal der Robustheit ist die Resistenz gegenüber Krankheiten und Parasiten, da diese eine wesentliche Rolle in den gemäßigten Breiten spielen (ROTHSCHILD, 1991). Weiterhin kann die Robustheit von Klautentieren bei einer zu geringen Abnutzung der Klaue und einer mangelnden Klauenpflege stark beeinträchtigt werden (HAENLEIN ET AL., 1992).

### 2.6.1 Ektoparasiten

Laut GALL (2000) spielen Ektoparasiten bei Ziegen eine weit aus geringere Rolle als bei anderen Nutztieren. Hauptsächlich bei stark vernachlässigter Stallhygiene und starken Bestandskonzentrationen können Ektoparasiten zu starken Leistungsdepressionen führen. Räudemilben und Haarlinge können sich in diesem Fall stark vermehren und innerhalb des Bestandes Probleme verursachen. Die Räude ist eine ansteckende, stark juckende Hautkrankheit, die durch Psoroptes- oder Chorioptes - Milben verursacht wird. Da die Ziege im Vergleich zum Schaf meist ein dünnes und kurzes Haarkleid besitzt, ist der Verlauf einer Ziegenräude mit der einer Rinderräude vergleichbar. Die Psoroptes – Räude verläuft als eine Ohrräude und ist im Vergleich zu einer Chorioptes – Räude häufiger anzutreffen. Der Verlauf einer Chorioptes – Räude ist dagegen meist leichter und nur gelegentlich anzutreffen. Bei dieser Art des Räudebefalls wird vermehrt der Fuß- und Steißbereich befallen (BORSTEDT UND DEDIÉ, 1996).

Werden Ziegen in strauchreichen Regionen eingesetzt, ist ein ansteigender Befall mit Zecken zu beobachten. In den gemäßigten Regionen Nordeuropas haben Zecken jedoch eine geringe wirtschaftliche Bedeutung. Dennoch kann *Ixodes ricinus*, die in Europa verbreitetste Zeckenart, Krankheiten übertragen, wie u.a. FSME, das Zeckenstechfieber und die Borreliose (MEHLHORN ET AL., 1993). Nach LÖHLE UND LEUCHT (1997) sollten deshalb Zeckenzeiten und Zeckenbereiche beim Austrieb der Tiere Beachtung finden.

### 2.6.2 Endoparasiten

Endoparasitäre Infektionen und Erkrankungen, u. a. in Form von Helminthosen, spielen bei Wiederkäuern, unabhängig von Jahreszeit und Haltungsförm eine besondere Rolle (AMBROSINI, 2000 b; KÜCHENMEISTER, 2004). Neben den gesundheitlichen Problemen für das Tier sind die wirtschaftlichen Verluste durch eine reduzierte Leistung bis hin zu Totalausfällen des Tieres immens. Vorboten dieser negativen Effekte sind u.a. Ödeme, Anämie, Diarrhoe (KLOSTERMAN ET AL. 1992; EYSKER UND PLOEGER, 2000; SUÁREZ-GONZÁLES, 2004). Parasitosen gelten nach Stoffwechselstörungen und bakteriellen Infektionen als eine der dritthäufigsten Todesursachen bei kleinen Wiederkäuern (SMITH, 1996; CAPOBIANCO, 2001b).

Trotz der vielen Erfolge durch den prophylaktischen Einsatz von Antiparasitika, deren Weiterentwicklung und neuer Bekämpfungsstrategien, scheint eine Ausrottung bestimmter Parasiten illusionär (SOLL, 1997; ALVINERIE ET AL., 1999; KNOX, 2000; JACKSON UND COOP, 2000; Bauer, 2002). Zwar konnte man in vielen Bereichen die Befallintensität deutlich zurückdrängen, ohne jedoch die Befallextensität in gleicher

Weise reduzieren zu können. Lange Zeit galt: wer seine Tiere regelmäßig entwurmt kann das Risiko von Magen-Darm-Strongyliden stark reduzieren. Inzwischen zeigt sich dass die Parasitenarten nicht mehr auf zahlreiche Antiparasitika nicht mehr ansprechen (AMBROSINI, 2000 c; JACKSON ET AL., 2001).

Die Gründe für diese bedrohliche Entwicklung finden sich in der ansteigenden Resistenzbildung gegenüber den noch wenig verfügbaren Wirkstoffgruppen der Benzimidazole, Avermectine und dem Levamisol (HENNESY, 1994; ELARD ET AL., 1999; BOUDSOQ ET AL., 1999; ELARD ET AL., 1999; SANGSTER, 2000; ROBERTSON ET AL., 2000; JACKSON ET AL., 2001; CAPOBIANCO, 2001; SILVESTRE UND HUMBERT, 2003). Die Ursache für diese Resistenzen ist am häufigsten bei dem Haltern selbst zu suchen. Obwohl die Wurmbehandlung weit verbreitet ist, werden häufig Fehler gemacht, die den Behandlungserfolg in Frage stellen. Dabei dient zur Bezugsgröße der Anthelminthikadosen meistens nicht das schwerste Tier der Gruppe, sondern das durchschnittliche Gewicht der gesamten Gruppe. Das führt dazu, dass bei vielen Tieren das Medikament unterdosiert wird (WALLER, 1987; MAINGI ET AL., 1996; CHARTIER ET AL., 2001). In solchen Betrieben ist die Resistenz der Parasiten gegen die eingesetzten Anthelminthika signifikant höher als in den Betrieben, in denen die Dosis nach dem schwersten Tier festgelegt worden ist (EDWARDS ET AL., 1986). Laut BAUER (2001, 2002) verdeutlichen die zahlreichen Untersuchungsergebnisse, dass in Deutschland andere Maßnahmen und Strategien als bisher zur Nematodenbekämpfung angebracht sind, um der Ausbreitung und Selektion resistenter Trichostrongyliden zu begegnen.

Darüber hinaus nimmt die Gefahr parasitärer Erkrankungen durch veränderte Haltungs- und Produktionsmethoden mit Auslauf durch das Vorhandensein von zahlreichen Zwischenwirten zu. Nur ein bewusster und gezielter Einsatz der vorhandenen Wirkstoffgruppen kann diesem negativen Trend entgegenwirken (STROMBERG UND AVERBECK, 1999; CLAEREBOUT UND VERCRUYSSSE, 2000; SCHNIEDER, 2002). Indiziert durch die Resistenzbildungen gibt es in den letzten fünfzehn Jahren vermehrt die Bestrebung, alternative Ansätze zu entwickeln. Laut WALLER (1997) musste man sich vom blinden Vertrauen in chemische Antiparasitika lösen und vermehrt biologische Restriktionsmaßnahmen (*biological control - BC*) anwenden. So führt er den gezielten Einsatz von Regenwürmern, Mikroorganismen und Bakterien zur Reduktion von infektiösfähigen Larven in seinen Ausführungen auf.

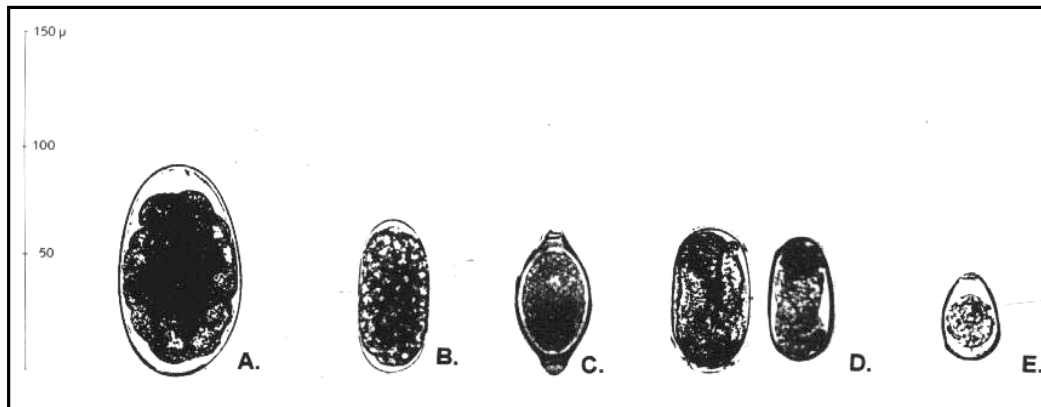
In zahlreichen Beiträgen über „biologische Antiparasitika“ wird der Einsatz von bestimmten Pilzarten beschrieben. Diese besitzen u.a. die Fähigkeit, die Larvenmembran der Parasiten zu durchdringen und die Weiterentwicklung zu beenden (MENDOZA, 1997; MACIEL, 1997; THAMSBORG ET AL., 1999; LARSEN, 2000; KHAN ET AL, 2002; LARSEN ET AL. 2002; DIMANDER ET AL., 2003). GAWER ET AL. (1999) und MANELLI ET AL. (1999) beschreiben in ihrer Untersuchung den Einsatz von *Nematophagus fungi in Ziegenbeständen*. Die Fähigkeit von Sporen verschiedener Pilzarten, die Passage im Magen-Darm Trakt unverdaut zu bestehen, macht sie besonders wirksam im Einsatz gegen Larven von Trichostrongyliden und anderen Magen-Darm-Strongyliden Arten (CLERANDI UND MENDOZA DE GIVES, 1998; WAGHORN ET AL., 2003; WRIGHT ET AL., 2003; TERRILL ET AL., 2004).

Zu den biologische Restriktionsmaßnahmen zählen aber auch Pflanzeninhaltsstoffe wie z.B. Tannine. Untersuchungen von NIEZEN ET AL (1995) und ATHANASIADOU ET AL. (1999) konnten die Wirksamkeit von Tanninen gegenüber zahlreiche Arten von

Endoparasiten bewiesen werden. CHARTIER ET AL. (1999) beschreibt in seiner Untersuchung den Einfluss von Tanninen auf die Ernährung und die Stärkung des Immunsystems des Wirtes gegenüber Helminthosen. In der Literatur wird häufig auf den positiven Einfluss der Zufütterung unter marginalen Futterbedingungen hingewiesen. Diese zusätzliche Maßnahme gilt als ein wirksames Mittel zur Stärkung des endogenen Abwehrverhaltens des Tieres gegenüber dem Befall mit Magen-Darm-Strongyliden (BARGER ET AL., 1996; WALLER, 1999; JACOBS ET AL. 2000; AGUILAR-CABALLERO ET AL., 2000, KABASA ET AL., 2000; KAHIYA ET AL., 2003; PAOLINI ET AL., 2003). Dennoch ist die Aufnahme von Tanninen nicht unbegrenzt möglich. PORZIG UND SAMBRAUS (1991) konnten nachweisen, dass die Verzehrsmenge mit steigendem Tanningehalt im Futter abnimmt.

Auf der tierzüchterischen Seite gewinnt das Merkmal der Resistenz gegenüber Endoparasiten, als ein wirtschaftlich bedeutsames Selektionskriterium, immer mehr an Bedeutung (WAKELIN, 1984; NICOLL, 1987; KLOOSTERMAN ET AL., 1992; PLOEGER ET AL., 1995; MILLER, 1996; MORRIS UND BISSET, 1997; CLAEREBOUT ET AL., 1998; VERCRUYSSSE UND DORNY, 1999; HOSTE ET AL., 2000; NIEUWOUNDT UND THERON, 2001, VAGENAS ET AL., 2002). Bei einigen Schafrassen ist bekannt, dass bestimmte Vater- und Muttertiere innerhalb einer Rasse Resistenzen gegenüber Magen-Darm-Strongoliden bilden können (EADY ET AL., 1998; KOMINAKIS UND THEODOROPOULOS, 1999; HOODA ET AL., 1999). FAYE ET AL. (2002) und FAKAE ET AL. (2004) wiesen in ihren Untersuchung auf die relative Resistenz der westafrikanischen Zwergziege (West African Dwarf goat) gegenüber *Haemonchus contortus* hin. Die Ausscheidung von Wurmeiern bzw. Oozysten pro Gramm kann dabei ein Selektionsmerkmal sein, da die Tiere, die eine geringe Wurmbelastung aufweisen, auch eine geringere Ausscheidung dieser besitzen (GRUNER, 1991; GABARET UND GASNIER, 1994; GRAY, 1998; RUSSEL, 1998).

CAPOBIANCO (2001a) unterscheidet fünf Gruppen von Endoparasiten: Lungenwürmer, Magen-Darm-Strongoliden, Kokzidien, Bandwürmer und Leberegel. Die am meisten verbreitete Gruppe ist die der Magen-Darm-Strongoliden, gefolgt von den ebenfalls im Darmtrakt parasitierenden Kokzidien, die zu der Familie der Protozoen gehören. Einer der häufigsten Infektionswege ist die orale Aufnahme (Infektion per os) infektiöser Parasitenstadien. Nach der Aufnahme entwickeln sich die Larven im Darmtrakt des Wirtes weiter und neu entwickelte Larven werden durch den Kot wieder ausgeschieden (ISGP, 1989; ROMMEL ET AL., 2000). An Mischinfektionen im mitteldeutschen Raum waren hauptsächlich Magen-Darm-Strongoliden wie *Haemonchus contortus* (37 % -100 %), *Cooperia corticei* (17 % - 92 %) und *Trichostrongylus colubriformis* (ca. 100 %) beteiligt gewesen (BÜRGER ET AL., 1992; HAFNER, 1996). Abbildung 7 stellt verschiedene Magen-Darm-Strongoliden und Kokzidien mit den entsprechenden Größenverhältnissen von 0-150 µm dar.

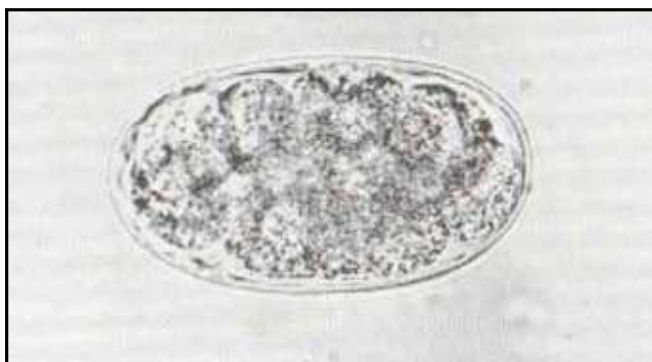


**Abbildung 6: Magen- Darm- Strongoliden und Kokzidien (NEOFITIDIS, 2003)**

- A. *Haemonchus contortus* (Rundwurm)
- B. *Cooperia oncophora* (Haarwurm)
- C. *Trichuris ovis* (Peitschenwurm)
- D. *Strongyloides papillosus* (Zwergfadenwurm)
- E. *Eimeria ovinoidales* (Kokzidien)

### 2.6.2.1 *Haemonchus* spp. (Großer Magenwurm)

Der Große Magenwurm *Haemonchus* spp. ist weltweit bei den Wiederkäuern verbreitet und Überträger der Haemonchose (TRAGER, 1986). Er gehört zur Familie der Trichostrongyliden, die ihren Sitz im Labmagen des Wirtes haben. *Haemonchus* spp. zeichnet sich durch eine besonders hohen Pathogenität mit einer sehr hohen Eizahl aus. Unter dem Mikroskop sind die über 40 Furchungszellen in der dünnchaligen Eihülle besonders gut zu erkennen. Die Larve der dritten Generation ist jedoch sehr kurzlebig und überwintert in der Regel nicht auf der Weide; somit gelten die Weiden im Frühjahr als fast wurmfrei. Das verursachte Krankheitsbild geht häufig auf eine Mischinfektion durch verschiedene Arten von Trichostrongyliden zurück (KAUFMANN, 1996). Größtenteils erkranken die Lämmer durch die ausscheidenden Müttertiere. Ungenügende Hygiene und eine mangelnde Futersituation können den Verlauf der Erkrankung stark beeinflussen (BORSTEDT UND DEDIÉ, 1996). Abbildung 7 veranschaulicht die Eiform von *Haemonchus contortus*.



**Abbildung 7: Eiform von *Haemonchus contortus***

### 2.6.2.2 *Cooperia* spp. (Kleine Magen- und Darmwürmer)

Wie bei allen *Cooperia*- Arten sind die Würmer klein, rötlich und eingerollt. *Cooperia* spp. (Abbildung 8) ist der Erreger der Cooperiose, ist weltweit verbreitet und tritt jeweils nur in Form einer Mischinvasion mit anderen Endoparasiten auf. Trotz einer geringen Pathogenität besitzen die Larven des dritten Entwicklungsstadiums (L<sub>3</sub>) eine hohe Widerstandsfähigkeit. Sie vertragen Trockenheit und Kälte und besitzen somit die Fähigkeit auf der Weide zu überwintern. Für die Ansteckung der Kitze spielt die Eiausscheidung der Muttertiere bei Magen-Darm-Strongoliden eine untergeordnete Rolle. Die Weidekontamination erhöht sich unmittelbar von einer Lämmergeneration zur nächsten.

Am häufigsten ist eine Mischinfektion mit *Ostertagia*- Arten, die dann die pathogenen Wirkungen gegenseitig verstärken. *Cooperia* spp. besiedelt vorwiegend den proximalen Teil des Dünndarms. Der klinische Verlauf der Krankheit zeichnet sich durch eine lokale Hyperämie und gelegentliche Ödeme aus. Zusammen verursachen sie eine Verdickung der Dünndarmschleimhaut, gefolgt von einer Enteritis und Diarrhöe. Minderzunahmen und sogar vereinzelt Todesfälle sind dann bei den Kitzen zu beobachten (ECKERT, 1992; BORSTEDT UND DEDIÉ, 1996, ROMMEL ET AL., 2000).

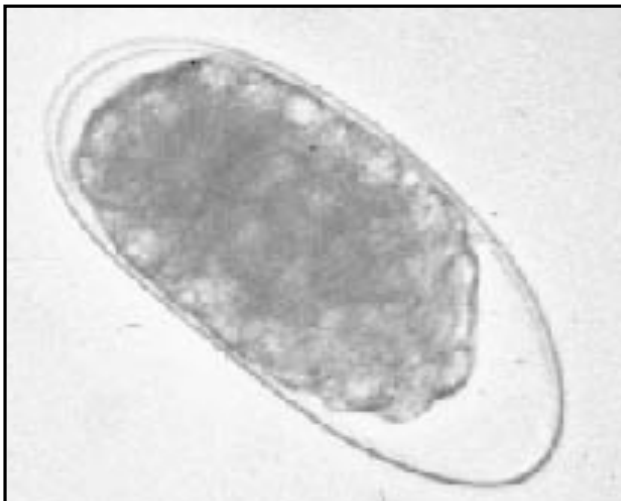


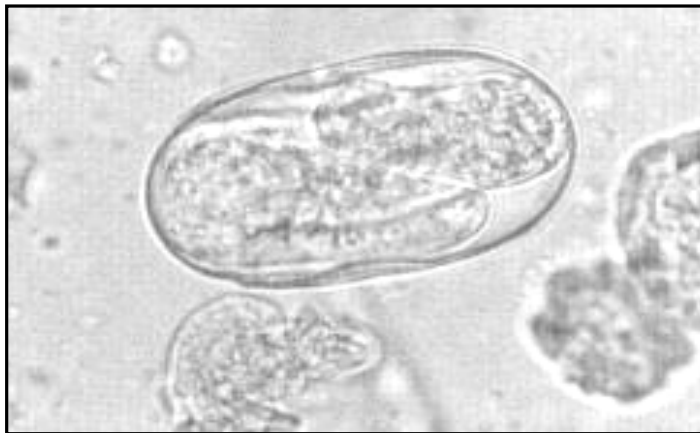
Abbildung 8: Eiform von *Cooperia* spp.

### 2.6.2.3 *Strongyloides* spp. (Zwergfadenwürmer)

*Strongyloides* spp., Verursacher der Strongyloidose, ist weltweit bei der Ziege verbreitet. Die L<sub>3</sub>-Larve ist je nach Wetterbedingung auf der Weide 3-6 Monate lebensfähig. Bei Regen dringt sie in den Wirt perkutan ein, und nach einer Herz-Lungen-Schlund-Passage wird im Dünndarm die Adultphase eingeläutet (MEHLHORN ET AL. 1993).

Die klinischen Symptome der Erkrankung sind juckende Hautreaktionen, Husten bei Lungenschäden, Diarrhöen und Abmagerungen. Meist sind Saugkitze durch den galaktogenen Infektionsweg von der Krankheit betroffen. Die Saugkitze nehmen mit dem Kolostrum und der Milch die L<sub>3</sub>-Larve auf. Bei einer Stallhaltung mit feuchtwarmem Klima können aufgrund der kurzen Generationsfolge rasch Superinfektionen entstehen, die ein bedrohliches Ausmaß annehmen können. Bei erstinfizierten Tieren ohne eine Immunität tritt in 15% der Fälle der Tod ein

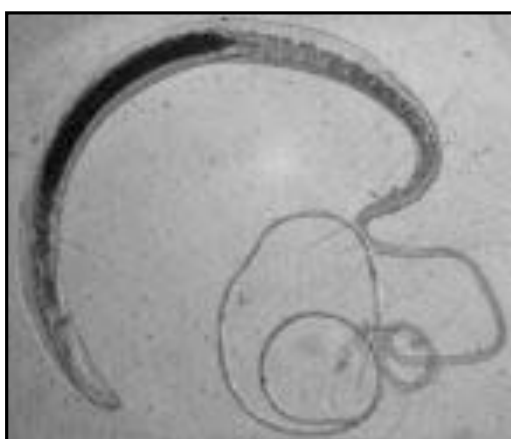
(RODRIGUEZ UND RODRIGUEZ, 1992; ROMMEL ET AL., 2000). Abbildung 9 veranschaulicht die Eiform von *Strongyloides spp.* am Beispiel von *Strongyloides papillosus*.



**Abbildung 9: Eiform von *Strongyloides papillosus***

#### **2.6.2.4 *Trichuris spp.* (Peitschenwürmer)**

Die Verbreitung von *Trichuris spp.* ist weltweit, jedoch ist die Pathogenität dieses Endoparasiten gering. Die Larve besitzt die Fähigkeit bis zu 9 Monate auf der Weide zu überleben und somit auch seine Infektiosität weit über den Winter hinaus aufrecht zu erhalten. Laut KAUFMANN (1996) kann die Infektiosität einzelner Larven sogar Jahre überdauern. Sitz des Parasiten im Wirt ist der Dickdarm. Bei Jungtieren ist die Befallshäufigkeit am größten. Dementsprechend sind die klinische Anzeichen dieser Krankheit bei dieser Altersgruppe am deutlichsten vorhanden. Abbildung 10 stellt eine lichtmikroskopische Aufnahme eines *Trichuris spp.*-Wurms dar. Starker Durchfall, Abmagerungen, aber auch Ödembildungen am Hals- und Brustbereich, werden durch diesen Parasiten verursacht (SOULBY, 1987; REHBEIN ET AL., 1998).



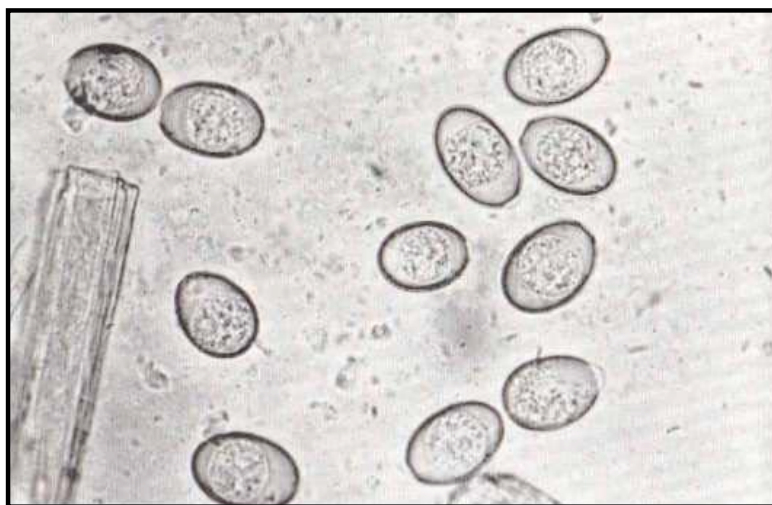
**Abbildung 10: Adulter *Trichuris ovis* Wurm (KAUFMANN, 1996)**

#### **2.6.2.5 *Eimeria spp.* (Kokzidien)**

Kokzidien der Gattung *Eimeria spp.* sind eine der wichtigsten Parasitosen der Ziege und bei vielen anderen Haustieren weltweit verbreitet (LLOYD, 1994; HASBULLAH ET

AL., 1999). Die Befallsextenstität beläuft sich größtenteils auf bis zu 100% in den verschiedenen Ziegenbeständen (MAGI ET AL., 1986, CHARTIER ET AL., 1992; MALIK ET AL., 1995). Die Zusammensetzung der Kokzidienfauna ist je nach Haltungssystem und Altersgruppe sehr unterschiedlich (SILVA UND LIMA, 1998; BORUTZKI ET AL., 1989). Eine hohe Luftfeuchtigkeit und entsprechende Temperaturen von 20-30 °C sind optimale Bedingungen für ihre Weiterentwicklung. Bei fallenden Temperaturen aber überleben die versporteten Oozysten mehrere Monate lang, wenn die Feuchtigkeit in der Umgebung vorhanden ist (BORSTEDT UND DEDIÉ, 1996).

Die erste Infektion mit *Eimeria spp.* erfolgt vertikal über die infizierte Zitzenhaut. Nach dem ersten Lebensmonat erfolgt dann die erste Oozystenausscheidung. Zu diesem Zeitpunkt ist durch eine horizontale Übertragung der gesamte Kitzbestand angesteckt (PROSL UND BAUMGARTNER, 1986; CRAIG, 1998; BUSH ET AL., 2001). Die Ansiedlung der verschiedenen Entwicklungsstufen erfolgt dann im Dünn- und Dickdarm. Die Symptome der Krankheit sind je nach Befallsstärke u.a. Durchfälle, gestörtes Allgemeinbefinden und nervöse Erscheinungen. Bei besonders schwerem Krankheitsverlauf mit bakteriellen Sekundärinfektionen können die Durchfälle blutig (Rote Ruhr) sein (URQUHART ET AL., 1996, MAZYAD, 2002). Wohingegen ältere Ziegen trotz eines latenten Kokzidienbefalls eine gewisse Immunität aufbauen können. Dennoch bilden diese Tiere als Virämiker eine Gefahr für die neugeborenen Kitz (CRAIG, 1986; ZAHNER ET AL., 1994; BORSTEDT UND DEDIÉ, 1996; ROMMEL ET AL., 2000). Abbildung 11 stellt eine große Anzahl von versporteten Oozysten der Gattung *Eimeria arlongi* da.



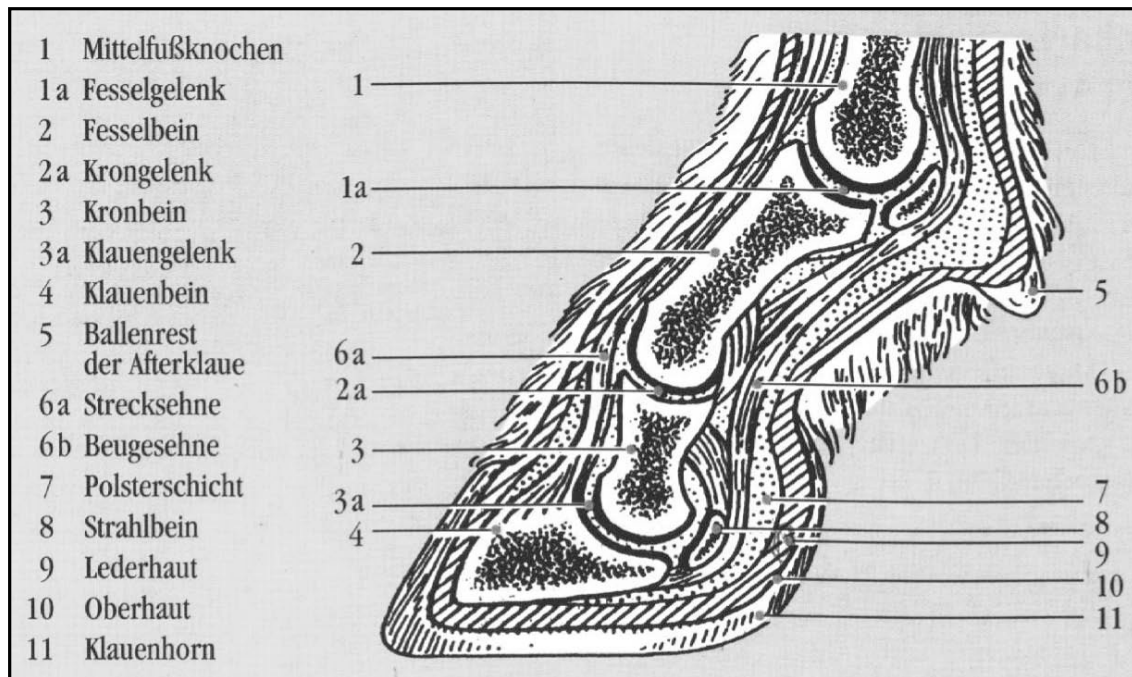
**Abbildung 11: Oozysten der Gattung *Eimeria arlongi***

### **2.6.3 Klauenwachstum**

Topographisch wird die Klaue in fünf Segmente gegliedert: Saum, Krone, Wand, Sohle und Ballen (HAENLEIN UND CACCESE, 1992; MÜLLING, 2001). Dabei ist zu beachten, dass der proximale Rand von der Saumlederhaut überlagert wird und somit nicht sichtbar, aber in der Regel deutlich palpierbar ist (HUBERT UND DISTL, 1994; GREENNOUGH, 1997). Unter der lateralen Fläche des Hornschuhs wird allgemein die Seitenwand verstanden. Im Bereich des Ballens (Tracht) wird zwischen der Höhe (Trachtenhöhe) und der Länge (Trachtenlänge) differenziert. Die Diagonale ist der Abstand zwischen der Klauenspitze und dem proximalen Ansatz des Ballens (WARZECHA, 1993; VERMUT UND GREENNOUGH, 1995). Der Hornschuh lässt sich als



ein spezifisch haarloses Hautorgan analog zur äußeren Haut in drei Schichten unterteilen. Dies sind die Unterhaut (Subkutis), die Lederhaut (Korium) und die verhornte Lederhaut (WITTKOWSKI UND LANDMANN, 1993). Die Klauenunterhaut ist entsprechend ihrer Lokalisation unterschiedlich stark ausgebildet. So bildet sie beispielhaft im Ballenbereich das elastische Ballenpolster, welches eine wichtige stoßbrechende Funktion während der Bewegung besitzt (FÜRST, 1992). Abbildung 12 veranschaulicht den Aufbau der Klaue am Beispiel des Schafs.



**Abbildung 12: Aufbau der Schafklaue (LANDFRIED K., W. LUFT, E. PFEFFER, 1997)**

Die Beschaffenheit des Fundamentes bei Ziegen hat einen großen Einfluss auf die Gesundheit, Wirtschaftlichkeit und Lebensleistung der Tiere. Deshalb ist die Huf- und Klauenpflege ein bedeutsames Thema (NEOFITIDIS, 2001). Schon im Altertum haben römische und griechische Schriftsteller davon berichtet (LANDMANN, 2003). Die Klauen der Ziege sind ihrem ursprünglichen Lebensraum, ariden und steinigen Gegenden der Erde, angepasst. Dementsprechend ist die Klaue hart und das Horn mit einem schnellen Wachstum ausgezeichnet (3-5 mm/Monat). Dadurch ist es möglich, der Abnutzung auf dem felsigen Grund entgegenzuwirken. Bei jedem Haltungssystem mit weichen Böden wächst mehr Horn nach als abgenutzt wird. Die Folge davon ist, dass die Hornwand Missformungen annimmt. Aufgrund des schnellen Wachstums kann das Horn der äußeren Klauenwand über die Sohle hinaus wachsen und durch Belastungen unter die Sohle gebogen werden, es entsteht eine tütenförmige Rollklaue (WARZECHA, 1993; GALL, 2001; FAO, 2003).

Unter dem eingerollten Wandhorn können sich Erde, Steine und Mist sammeln; diese Stoffe bilden einen Nährboden für mögliche Infektionserreger. So ist es möglich, dass Bakterien, wie z.B. das Bakterium *Dichelobacter nodosus*, in das Sohlenhorn eindringen und Klauenfäule (footrot) verursachen können (VANDYKE, 1999; CHIMIRE ET AL., 1999; WALKER UND PLANT, 2003). Keime können von hier aus Abszesse am Klauensaum und auch am Ballen hervorrufen. Weitaus häufiger treten jedoch durch die geänderte Gewichtsverlagerung Veränderungen der Gliedmaßen bzw. der Gliedmaßenstellung auf. Das Körpergewicht wird auf die Sohlen und Ballen

verlagert, es kommt zu Zerrungen und Dehnungen an den Sehnen. Das Tier fängt an zu lahmen (HAENLEIN UND CACCESE, 1992; SPÄTH UND THUME, 2000; PUGH, 2002; SCHREFER, 2002).

Die Klauenpflege nach bestimmten zeitlichen Abständen ist somit unabdingbar für die Gesundheit und Leistungserhaltung im Tierbestand (LANDFRIED ET AL, 1997; MATTHEWS, 1999). So konnte HILL ET AL. (1997) beobachten, dass von den 307 untersuchten Milchziegen über 85% übergroße Klauen besaßen und ein Klauschnitt sehr weit zurück lag. Die Prävalenz von Klauenentzündungen war bei Ziegen mit regelmäßiger Klauenpflege deutlich niedriger als bei den Ziegen ohne regelmäßige Pflegearbeiten. Zusätzlich spielt der Faktor Ernährung eine ganz besondere Rolle für die Qualität des Klauenhorns. So konnten GALBRATH ET AL. 1997 in ihrer Untersuchung feststellen, dass eine Supplementierung von pansengeschütztem Methionin in der Rationsgestaltung bei Ziegen die Klauhärte veränderte und damit die Klauen härter wurden. LOGUE ET AL. (2002) beobachtet den Einfluss des Futterregimes bei Milchkühen von der Geburt bis zur ersten Laktation auf die Klauenentwicklung. MÜLLING UND BUDRAS (1998) fassten neben der Rationsgestaltung auch alle weiteren Umwelteinflüsse, die die Qualität des Klauenhorns beeinflussen, zusammen. So konnte die Bodenbeschaffenheit als ein wesentliches Einflussmerkmal lokalisiert werden.

Am Beispiel des Rindes versuchten HUTH ET AL. (2002) festzustellen, welche Einflüsse Rasse und Standort auf das Klauenwachstum hatten. Mit Hilfe von ermittelten Längenmaßen, u.a. Dorsalwandlänge und Trachtenhöhe, wurde das Klauenwachstum quantifiziert. Neben bekannten Leistungsmerkmalen wie z.B. Milchleistung besitzt das Merkmal Klauenwachstum eine besondere Bedeutung, um die Wirtschaftlichkeit eines Nutztieres zu sichern. Erkrankungen der Klauen sind eine wichtige Abgangsursache bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Eine Klaue mit guter Qualität wird als eine Klaue angesehen, die sich einen längeren Zeitraum als wenig pflegeintensiv und widerstandsfähig gegen Erkrankungen erwiesen hat (BOELLING UND POLLOT, 1997).

Somit kann das Klauenwachstum neben Milch- und Fleischleistung als ein weiteres Selektionsmerkmal angesehen werden (MCDANIELS, 1995; AXFORD ET AL., 2000).

### **3 Material und Methoden**

#### **3.1 Ziel der Untersuchungen**

Hauptuntersuchungsaspekt ist die Erfassung der Pflegeleistung und Robustheit der Endzuchtgruppe aus dem Kreuzungsprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“. Die zu erfassenden Daten wurden zusätzlich, auch an einer der drei ursprünglichen Ausgangsrassen, der Kaschmirziege, erhoben. Da die Kaschmirziege aufgrund ihrer Robustheit in das Kreuzungsprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ einbezogen worden ist, ist ein Vergleich mit dieser Ausgangsrasse besonders wichtig, um den Zuchtfortschritt für das Merkmal „Robustheit“ zu untersuchen. Zusätzlich wurden routinemäßig alle Reproduktionsdaten der jeweiligen Lammsaison aufgezeichnet und ausgewertet.

### 3.2 Versuchstiere

Alle Versuchstiere stammen aus dem Kreuzungsprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“. Bei den Kreuzungstieren handelt es sich um Ziegen aus der letzten Kreuzungsstufe des Zuchtprogramms mit der Bezeichnung F<sub>3</sub>(1). Die Kaschmirziegenherde ist eine von ursprünglich drei reinrassigen Ziegenherden, die zur Erzeugung der verschiedenen Kreuzungsstufen genutzt worden ist. Herkunft und Entstehung der Kaschmirziegenherde sowie der anderen Ausgangsrassen sind bei SCHRÖDER (1995) und SNELL (1996) beschrieben.

Tabelle 6 a und 6 b zeigen die Herdenstruktur der weiblichen Versuchstiere im Verlauf der Jahre 2001 bis 2003 getrennt nach Zuchtgruppen. Die Schwankung der Tieranzahl im Verlauf der Versuchsjahre kommt dadurch zustande, dass während des gesamten Zeitraumes Tiere aufgrund von Zuchtkriterien ausgemerzt und verkauft worden sind. Das Fehlen von Kaschmirlämmern der Altersklasse 1 (0-6 Monate) im Jahr 2003 erklärt sich durch das Ausfallen der Belegung der Kaschmirziegen.

**Tabelle 6 a: Herdenstruktur der weiblichen Endzuchtgruppe im Verlauf der Jahre 2001 bis 2003 für die Altersklasse (Akl) 1, 2 und 3**

| Jahr | Jan      | Feb     | März    | Apr     | Mai     | Juni    | Juli | Aug | Sep     | Okt     | Nov     | Dez    |
|------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|------|-----|---------|---------|---------|--------|
| 2001 | 0/12/27* | 0/12/27 | 17/8/27 | 0/8/27  | 0/8/26  | 0/8/26  |      |     | 0/5/26  | 0/5/26  | 0/5/26  | 0/5/26 |
| 2002 | 0/5/26   | 0/5/26  | 41/5/26 | 19/5/26 | 19/5/27 | 18/5/27 |      |     | 3/12/26 | 0/12/26 | 0/10/24 | 0/8/24 |
| 2003 | 0/5/21   | 0/5/21  | 29/5/21 | 0/5/21  | 0/5/21  | 0/5/21  |      |     | 0/5/21  |         |         |        |

\* = (Altersklasse 1/ Altersklasse 2/ Altersklasse 3)

**Tabelle 6 b: Herdenstruktur der weiblichen Kaschmirzuchtgruppe im Verlauf der Jahre 2001 bis 2003 für die Altersklasse (Akl) 1, 2 und 3**

| Jahr | Jan      | Feb     | März     | Apr     | Mai     | Juni    | Juli | Aug | Sep    | Okt     | Nov     | Dez     |
|------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|------|-----|--------|---------|---------|---------|
| 2001 | 0/11/25* | 0/11/25 | 24/10/25 | 0/10/21 | 0/7/21  | 0/7/21  |      |     | 0/7/21 | 0/7/20  | 0/7/20  | 0/7/20  |
| 2002 | 0/7/21   | 0/9/21  | 28/9/21  | 14/9/21 | 14/9/21 | 13/9/21 |      |     | 5/9/21 | 0/10/21 | 0/10/21 | 0/10/21 |
| 2003 | 0/5/19   | 0/5/19  | 0/5/19   | 0/5/19  | 0/5/17  | 0/5/15  |      |     | 0/5/15 |         |         |         |

\* = (Altersklasse 1/ Altersklasse 2/ Altersklasse 3)

Das Ausgliedern der männlichen Versuchstiere hat den Grund, dass diese nur während der Gewinnung von Reproduktions- und Schlachtdaten eine Rolle spielten. Die Datenerfassung zu den Merkmalen Robustheit und Pflegeleistung erfolgte ausschließlich mit weiblichen Tieren beider Zuchtgruppen. Tabelle 7 verdeutlicht den männliche Anteil der Nachzucht für die Jahre 2001 bis 2003.

**Tabelle 7: Männliche Nachzucht getrennt nach Zuchtgruppen in den Jahren 2001 bis 2003**

| Jahr | Kaschmir | Endzuchtgruppe |
|------|----------|----------------|
| 2001 | 10       | 10             |
| 2002 | 14       | 19             |
| 2003 | 0        | 12             |

### 3.3 Herdenmanagement

#### 3.3.1 Fütterung und Tränke

Während der **Stallphase** stand den Tieren Luzerne- und Wiesenheu ad libitum zur Verfügung. Als Supplementierung erhielten die Tiere aller Altersklassen ca. 200g pro Tag einer Kraffttermischung, bestehend aus 50 % Gerste und 50 % Hafer. Wasser wurde in Form von Selbsttränken ad libitum für alle Tiere angeboten. Die Fütterung wurde zweimal täglich vorgenommen. Die nicht abgesetzten Lämmer hatten die Möglichkeit in buchtenabhängigen Lämmerschläpfen Krafftter über Fressschalen aufzunehmen. Die dort verbrauchte Menge wurde nicht erfasst.

In der **Weidephase** auf den hofnahen Grünlandflächen erfolgte eine Supplementierung mit der Kraffttermischung ausschließlich für die Ziegen der Altersklasse 1 und 2. Nach dem Auftrieb auf den **Landschaftspflegeflächen** erfolgte keinerlei Zufütterung.

Auf allen Versuchstandorten wurde die Mineralstoffversorgung in Form von Mineral-Salz-Lecksteinen gesichert (**Hemo-Mohr**). Die Wasserversorgung auf den hofnahen Grünlandflächen und den Landschaftspflegeflächen wurde durch Plastikwannen mit 80 bis 120 Liter Fassungsvermögen gewährleistet.

#### 3.3.2 Hygienemaßnahmen

Das Entmisten des Stalles erfolgte nach dem Ausstallen Ende Februar/Anfang März. Zusätzlich wurden mit einer Desinfektionslösung die gesamten Stallabteile desinfiziert. Der Klauenschnitt wurde vor dem Beginn der Weidephase 1 (Ende März) und vor dem Einstallen durchgeführt (Anfang September).

Die Tierhaltung auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb der Universität Kassel in Neu-Eichenberg unterliegt den strengen Richtlinien des ökologischen Landbaus. Dies bedeutet, dass der Einsatz von Antiparasitika auf ein Mindestmaß reduziert worden war. Jede benötigte Entwurmungsmaßnahme wurde durch eine vorhergegangene koprologische Untersuchung begleitet. Einmal jährlich wurde der gesamte Bestand gegen Ektoparasiten behandelt. Dabei wurde das Mittel jährlich gewechselt, um eine Resistenzbildung zu vermeiden. Im Rahmen des Sanierungsprogramms des „Hessischen Ziegenzuchtverbandes“ erfolgte halbjährlich eine Blutuntersuchung zur CAE-Untersuchung (**Caprine-Arthritis-Encephalitis**). Bei einer positiven Blutuntersuchung und einer Nachuntersuchung wurden die betroffenen Ziegen ausgemerzt.

#### 3.3.3 Deckperiode

Das Decken aller weiblichen Zuchttiere erfolgte im Natursprung. Kaschmirziegen, Ziegen der dritten Filialgeneration und die für die Erzeugung von F<sub>3</sub>-Tieren benötigte F<sub>2</sub>-Linie wurden zur selben Zeit dem jeweiligen Bock zugeführt. Die Deckperiode begann Ende September und wurde mit dem Einstallen Ende November/Anfang Dezember durch die Trennung vom Bock beendet.

#### 3.3.4 Zaun

Die Umzäunung der genutzten Weideflächen in Hofnähe und im Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“ hat sich in den Jahren 2001 bis 2003 nicht geändert. Zunächst wurde mit Hilfe einer Motorsense eine Schneise geschlagen, um die

Stromverluste durch Gebüsch und hohes Gras so gering wie möglich zu halten. Das genutzte Zaunsystem bestand aus einem mobilen Elektrozaun. Hierbei wurden mittels PVC-Pfählen mit einer Eisenspitze drei Elektrolitzen gespannt. Der Abstand der PVC-Pfähle und der Elektrolitzen zueinander war dabei stark vom Gelände abhängig, im Mittel betrug der Abstand der PVC-Pfähle 3m. Die Elektrolitzen wurden bodenparallel in 30, 50 und 80 cm Abstand über dem Boden an den Pfählen angebracht. Abbildung 13 veranschaulicht die verwendete Umzäunung auf dem Versuchsareal.

Die Stromversorgung wurde durch 12 Volt Nassbatterien und Weidezaungeräte mit mindestens 2,5 Joule Impulsenergie gesichert. Zaunsystem und die Hütespannung wurden täglich überprüft und die Nassbatterien wöchentlich ausgewechselt.



**Abbildung 13: Verwendete Umzäunung auf dem Versuchsareal**

### **3.4 Versuchsstandorte**

Die Hauptuntersuchungsmerkmale Pflegeleistung und Robustheit bestimmen die verschiedenen Versuchsstandorte (Tabelle 8).

Die Erfassung der **Pflegeleistung** erfolgte während der Beweidung des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“ im Werra-Meißner-Kreis im Rahmen eines Landschaftspflegevertrages mit dem Forstamt Witzenhausen/Hessen. Das Merkmal **Robustheit** wurde während der Stallphase, der Weidephase 1 und 2 auf hofnahen Grünlandflächen und der Landschaftspflegephase auf dem Naturschutzgebiet (NSG) „Ebenhöhe-Liebenberg“ ermittelt. Die Datenerfassung der beiden Hauptmerkmale **Pflegeleistung** und **Robustheit** erfolgte in den Jahren 2001 bis 2003.

**Tabelle 8: Die verschiedenen Versuchstandorte im Jahresverlauf der Jahre 2001 bis 2003**

| Jahr | Jan   | Feb   | März           | Apr          | Mai | Juni                    | Juli | Aug | Sep          | Okt | Nov          | Dez |
|------|-------|-------|----------------|--------------|-----|-------------------------|------|-----|--------------|-----|--------------|-----|
| 2001 | Stall | Stall | Stall +Auslauf | Weidephase 1 |     | NSG Ebenhöhe-Liebenberg |      |     | Weidephase 2 |     | Stall        |     |
| 2002 | Stall | Stall | Stall +Auslauf | Weidephase 1 |     | NSG Ebenhöhe-Liebenberg |      |     | Weidephase 2 |     | Stall        |     |
| 2003 | Stall | Stall | Stall +Auslauf | Weidephase 1 |     | NSG Ebenhöhe-Liebenberg |      |     | Weidephase 2 |     | Versuchsende |     |

### 3.4.1 Versuchsstandort: Stallphase

Während der Stallphase befand sich der Versuchsstandort auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb der Universität Kassel in Neu-Eichenberg-Dorf, ca. 8 km nordöstlich von Witzenhausen, Hessen.

Bei dem Stall handelte es sich um einen umgebauten Milchviehstall, der als Warmstall ausgelegt war. Die Lüftung erfolgte dabei über Unterdruck. Die Ziegen der **Altersgruppe 1** (<6 Monate) und **3** (>12 Monate) wurden dort entsprechend der Zuchtgruppe (Kaschmir und F<sub>3</sub>) getrennt in zwei Tieflaufställen auf Stroh gehalten. Jeder Tieflaufstall besaß eine Größe von 80 m<sup>2</sup>. Die Stallphase begann Ende November/Anfang Dezember. Bis zum Ablammen der Muttertiere (Ende Februar/Anfang März) befanden sich die Tiere ausschließlich im Stall.

Die Ziegen beider Zuchtgruppen der **Altersklasse 2** (6-12 Monate) wurden als eine Stallgruppe in einem Tieflaufstall, entsprechend der Tieranzahl, mit einer Größe von 35 m<sup>2</sup> auf Stroh separat von den anderen Altersgruppen gehalten.

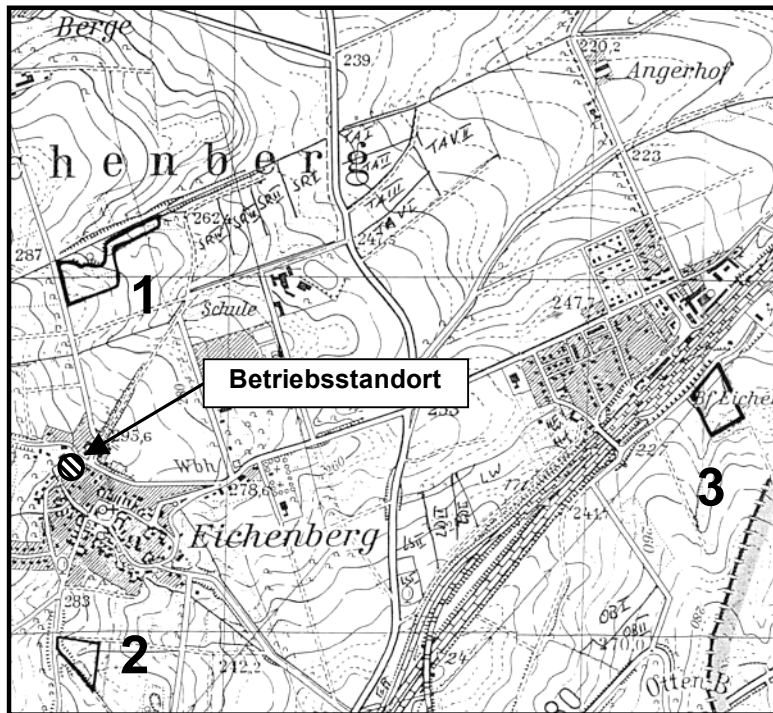
### 3.4.2 Versuchsstandort: hofnahe Grünlandflächen

Der ausschließlichen Weidephase war eine Angewöhnungsphase Ende Februar/Anfang März auf einer 0,5 ha großen Standweide direkt hinter dem Stall vorausgegangen. Diese Fläche konnte in Form eines Auslaufs von Ziegen aller Altersklassen, getrennt nach Zuchtgruppe, im Laufe des Tages genutzt werden (Abbildung 14).



**Abbildung 14: Standweide direkt hinter den Stallungen auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb der Universität Kassel/Witzenhausen**

Die Weidephasen wurden in 2 Phasen unterteilt. Die **erste Weidephase** begann Ende März und endete Anfang Juni, und die **zweite Weidephase** begann Anfang September direkt im Anschluss an die Biotopbeweidung des NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“. Dabei wurden die Ziegen aller Altersklassen entsprechend ihrer Zuchtgruppe getrennt auf den Flächen der jeweiligen Weidephase gehalten. Während dieser beiden Weidephasen wurden die Tiere ganztägig auf Umtriebsweiden in Hofnähe gehalten (Abbildung 15). Die mittlere Verweildauer auf den Flächen betrug dabei 12 Tage. Als Unterstand diente den Tieren während dieser Periode jeweils ein Bauwagen pro Zuchtgruppe.



- 1: Flurstück-Nr.: 4-19/2  
Auf dem Saurasen 1,97 ha
- 2: Flurstück-Nr.: 2-41/0  
Hinter den Höfen 1,51 ha
- 3: Flurstück-Nr.: 6-24/0  
Auf dem alten Holze 1,87 ha

Maßstab 1: 25 000

**Abbildung 15: Geographische Lage der Grünlandflächen (Kartenblatt M-32-20-20-D Hohengandern 1988)**

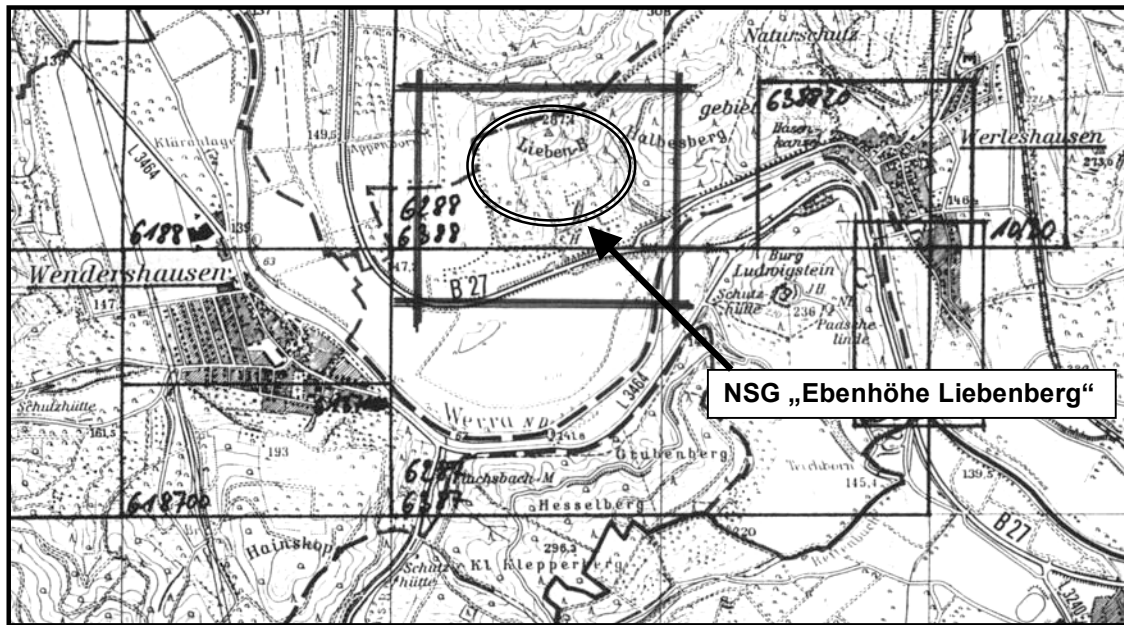
Die Flächen der **Weidephase 1** und **2** wurden jahrzehntelang als Mähweide für Rinder genutzt. 1988 fielen diese Flächen brach (ISENBERG, 1993; SCHRÖDER, 1995). 1994 begann die Beweidung mit Ziegen und Schafen (KEIL, 2003). Die Flächen der beiden Weidephasen liegen 220-270 m ü. NN und sind eben bis gering geneigt. Der Boden auf den Versuchsflächen ist flachgründig und besteht zum größten Teil aus steiniger Braunerde mit teilweise hohem Tonanteil (HESSISCHES MINISTERIUM, 1988; SCHUPFNER, 1992).

### 3.4.3 Versuchsstandort: Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“

Das Naturschutzgebiet (NSG) „Ebenhöhe-Liebenberg“, das im Rahmen der Landschaftspflege als Versuchsfläche diente, wurde 1995 als NSG ausgewiesen. Das Gebiet befindet sich im Werra-Meißner-Kreis, etwa 2,3 km südöstlich von Witzenhäusen entlang der B27. Naturräumlich ist das Untersuchungsgebiet Bestandteil der Neusesen-Werleshäuser-Höhen. Die Flächen sind hauptsächlich in dem Muschel-

kalk versenkt. Der höchste Punkt befindet sich im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets in einer Höhe von 336m ü. NN (Abbildung 16).

Bis in die achtziger Jahre hinein waren auf dem Liebenberg Gärten mit Streuobstbäumen und Äcker angelegt. Der Großteil der Flächen wurde jedoch mit Kiefern aufgeforstet. Die Ursachen für den Verlust von Magerrasen in dieser Region des westlichen Mittelgebirges ist in dieser nachdrücklichen Aufforstung zu finden (DRACHENFELS, 1996).



Maßstab 1: 25 000

**Abbildung 16: Geographische Lage NSG „Ebenhöhe-Liebenberg (Hessisches Landesvermessungsamt, 2002)**

2001 wurde insgesamt eine Fläche von 5,4 ha in den Monaten Juni bis August beweidet. 2002 und 2003 wurde die zu beweidende Fläche auf 6,7 ha vergrößert. Aufgrund der extremen Trockenheit im Jahre 2003 wurde die Beweidung durch das schlechte Futteraufkommen auf die Monate Juni und Juli begrenzt. Die Landschaftspflege erfolgte nur durch Ziegen der **Altersklasse 2** (6-12 Monate) und **3** (>12 Monate). Der Wetterschutz während der Biotopbeweidung bestand ausschließlich aus natürlicher Vegetation (Büsche und Bäume). Abbildung 12 stellt die zu beweidenden Flächen auf dem NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“ dar.

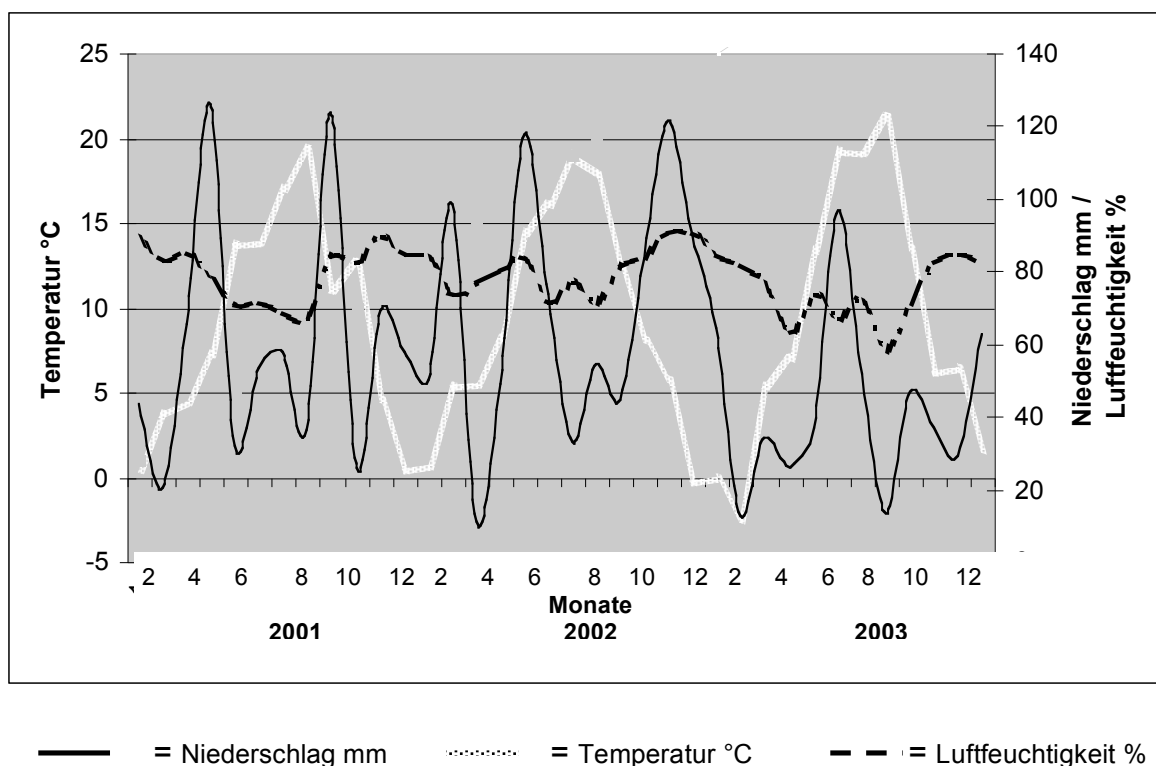
#### **3.4.4 Klimadaten zu den Versuchsstandorten**

Das Klima, das auf den Untersuchungsflächen vorherrscht, ist atlantisch mit kontinentalem Einfluss. Die Messungen der meteorologischen Daten erfolgte über die Klimastation des Instituts für Nutzpflanzenkunde der Universität Kassel in Hebenshausen und der Wetterstation Kassel (Stationskennziffer 10439) des Deutschen Wetterdienstes. Abbildung 17 verdeutlicht die ermittelten meteorologischen Daten im Untersuchungszeitraum.



Die durchschnittliche **Niederschlagsmenge** in dem Versuchszeitraum 2001 bis 2003 betrug 682,2 mm. Im direkten Vergleich dazu ist die Niederschlagsmenge mit 510,5 mm im Jahr 2003 auffallend gering.

Betrachtet man die Frühjahrsniederschläge (März bis Mai) in den Jahren 2001 bis 2003, fällt die kontinuierlich abnehmende Niederschlagsmenge in diesem Zeitraum auf. 2001 betrug die durchschnittliche Niederschlagsmenge in diesem Dreimonatszeitraum 74,1 mm. Im gleichem Zeitraum betrug dagegen die Niederschlagsmenge 2003 weniger als die Hälfte (32,2 mm). Der Trend zur Trockenheit spiegelt sich auch im Frühherbst (August-September) wider. So fielen hier die durchschnittlichen Niederschläge in den Jahren 2001 bis 2003 von 80,1 mm auf 29,9 mm. Die Niederschläge in diesem Zeitraum sind entscheidend für eine 2. Aufwuchsphase und gleichzeitig damit für die Dauer einer Beweidungszeit. Dies erklärt die zweimonatige Beweidungszeit auf dem NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“ 2003.



**Abbildung 17: Temperatur, Niederschlag und Luftfeuchtigkeit in den Jahren 2001 bis 2003**

Die durchschnittliche **Temperatur** in dem Versuchszeitraum 2001 bis 2003 betrug 9,2 °C. Im Vergleich zum Niederschlag ist hier für das Jahr 2003 keine Veränderung zu beobachten.

In den Frühjahrsmonaten März bis Mai war kein gravierender Temperaturunterschied zu verzeichnen. Auffallend ist jedoch im Rückblick der deutliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten von Juni bis August. Somit ist im Verbund mit den niedrigen Niederschlägen der geringe Aufwuchs zu erklären.

Zur Vervollständigung der meteorologischen Daten wurde neben Niederschlag und Temperatur auch die relative **Luftfeuchtigkeit** aufgezeichnet. Die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit lag in dem Versuchszeitraum 2001 bis 2003 bei 78,2 %. Die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit innerhalb der Jahre entspricht in etwa dem Mittel des gesamten Untersuchungszeitraums.

### 3.5 Datenerfassung am Tier

#### 3.5.1 Gewichtsentwicklung der Altersklasse 1 (<6 Monate)

In der Lammsaison 2001 bis 2003 wurde das Geburtsgewicht aller Ziegenkitze der dritten (letzten) Filialgeneration sowie der Kaschmirziegen spätestens acht Stunden nach der Geburt erfasst. Zudem wurde die Gewichtsentwicklung in den ersten acht Lebenswochen durch eine Wiegung einmal pro Woche ermittelt. Alle Gewichte wurden mit einer elektronischen Waage festgestellt.

#### 3.5.2 Gewichte der Altersklasse 2 (6-12 Monate) und 3 (>12 Monate)

Ziegen beider Zuchtgruppen der Altersklasse 2 und 3 wurden vor und nach der Beweidung des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“ mittels einer mechanischen Viehwaage (Abbildung 18) gewogen.



**Abbildung 18: Wiegung der Ziegen vor der Biotopbeweidung**

#### 3.5.3 Schlachtdaten

Alle Bockkitze, die ein Gewicht von max. 20 kg erreicht hatten, wurden vor dem Schlachten gewogen, um am reinen Schlachtkörper, ohne Extremitäten, den Ausschlagungsgrad in Prozent zu ermitteln.

#### 3.5.5 Reproduktionsleistung

In den Jahren von 2001 bis 2003 wurden kontinuierlich alle Daten zur Reproduktionsleistung von Kaschmirziegen und Ziegen aus der Endzuchtgruppe erfasst und errechnet. Folgende Parameter wurden ermittelt:

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Scheinbare Befruchtungsziffer</b>   | = | abgesetzte Ziegen / dem Bock zugeführte Ziegen |
| <b>Absetzrate</b> (Fruchtbarkeitszahl) | = | geborene Kitze / dem Bock zugeführte Ziegen    |
| <b>Absetzergewinn</b>                  | = | geborene Kitze / abgesetzte Ziegen             |
| <b>Aufzuchtziffer</b> (nach 90 Tagen)  | = | aufgezogene Kitze / geborene Kitze             |
| <b>Reproduktionsrate</b>               | = | aufgezogene Kitze / dem Bock zugeführte Ziegen |

### 3.6 Datenerfassung unter dem Aspekt Pflegeleistung

Es wurden im Zeitraum 2001 bis 2003 verschiedene Merkmale zur Ermittlung der Pflegeleistung auf dem Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“ für die Herkünfte Kaschmir und der Endzuchtgruppe erhoben. Tabelle 9 verdeutlicht die erhobenen Merkmale zur Erfassung der Pflegeleistung mit den Flächenbezeichnung und dem Erhebungsjahr.

**Tabelle 9: Merkmale zur Erfassung der Pflegeleistung mit Flächenkürzel und dem Erhebungsjahr**

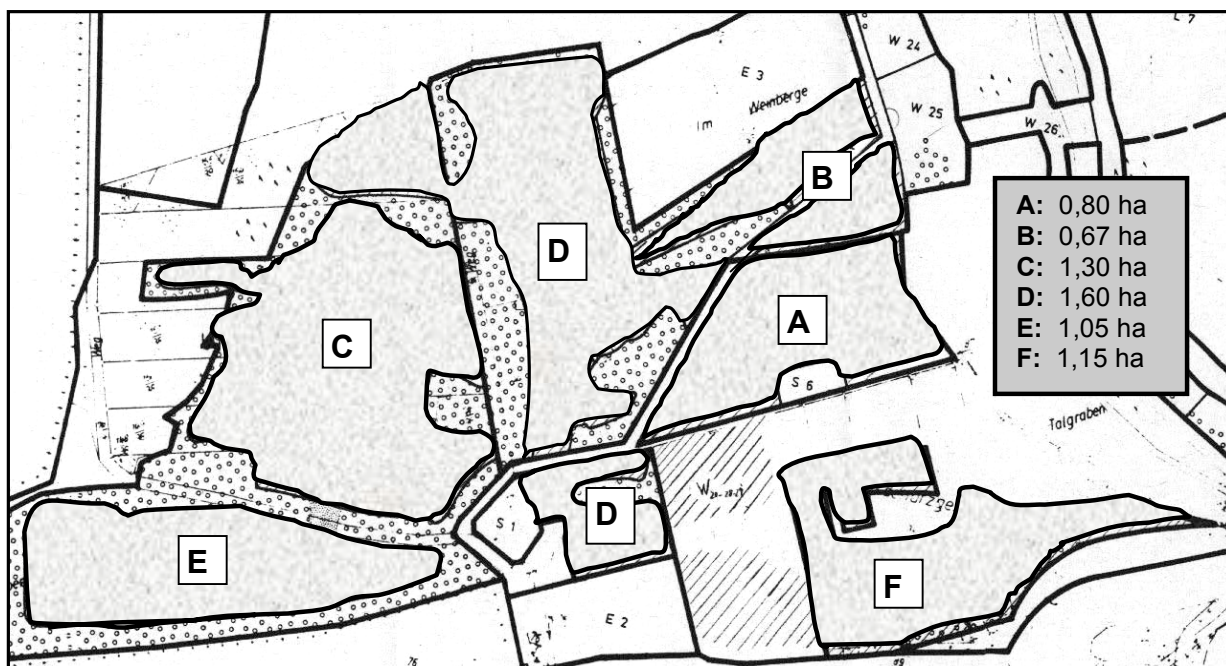
| Erhebungsmerkmal                | Flächebezeichnung | Erhebungsjahr       |
|---------------------------------|-------------------|---------------------|
| Vegetationskartierung           | A, B, C           | 2001, 2002 und 2003 |
| Nutzungsgrad der Gehölze        | A, B, C, D, E, F  | 2002 und 2003       |
| Rindenverbiss                   | A, B, C, D, E, F  | 2002 und 2003       |
| Gehölzverbiss                   | A, B, C, D, E, F  | 2002 und 2003       |
| Besatzstärke/-dichte, -leistung | A, B, C, D, E     | 2001, 2002 und 2003 |
| Futteranalysen                  | A, D, C           | 2001, 2002 und 2003 |

#### 3.6.1 Vegetationskartierung

Aus dem gesamten Untersuchungsgebiet innerhalb des Naturschutzgebietes wurden die Teilflächen A, B und C zur Vegetationskartierung herangezogen. Diese Flächen eigneten sich besonders durch ihre floristische Zusammensetzung und Flächengröße für vergleichbare Beweidungsversuche zwischen den beiden Zuchtgruppen. Abbildung 19 veranschaulicht das gesamte Untersuchungsareal mit den Bezeichnungen der entsprechenden Untersuchungsflächen und ihren Flächengrößen.

Die Vegetationskartierungen erfolgten sowohl vor als auch nach der Beweidung. Da Der Aufwuchs jedoch sehr bodennah abgeweidet war, wurden, methodisch bedingt, die niedrigen und teilweise rosettenbildenden Arten stärker gewichtet als in den hohen Aufwüchsen. Dadurch sind die direkt nach der Beweidung erfolgten Kartierungen nicht aussagekräftig genug. Um eine deutliche Aussage zu treffen inwiefern, die Ziegenbeweidung einen Einfluss auf die Vegetation hatte, erfolgte zusätzlich eine Kartierung zu einem phänologisch ähnlichen Zeitpunkt am Beweidungsbeginn des darauf folgenden Jahres.

Die verwendete Schätzmethode für Ertragsanteile erfolgte nach der häufig in landwirtschaftlichen Fragestellungen verwendeten Methode von KLAPP (1930). Die pflanzensoziologische Einteilung der Arten erfolgte wiederum nach der Methode von KLAPP (1983) und nach Verwendung der Aufzeichnungen von AICHELE UND GOLDBRECHTE (1993).



Maßstab 1: 2000

**Abbildung 19: Versuchsflächen auf den NSG „Ebenhöhe-Liepenberg“ (BUFO, 1992)**

Bei der Ertragsanteilsschätzung nach der Methode von KLAPP (1930) wurden zunächst Massenanteile (%) im Kartierungsquadrat nach der Artengruppe Gräser, Leguminosen, Kräuter und Gehölze bestimmt. Anschließend wurden die einzelnen Artengruppen klassifiziert. Die Aufnahmeblätter wurden nach VOIGTLÄNDER UND VOSS (1979) verwendet. Alle Arten mit einem Anteil von <1 % wurden in der Auswertung mit 0,2 % angesetzt. Laut VOIGTLÄNDER UND VOSS (1979) ist es durchaus legitim, bei den ertragsreichsten Arten der Gruppe aufzurunden, um auf einen Ertragsanteil von 100% zu gelangen.

Die Kartierungsquadrate der Parzellen besaßen eine Größe von 5x5 m. Diese wurden mit Hilfe von PVC-Pfählen und Holzpfählen für die Dauer der Versuchsjahre markiert. Jedes Dauerquadrat stellte einen möglichst repräsentativen Ausschnitt der vorhandenen Vegetation in der entsprechenden Beweidungsfläche dar. Parallel zu jedem Dauerquadrat befand sich eine Nullparzelle, die von den Ziegen nicht genutzt werden konnte. Dadurch war es möglich den fehlenden Einfluss einer Beweidung zu simulieren und die natürliche Sukzession auf den Standorten zu beobachten.

### 3.6.2 Nutzungsgrad der Gehölze

In den Jahren 2002 und 2003 wurde vor und nach der Beweidung, getrennt nach Zuchtgruppen, an ausgewählten Gehölzen auf dem gesamten Untersuchungsareal der Nutzungsgrad errechnet. Der Nutzungsgrad gibt Aufschluss über das Gehölzwachstum, welches für die Aussage der „Entbuschungsleistung“ entscheidend ist. Insgesamt wurden 24 Gehölze der Arten *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* und *Crataegus ssp.* in Länge, Höhe und Breite vermessen.

Mit den ermittelten Messungen vor und nach der Beweidung wurde die Differenz beider Messreihen ermittelt und anschließend der Nutzungsgrad errechnet. Mit dem Nutzungsgrad (NG) ist es möglich, die Verbissintensität nach einer Beweidung in Prozent anzugeben (URSEK ET. AL., 1977; MILL, 1987; RIEHL, 1992). Es wurden folgende Nutzungsgrade ermittelt:

**Nutzungsgrad der Biomasse (%)** =  $( 1 - \frac{\text{mittleres Zylindervolumen nach Beweidung}}{\text{mittleres Zylindervolumen vor Beweidung}} ) * 100$

**Nutzungsgrad der Sprosslänge (%)** =  $( 1 - \frac{\text{mittlere Sprosslänge nach Beweidung}}{\text{mittlere Sprosslänge vor Beweidung}} ) * 100$

**Nutzungsgrad des Radius (%)** =  $( 1 - \frac{\text{mittlerer Radius nach Beweidung}}{\text{mittlerer Radius vor Beweidung}} ) * 100$

### 3.6.3 Rinden- und Gehölzverbiss

2002 wurden erstmals auf dem gesamten Untersuchungsareal 220 Gehölzarten mit farbigen Holzpfählen im Boden markiert, um den möglichen unterschiedlichen Einfluss der Beweidung durch die einzelnen Zuchtgruppen auf den Gehölzwuchs zu erfassen. Bei beiden Zuchtgruppen war die Gehölzartenanzahl in den Jahren 2002 und 2003 gleichgehalten; weiterhin wurden 2003 größtenteils dieselben Gehölze des vorangegangenen Beweidungsversuches genutzt. Darüber hinaus wurden alle Gehölze vor ihrer Auswahl vermessen, um beiden Zuchtgruppen annähernd die gleiche Ausgangsmasse zu bieten. Es wurden für die entsprechende Zuchtgruppe 50 Gehölze der Art *Cornus sanguinea*, 10 Gehölze der Art *Prunus spinosa*, 10 Gehölze der Art *Rosa villosa*, 25 Gehölze der Art *Crataegus ssp.* und 15 Gehölze der Art *Juniperus communis* ausgewählt und markiert.

Im Anschluss einer jeden Beweidung erfolgte die Bonitierung des Rinden- und Gehölzverbisses mit Hilfe zweier Notenschlüssel, die in Anlehnung an der Arbeit von GANSKOP ET AL. (1997), erstellt worden sind. Tabelle 10 a und 10 b enthalten die beiden Notenschlüssel.

**Tabelle 10 a: Notenschlüssel zur Qualifizierung des Rindenverbiss**

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Note 0</b> | Kein Rindenverbiss zu beobachten                  |
| <b>Note 1</b> | Leichter, einseitiger Rindenverbiss zu beobachten |
| <b>Note 2</b> | Halbumrundeter Rindenverbiss zu beobachten        |
| <b>Note 3</b> | Rinde ist rundherum verbissen                     |
| <b>Note 4</b> | Gehölz abgestorben                                |

**Tabelle 10 b: Notenschlüssel zur Qualifizierung des Gehölzverbiss**

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Note 0</b> | Gehölze unberührt   |
| <b>Note 1</b> | Vereinzelter Verbiss sichtbar $< \frac{1}{3}$ der Triebspitzen verbissen                                |
| <b>Note 2</b> | Leichter bis mittlerer Verbiss, zwischen $> \frac{1}{3}$ und $< \frac{2}{3}$ der Triebspitzen verbissen |
| <b>Note 3</b> | Starker Verbiss, mehr als $\frac{2}{3}$ der Triebspitzen verbissen                                      |
| <b>Note 4</b> | Totalverbiss, Strauch entblättert   |

### 3.6.4 Weideleistung

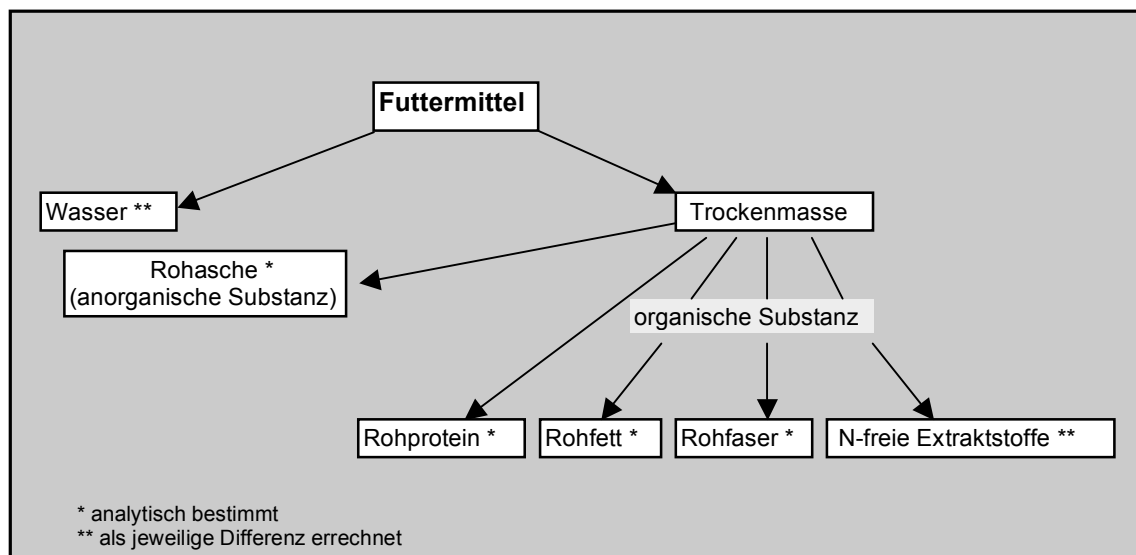
Die Weideleistung der beiden Zuchtgruppen wurde anhand der Merkmale Besatzdichte und Besatzleistung für die gesamte Zeit der Beweidung des NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“ ermittelt. Die Berechnung der Weideleistung erfolgte, nachdem die Gras- und Krautschicht weitgehend abgefressen war. Die Merkmale der Weideleistung werden durch die Futterqualität, Futterquantität, den Bedarf der Tiere und durch das Landschaftspflegeziel bestimmt. Die Formeln zur Berechnung der Besatzdichte und Besatzleistung sehen wie folgt aus:

$$\text{Besatzdichte (Ziegen/ha)} = \left( \frac{\text{Anzahl der Tiere}}{\text{Flächengröße (m}^2\text{)}} \right) * 10.000$$
$$\text{Besatzleistung (GV/ha)} = \frac{\sum \text{Auftriebsgewicht der Ziegen}}{\text{Flächengröße (ha)}}$$

Um Vergleiche mit anderen Nutztierarten zu ermöglichen, wurde die Besatzleistung in Großvieheinheiten (GV) von 500kg Lebendgewicht umgerechnet.

### 3.6.5 Futteranalysen

Ziegen brauchen – wie andere Wiederkäuer auch – für ihre Erhaltung und für die Leistung, wie Wachstum, Fortpflanzung und Milchproduktion, Energie und Nährstoffe (Abbildung 20). Die Futteraufnahme ist der wichtigste Faktor der Nahrungsaufnahme. Von ihr hängt ab, welche Menge an Nährstoffen und Energie dem Tier zur Verfügung steht. Für die Rationsgestaltung ist es stets erforderlich, Menge und Qualität des aufgenommenen Futters zu kennen (GALL, 2001).



**Abbildung 20: Bestandteile der Futtermittel (GALL, 2001)**

Die Bestimmung der Rohnährstoffe (Rohasche, -fett, -protein, -faser) erfolgte aus Mischproben der Gras- und Krautschicht. Hierfür wurde vor der Beweidung der Versuchsflächen A, D und C auf einer Fläche von 5 m<sup>2</sup> der Probeschnitt entnommen (Abbildung 21).



**Abbildung 21: Probeschnitt zur Ermittlung der Inhaltsstoffe auf der Versuchsfläche des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“**

Die Schnittproben wurden auf 1 kg Frischgewicht eingewogen und im Trockenschrank bei einer Temperatur von 60 °C getrocknet. Zur Ermittlung des Trockensubstanzgehaltes wurde die Probe dann zurück gewogen. Das verwendete Verfahren zur Ermittlung der Rohnährstoffe basierte auf dem Verfahren der Nahen-Infrarot – Reflexions - Spektroskopie (NIRS) an einem Spektralphotometer der Firma Pacific Scientific, Modell 6250. Als Referenz wurde die Weender - Futtermittelanalyse herangezogen (NAUMANN UND BASSLER, 1976).

Zur Berechnung der Gesamtenergie (**GE**) und der metabolisierbaren Energie (**ME**) wurde die Formeln der DLG (1997) verwendet:

$$\text{GE (MJ/kg TS)} = 0.0239 \cdot \text{g XP} + 0.0398 \cdot \text{g XL} + 0.0201 \cdot \text{g XF} + 0.0175 \cdot \text{g XX}$$

(XP= Rohprotein, XL= Rohfett, XF= Rohfaser, XX= N-freie Extraktstoffe)

$$\text{ME (MJ)} = 0.312 \cdot \text{g DP} + 0.0136 \cdot \text{g DL} + 0.0147 \cdot \text{g DF} + 0.00234 \cdot \text{g D}$$

(DP= verdauliches Rohprotein, DL= verd. Rohfett, XF= verd. Rohfaser, XX= verd. N-freie Extraktstoffe)

Da die Bestimmung der Verdaulichkeit in der Fragestellung dieser Arbeit zu aufwendig gewesen wäre, dienten zur Berechnung der umsetzbaren Energie (ME) die in der DLG-Futterwerttabelle (1997) angegebenen Verdauungsquotienten.

Die Futteranalysen, die Berechnung Gesamtenergie (**GE**) und der metabolisierbaren Energie (**ME**) erfolgten immer vor und nach der Beweidung der entsprechenden Parzellen, getrennt nach der Zuchtgruppe.

### 3.7 Datenerfassung unter dem Aspekt Robustheit

#### 3.7.1 Ektoparasiten

Aufgrund der jährlichen Behandlung gegenüber Ektoparasiten spielte diese Parasitenart keine signifikante Rolle, sie fand deshalb keine Berücksichtigung in der Untersuchung.

### 3.7.2 Endoparasiten

#### 3.7.2.1 Kotentnahme

Als Untersuchungsmaterial wurde stets nur rektal mit Einweg-Plastikhandschuhen entnommener Kot verwendet. War eine digitale Kotentnahme bei sehr jungen Tieren nicht möglich, wurde ein Microklist® (Fa. Pharmacia Erlangen) rektal eingeführt und der daraufhin abgesetzte Kot untersucht. Um Schwankungen in der Ei-/ Oozystenanzahl zu erfassen, erfolgte die Probenentnahme jeweils in Abständen von acht Wochen. Der Zeitraum von sechs bis acht Wochen wird bei GRZONKA ET AL. (2001) als eine optimale Zeitspanne für Kontrolluntersuchungen bei Magen-Darm-Strongyliden angesehen.

#### 3.7.2.2 Verfahren zur Erfassung der Ei- /Oozystenausscheidung

Die Erfassung der Ei-/Oozystenausscheidung erfolgte durch das sog. **Flotationsverfahren**. Aus der gewonnenen Kotprobe wurden 2 Gramm Kot entnommen (Abbildung 22) und mit 100 ml Flotationslösung zu einer homogenen Suspension vermischt.



**Abbildung 22: Abwiegen der Kotprobe**

Die Flotationslösung bestand dabei aus folgenden Inhaltsstoffen:

|   |
|---|
| 800 ml H <sub>2</sub> O<br>220g Saccharose<br>310g NaCl |
|---|

Um grobe Kotpartikel in der Suspension zu entfernen, wurde diese durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 300 µm geseiht. Anschließend wurde aus der Kotsuspension mit einer Einmal-Pasteur-Pipette eine kleine Menge entnommen. Aus dieser Probenmenge wurde dann mit Hilfe der nach WETZEL (1951) modifizierten McMaster-Zählkammer die Anzahl der ausgeschiedenen Eier/Oozysten ausgezählt. Bei einer angesetzten Kotmenge von 2 Gramm und einem Flotationsmedium von 100 ml beträgt die untere Nachweisgrenze der verwendeten Zählkammer (Hersteller AGVET, München) 50 Eier/Oozysten pro Gramm Kot.



Um die Diagnose der einzelnen Eier und Oozysten zu verbessern, wurde ein Tropfen 5 % iger Lugolscher Lösung (MEHLHORN ET AL., 1993) beigegeben.

| 5% ige Lugolscher Lösung                |                                 |
|---|---------------------------------|
| 7,5g Jodkali<br>18ml Aquadest<br>5g Jod | } auf 100ml Aquadest aufgefüllt |

### 3.7.2.3 Klassifizierung des Parasitenbefalls

Die Klassifizierung des Endoparasitenbefalls bei Ziegen erfolgte anhand des Modells von VIZCAINO (1997). Bei diesem System wird der Parasitenbefall nach der Anzahl der Eier bzw. Oozysten in drei Stufen als leicht, moderat oder stark klassifiziert. Tabelle 11 veranschaulicht das Klassifizierungssystem.

**Tabelle 11: Parasitenbefall bei Ziegen nach Anzahl der Eier bzw. Oozysten pro Gramm Kot (VIZCAINO, 1997)**

| Parasitenart       | Eier/Oozysten pro Gramm Kot - Infektionsgrad |              |          |
|--------------------|--|--------------|----------|
|                    | leicht*                                      | moderat**    | stark*** |
| Eimeria spp.       | 100 - 2500                                   | 2500 - 5000  | > 5000   |
| Haemonchus spp.    | 100 - 2500                                   | 2500 - 8000  | > 8000   |
| Cooperia spp.      | 100 - 2500                                   | 2500 - 8000  | > 8000   |
| Strongyloides spp. | 100 - 2500                                   | 2500 - 10000 | > 10000  |
| Trichuris spp.     | 100 - 500                                    | 500 - 2000   | > 2000   |

leicht \*                      Produktion des Wirtes wird nicht beeinträchtigt.

moderat\*\*                    Gesundheit des Wirtes ist beeinträchtigt. Veterinärmedizinische Behandlung erforderlich.

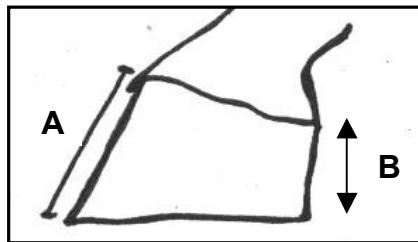
stark\*\*\*                      Hohe negative Auswirkungen für den Wirt.

### 3.7.3 Klauenwachstum

An zwei festen Terminen im Jahr, zu Anfang der Weidephase 1 (Ende März) und im Anschluss der Biotopbeweidung (Anfang September) wurden in den Jahren 2001 bis 2003 Daten zum Klauenwachstum erhoben. Es wurden ausschließlich Tiere der **Altersklasse 2** und **3** an diesen Terminen behandelt. Bei den Tieren der **Altersklasse 1** war eine Klauenpflege nicht notwendig gewesen.

Die Dorsal- und Trachtenwandlänge ist, wie in zahlreichen Literaturangaben erwähnt, unter anderem ein legitimes Maß bei der Selektion von Zuchttieren für eine gute Klauenqualität. Da ein möglichst kurzes Horn immer das erstrebte Ziel ist, deckt sich dies auch mit der funktionellen Klauenform nach dem erfolgten Klauenschnitt (BAUMGARTNER ET AL., 1988; DISTL, 1999). Nach der Methode von LATZEL (1988) und RUSKE (2001) wurde die Dorsal- und Trachtenwandlänge (Abbildung 23) vermessen. Die Dorsalwandlänge ergab sich aus der Distanz zwischen dem palpierbaren Ansatz des Klauenhorns am Kronsaum und der Klauenhornspitze. Anschließend wurde die Trachtenwandlänge vermessen. Anhand der Daten von dem darauf folgenden Klauenpflegetermin konnte das Klauenwachstum der vorderen und hinteren Klaue ermittelt werden.

Zusätzlich zum Vermessen wurde, anhand eines selbsterstellten Benotungsschlüssels, das Klauenwachstum bewertet. Dies ermöglichte neben den reinen Messwerten auch die Art des Klauenwachstums, wie z.B. die Bildung von Hohlräumen und Entzündungen, zu benoten.



A: Dorsalwandlänge (cm)  
B: Trachtenwandlänge (cm)

**Abbildung 23: Maße zur Erfassung der Klauenhyperplasie (LATZEL, 1988)**

### 3.8 Statistische Auswertung

Die ermittelten Datensätze wurden varianzanalytisch mit der Prozedur General Linear Model-Freq und CORR des Statistikpakets SAS 8.1 (KEEN UND ENGEL, 1997) ausgewertet. Um signifikante Unterschiede zwischen den Stufen innerhalb der Einflussfaktoren aufzuzeigen, wurde der F-Test der Varianzanalyse bzw.  $\chi^2$ -Test angewendet. Bei allen F-Werten, die ein Wahrscheinlichkeitsniveau von  $p < 0,05$  aufwiesen, schloss sich ein multipler Mittelwertvergleich nach Scheffé an. Dessen Ergebnis wird in allen Tabellen die Mittelwerte und Standardabweichungen darstellen, durch Hochbuchstaben wiedergegeben.

Die gesamte Anzahl der Einflussfaktoren, die in den statistischen Modellen Verwendung fanden, sind in der Tabelle 12 und die Interaktionen in der Tabelle 13 zu finden.

**Tabelle 12: Im statistischen Modell enthaltene Einflussfaktoren**

| Merkmalskategorie    | ZG <sup>1)</sup> | Geschl. <sup>2)</sup> | Jahr | Akl. <sup>3)</sup> | HS <sup>4)</sup> | Prob. <sup>5)</sup> | Fläche | G.art <sup>6)</sup> | Klima <sup>7)</sup> |
|----------------------|------------------|-----------------------|------|--------------------|------------------|---------------------|--------|---------------------|---------------------|
| Merkmalskategorie 1  | X                | X                     | X    | -                  | -                | -                   | -      | -                   | -                   |
| Merkmalskategorie 2  | X                | X                     | X    | -                  | -                | -                   | -      | -                   | -                   |
| Merkmalskategorie 3  | X                | -                     | X    | -                  | -                | -                   | -      | -                   | -                   |
| Merkmalskategorie 4  | X                | -                     | X    | -                  | -                | -                   | -      | -                   | -                   |
| Merkmalskategorie 5  | X                | -                     | X    | -                  | -                | -                   | -      | -                   | -                   |
| Merkmalskategorie 6  | X                | -                     | X    | X                  | -                | X                   | -      | -                   | -                   |
| Merkmalskategorie 7  | X                | -                     | X    | -                  | -                | -                   | X      | -                   | -                   |
| Merkmalskategorie 8  | X                | -                     | X    | -                  | -                | -                   | -      | X                   | -                   |
| Merkmalskategorie 9  | X                | -                     | X    | -                  | -                | -                   | -      | X                   | -                   |
| Merkmalskategorie 10 | X                | -                     | X    | -                  | X                | -                   | -      | -                   | X                   |
| Merkmalskategorie 11 | X                | -                     | X    | X                  | -                | X                   | -      | -                   | -                   |
| Merkmalskategorie 12 | X                | -                     | X    | -                  | -                | -                   | -      | -                   | -                   |

- 1) Zuchtgruppe 2) Geschlecht 3) Altersklasse 4) Haltungssystem 5) Probemonat  
6) Gehölzart 7) Klimadaten/-klassen für Niederschlag, Temperatur und Luftfeuchtigkeit  
Merkmal 1: Geburtsgewicht  
Merkmal 2: Tägliche Zunahmen bis zur 8. Woche  
Merkmal 3: Endgewicht der männlichen Kitze vor dem Schlachten  
Merkmal 4: Schlachtgewicht der männlichen Kitze  
Merkmal 5: Ausschlagungsgrad der männlichen Kitze  
Merkmal 6: Gewichtsentwicklung vor und nach der Biotopbeweidung auf dem Naturschutzgebiet  
Merkmal 7: Vegetationskartierung auf den Flächen A, B und C für Gräser, Kräuter, Orchideen, Leguminosen und Gehölze  
Merkmal 8: Nutzungsgrad vom Zylindervolumen, der Sprosslänge und dem Radius  
Merkmal 9: Benotung der Gehölz- und Rindverbissstärke anhand eines Notensystems  
Merkmal 10: Anzahl der Endparasitenarten (max. 5)  
Merkmal 11: Erfassung und Benotung des Klauenwachstums  
Merkmal 12: Erfassung der Weidleistung durch Besatzdichte und Besatzleistung

**Tabelle 13: Im statistischen Modell enthaltene Interaktionen**

| <b>Merkmalskategorie</b> | ZG*Jahr  | ZG*Geschl. | ZG*Prob. | ZG*G.art | ZG*Alkl  | ZG*HS    |
|--------------------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|
| Merkmalskategorie 1      | -        | <b>X</b>   | -        | -        | -        | -        |
| Merkmalskategorie 2      | -        | <b>X</b>   | -        | -        | -        | -        |
| Merkmalskategorie 3      | <b>X</b> | -          | -        | -        | -        | -        |
| Merkmalskategorie 4      | <b>X</b> | -          | -        | -        | -        | -        |
| Merkmalskategorie 5      | <b>X</b> | -          | -        | -        | -        | -        |
| Merkmalskategorie 6      | <b>X</b> | -          | -        | -        | <b>X</b> | -        |
| Merkmalskategorie 8      | <b>X</b> | -          | -        | <b>X</b> | -        | -        |
| Merkmalskategorie 10     | -        | -          | -        | -        | -        | <b>X</b> |
| Merkmalskategorie 11     | <b>X</b> | -          | -        | -        | <b>X</b> | -        |

### 3.8.1 Statistische Modelle

Die in den statistischen Modellen berücksichtigten Einflussfaktoren finden in den jeweiligen statistischen Modellen ihre Verwendung. Da die Kombinationen aller Einflussfaktoren nicht in allen Fällen vorlagen, konnten nicht alle Einflussfaktoren simultan im einen Modell berücksichtigt werden. Es folgt eine Auflistung der verwendeten Modelle getrennt nach den Merkmalskategorien. Für die Merkmalskategorie 9 wurde die Auswertung mittels eines  $\chi^2$ -Testes durchgeführt da keine Normalverteilung vorlag.

#### Merkmalskategorie 1 und 2: Geburtsgewicht und tägliche Zunahmen

$$Y_{ijkl} = \mu + Z_i + G_j + J_k + (Z*G)_{ij} + e_{ijkl}$$

$Y_{ijkl}$  = Beobachtungswert des Einzeltieres

$\mu$  = Populationsmittel

$Z_i$  = Fixer Effekt der i-ten Zuchtgruppe  $i = 1-2$

$G_j$  = Fixer Effekt des j-ten Geschlechtes  $j = 1-2$

$J_k$  = Fixer Effekt der k-ten Jahre  $k = 1-3$

$(Z*G)_{ij}$  = Interaktion zwischen den Effekten Zuchtgruppe und Geschlecht

$e_{ijkl}$  = zufälliger Restfehler

#### Merkmalskategorie 3, 4 und 5: Endgewichte, Schlachtdaten und Ausschlagungsgrad

$$Y_{ikl} = \mu + Z_i + J_k + (Z*J)_{ik} + e_{ikl}$$

$Y_{ikl}$  = Beobachtungswert des Einzeltieres

$\mu$  = Populationsmittel

$Z_i$  = Fixer Effekt der i-ten Zuchtgruppe  $i = 1-2$

$J_k$  = Fixer Effekt der k-ten Jahre  $k = 1-3$

$(Z*J)_{ik}$  = Interaktion zwischen den Effekten Zuchtgruppe und Jahre

$e_{ikl}$  = zufälliger Restfehler

## Merkmalkategorie 6: Gewichtsentwicklung durch die Biotopbeweidung

$$Y_{imnkl} = \mu + Z_i + A_m + M_n + J_k + (Z*J)_{ik} + (Z*M)_{in} + e_{imnkl}$$

$Y_{imnkl}$  = Beobachtungswert des Einzeltieres

$\mu$  = Populationsmittel

$G_i$  = Fixer Effekt der i-ten Zuchtgruppe  $i = 1-2$

$A_m$  = Fixer Effekt der m-ten Altersklasse  $j = 1-2$

$M_n$  = Fixer Effekt des n-ten Probemonat  $k = 1-2$

$J_k$  = Fixer Effekt der k-ten Jahre  $l = 1-3$

$(Z*J)_{ik}$  = Interaktion zwischen den genannten Effekten Zuchtgruppe und Jahre

$(Z*M)_{in}$  = Interaktion zwischen den genannten Effekten Zuchtgruppe und Probedatum

$e_{imnkl}$  = zufälliger Restfehler

## Merkmalkategorie 7: Vegetationskartierung der Flächen A, B und C

$$Y_{ikol} = \mu + Z_i + J_k + F_o + e_{ikol}$$

$Y_{ikol}$  = Beobachtungswert des Einzeltieres

$\mu$  = Populationsmittel

$Z_i$  = Fixer Effekt der i-ten Zuchtgruppe  $i = 1-2$

$J_k$  = Fixer Effekt der k-ten Jahre  $j = 1-3$

$F_o$  = Fixer Effekt der o-ten Fläche  $k = 1-3$

$e_{ikol}$  = zufälliger Restfehler

## Merkmalkategorie 8: Nutzungsgrad

$$Y_{ikpl} = \mu + Z_i + J_k + T_p + (Z*J)_{ik} + (Z*T)_{ip} + e_{ikpl}$$

$Y_{ikpl}$  = Beobachtungswert des Einzeltieres

$\mu$  = Populationsmittel

$Z_i$  = Fixer Effekt der i-ten Zuchtgruppe  $i = 1-2$

$J_k$  = Fixer Effekt der k-ten Jahre  $j = 1-3$

$T_p$  = Fixer Effekt der p-ten Gehölzart  $k = 1-3$

$(Z*J)_{ik}$  = Interaktion zwischen den genannten Effekten Zuchtgruppe und Jahre

$(Z*T)_{ip}$  = Interaktion zwischen den genannten Effekten Zuchtgruppe und Gehölzart

$e_{ikpl}$  = zufälliger Restfehler

## Merkmalkategorie 10: Koprologische Untersuchung (Endoparasiten)

$$Y_{imvqswl} = \mu + Z_i + A_m + HS_v + Nk_q + Tk_s + Lk_w + (Z*HS)_{iv} + e_{imvqswl}$$

$Y_{imvqswl}$  = Beobachtungswert des Einzeltieres

$\mu$  = Populationsmittel

$Z_i$  = Fixer Effekt der i-ten Zuchtgruppe  $i = 1-2$

$A_m$  = Fixer Effekt der m-ten Altersklasse  $j = 1-3$

$HS_v$  = Fixer Effekt des v-ten Haltungssystems  $k = 1-3$

$Nk_q$  = Fixer Effekt der q-ten Niederschlagsklasse  $l = 1-3$

$Tk_s$  = Fixer Effekt der s-ten Temperaturklasse  $m = 1-3$

$Lk_w$  = Fixer Effekt der w-ten Luftfeuchtigkeitsklasse  $n = 1-3$

$(Z*HS)_{iv}$  = Interaktion zwischen den genannten Effekten Zuchtgruppe und Haltungssystem

$e_{imvqswl}$  = zufälliger Restfehler

## Merkmalskategorie 11: Klauenwachstum

$$Y_{imknl} = \mu + Z_i + A_m + J_k + M_n + (Z*J)_{ik} + (Z*A)_{im} + e_{imknl}$$

- $Y_{imknl}$  = Beobachtungswert des Einzeltieres  
 $\mu$  = Populationsmittel  
 $Z_i$  = Fixer Effekt der i-ten Zuchtgruppe  $i = 1-2$   
 $A_m$  = Fixer Effekt der m-ten Altersklasse  $j = 1-3$   
 $J_k$  = Fixer Effekt der k-ten Jahre  $k = 1-3$   
 $M_n$  = Fixer Effekt des n-ten Probemonat  $l = 1-2$   
 $(Z*J)_{ik}$  = Interaktion zwischen den Effekten Zuchtgruppe und Jahr  
 $(Z*A)_{im}$  = Interaktion zwischen den Effekten Zuchtgruppe und Altersklasse  
 $e_{imknl}$  = zufälliger Restfehler

## Merkmalskategorie 12: Erfassung der Weideleistung durch die Besatzdichte und -leistung

$$Y_{ikl} = \mu + Z_i + J_k + e_{ikl}$$

- $Y_{ikl}$  = Beobachtungswert des Einzeltieres  
 $\mu$  = Populationsmittel  
 $Z_i$  = Fixer Effekt der i-ten Zuchtgruppe  $i = 1-2$   
 $J_k$  = Fixer Effekt der k-ten Jahre  $j = 1-3$   
 $e_{ikl}$  = zufälliger Restfehler

Mit Hilfe dieser statistischen Modelle wurden die Einflussfaktoren auf mögliche Signifikanzen hin untersucht. Die Signifikanzen, die als Grenzen zur Anwendung kamen, wurden wie folgt bestimmt:

|                            |  |                     |            |
|----------------------------|--|---------------------|------------|
| - <b>signifikant</b>       | bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von (< 0,1%) | <b>p &lt; 0,001</b> | <b>***</b> |
| - <b>signifikant</b>       | bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von (< 1%)   | <b>p &lt; 0,01</b>  | <b>**</b>  |
| - <b>signifikant</b>       | bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von (< 5%)   | <b>p &lt; 0,05</b>  | <b>*</b>   |
| - <b>nicht signifikant</b> | bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von (> 5%)   | <b>p &gt; 0,05</b>  |            |

Wenn ein signifikanter Einfluss auf das Merkmal gegeben war, erfolgte ein multipler Mittelwertvergleich nach Scheffé auf Basis eines Wahrscheinlichkeitsniveaus von  $p < 0,05$ . Dessen Ergebnis wird in den Tabellen durch Hochbuchstaben ausgewiesen.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Tierspezifische Leistung

#### 4.1.1 Reproduktionsleistung

Die Reproduktionsleistung der Endzuchtgruppe wurde über einen Zeitraum von drei Jahren und die der Referenzziegenherde Kaschmir über zwei Jahre aufgezeichnet. Tabelle 14 stellt die Reproduktionsdaten getrennt nach Jahr und Zuchtgruppe dar.

**Tabelle 14: Reproduktionsdaten in den Jahren 2001 bis 2003 für die Endzuchtgruppe und die Kaschmirziegen**

| Reproduktionsdaten                     | Jahr | Kaschmir | Endzuchtgruppe |
|--|------|----------|----------------|
| Dem Bock zugeführte Ziegen             | 2001 | 24       | 22             |
|  | 2002 | 20       | 26             |
|  | 2003 | ---      | 21             |
| Abgesetzte Ziegen                      | 2001 | 20       | 21             |
|  | 2002 | 17       | 24             |
|  | 2003 | ---      | 20             |
| Geborene Kitze                         | 2001 | 34       | 40             |
|  | 2002 | 32       | 44             |
|  | 2003 | ---      | 38             |
| Aufgezoogene Kitze (nach 90 Tagen)     | 2001 | 30       | 39             |
|  | 2002 | 31       | 44             |
|  | 2003 | ---      | 36             |
| Scheinbare Befruchtungsziffer          | 2001 | 0,83     | 0,95           |
|  | 2002 | 0,85     | 0,92           |
|  | 2003 | ---      | 0,95           |
| Absetzrate (Fruchtbarkeitszahl)        | 2001 | 1,4      | 1,8            |
|  | 2002 | 1,6      | 1,7            |
|  | 2003 | ---      | 1,8            |
| Absetzergewinn                         | 2001 | 1,7      | 1,9            |
|  | 2002 | 1,9      | 1,8            |
|  | 2003 | ---      | 1,9            |
| Aufzuchtziffer (nach 90 Tagen)         | 2001 | 0,9      | 1              |
|  | 2002 | 1        | 1              |
|  | 2003 | ---      | 0,9            |
| Reproduktionsrate (Produktivitätszahl) | 2001 | 1,5      | 1,9            |
|  | 2002 | 1,8      | 1,8            |
|  | 2003 | ---      | 1,9            |

#### 4.1.2 Geburtsgewicht, tägliche Zunahme und Gewichtsentwicklung der Kitze

Das Geburtsgewicht unterschied sich hochsignifikant zwischen den Zuchtgruppen ( $p < 0,001$ ). Einen signifikanten Einfluss auf das Geburtsgewicht hatte ebenfalls das Geschlecht der Kitze und das Geburtsjahr ( $p < 0,01$ ). Die Interaktion zwischen Zuchtgruppe und Geschlecht besaß dabei keinen Einfluss auf das Geburtsgewicht. Tabelle 15 stellt die Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse dar.

**Tabelle 15: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse für die Geburtsgewichte**

| Einflussfaktor | FG | F-Test         |
|----------------|----|----------------|
|                |    | Geburtsgewicht |
| Zuchtgruppe    | 1  | 25,98***       |
| Geschlecht     | 1  | 8,02**         |
| Geburtsjahr    | 2  | 11,26**        |
| ZG*Geschlecht  | 1  | 0,86           |

\*\*\* signifikant bei 0,1% Irrtumswahrscheinlichkeit, \*\* signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Kitze der Endzuchtgruppe erreichten im Durchschnitt ein 670 g höheres Geburtsgewicht als die Kitze der Kaschmirziegen. Wie nicht anders erwartet, war das Geburtsgewicht der männlichen Kitze im Durchschnitt höher als das der weiblichen Kitze. Auffallend war die kontinuierliche Steigerung der Geburtsgewichte in jedem folgenden Geburtsjahr (Tabelle 16).

**Tabelle 16: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der Geburtsgewichte <sup>1)</sup>**

| Einflussfaktor     | n   | Geburtsgewicht (g) |      |
|--------------------|-----|--------------------|------|
|                    |     | LSM                | SE   |
| <b>Zuchtgruppe</b> |     |                    |      |
| Kaschmir           | 66  | 2810 <sup>b</sup>  | 75,7 |
| Endzuchtgruppe     | 122 | 3480 <sup>a</sup>  | 52,9 |
| <b>Geschlecht</b>  |     |                    |      |
| weiblich           | 102 | 2924 <sup>b</sup>  | 60,1 |
| männlich           | 86  | 3372 <sup>a</sup>  | 64,4 |
| <b>Geburtsjahr</b> |     |                    |      |
| 2001               | 76  | 2917 <sup>c</sup>  | 75,4 |
| 2002               | 74  | 3140 <sup>b</sup>  | 58,3 |
| 2003               | 38  | 3373 <sup>a</sup>  | 99,9 |

<sup>1)</sup> Werte derselben Spalte, die sich signifikant unterscheiden, tragen keinen gemeinsamen Hochbuchstaben ( $p < 0,05$ )

Betrachtet man die täglichen Zunahmen (bis zum Alter von 8 Wochen), war ein signifikanter Einfluss der Zuchtgruppe offensichtlich ( $p < 0,01$ ). Darüber hinaus war der Einfluss des Geburtsjahres signifikant ( $p < 0,05$ ). Dagegen hatten das Geschlecht und die Interaktion zwischen Zuchtgruppe und Geschlecht keinen signifikanten Einfluss auf die täglichen Zunahmen (Tabelle 17).

**Tabelle 17: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse der täglichen Zunahmen**

| Einflussfaktor | FG | F-Test            |
|----------------|----|-------------------|
|                |    | Tägliche Zunahmen |
| Zuchtgruppe    | 1  | 4,46**            |
| Geschlecht     | 1  | 0,40              |
| Geburtsjahr    | 2  | 3,54*             |
| ZG*Geschlecht  | 1  | 0,05              |

\*\* signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit, \* signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit

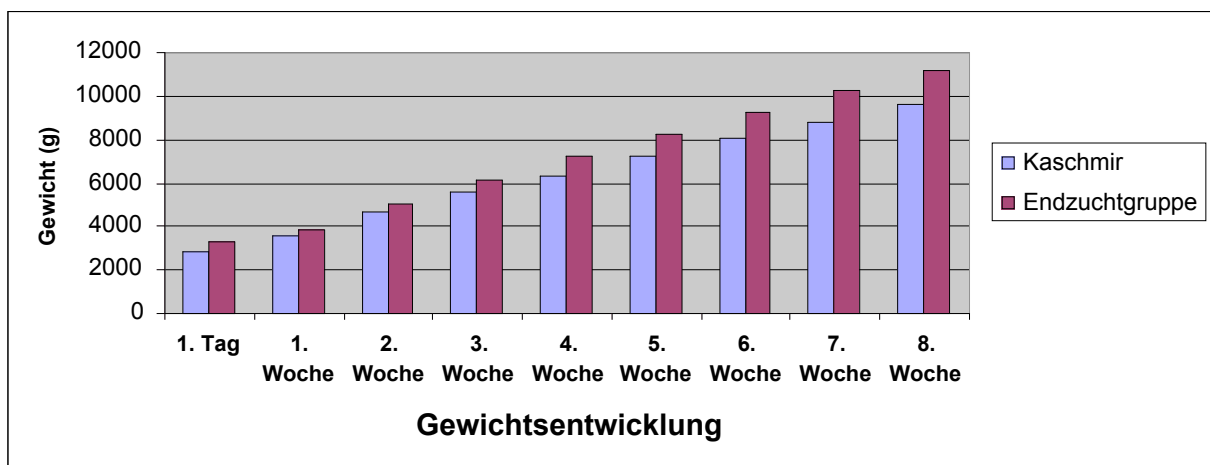
Die täglichen Zunahmen der Kaschmirkitze lagen im Durchschnitt 21 g unter denen der Endzuchtgruppe. In den Jahren mit geringeren Geburtenraten (n) waren die täglichen Zunahmen am geringsten (Tabelle 18).

**Tabelle 18: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der täglichen Zunahmen (bis zum Alter von 8 Wochen) <sup>1)</sup>**

| Einflussfaktor     | n   | Tägliche Zunahmen (g) |     |
|--------------------|-----|-----------------------|-----|
|                    |     | LSM                   | SE  |
| <b>Zuchtgruppe</b> |     |                       |     |
| Kaschmir           | 66  | 130 <sup>b</sup>      | 9,1 |
| Endzuchtgruppe     | 122 | 151 <sup>a</sup>      | 6,5 |
| <b>Geburtsjahr</b> |     |                       |     |
| 2001               | 75  | 127 <sup>c</sup>      | 4,8 |
| 2002               | 74  | 136 <sup>b</sup>      | 3,8 |
| 2003               | 37  | 117 <sup>a</sup>      | 6,5 |

<sup>1)</sup> Werte derselben Spalte, die sich signifikant unterscheiden, tragen keinen gemeinsamen Hochbuchstaben ( $p < 0,05$ )

Abbildung 24 veranschaulicht die Gewichtsentwicklung von der Geburt bis zur achten Lebenswoche der Kitze getrennt nach Zuchtgruppe. Auffallend war, dass zu jedem Zeitpunkt der Gewichtserfassung die Kitze der Endzuchtgruppe im Vergleich zu den Kaschmirkitzen höhere Gewichte erzielten. So betrug die Differenz in der ersten Lebenswoche 272 g und nach der achten Lebenswoche erhöhte sich diese Differenz auf 1603 g.



**Abbildung 24: Achtwöchige Gewichtsentwicklung der Kitze getrennt nach Zuchtgruppen**

#### 4.1.3 Schlachtdaten

Von den 188 Kitzen, die der Auswertung zugrunde lagen, wurden 50 männliche Kitze der Altersklasse 2 (6–12 Monate) geschlachtet. Die Ergebnisse der varianzanalytischen Auswertung für das Endgewicht (kg), Schlachtgewicht (kg) und dem entsprechenden Ausschachtungsgrad (%) sind in Tabelle 19 aufgeführt.

**Tabelle 19: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse der Schlachtdaten**

| Einflussfaktor | FG | F-Test     |                 |                     |
|----------------|----|------------|-----------------|---------------------|
|                |    | Endgewicht | Schlachtgewicht | Ausschlachtungsgrad |
| Zuchtgruppe    | 1  | 0,42       | 10,81**         | 29,88***            |
| Jahr           | 1  | 0,14       | 1,27            | 2,30                |
| ZG*Jahr        | 1  | 0,06       | 0,06            | 0,02                |

\*\*\* signifikant bei 0,1% Irrtumswahrscheinlichkeit, \*\* signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit



Das Endgewicht (Lebendgewicht zum Schlachtzeitpunkt) war bei den Zuchtgruppen gleich. Der Unterschied im Endgewicht lag zwischen den Zuchtgruppen innerhalb des Zufallsbereichs ( $p > 0,05$ ). Die Zuchtgruppe hatte einen signifikanten Einfluss auf Schlachtgewicht ( $p < 0,01$ ) und Ausschachtungsgrad ( $p < 0,001$ ). Das Jahr und die Interaktion von Zuchtgruppe und Jahr hatten daneben keinen Einfluss auf die gesamten drei Schlachtdatenmerkmale.

Betrachtet man das Schlachtgewicht, betrug die Differenz zwischen dem schweren Schlachtkörper der Endzuchtgruppe und dem leichteren Schlachtkörper der Kaschmirböcke im Durchschnitt 2 kg. Dieses Verhältnis zugunsten der Endzuchtgruppe zeigte sich auch beim Ausschachtungsgrad. Hier erreichten die Böcke der Endzuchtgruppe eine 6 % höhere Schlachtausbeute (Tabelle 20).

**Tabelle 20: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der signifikanten Schlachtdaten <sup>1)</sup>**

| Einflussfaktor     | n  | Schlachtgewicht (kg) |     | Ausschlachtungsgrad (%) |     |
|--------------------|----|----------------------|-----|-------------------------|-----|
|                    |    | LSM                  | SE  | LSM                     | SE  |
| <b>Zuchtgruppe</b> |    |                      |     |                         |     |
| Kaschmir           | 20 | 7 <sup>b</sup>       | 0,2 | 38 <sup>b</sup>         | 0,8 |
| Endzuchtgruppe     | 30 | 9 <sup>a</sup>       | 0,2 | 44 <sup>a</sup>         | 0,7 |

<sup>1)</sup> Werte derselben Spalte, die sich signifikant unterscheiden, tragen keinen gemeinsamen Hochbuchstaben ( $p < 0,05$ )

#### 4.1.4 Gewichtsentwicklung nach der Biotopbeweidung

Die Gewichtsentwicklung der Alterklasse zwei (6-12 Monate) und drei (>12 Monate) wurde anlässlich der Biotopbeweidung auf dem Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“ vor und nach der Beweidung aufgezeichnet. Die statistische Auswertung zeigt, dass der Gewichtsverlust während der Biotopbeweidung durch die Zuchtgruppen ( $p < 0,001$ ), die entsprechenden Altersklassen ( $p < 0,001$ ) und die Beweidungsjahre ( $p < 0,001$ ) beeinflusst wurden. Dagegen zeigten die Interaktionen zwischen Zuchtgruppen und Jahre bzw. Altersklassen keinen signifikanten Einfluss auf die Gewichtsentwicklung während der Biotopbeweidung (Tabelle 21).

**Tabelle 21: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse für die Gewichtsentwicklung nach der Biotopbeweidung**

| Einflussfaktor             | FG | F-Test              |
|----------------------------|----|---------------------|
|                            |    | Gewichtsentwicklung |
| Zuchtgruppe                | 1  | 14,76***            |
| Altersklasse               | 1  | 88,35***            |
| Jahr (der Biotopbeweidung) | 2  | 7,22***             |
| Zuchtgruppe*Jahr           | 2  | 1,48                |
| Zuchtgruppe*Altersklasse   | 1  | 0,06                |

\*\*\* signifikant bei 0,1% Irrtumswahrscheinlichkeit

Die Endzuchtgruppe verlor im Vergleich mit den Kaschmirziegen nach der Biotopbeweidung 1,2 kg mehr an Gewicht. Zwischen den Altersklassen betrug die Differenz 1,6 kg. Vergleicht man die einzelnen Jahre der Biotopbeweidung, wird in den Jahren 2001 und 2002 ein ähnlich hoher Gewichtsverlust ermittelt, wohingegen das Jahr 2003 mit einem Gewichtsverlust in Höhe von 3 kg besonders auffällt (Tabelle 22).

**Tabelle 22: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der Gewichtsverluste auf dem Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“<sup>1)</sup>**

| Einflussfaktor      | n   | Gewichtsverlust (kg) |     |
|---------------------|-----|----------------------|-----|
|                     |     | LSM                  | SE  |
| <b>Zuchtgruppe</b>  |     |                      |     |
| Kaschmir            | 73  | 2,3 <sup>b</sup>     | 0,3 |
| Endzuchtgruppe      | 89  | 3,5 <sup>a</sup>     | 0,3 |
| <b>Altersklasse</b> |     |                      |     |
| 2 (6-12 Jahre)      | 34  | 2,1 <sup>b</sup>     | 0,4 |
| 3 (> 12 Jahre)      | 128 | 3,7 <sup>a</sup>     | 0,2 |
| <b>Jahr</b>         |     |                      |     |
| 2001                | 62  | 2,5 <sup>c</sup>     | 0,2 |
| 2002                | 54  | 2,4 <sup>b</sup>     | 0,3 |
| 2003                | 46  | 3,0 <sup>a</sup>     | 0,3 |

<sup>1)</sup> Werte derselben Spalte, die sich signifikant unterscheiden, tragen keinen gemeinsamen Hochbuchstaben ( $p < 0,05$ )

## 4.2 Pflegeleistung

### 4.2.1 Vegetationskartierung

Auf dem Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“ wurden Massenanteile anhand der floristischen Kartierung nach der Methode von KLAPP (1930) für die fünf Artengruppen der Vegetation geschätzt. Die Berechnung der statistischen Auswertung beruht auf diesen fünf Artengruppen der Vegetation, die wie folgt lauten: Gräser, Kräuter, Leguminosen, Orchideen und Gehölze. Das Ergebnis der Auswertung zeigte (mit Ausnahme der Kräuter) einen deutlichen Einfluss der Beweidungsart auf die gesamten Artengruppen der Vegetation. Ebenfalls bestanden zwischen den Flächen signifikante Unterschiede bezüglich der Massenanteile von Gräsern ( $p < 0,01$ ), Kräutern ( $p < 0,001$ ), Leguminosen ( $p < 0,001$ ) und Gehölzen ( $p < 0,05$ ), wohingegen das Beweidungsjahr keinen Einfluss auf die Artengruppen der Vegetation hatte (Tabelle 23).

**Tabelle 23: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse der Vegetationskartierung**

| Einflussfaktor | FG | F-Test |          |             |           |         |
|----------------|----|--------|----------|-------------|-----------|---------|
|                |    | Gräser | Kräuter  | Leguminosen | Orchideen | Gehölze |
| Beweidungsart  | 2  | 4,42*  | 2,04     | 14,10***    | 7,15**    | 8,85**  |
| Jahr           | 2  | 0,43   | 0,11     | 0,42        | 0,20      | 0,43    |
| Fläche         | 2  | 7,24** | 10,52*** | 17,61***    | 2,14      | 4,11*   |

\*\*\* signifikant bei 0,1% Irrtumswahrscheinlichkeit, \*\* signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit, \*signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit

Der geschätzte Anteil für die Gruppe Gräser war bei den beweideten Parzellen mit Kaschmirziegen 11 % und bei den beweideten Parzellen der Endzuchtgruppe 6 % niedriger als bei den unbeweideten Parzellen. Bei den Flächen die von Kaschmirziegen beweideten wurden, war der Anteil der Leguminosen bei 15 %. Die Endzuchtgruppe erreichte einen Wert von 14 % und die unbeweideten Parzellen erreichten einen Wert von 9 %. Die Differenzen zwischen den einzelnen Beweidungsarten zeigen bei der Gruppe Orchideen ein ähnliches Bild. Hier war der Anteil bei den beweideten Parzellen um 0,7 (Kaschmirziegen) bzw. 1,7 % (Endzuchtgruppe) höher als bei den unbeweideten Parzellen. Im Vergleich dazu war der Anteil der Gehölz-

gruppe bei den beweideten Parzellen beider Zuchtgruppen um 4 % niedriger als bei den unbeweideten Parzellen (Tabelle 24).

Die verwendeten Flächen für diesen Untersuchungsaspekt auf dem Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“ unterschieden sich, mit Ausnahme der Orchideengruppe, durch ihre geschätzten Anteile in den einzelnen Vegetationsartengruppen wesentlich. Hier zeigte sich, dass die Fläche C, gefolgt von der Fläche B, den höchsten Gräseranteil besessen hatte. Beim Kräuteranteil war der Anteil auf der Fläche A, gefolgt von Fläche B am höchsten. Der Anteil von Leguminosen hingegen war auf den Flächen B und C am höchsten. Von den untersuchten Flächen war der Gehölzanteil auf den Flächen A und C am höchsten (Tabelle 24). Im Anhang 1 werden die einzelnen Pflanzenarten, mit ihren Ertragsanteilen innerhalb der Artengruppen, während der drei Beweidungsjahre detailliert aufgeführt.

**Tabelle 24: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der Vegetationskartierung <sup>1)</sup>**

| Einflussfaktor       | n   | Gräser (%)      |     | Kräuter (%)     |     | Leguminosen (%) |    | Orchideen (%)    |     | Gehölze (%)     |     |
|----------------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|----|------------------|-----|-----------------|-----|
|                      |     | LSM             | SE  | LSM             | SE  | LSM             | SE | LSM              | SE  | LSM             | SE  |
| <b>Beweidungsart</b> |     |                 |     |                 |     |                 |    |                  |     |                 |     |
| Keine Beweidung      | 0   | 64 <sup>a</sup> | 2,5 | --              | --  | 9 <sup>c</sup>  | 1  | 0,3 <sup>b</sup> | 0,2 | 10 <sup>a</sup> | 0,8 |
| Kaschmir             | 73  | 53 <sup>c</sup> | 2,5 | --              | --  | 15 <sup>a</sup> | 1  | 2 <sup>a</sup>   | 0,2 | 4 <sup>c</sup>  | 0,8 |
| Endzuchtgruppe       | 89  | 58 <sup>b</sup> | 2,5 | --              | --  | 14 <sup>b</sup> | 1  | 1 <sup>b</sup>   | 0,2 | 6 <sup>b</sup>  | 0,8 |
| <b>Fläche</b>        |     |                 |     |                 |     |                 |    |                  |     |                 |     |
| A                    | 162 | 51 <sup>c</sup> | 2,5 | 29 <sup>a</sup> | 2,4 | 9 <sup>c</sup>  | 1  | --               | --  | 9 <sup>a</sup>  | 0,8 |
| B                    | 162 | 59 <sup>b</sup> | 2,5 | 17 <sup>b</sup> | 2,4 | 17 <sup>a</sup> | 1  | --               | --  | 6 <sup>c</sup>  | 0,8 |
| C                    | 162 | 64 <sup>a</sup> | 2,5 | 15 <sup>c</sup> | 2,4 | 12 <sup>b</sup> | 1  | --               | --  | 8 <sup>b</sup>  | 0,8 |

<sup>1)</sup> Werte derselben Spalte, die sich signifikant unterscheiden, tragen keinen gemeinsamen Hochbuchstaben ( $p < 0,05$ )

#### 4.2.2 Nutzungsgrad der Gehölze

Um das Gehölzwachstum bzw. die Entbuschungsleistung zu erfassen, ist die Berechnung des Nutzungsgrades von besonderer Bedeutung. Die Zuchtgruppe, das Jahr der Beweidung und die beiden Interaktionen hatten keinen Einfluss auf die drei ermittelten Nutzungsgrade. Die Gehölzart war der einzige Einflussfaktor, der einen signifikanten Einfluss auf die ermittelten Nutzungsgrade von Durchmesser ( $p < 0,01$ ), Länge ( $p < 0,01$ ) und Zylindervolumen ( $p < 0,001$ ) hatte. Tabelle 25 zeigt die Ergebnisse der statistischen Auswertung für alle Einflussfaktoren auf.

**Tabelle 25: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse bei der Berechnung des Nutzungsgrades (NG)**

| Einflussfaktor        | FG | F-Test         |          |                    |
|-----------------------|----|----------------|----------|--------------------|
|                       |    | NG Durchmesser | NG Länge | NG Zylindervolumen |
| Zuchtgruppe           | 1  | 0,01           | 0,25     | 0,24               |
| Jahr                  | 1  | 1,10           | 1,74     | 0,31               |
| Gehölzart             | 2  | 0,95**         | 5,66**   | 14,10***           |
| Zuchtgruppe*Jahr      | 1  | 0,04           | 0,61     | 0,30               |
| Zuchtgruppe*Gehölzart | 2  | 1,00           | 1,30     | 0,60               |

\*\*\* signifikant bei 0,1% Irrtumswahrscheinlichkeit, \*\* signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit

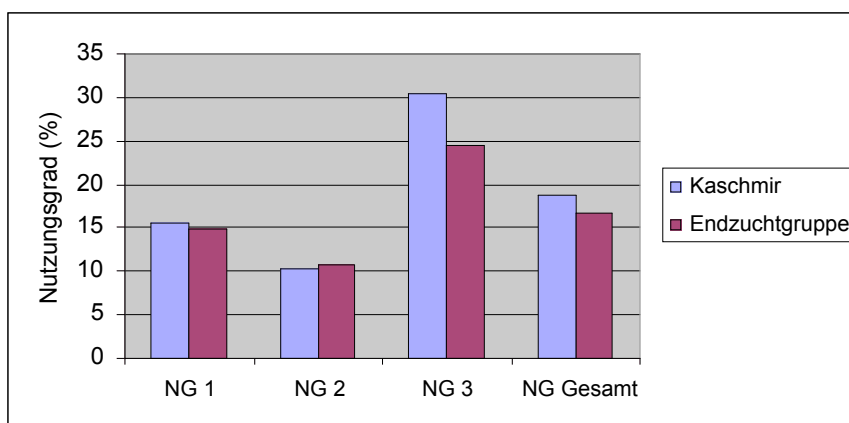
Die höchste Verbissintensität bei allen drei Nutzungsgraden wurde für *Cornus sanguinea*, gefolgt von *Prunus spinosa* und *Crataegus spp.*, ermittelt (Tabelle 26).

**Tabelle 26: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) der Berechnung des Nutzungsgrades (NG) <sup>1)</sup>**

| Einflussfaktor          | n  | NG Durchmesser (%) |     | NG Länge (%)    |     | NG Zylindervolumen (%) |     |
|-------------------------|----|--------------------|-----|-----------------|-----|------------------------|-----|
|                         |    | LSM                | SE  | LSM             | SE  | LSM                    | SE  |
| <b>Gehölzart</b>        |    |                    |     |                 |     |                        |     |
| <i>Cornus sanguinea</i> | 10 | 26 <sup>a</sup>    | 3,3 | 19 <sup>a</sup> | 3,1 | 46 <sup>a</sup>        | 4,6 |
| <i>Prunus spinosa</i>   | 10 | 10 <sup>b</sup>    | 3,3 | 8 <sup>b</sup>  | 3,1 | 21 <sup>b</sup>        | 4,6 |
| <i>Crataegus spp.</i>   | 8  | 2 <sup>b</sup>     | 5,2 | 1 <sup>b</sup>  | 4,9 | 4 <sup>b</sup>         | 7,2 |

<sup>1)</sup> Werte derselben Spalte, die sich signifikant unterscheiden, tragen keinen gemeinsamen Hochbuchstaben ( $p < 0,05$ )

In der Gesamtbewertung bezüglich des Nutzungsgrades von Durchmesser, Länge und Zylindervolumen liegen Kaschmirziegen, ohne dass statistisch gesicherte Unterschiede zwischen den Zuchtgruppen bestehen, mit 2,1 % über dem Mittel der Endzuchtgruppe (Abbildung 25).



NG 1 = Nutzungsgrad Durchmesser, NG 2 = Nutzungsgrad Länge, NG 3 = Nutzungsgrad Zylindervolumen, NG Gesamt = Nutzungsgrad Gesamt

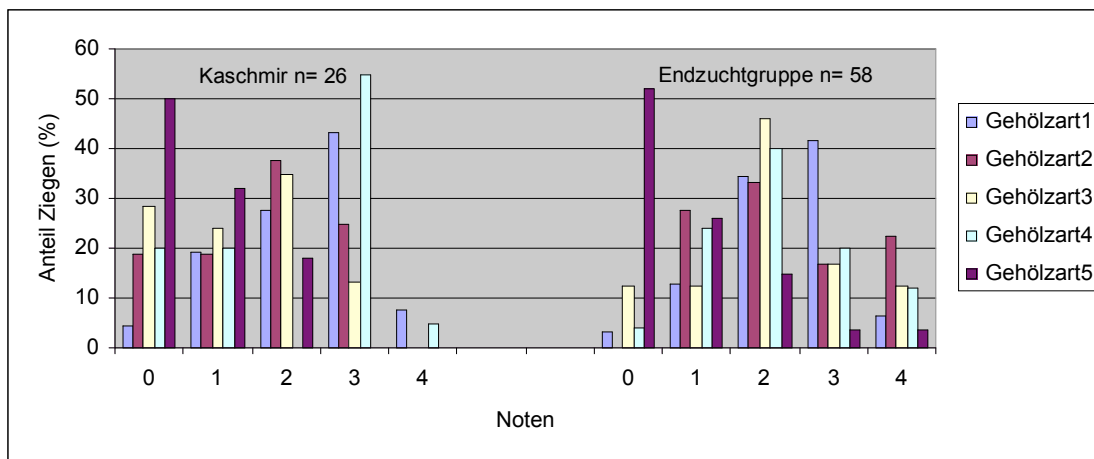
**Abbildung 25: Nutzungsgrade während der Biotopbeweidung getrennt nach Zuchtgruppen**

#### 4.2.3 Rinden- und Gehölzverbiss

Mit Hilfe eines selbst erstellten Notensystems konnte die Qualität des Rinden- und Gehölzverbisses bewertet werden, bzw. der Einfluss der Beweidung innerhalb der Zuchtgruppen ermittelt werden. Abbildung A 1 und A 2 im Anhang veranschaulichen anhand zweier Beispiele verschiedene Verbissintensitäten beim Rindenfraß.

#### Rindenverbiss

Das Ergebnis des  $\chi^2$ -Testes zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Zuchtgruppen, bei deren Bonitierung des Rindenverbisses für die Gehölzarten *Rosa villosa* ( $p < 0,05$ ) und *Crataegus spp.* ( $p < 0,01$ ). Die Gehölzarten *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* und *Juniperus communis* wiesen dagegen keinen signifikanten Unterschied der Zuchtgruppen bei der Bonitierung auf. Abbildung 26 veranschaulicht die zweijährigen Bonitierungsergebnisse des Rindenverbisses, getrennt nach der Zuchtgruppe und den bewerteten Gehölzarten.



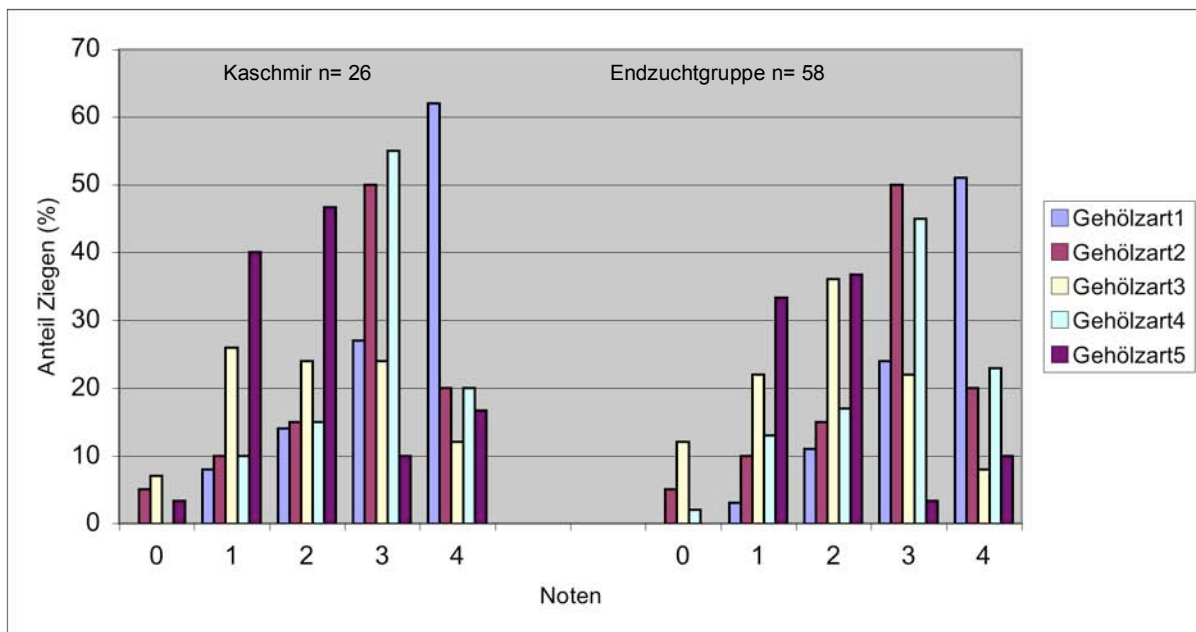
Gehölzart 1: *Cornus sanguinea* Gehölzart 2: *Prunus spinosa* Gehölzart 3: *Rosa villosa*  
 Gehölzart 4: *Crataegus ssp.* Gehölzart 5: *Juniperus communis*

### Abbildung 26: Ergebnis der Bonitierung des Rindenverbisses im Zeitraum 2002 bis 2003 getrennt nach der Zuchtgruppe

Betrachtet man die Notenvergabe etwas genauer, sieht man, dass 43 % der Kaschmirziegen die Rinde von *Cornus sanguinea* rundherum verbissen hatten (Note 3). Dagegen hatte die Endzuchtgruppe die Rinde zu 41 % rundherum verbissen. Bei *Prunus spinosa* wurde die Rinde von 38 % Kaschmirziegen zur Hälfte verbissen, wohingegen der Anteil der Ziegen aus der Endzuchtgruppe zu 33 % einen halbrunden Verbiss aufwies (Note 2). Die Rinde von *Rosa villosa* wurde von 35 % der Kaschmirziegen und von 46 % der Ziegen aus der Endzuchtgruppe zur Hälfte verbissen (Note 2). Der höchste prozentuale Anteil von Kaschmirziegen (55 %) verbiss die Rinde von *Crataegus ssp.* rundherum (Note 3). Der Anteil der Endzuchtgruppe lag hier bei 40 %, jedoch wies der Verbiss der Rinde nur eine Teilschälung auf (Note 2). Die letzte Gehölzart, die in die Bonitierung einbezogen wurde, war *Juniperus communis*. Zu einem großen Anteil, 50% bei Kaschmirziegen und 52 % der Ziegen aus der Endzuchtgruppe, wurde die Rinde dieser Gehölzart nicht angenommen und verschmäht (Note 0).

### Gehölzverbiss

Das Ergebnis des  $\chi^2$ -Testes zeigte einen signifikanten Unterschied bei der Bonitierung des Gehölzverbisses durch die Zuchtgruppen für *Cornus sanguinea* ( $p < 0,05$ ), *Rosa villosa* ( $p < 0,01$ ), *Crataegus ssp.* ( $p < 0,01$ ) und *Juniperus communis* ( $p < 0,01$ ). *Prunus spinosa* hingegen wies keinen signifikanten Unterschied beim Gehölzverbiss durch die Zuchtgruppen auf. Die Ergebnisse der zweijährigen Bonitierung des Gehölzverbisses werden in Abbildung 27 veranschaulicht.



Gehölzart 1: *Cornus sanguinea* Gehölzart 2: *Prunus spinosa* Gehölzart 3: *Rosa villosa*  
 Gehölzart 4: *Crataegus ssp.* Gehölzart 5: *Juniperus communis*

**Abbildung 27: Ergebnis der Bonitierung des Gehölzverbisses Zeitraum 2002 bis 2003 getrennt nach der Zuchtgruppe**

Kaschmirziegen (62 %) und auch die Ziegen aus der Endzuchtgruppe (51 %) bezogen *Cornus sanguinea* besonders stark in ihr Futterspektrum ein (Abbildung A 5), so dass man den Gehölzverbiss als einen Totalverbiss bezeichnen könnte (Note 4). *Prunus spinosa* hingegen wurde gleichermaßen von beiden Zuchtgruppen (50 %) stark verbissen (Note 3). *Rosa villosa* hingegen verzeichnete bei 26 % der Kaschmirziegen und 36 % der Ziegen aus der Endzuchtgruppe nur leichten bis mittleren Verbiss (Note 2). Der größte Teil der Zuchtgruppe Kaschmir (50 %) und der Endzuchtgruppe (45 %) verursachten bei der vierten Gehölzart *Crataegus ssp.* einen Totalverbiss (Abbildung A 3 und A 4). Die letzte Gehölzart der Beobachtung, *Juniperus communis*, wurde von einem Grossteil der Kaschmirziegen (47 %) und den Ziegen der Endzuchtgruppe (37 %) mit einer mittleren Verbissintensität (Note 2) angenommen.

#### 4.2.4 Weideleistung in Abhängigkeit von Besatzdichte und Besatzleistung

Die Beziehung zwischen Fläche, Tier und Beweidungszeit wurde anhand der Merkmale Besatzdichte und Besatzleistung bestimmt. Die Zuchtgruppen unterschieden sich hierbei nicht signifikant voneinander, wobei der Einfluss des Jahres wiederum eine Rolle spielte. Tabelle 27 gibt Aufschluss über die Ergebnisse der statistischen Auswertung.

**Tabelle 27: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse für die Merkmale Besatzdichte und -leistung**

| Einflussfaktor | FG | F-Test       |                |
|----------------|----|--------------|----------------|
|                |    | Besatzdichte | Besatzleistung |
| Zuchtgruppe    | 1  | 0,35         | 2,16           |
| Jahr           | 2  | 113,48**     | 322,30**       |

\*\* signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit

Besatzdichte und –leistung nehmen von 2001 bis 2003 mit ab. So betrug der Rückgang der Besatzdichte im letzten Untersuchungsjahr im Vergleich zum ersten Jahr vier Ziegen/ha. Ein ähnlicher Verlauf war auch bei der Besatzleistung zu beobachten. Hier betrug der Unterschied zum ersten Beobachtungsjahr 28 GV/ha (Tabelle 28).

**Tabelle 28: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) für die Merkmale der Weideleistung Besatzdichte und –leistung <sup>1)</sup>**

| Einflussfaktor | n  | Besatzdichte (Ziegen/ha) |     | Besatzleistung(GV/ha) |     |
|----------------|----|--------------------------|-----|-----------------------|-----|
|                |    | LSM                      | SE  | LSM                   | SE  |
| <b>Jahr</b>    |    |                          |     |                       |     |
| 2001           | 62 | 11 <sup>a</sup>          | 0,2 | 69 <sup>a</sup>       | 1,5 |
| 2002           | 54 | 8 <sup>b</sup>           | 0,2 | 52 <sup>b</sup>       | 1,5 |
| 2003           | 46 | 7 <sup>c</sup>           | 0,2 | 41 <sup>c</sup>       | 1,5 |

<sup>1)</sup> Werte derselben Spalte, die sich signifikant unterscheiden, tragen keinen gemeinsamen Hochbuchstaben ( $p < 0,05$ )

#### 4.2.5 Futteranalysen

Um Pflegemaßnahmen mit Tieren optimal durchführen zu können, sind u. a. Angaben zur Futterqualität notwendig. Diese wurden mit Hilfe von Futteranalysen und in diesem konkreten Fall mit der verwendeten Nahen-Infrarot- Spektroskopie (NIRS) ermittelt. In der Tabelle 29 a, b und c werden die Gehalte an Rohnährstoffen der Untersuchungsflächen A, D, und C des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“ getrennt nach Zuchtgruppen und unbeweideten Parzellen (Nullparzelle), aufgeführt. Die Ergebnisse sind in % Trockensubstanz angegeben.

**Tabelle 29 a: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche A (Beweidungsjahre 2002 bis 2003)**

| Juni 2002                |             |        |        |        |        |
|--------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| Parzelle der Zuchtgruppe | TS der FM % | XA (%) | XP (%) | XL (%) | XF (%) |
| Endzuchtgruppe           | 23,35       | 9,89   | 10,83  | 2,40*  | 28,21  |
| Kaschmir                 | 24,23       | 9,81   | 10,30  | 2,40*  | 28,05  |
| Nullparzelle             | 21,09       | 10,67  | 11,76  | 2,40*  | 28,90  |
| Juni 2003                |             |        |        |        |        |
| Parzelle der Zuchtgruppe | TS der FM % | XA (%) | XP (%) | XL (%) | XF (%) |
| Endzuchtgruppe           | 21,21       | 9,37   | 14,98  | 1,69   | 27,75  |
| Kaschmir                 | 26,15       | 9,51   | 14,51  | 1,38   | 27,25  |
| Nullparzelle             | 22,18       | 9,28   | 14,67  | 1,62   | 27,87  |

\*= aus der DLG Futterwerttabelle (1997)

TS = Trockensubstanz, FM = Frischmasse, XA = Rohasche, XP = Rohprotein, XL = Rohfett, XF = Rohfaser

Die in Tabelle 29 a, dargestellten Rohaschegehalte für die Fläche A waren 2002 mit durchschnittlich 10,12 % etwas höher als im darauffolgendem Jahr mit durchschnittlich 9,39 %. Rohfett- und Rohfasergehalt zeigten einen ähnlichen Verlauf. Auch hier konnte ein Rückgang beobachtet werden. Im Vergleich dazu wiesen die Rohproteingehalte einen durchschnittlichen Anstieg von 3,76 % im Jahr 2003 auf.

**Tabelle 29 b: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche D (Beweidungsjahre 2002 bis 2003)**

| Juli 2002                |             |        |        |        |        |
|--------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| Parzelle der Zuchtgruppe | TS der FM % | XA (%) | XP (%) | XL (%) | XF (%) |
| Endzuchtgruppe           | 22,63       | 8,80   | 9,41   | 2,10*  | 31,67  |
| Kaschmir                 | 24,81       | 9,33   | 10,69  | 2,10*  | 27,49  |
| Nullparzelle             | 24,76       | 10,10  | 10,74  | 2,10*  | 23,68  |
| Juli 2003                |             |        |        |        |        |
| Parzelle der Zuchtgruppe | TS der FM % | XA (%) | XP (%) | XL (%) | XF (%) |
| Endzuchtgruppe           | 18,84       | 9,80   | 15,36  | 1,49   | 28,29  |
| Kaschmir                 | 25,37       | 9,67   | 14,40  | 1,42   | 28,80  |
| Nullparzelle             | 27,67       | 8,99   | 15,41  | 1,74   | 27,63  |

\*= aus der DLG Futterwerttabelle (1997)

TS = Trockensubstanz, FM = Frischmasse, XA = Rohasche, XP = Rohprotein, XL = Rohfett, XF = Rohfaser

Tabelle 29 b veranschaulicht die Ergebnisse der Futteranalyse für die Fläche C. Hierbei fällt auf, dass die Rohaschewerte im Vergleich zum Vorjahr einen Anstieg von 0,8 % besaßen. 2003 reduzierten sich im Vergleich zum Vorjahr die Rohfettgehalte. Ebenfalls konnte 2003 ein Anstieg an Rohprotein (4,7 %) und Rohfasergehalt (0,63 %) beobachtet werden.

**Tabelle 29 c: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche C (Beweidungsjahre 2001 bis 2002)**

| Juni 2001                |             |        |        |        |        |
|--------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| Parzelle der Zuchtgruppe | TS der FM % | XA (%) | XP (%) | XL (%) | XF (%) |
| Endzuchtgruppe           | 34,39       | 8,86   | 7,71   | 2,40*  | 29,92  |
| Kaschmir                 | 30,66       | 9,55   | 8,81   | 2,40*  | 25,70  |
| Nullparzelle             | 33,65       | 9,67   | 7,63   | 2,40*  | 29,75  |
| Juni 2002                |             |        |        |        |        |
| Parzelle der Zuchtgruppe | TS der FM % | XA (%) | XP (%) | XL (%) | XF (%) |
| Endzuchtgruppe           | 29,88       | 8,13   | 7,94   | 2,40*  | 29,92  |
| Kaschmir                 | 31,27       | 8,49   | 9,25   | 2,40*  | 25,70  |
| Nullparzelle             | 30,95       | 9,08   | 10,24  | 2,40*  | 24,36  |

\*= aus der DLG Futterwerttabelle (1997)

TS = Trockensubstanz, FM = Frischmasse, XA = Rohasche, XP = Rohprotein, XL = Rohfett, XF = Rohfaser

Im Vergleich zu den Ergebnissen der zuvor genannten Beweidungsflächen besaß die Fläche C die höchsten Trockensubstanzgehalte und Rohfasergehalte. Rohasche und Rohprotein besaßen jedoch im Vergleich dazu die niedrigsten Gehalte. Berücksichtigt man die Entwicklung der Beweidungsjahre 2002 und 2003, so fällt eine Reduktion der Rohasche-Werte im Mittel um 0,8 % und bei der Rohfaser um 1,76 % auf, wohingegen die Rohproteingehalte sich um 1,09 % leicht erhöht hatten.

#### **4.2.5.1 Gesamtenergie (GE) und metabolisierbare Energie (ME)**

Die Gesamtenergie (GE) und die metabolisierbare Energie (ME) wurden aus den Inhaltsstoffen rechnerisch abgeleitet und in den Tabellen 30 a, b, c dargestellt. Die Ergebnisse der Gesamtenergie zeigten für alle drei Versuchsflächen keine nennenswerten Unterschiede. Die metabolisierbare Energie der Fläche C unterschied sich dagegen von den Flächen A und D durch ein deutlich niedrigeres Niveau.



**Tabelle 30 a: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche A  
(Beweidungsjahre 2002 bis 2003)**

| <b>Juni 2002</b>                |                      |                      |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Parzelle der Zuchtgruppe</b> | <b>GE (MJ/kg TS)</b> | <b>ME (MJ/kg TS)</b> |
| Endzuchtgruppe                  | 17,73                | 9,07                 |
| Kaschmir                        | 17,71                | 9,06                 |
| Nullparzelle                    | 17,67                | 9,00                 |
| <b>Juni 2003</b>                |                      |                      |
| <b>Parzelle der Zuchtgruppe</b> | <b>GE (MJ/kg TS)</b> | <b>ME (MJ/kg TS)</b> |
| Endzuchtgruppe                  | 17,92                | 9,17                 |
| Kaschmir                        | 17,80                | 9,11                 |
| Nullparzelle                    | 17,90                | 9,17                 |

**Tabelle 30 b: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche D  
(Beweidungsjahre 2002 bis 2003)**

| <b>Juli 2002</b>                |                      |                      |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Parzelle der Zuchtgruppe</b> | <b>GE (MJ/kg TS)</b> | <b>ME (MJ/kg TS)</b> |
| Endzuchtgruppe                  | 17,85                | 8,27                 |
| Kaschmir                        | 17,73                | 9,12                 |
| Nullparzelle                    | 17,50                | 9,08                 |
| <b>Juli 2003</b>                |                      |                      |
| <b>Parzelle der Zuchtgruppe</b> | <b>GE (MJ/kg TS)</b> | <b>ME (MJ/kg TS)</b> |
| Endzuchtgruppe                  | 17,84                | 9,12                 |
| Kaschmir                        | 17,81                | 9,11                 |
| Nullparzelle                    | 18,02                | 9,22                 |

**Tabelle 30 c: Ergebnisse der Futteranalyse für die Beweidungsfläche C  
(Beweidungsjahre 2001 bis 2002)**

| <b>Juni 2001</b>                |                      |                      |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Parzelle der Zuchtgruppe</b> | <b>GE (MJ/kg TS)</b> | <b>ME (MJ/kg TS)</b> |
| Endzuchtgruppe                  | 17,69                | 8,25                 |
| Kaschmir                        | 17,53                | 8,26                 |
| Nullparzelle                    | 17,54                | 8,16                 |
| <b>Juni 2002</b>                |                      |                      |
| <b>Parzelle der Zuchtgruppe</b> | <b>GE (MJ/kg TS)</b> | <b>ME (MJ/kg TS)</b> |
| Endzuchtgruppe                  | 17,90                | 8,32                 |
| Kaschmir                        | 17,81                | 8,35                 |
| Nullparzelle                    | 17,73                | 8,33                 |

## 4.3 Robustheit der Tiere

### 4.3.1 Endoparasiten

Die logarithmierten Werte der Ei- bzw. Oozystenauszahlung wiesen keine Normalverteilung auf. Aus diesem Grund wurden mit Hilfe der Befallsgrenzen von VIZCAINO (1997) für alle beobachteten Parasitenarten Klassen gebildet (Tabelle 31) um die mittlere Befallsstärke zu klassifizieren. Die Ergebnisse der Auswertung werden in Tabelle 32 dargestellt.

Tabelle 31: Klasseneinteilung der mittleren Befallsstärke in Eier bzw. Oozysten/ g Kot

| Parasitenart              | mittlere Befallsstärke |                        |                    |
|---------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
|                           | < 1 (leichter Befall)  | > 1 (mittlerer Befall) | > 2 (hoher Befall) |
| <i>Eimeria spp.</i>       | 500 - 2500 Opg         | 2500 - 8000 Opg        | > 5000 Opg         |
| <i>Haemonchus spp.</i>    | 500 - 2500 Epg         | 2500 - 5000 Epg        | > 5000 Epg         |
| <i>Cooperia spp.</i>      | 100 - 2000 Epg         | 2000 - 10000 Epg       | > 10000 Epg        |
| <i>Strongyloides spp.</i> | 100 - 2000 Epg         | 2000 - 5000 Epg        | > 5000 Epg         |
| <i>Trichuris spp.</i>     | < 500 Epg              | 500 - 2000 Epg         | > 2000 Epg         |

1) Epg= Eier/ g Kot 2) Opg= Oozysten/ g Kot

Tabelle 32: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse der endoparasitären Belastung in den drei Beobachtungsjahren, getrennt nach Zuchtgruppen

| Einflussfaktor                 | FG | F-Test              |                        |                      |                           |                       |
|--------------------------------|----|---------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|
|                                |    | <i>Eimeria spp.</i> | <i>Haemonchus spp.</i> | <i>Cooperia spp.</i> | <i>Strongyloides spp.</i> | <i>Trichuris spp.</i> |
| Zuchtgruppe                    | 1  | 4,78**              | 0,59                   | 1,08                 | 5,32**                    | 6,53**                |
| Altersklasse                   | 2  | 27,22***            | 3,70*                  | 2,83*                | 3,34*                     | 4,95**                |
| Haltungssystem                 | 3  | 5,14**              | 2,67*                  | 3,12*                | 5,18**                    | 2,54                  |
| Niederschlagskl. <sup>1)</sup> | 2  | 4,09*               | 0,17                   | 2,76                 | 5,94**                    | 8,19**                |
| Temperaturkl. <sup>1)</sup>    | 2  | 7,23***             | 2,96*                  | 3,14*                | 2,29                      | 7,13**                |
| Luftfeuch.kl. <sup>1)</sup>    | 2  | 9,23***             | 2,76*                  | 4,11*                | 5,75**                    | 2,89**                |
| ZG*Haltungssystem              | 3  | 2,44                | 0,44                   | 0,22                 | 1,50                      | 0,68                  |

1) Niederschlagsklasse, Temperaturklasse, Luftfeuchtigkeitsklasse

\*\*\* signifikant bei 0,1% Irrtumswahrscheinlichkeit, \*\* signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit, \* signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit

#### ***Eimeria spp.***

Die Interaktion zwischen Zuchtgruppe und Haltungssystem besaß keinen Einfluss auf die Befallsintensität von *Eimeria spp.*. Alle weiteren Einflussfaktoren wie Zuchtgruppe ( $p < 0,01$ ), Altersklasse ( $p < 0,001$ ), Haltungssystem ( $p < 0,01$ ), Niederschlagsklasse ( $p < 0,05$ ), Temperaturklasse ( $p < 0,001$ ) und Luftfeuchtigkeitsklasse ( $p < 0,001$ ) übten einen signifikanten Einfluss auf die Befallsstärke mit *Eimeria spp.* aus (Tabelle 31). Abbildung 28 stellt die mittleren Befallsstärken in Beziehung zu den zuvor erwähnten signifikanten Einflussfaktoren dar.

Die mittlere Befallsstärke für die Zuchtgruppe Kaschmir erreichte einen Wert von 1,8. Im Vergleich dazu erreichte die Endzuchtgruppe eine mittlere Befallsstärke von 1,4.

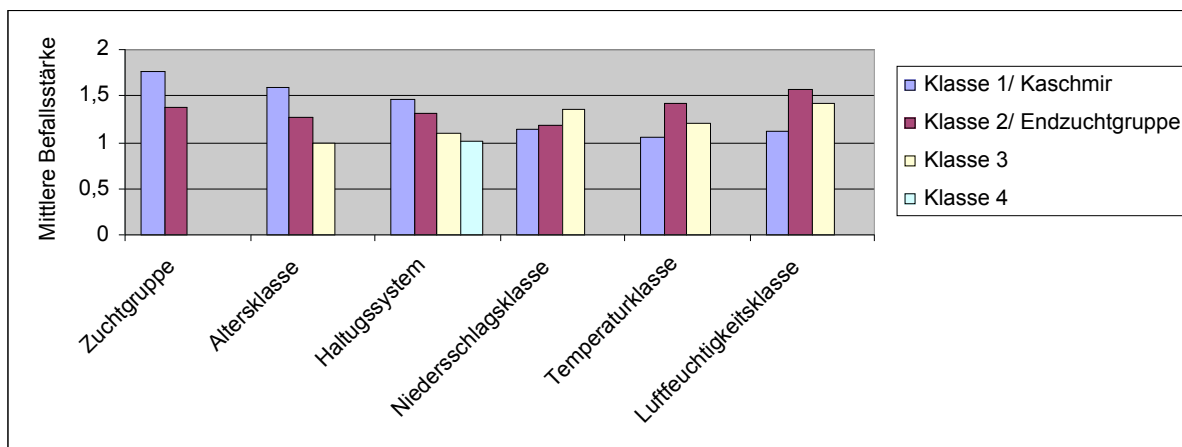
Berücksichtigt man nun die Altersklassen, so fällt auf, dass die mittlere Befallsintensität bei der Altersklasse eins (< 6 Monate) mit 1,6, gefolgt von der Altersklasse zwei (6-12 Monate) mit 1,3, am höchsten war. Wie zu erwarten, wiesen die Tiere der Altersklasse drei (> 12 Monate) die geringste Befallsintensität (1,0) auf.

Das Haltungssystem Stall (1) hatte den größten Einfluss auf die Befallsstärke (1,5) mit *Eimeria spp.*. An zweiter Stelle der Befallsintensität (1,3) stand danach das kombinierte Haltungssystem (2) zwischen Stall und der möglichen Nutzung eines 0,5 ha großen Auslaufs. Die geringsten Befallsstärken wiesen das Haltungssystem (3) Weide und das Haltungssystem (4) welches die Beweidung des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“ beinhaltet, mit einer mittleren Befallsstärke von 0,8 auf.

Die Niederschlagsklasse drei, die mit dem höchsten Niederschlag (88 bis 126 mm) während des gesamten Versuchszeitraums, hatte den größten Einfluss auf die Befallsstärke mit *Eimeria spp.*. Den zweitgrößten Einfluss auf die Befallsintensität besaß die Niederschlagsklasse zwei (50 bis 88 mm Niederschlag), gefolgt von der Niederschlagsklasse eins (11 bis 50 mm Niederschlag) mit dem geringsten Einfluss auf die Befallsstärken.

Der Einfluss der Temperaturklasse zwei (+2 bis +12 °C) hatte innerhalb der Temperaturklassen den höchsten Einfluss auf die Befallsstärke. Die Temperaturklasse eins (-8 bis +2 °C) besaß dabei eine mittlere Befallsstärke von 1,1 und die Temperaturklasse drei (+12 bis +22 °C) eine mittlere Befallsstärke von 1,2.

Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit war besonders groß. Einen besonderen Einfluss hatte dabei die Luftfeuchtigkeitsklasse zwischen 69 und 80 % (2). Die Luftfeuchtigkeitsklasse eins (57-69 %) erreichte dabei eine Befallsstärke von 1,1 und Luftfeuchtigkeitsklasse drei (80-92 %) einen hohen Wert von 1,4.



**Abbildung 28: Mittlere Befallsstärken für *Eimeria spp.* mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren**

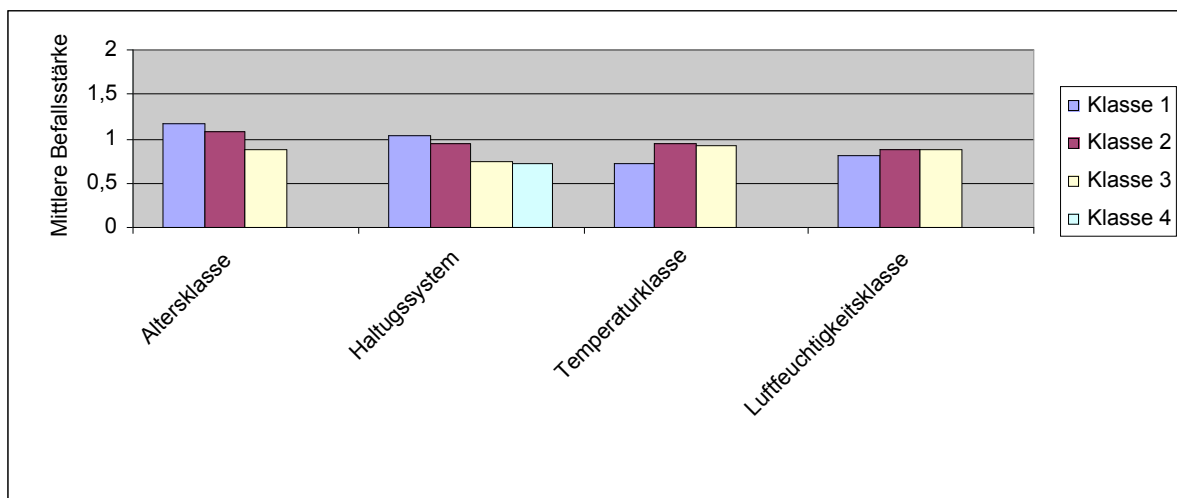
### ***Haemonchus spp.***

Altersklasse ( $p < 0,05$ ), Haltungssystem ( $p < 0,05$ ), Temperaturklasse ( $p < 0,05$ ) und Luftfeuchtigkeitsklasse ( $p < 0,05$ ) sind die Einflussfaktoren, die einen signifikanten Einfluss auf die Befallsstärke mit *Haemonchus spp.* hatten. Dagegen hatten Zuchtgruppe, Niederschlagsklasse und die Interaktion zwischen Zuchtgruppe und Haltungssystem keinen signifikanten Einfluss auf die Befallsstärke (Tabelle 31).

Die höchste mittlere Befallsstärke besaß die Altersklasse eins mit 1,2 gefolgt von der Altersklasse zwei (1,1) und drei (0,9). Das Haltungssystem Stall (1) erzielte die

höchsten Befallsstärken mit *Haemonchus spp.* (1,1). An zweiter Stelle erzielte das kombinierte System mit Stall und Auslauf (2) eine etwas niedrigere Befallsstärke von 0,9. Die Haltung auf der Weide (Haltungssystem 3) und die Beweidung des Biotops erreichten eine nahezu gleich hohe Befallsstärke von 0,8 (Abbildung 29).

Der Einfluss der Temperaturklasse eins (-8 bis +2 °C) auf die Befallsstärke war mit 0,7 am niedrigsten. Im Vergleich dazu beliefen sich die Befallsstärken der Temperaturklasse zwei (+2 bis +12 °C) und drei (+12 bis +22 °C) auf einem nahezu identischen Niveau von 0,9. Die Klassen zwei (69 und 80 %) und drei (80-92 %) der Luftfeuchtigkeit besaßen identische Befallsstärken von 0,8. Die Luftfeuchtigkeitsklasse eins (57-69 %) wies dagegen eine Befallsstärke von 0,7 auf (Abbildung 29).



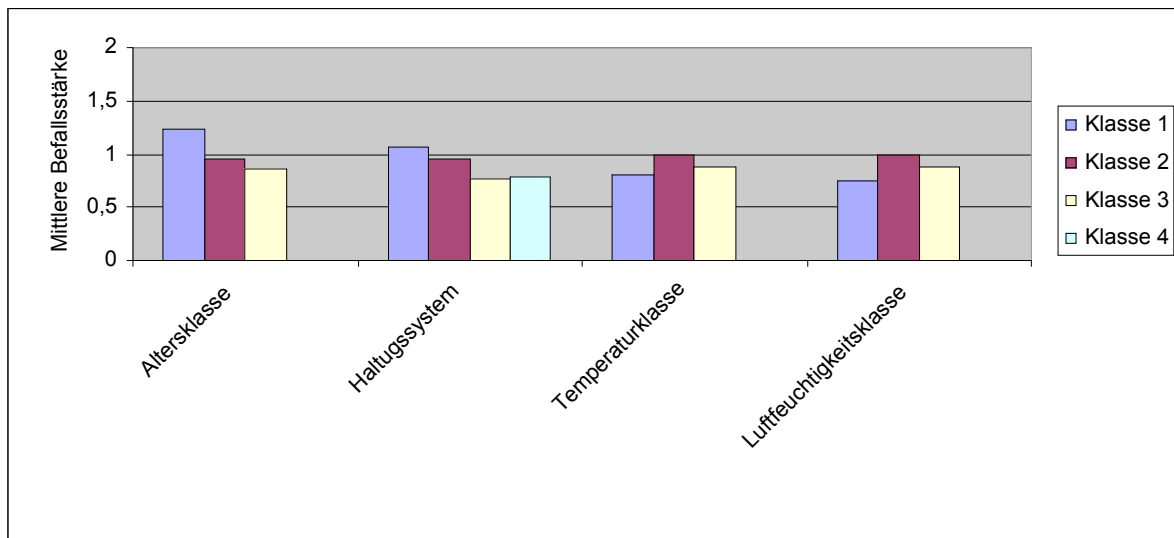
**Abbildung 29: Mittlere Befallsstärken für *Haemonchus spp.* mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren**

### ***Cooperia spp.***

Nach der statistischen Auswertung hatten Altersklasse ( $p < 0,05$ ), Haltungssystem ( $p < 0,05$ ), Temperaturklasse ( $p < 0,05$ ) und Luftfeuchtigkeitsklasse ( $p < 0,05$ ) einen signifikanten Einfluss auf die Befallsstärke von *Cooperia spp.*. Zuchtgruppe, Niederschlagsklasse und die Interaktion zwischen Zuchtgruppe und Haltungssystem hatte keinen Einfluss auf die Befallsstärke (Tabelle 31).

Altersklasse eins (1,2) und zwei (0,9) weisen die größten Befallsstärken mit *Cooperia spp.* auf. Altersklasse drei erreicht hier eine Befallsstärke von 0,7. Betrachtet man nun die Haltungssysteme, sind Haltungssystem eins (Stall) und zwei (Stall und Auslaufmöglichkeit) mit den höchsten Befallsintensitäten von allen vier Haltungssystemen gekennzeichnet. Das Haltungssystem Stall erreicht den Wert 1,1 und die Kombination von Stall und Auslauf (Haltungssystem zwei) 0,9 an mittlerer Befallsintensität (Abbildung 30). Die niedrigsten Werte erreichen hier die Haltungssysteme Weide und Naturschutzgebiet. Bei den Aufzeichnungen der klimatischen Daten ergeben sich für die Temperaturklasse zwei (1,0) und drei (0,9) die höchsten Werte. Temperaturklasse eins erreicht hier nur Werte von 0,8 an mittlerer Befallsintensität. Die Befallsintensitäten für die Luftfeuchtigkeitsklasse zwei und drei weisen auch hier höchste Befallsintensitäten in dieser Klimatischen Klasse auf. Sie erreichen die

Befallsintensitäten von 1,0 und 0,8, wohingegen die Luftfeuchtigkeitsklasse eins Werte in Höhe von 0,7 erreicht (Abbildung 30).



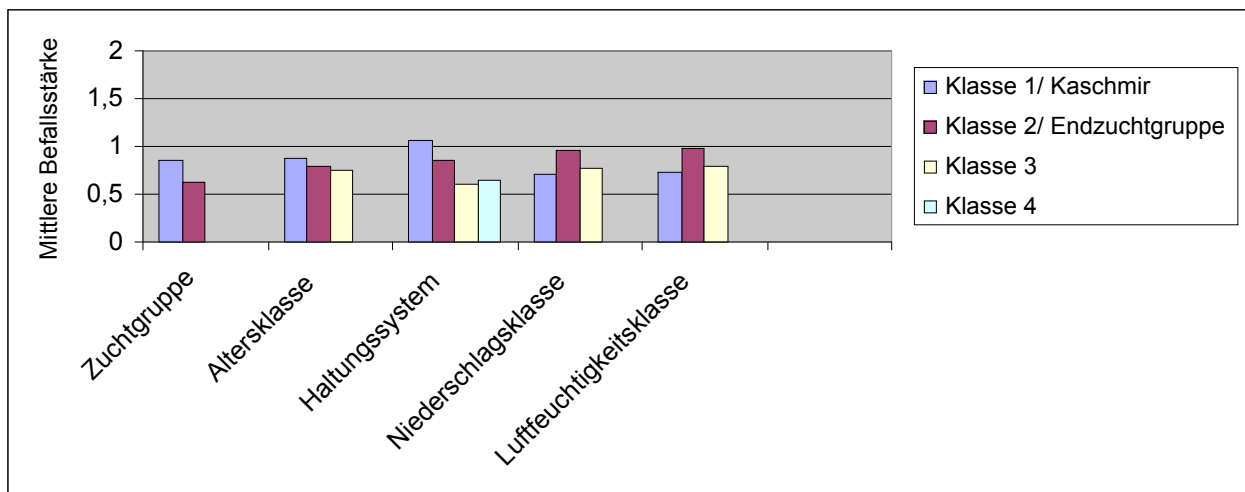
**Abbildung 30: Mittlere Befallsstärken für *Cooperia spp.* mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren**

### ***Strongyloides spp.***

Einflussfaktoren wie Zuchtgruppe ( $p < 0,01$ ), Altersklasse, Haltungssystem ( $p < 0,01$ ) und Klimadaten wie Niederschlagsklasse ( $p < 0,01$ ) und Luftfeuchtigkeitsklasse ( $p < 0,01$ ) hatten alle einen signifikanten Einfluss auf die Befallsstärke des Parasiten *Strongyloides spp.*. Luftfeuchtigkeitsklasse und die Interaktion zwischen Zuchtgruppe und Haltungssystem hatten keinen Einfluss auf die Befallsstärke (Tabelle 31).

Die Befallsstärke der Endzuchtgruppe lag mit 0,6 um 0,3 niedriger als bei den Kaschmirziegen. Die Altersklassen zeigen ein bekanntes Bild. Hier erreichten die jüngsten Ziegen der Altersklasse eins die höchste Befallsstärke (0,9), wohingegen die Altersklasse zwei und drei identische Befallsstärken aufwiesen (0,8). Bei dem Haltungssystem Stall und der Kombination von Stall (1,1) und Auslauf (0,9) wiesen die Ziegen die höchsten Befallsstärken auf. Auf dem System Weide (0,7) und während der Biotopbeweidung (0,6) hatten dagegen die Ziegen die niedrigsten Befallsstärken zu verzeichnen (Abbildung 31).

Die Ziegen besaßen während der Niederschlagsklasse eins, mit den geringsten Niederschlägen pro  $m^2$ , auch die niedrigsten Befallsstärken (0,7). Mit den nächsthöheren Niederschlagsklassen stieg auch die Befallsintensität. So erreichten die Ziegen eine Befallsstärke von 0,8 bei der Niederschlagsklasse zwei und eine Befallsstärke von 1 bei der Niederschlagsklasse drei. Bei dem Merkmal der Luftfeuchtigkeitsklasse ist die Verteilung der Befallsstärken identisch. Hier erreichen die Ziegen ebenfalls die höchsten Befallsintensitäten während der Luftfeuchtigkeitsklasse drei (1), gefolgt von der Klasse zwei mit 0,8 und der Klasse eins mit 0,6 (Abbildung 31)



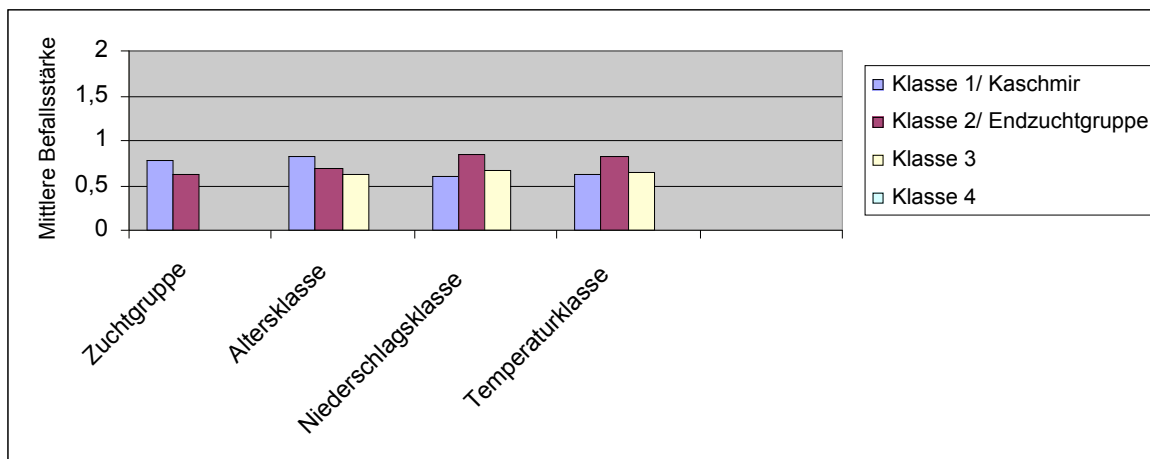
**Abbildung 32: Mittlere Befallsstärken für *Strongyloides spp.* mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren**

### ***Trichuris spp.***

Die Befallsintensität durch *Trichuris spp.* wurde, wie in Tabelle 31 zu sehen ist, signifikant beeinflusst durch die Zuchtgruppe ( $p < 0,01$ ), die Altersklasse ( $p < 0,01$ ), die Niederschlagsklasse ( $p < 0,01$ ) und die Temperaturklasse ( $p < 0,01$ ). Dagegen hatten der Einflussfaktor Haltungssystem und die Interaktion zwischen Zuchtgruppe und Haltungssystem keinen signifikanten Einfluss.

Kaschmirziegen wiesen einen größeren Befall (0,8) mit *Trichuris spp.* als die Ziegen der Endzuchtgruppe (0,6) auf. Wie zu erwarten, wies auch die Altersklasse eins den stärksten Befall (0,8) im Vergleich zu den beiden älteren Altersklassen auf (Altersklasse zwei 0,7 und Altersklasse drei 0,6). Bei der mittleren Niederschlagsklasse besaßen die Ziegen mit 0,8 die höchste Befallsstärke.

Dagegen betrug die Befallsstärke bei der Niederschlagsklasse eins 0,6 und bei der Niederschlagsklasse drei 0,7 auf. Die zweite signifikante Klimaklasse Temperatur verhielt sich identisch. Auch hier wurde bei der mittleren Temperaturklasse die höchste Befallsstärke in Höhe von 0,8, beobachtet. Temperaturklasse drei erreichte eine Befallsstärke in Höhe von 0,7 und die Temperaturklasse eins einen Wert von 0,6 (Abbildung 32).



**Abbildung 32: Mittlere Befallsstärken für *Trichuris* spp. mit den einzelnen Klassen der Einflussfaktoren**

#### 4.3.2 Klauenwachstum

Das Klauenwachstum wurde anhand der hinteren und vorderen Dorsalwandlänge ermittelt. Die Benotung des Klauenwachstums diente dabei als ein weiteres Maß, um den Zustand des Klauenhorns zu erfassen. Die statistische Auswertung wies dabei auf einen signifikanten Alterseinfluss ( $p < 0,05$ ) beim Wachstum der Dorsalwandlänge hin, wohingegen die Einflussfaktoren bei der Trachtenwandlänge keinen signifikanten Einfluss aufwiesen. Ein weiterer Einfluss wurde bei der zusätzlich erfolgten Benotung festgestellt. Hier hatte der Zeitpunkt, an dem die Klauenpflege durchgeführt wurde, einen signifikanten Einfluss ( $p < 0,05$ ) auf die Benotung. Die Zuchtgruppe, das Jahr und die Interaktionen Zuchtgruppe und Jahr bzw. und Altersklasse wiesen dagegen keine Signifikanzen auf (Tabelle 33).

**Tabelle 33: Ergebnisse der LSQ-Varianzanalyse für das Klauenwachstum und die Benotung des Klauenzustandes**

| Einflussfaktor            | FG | F-Test                |                         |       |
|---------------------------|----|-----------------------|-------------------------|-------|
|                           |    | Dorsal. <sup>1)</sup> | Trachten. <sup>1)</sup> | Note  |
| Zuchtgruppe               | 1  | 0,63                  | 0,00                    | 0,01  |
| Altersklasse              | 1  | 4,45*                 | 3,76                    | 1,93  |
| Jahr                      | 1  | 0,00                  | 0,01                    | 0,10  |
| Termin des Klauenschnitts | 1  | 2,84                  | 3,09                    | 4,66* |
| Zuchtgruppe*Jahr          | 1  | 0,40                  | 0,12                    | 0,53  |
| Zuchtgruppe*Altersklasse  | 1  | 0,27                  | 1,57                    | 0,20  |

\* signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit

<sup>1)</sup> Dorsal.= Wachstum der Dorsalwandlänge

Trachten.= Wachstum der Trachtenwandlänge

Die Altersklasse drei (> 12 Monate) zeigte eine um 1 cm höheres Längenwachstum bei der Dorsalwandlänge im Vergleich zur Altersklasse zwei (6-12 Monate). Ein weiterer Unterschied zeigte sich bei der Benotung. Hier erzielten die Ziegen beim zweiten Klauenpflegetermin im September eine durchschnittlich bessere Benotung als beim ersten Pflegetermin im März (Tabelle 34).

**Tabelle 34: LSQ-Mittelwerte (LSM) und Standardfehler (SE) für das Klauenwachstum und die Benotung des Klauenzustandes <sup>1)</sup>**

| Einflussfaktor                    | n    | Dorsal.*       |     | Note           |     |
|-----------------------------------|------|----------------|-----|----------------|-----|
|                                   |      | LSM            | SE  | LSM            | SE  |
| <b>Altersklasse</b>               |      |                |     |                |     |
| 2                                 | 286  | 1 <sup>b</sup> | 0,1 | --             | --  |
| 3                                 | 1545 | 2 <sup>a</sup> | 0,1 | --             | --  |
| <b>Termin des Klauenschnittes</b> |      |                |     |                |     |
| 1 (März)                          | 1093 | --             | --  | 3 <sup>a</sup> | 0,1 |
| 2 (September)                     | 1738 | --             | --  | 2 <sup>b</sup> | 0,1 |

\* Dorsal.= Wachstum der Dorsalwandlänge (cm)

1) Werte derselben Spalte, die sich signifikant unterscheiden, tragen keinen gemeinsamen Hochbuchstaben (p< 0,05 )



## **5 Diskussion**

### **5.1 Tierspezifische Leistung**

#### **5.1.1 Reproduktionsleistung**

Die Reproduktion landwirtschaftlicher Nutztiere ist als biologischer Vorgang eine wesentliche Voraussetzung für die Tierzucht. Sie dient der züchterischen Bestandsergänzung sowie der Bereitstellung von Jungtieren für jedwede Form der Nutzung. Ein direkter Vergleich der Reproduktionsleistung von Kaschmirziegen und Ziegen der Endzuchtgruppe war für die Jahre 2001 und 2002 möglich. Die Reproduktionsdaten der Endzuchtgruppe sind für auch für das Jahr 2003 vorhanden.

Die scheinbare Befruchtungsziffer der Endzuchtgruppe wies etwas höhere Zahlen auf als die der Kaschmirziegen. Der Grund für diesen (wenn auch kleinen) Unterschied könnte heterosisbedingt sein (TAWFIK, 2003). Die Kaschmirziegen erreichten eine durchschnittliche Befruchtungsziffer von 0,84. Dieses niedrige Niveau deckt sich auch mit den Ergebnissen von HAUMANN (2000 b). Im Vergleich dazu erreichten Kreuzungstiere der ersten und zweiten Filialgeneration Werte von 0,9 bis 1. Diese Zahlen deckten sich mit den erreichten Werten (0,94) aus der Endzuchtgruppe, die zur dritten Filialgeneration gehörte.

Die Absetzrate betrug bei der Kaschmirziegengruppe im Mittel 1,5, wohingegen die Endzuchtgruppe (1,8) eine deutlich höhere Rate erreichte. In den Jahren 1997 bis 1999 erreichten die Kaschmirziegen aus dem Zuchtprogramm ebenfalls eine Absetzrate von 1,5. Im Vergleich dazu erreichten die Kreuzungsziegen der ersten und zweiten Filialgeneration eine Rate von 1,6 bis 1,8 (HAUMANN, 2000 a).

Kommt man zur Betrachtung des Absetzresultates, stellt man auch hier erhöhte Werte für die Endzuchtgruppe fest. So wurden von den Kaschmirziegen Werte in Höhe von 1,8 erreicht, wogegen die Endzuchtgruppe ein durchschnittliches Absetzresultat von 1,9 erreichte. Damit sind die Ergebnisse auf einem hohen Niveau angesiedelt. HAUMANN (2000 b) ermittelte für die Kreuzungsziegen der ersten beiden Filialgenerationen ein identisches Absetzresultat von 1,9 wie in dieser Untersuchung für die Endzuchtgruppe. Ergebnisse von ERASMUS ET AL. (1985) bestätigen dies. Sie konnten, bei den untersuchten hochleistenden Burenziegen einen Wert von 1,8 ermitteln. Die Ergebnisse der Kaschmirziegen sind vergleichbar mit den Ergebnissen von SCHRÖDER (1995) und SNELL (1996), die im Rahmen ihrer Arbeiten die Kaschmirziegenherde des Zuchtprogramms „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ untersuchten. BARKER (1991) und SCANLAN (1993) gaben dagegen aus ihren Untersuchungen Werte zwischen 1,1 und 1,5 an.

Bei der Aufzuchtziffer schnitten die Ziegen der Endzuchtgruppe (0,97) besser ab als die Kaschmirziegen (0,95). Die Ergebnisse der Untersuchung von HAUMANN (2000 b) aus den Jahren 1997 und 1999, aber auch die weiter zurückliegende Untersuchung von SCHRÖDER (1995), bestätigen diese niedrige Aufzuchtziffer der Kaschmirziegen im Vergleich zu den Kreuzungslinien.

Die Endzuchtgruppe erzielte auch bei der Reproduktionsrate im Durchschnitt höhere Werte (1,9) als die Kaschmirziegen (1,7). HAUMANN (2000 b) gibt für die Kreuzungslinien der ersten und zweiten Filialgeneration aus dem Kreuzungsprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ eine durchschnittliche Reproduktionsrate

von 1,7 an. Bei der getrennten Betrachtung der Kaschmirziegen wurde lediglich ein Wert von 1,3 erreicht. Bezieht man die Werte aus der retrospektiven Betrachtung mit ein, kann somit eine Steigerung der Reproduktionsrate innerhalb der Kreuzungsgruppe, aber auch der Kaschmirziegen, festgestellt werden.

## **5.1.2 Geburtsgewicht, tägliche Zunahme und Gewichtsentwicklung der Kitze**

### **Geburtsgewicht der Kitze**

Das Geburtsgewicht wird signifikant von der Zuchtgruppe, dem Geschlecht und dem Geburtsjahr beeinflusst.

Erwartungsgemäß ist das Gewicht der Endzuchtgruppe am höchsten. Das Geburtsgewicht bei den Kitzen der Endzuchtgruppe betrug 3,5 kg. SCHULT UND WAHL (2004) geben in den Beratungsempfehlungen der Landwirtschaftskammer Hannover ein allgemeines Geburtsgewicht von mindestens 3,5 kg bei Einlingen und eine untere Grenze von 3,2 kg bei Zwillingsgeburten an.

Bei den Kreuzungen der ersten und zweiten Filialgeneration (Ziegenzuchtprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“) gibt HAUMANN (2000 b), ein durchschnittliches Geburtsgewicht zwischen 2,9 und 3,2 kg an. Kitze aus der Zuchtgruppe Kaschmir erreichten dagegen Geburtsgewichte von 2,4 kg. Geburtsgewichte der Kaschmirkitze bei dieser Untersuchung lagen um 400 g höher. Der Grund für diese Differenz ist in der systematischen Selektion der Kaschmirziegenherde der letzten Jahre zu finden.

Das Geburtsgewicht der männlichen Kitze war um 450 g höher als das der weiblichen Kitze, dies deckt sich mit den Ergebnissen von HAUMANN (2000 b), die besagen das männliche Kitze höhere Gewichte erreichten als weibliche Kitze.

Die kontinuierliche Steigerung der Geburtsgewichte aufeinander folgender Geburtsjahre lässt sich durch die veränderte Zusammensetzung der Zuchtgruppen der Mutterziegen, verbunden mit einem zunehmenden Anteil an Kreuzungsziegen und weniger reinrassigen Kaschmirziegen, erklären. Einen besonderen Einfluss haben dabei die Muttertiermassen. Schwere Ziegen liefern Kitze mit höheren Geburtsgewichten als leichtere Ziegen (SNELL, 1996).

### **Tägliche Zunahme der Kitze**

Die täglichen Zunahmen in den ersten acht Wochen der Endzuchtgruppe waren im Durchschnitt 21 g höher die der Kaschmirkitze. Die Überlegenheit der Endzuchtgruppe spiegelt sich auch bei den Ergebnissen von HAUMANN (2000 b) wider; dabei erreichten Ziegenkitze der zweiten Filialgeneration im Vergleich mit Kaschmirkitzen deutlich höhere Zunahmen. Vergleichswerte für die Kreuzungslämmer der Endzuchtgruppe fehlen jedoch weitgehend. In einem Landschaftspflegeversuch von SCHÖMIG (1987) im Schwarzwald erreichten Kreuzungskitze (Bure\* Bunte Deutsche Edelziege) eine tägliche Zunahme von 145 g pro Tag. Damit sind diese Ergebnisse mit denen der Endzuchtgruppe aus dieser Arbeit vergleichbar.

Laut MCGREGOR (1984) sowie WARMINGTON UND KIRTON (1990) hängt die tägliche Zunahme der Ziegenkitze mit der Endmasse der jeweiligen Rasse zusammen. Trotzdem ist bei der Interpretation der Ergebnisse, unter dem Gesichtspunkt der

Überlegenheit der Kreuzungstiere, auf die Wurfgröße zu achten. Besonders bei kleinen Würfen ist die Nährstoffversorgung der Kitze durch die Muttertiere besser gewährleistet als bei größeren Würfen mit hohem Zwillingengeburtensanteil (SNELL, 1996).

Unter intensiven Haltungssystemen der Ziegenkitzmast beträgt die tägliche Zunahme bis zu 250 g pro Tag (HAUMANN, 2000b). Ergebnisse aus der Burenziegenzucht der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht geben eine tägliche Zunahme von durchschnittlich 170 g pro Tag an (BLT, 2003). Wesentliche Ursache der niedrigeren Zunahmen in der vorliegenden Untersuchung ist die Fütterung. Sie wies eine niedrige Proteinkonzentration auf, wie es in vielen ökologisch wirtschaftenden Betrieben üblich ist. Durch eine gesteigerte Proteinkonzentration im Futter ist es möglich die tägliche Zunahme zu erhöhen (LU UND POTCHOIBA, 1990; MTENGA UND KITALY, 1990 SNELL, 1996).

In Geburtsjahren mit einer geringen Anzahl an Lämmern war ein deutlicher Rückgang der täglichen Zunahmen zu beobachten. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied hinsichtlich der täglichen Zunahmen konnte nicht festgestellt werden. HAUMANN (2000 b) beobachtete einen Rückgang der täglichen Zunahme für die Zuchtgruppe Kaschmir beim Geburtsjahr 1998/98 mit 7 Kitzen von 22 g im Vergleich zum vorangegangenen Geburtsjahr mit 11 Kitzen. Ebenfall konnte HAUMANN (2000 b) keinen geschlechtsspezifischen Unterschied bei den täglichen Zunahmen in den ersten acht Lebenswochen feststellen.

### **Gewichtsentwicklung der Kitze**

Die Gewichtsentwicklung der Kitze in den ersten acht Wochen der Endzuchtgruppe war im Durchschnitt 150 g höher die der Kaschmirkitze. Die Differenz, zum Vorteil der Endzuchtgruppe spiegelt sich auch bei den Ergebnissen von HAUMANN (2000 b) wider, dabei erreichten Ziegenkitze der zweiten Filialgeneration im Vergleich mit Kaschmirkitzen deutlich höhere Zunahmen. Laut MCGREGOR (1984) sowie WARMINGTON UND KIRTON (1990) hängt die Gewichtsentwicklung der Ziegenkitze mit der Endmasse der jeweiligen Rasse zusammen.

## **5.1.3 Schlachtdaten**

### **Endgewicht (Lebendgewicht zum Schlachtzeitpunkt)**

Das Endgewicht (Lebendgewicht zum Schlachtzeitpunkt) wurde für beide Zuchtgruppen auf durchschnittlich 18 kg festgelegt, dies erklärt, dass sich die Zuchtgruppen hinsichtlich dieses Einflussfaktors nicht signifikant unterschieden.

### **Schlachtgewicht**

Der Tiere der Endzuchtgruppe erreichten ein Schlachtgewicht von 9 kg und waren damit im Durchschnitt 2 kg schwerer als die Schlachtkörper der Kaschmirböcke. Auch bei HAUMANN (2000 b) erreichten die Kaschmirschlachtkörper ein signifikant niedrigeres Gewicht als die Kreuzungsprodukte der zweiten Filialgeneration. Zieht man die Ergebnisse von SNELL (1996) in Betracht, so ist auch hier ein ähnliches Bild zu beobachten. Die Kitze der Kreuzungsziegen (Bure\*BDE) sind um 2 kg schwerer als die vergleichbaren Kaschmirkitze.

## **Ausschlachtungsgrad**

Der Ausschlachtungsgrad der Endzuchtgruppe war um 6 % höher als der entsprechende Prozentwert der Kaschmirkitze. Die Ergebnisse von HAUMANN (2000 b) und SNELL (1996) bestätigen, dass jedoch die Differenz zwischen den Kaschmirkitzen und den Kitzen der zweiten Filialgeneration in ihren Ergebnissen lediglich 1 bis 2 % betrug. Die Ergebnisse von OMAN ET AL. (1999) decken das grundsätzliche Ergebnis, dass Ziegen mit geringerem Kaschmiranteil höhere Ausschlachtungsgrade erzielen als reinrassige Kaschmirziegen oder Ziegen mit einem hohen Kaschmiranteil. RINGDORFER (2001) bestätigt ebenfalls, dass der Genotyp einer Ziegenrasse eine wesentliche Rolle beim Erzielen von hohen Schlachtausbeuten ist. Laut WARMINGTON UND KIRTON (1990) variieren die Ausschlachtungsergebnisse von Ziegen zwischen 35 und 53 Prozent. GIBB ET AL (1993) erzielten Ausschlachtungsergebnisse von 43 bis 49 Prozent bei British Saanen Ziegen und deren Kreuzungen mit Burenziegen. NADERER ET AL. (1999) unterstellt, dass Ziegen im Allgemeinen niedrige Schlachtausbeuten besitzen. In seinen Ergebnissen erreichten Ziegen eine maximale Ausbeute von 46,7 %, der Großteil der Tiere aber lag wesentlich unter diesem Höchstwert.

FREUDENREICH (1993) ermittelte für Kitze der reinrassigen Buren und Bunten Deutschen Edelziegen mit einem Gewicht zum Schlachtzeitpunkt von 25 kg einen Ausschlachtungsgrad von durchschnittlich 55 %. Dabei verblieb allerdings der Kopf am Schlachtkörper. Laut SNELL (1996) und NADERER ET AL. (1999) erhöht sich die Schlachtausbeute gemäß einer einfachen Regression um 5 %, wenn das Endgewicht um 5 kg erhöht wird. Dies erklärt auch den geringeren Ausschlachtungsgrad der vorliegenden Untersuchung, da die Kitze ein Lebendgewicht zum Schlachtzeitpunkt von durchschnittlich 18 kg besaßen. In den zuvor genannten Literaturangaben besaßen die Kitze jedoch Gewichte von weit über 20 kg.

Allgemein muss bei der Ausschlachtung berücksichtigt werden, dass sie von vielen Faktoren beeinflusst wird. Dazu gehören die Mastendmasse, die Fell- oder Hautmasse, der Füllungsgrad des Magen-Darm-Traktes, die Verteilung des Körperfettes und insbesondere das Vorgehen bei der Schlachtung selbst (CASEY, 1987; EL MOULA ET AL. 1999).

### **5.1.4 Gewichtsentwicklung nach der Biotopbeweidung**

Die Gewichtserfassung vor und nach der Biotopbeweidung, gilt als ein Merkmal, um die Futterraufnahme und die Qualität des Futters zu bestimmen. Wenn man davon ausgeht, dass die Tiere vor dem Auftrieb in einem guten Ernährungszustand waren, so spiegelt die Differenz zwischen der Abtriebs- und Auftriebsmasse die Fähigkeit des Standortes wider, den Futteransprüchen gerecht zu werden (SCHRÖDER, 1995; HAUMANN, 1999; RAHMANN, 2000).

Gerade auf Magerrasen ist die Biomassenproduktion häufig so niedrig und beim Feuchtgrünland so schlecht, dass eine Versorgung der Weidetiere über den Erhaltungsbedarf hinaus oft nicht gegeben ist (RAHMANN, 1995). Betrachtet man dagegen die Futterqualität, kann für die selektierten Futterpflanzen eine hohe Qualität festgestellt werden. Beim Feuchtgrünland sind bei Futterwertuntersuchungen überraschend gute Werte ermittelt worden. So wurde im norddeutschen Tiefland kein Qualitätsrückgang festgestellt, obwohl die vorhandenen *Molinietalia*-Rumpfgesellschaften um 60 % reduziert wurden (JANSEN-MINSEN, 1991).

In der vorliegenden Arbeit war der Gewichtsverlust nach der Biotopbeweidung mit 3,5 kg für die Endzuchtgruppe am höchsten. Die Kaschmirziegenherde verlor dagegen nur 2,3 kg an Gewicht. Die ermittelten Gewichtsverluste bei der Untersuchung von HAUMANN (2000 b) zeichnen sich ähnlich ab. So wurde nach der dreimonatigen Biotopbeweidung des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“ im Jahre 1997 bei den genutzten Ziegenrassen Kaschmir und Bure\*BDE (erste Filialgeneration des Ziegenzuchtprogramms), ebenfalls eine erhebliche Gewichtsreduktion festgestellt. Kaschmirziegen verloren dabei 4,1 kg und die erste Filialgeneration dagegen 6,7 kg an Gewicht. Geht man davon aus, dass während einer restriktiven Futterphase Gewichtsverluste von 10 Prozent der Körpermasse tolerierbar sind, so bewegt sich der Gewichtsverlust von 7 Prozent bei der Kaschmirziegenherde und 9,5 Prozent der Endzuchtgruppe in diesem tolerierbaren Bereich (Rahmann, 2000). Trotz allem eignen sich laut FELDMANN UND BURANDT (1990) Landrassen grundsätzlich besser zur Landschaftspflege als Hochleistungsrassen oder Kreuzungen, die aus diesen hervorgegangen sind, da der zu erwartende Gewichtsverlust bei den Landrassen geringer ist.

Der höhere Verlust des Gewichtes bei der Endzuchtgruppe geht wahrscheinlich auf die hohen Blutanteile der Intensivrassen Bure (Fleischproduktion) und Bunte Deutsche Edelziege (Milchproduktion) zurück. RIEHL (1992) beobachtete bei seinem Versuchsbeginn, nach der Beweidung von verbuschtem Magerrasen, einen Gewichtsverlust von 7 kg bei den verwendeten Burenziegen. Bei den Versuchsanlagen einer Biotopbeweidung durch verschiedenen Schafrassen konnte NEFF (2004) unterschiedliche Leistungs- und Verhalteneigenschaften innerhalb der Rassen beobachten. Mit steigendem Körpergewicht stieg auch der Erhaltungsbedarf der Tiere. So konnten schwerere Schafe durch eine höhere Trockensubstanzaufnahme nur teilweise ihren höheren Nährstoffbedarf kompensieren. Zwar war ein Gewichtsverlust bei allen drei Rassen zu beobachten, jedoch war die Gewichtsreduktion bei den leichteren Rassen, wie den Heidschnucken, am geringsten.

Durch die Ausdehnung des Verdauungstraktes sind Wiederkäuer in der Lage, einen hohen Anteil minderwertigen Futters aufzunehmen. Gerade Landrassen zeichnen sich, im Gegensatz zu Hochleistungsrassen, mit dieser Fähigkeit besonders aus (LUTZ, 1990). Untersuchungen von WEYRETER UND ENGELHARDT (1986) mit Merino-Landschafen und Heidschnucken in der Lüneburger Heide haben gezeigt, dass beide Rassen diese Fähigkeit besitzen, Landschaft jedoch in einem höheren Maße.

Betrachtet man die Gewichtsverluste der Altersklassen zwei (6-12 Monate) und drei (> 12 Monate), ist der geringere Gewichtsverlust der jüngeren Klasse auffallend. Die jüngeren Ziegen verlieren 2,1 kg an Gewicht, wogegen die älteren 3,7 kg verlieren. Untersuchungsergebnisse von HAUMANN (1999 a) beziffern dagegen sogar eine Gewichtszunahme von 9,5 kg bei den Jungziegen. Diese Zunahme erklärt sich dadurch, dass die Jungziegen weiterhin an der Mutter Milch aufnehmen konnten. Daher ist auch der Gewichtsverlust der Mutterziegen mit 3,3 ähnlich hoch anzusehen wie das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung. In diesem Zusammenhang ist jedoch zu beachten, dass in der vorliegenden Untersuchung der Großteil der Ziegen aus der Altersklasse zwei im oberen Drittel anzusiedeln war, ganz im Gegenteil zu den Kitzen aus der Untersuchung von HAUMANN (1999 b), wo das Alter der Kitze im unteren Drittel angesiedelt war (4-6 Monate). Somit war das Bedürfnis der Kitze,

Milch aufzunehmen, weitaus größer als bei den älteren Ziegen der Altersklasse zwei aus dieser Untersuchung.

Der starke Gewichtsverlust (3,0 kg) in dem Beweidungsjahr 2003 erklärt sich durch die besonders starke Trockenheit und die dadurch resultierende schlechte Futter-situation, die in diesem Jahr herrschte. Dagegen beträgt der Gewichtsrückgang für die ersten beiden Beweidungsjahre 2,4 kg und 2,5 kg.

## 5.2 Pflegeleistung

### 5.2.1 Vegetationskartierung

Die geschätzten Ertragsanteile innerhalb der einzelnen Artengruppen Gräser, Kräuter, Leguminosen, Orchideen und Gehölze werden detailliert in den Tabellen A 1 a, b und c im Anhang veranschaulicht.

#### Gräser

Betrachtet man den Gräseranteil der untersuchten Flächen, betrug der Anteil bei den unbeweideten Flächen 64 %. Die beweideten Flächen wiesen bei den Kaschmirziegen einen Wert von 53 % und für die Endzuchtgruppe 58 % auf. Damit erreichten die Kaschmirziegen eine deutlich größere Dezimierung des Gräseranteils auf den Untersuchungsflächen als die Endzuchtgruppe. Der starke Rückgang des Gräseranteils kann laut ELLENBERG (1952) auch auf eine besondere Trittempfindlichkeit der Gräser verursacht worden sein. Weiterhin nennt er als besonders trittempfindlich den weit verbreiteten Goldhafer, wohingegen MORRIS (1996) in seiner Untersuchung davon ausgeht, dass Leguminosen stärker durch einen intensiven Tritt der Weidetiere zurückgedrängt werden, als das bei Gräsern der Fall ist. KLAPP (1983) UND SCHUBERT ET AL. (1997) gehen jedoch von einem sogenannten „Nichtvertragen“ der Gräserarten nach einer nachdrücklichen Dauerbeweidung aus. Mittelfristige Veränderungen der Gräserarten resultieren im wesentlichen aus der unterschiedlichen Nutzungsempfindlichkeit der Pflanzen innerhalb eines Bestandes. KÜHBAUCH (1988) gibt als Beispiel die Verringerung der Triebdichte bei Gräsern von 8600 Trieben/m<sup>2</sup> auf 6160 Triebe/m<sup>2</sup>, wenn man die Nutzungsart einer Fläche von einer Mähweide zu einer extensiv genutzten Weide ändert.

Darüber hinaus kann es zu einer Artenverschiebung zugunsten der im Grünland unerwünschten Arten kommen, wie Binsengras oder Rohrschwengel. Nach GIBSON ET AL. (1987) und ADUGNA ET AL. (1997) fördert eine Beweidung mit geringer bis mittlerer Intensität die Artenvielfalt. Eine Überbeweidung führt jedoch zu einem starken Rückgang der Artenvielfalt (MORRIS, 1996; GIBSON ET AL., 1999). Bei der Aufnahme der Gräser durch die Ziegen scheint nach NEUHARD (1990) keine Selektion bezüglich der Pflanzenart stattzufinden. Eine Ausnahme bildet, wie bereits TIEMANN UND MÜLLER (1993) darstellten, die Gräser *Festuca rubra* und *Arrhenatherum elatius*, welche von Ziegen bevorzugt aufgesucht werden.

Wie wichtig die Reduktion von dominierenden Gräsern für die Artenvielfalt ist, führen DIERSCHKE UND ENGELS (1991), aber auch HAKES (1998) auf. Sie sehen in konkurrenzstarken Gräsern einen Hauptfaktor für die Verdrängung niedrigwachsender Arten, wie *Festuca Bromentea*, da die fehlende Beschattung eine negative Auswirkung auf das Wachstum hat.

Zur Zeit des Untersuchungsbeginns 2001 war die Durchsetzung der Flächen mit den Arten *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum* und *Bromus erectus*, die nach DIERSCHKE (1985) die typische Flora brachliegender Kalkmagerrasen stellen, relativ hoch. Da diese Gräser eine Etablierung anderer Pflanzenarten verhinderten, half die Beweidung durch eine Reduktion der genannten Gräser, die dichte Streuschicht aufzulockern und Arten wie *Luzula campestris* oder *Poa pratensis* zu verbreiten (Tabelle A 1 a, b, c). Betrachtet man abschließend die Gräserzusammensetzung der unbeweideten Fläche, fällt die steigende Dominanz von *Arrhenatherum elatius*, *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum* auf. MICHELS UND WOLKE (1994) kamen bei der Beobachtung von Magerrasen, die einer anhaltenden Brache unterlagen, zum selben Ergebnis. So beobachteten sie einen deutlichen Anstieg der Gräserarten *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum*.

### Kräuter

Die Beweidungsgruppen besaßen auf die gesamten Untersuchungsflächen hinsichtlich des Kräuteranteils keinen signifikanten Einfluss. Die Erklärung für die geringe Aufnahme könnte der mögliche Anteil an Giftstoffen, wie Protoanemonin (*Clematis recta*), Euphorbon (*Euphorbia cyparissias*) oder Aucubin (*Veronica chamaedrys*), gewesen sein (AICHELE, 2000). Im Vergleich zum Wirtschaftsgrünland treten die genannten Kräuter, vorwiegend auf ausgewiesenen Naturschutzgebieten oder jahrelangen zu extensiv genutzten Grünlandflächen auf.

Ältere Weidetiere nehmen den ihnen bekannten giftigen Aufwuchs aufgrund ihrer Erfahrung nicht auf und Jungtiere ahmen ihnen das ebenfalls nach (BIQUAND UND BIQUAND-GUYOT, 1992; DE ROSA ET AL., 1995; BROOM, 1999; BRIEMLE, 2001). Welche Futterpflanze ein Tier selektiert, hängt von einer Reihe von Bestimmungsfaktoren ab. Besonders wichtig ist, ob dem Weidetier die Pflanzen bekannt sind oder nicht (DISTEL UND PROVENZA, 1991). Hungernde Schafe in Australien, denen während der Dürre ein hochwertiges pelletiertes Futter angeboten wurde, verhungerten, da ihnen das Futter unbekannt schien (CHEEKE, 1999). Dennoch wäre eine fehlende Futterselektion aufgrund von gesammelter Erfahrung besonders bei Pflanzenfressern fatal, da sie in ihrer Lebensumwelt mit einer Reihe von giftigen Pflanzen konfrontiert werden (Garcia et al., 1985)

Betrachtet man jedoch die Rohdaten (Tabelle A 1 a, b, c), ist eine deutlich steigende Tendenz im Hinblick auf die Artenvielfalt der Kräuter zu beobachten. Initiator für diesen Trend könnten die verbesserten Lichtverhältnisse auf der Bodenoberfläche sein, die wiederum eine Reihe von Standortfaktoren beeinflussen, wie z.B. Mikroklima, Nährstoffhaushalt und Wurzelkonkurrenz (HAKES, 1987). Nach SOUMERÉ (1981) werden von Ziegen bei einer Verknappung des Futterangebots bzw. bei schlechter Futterqualität auch weniger befressene Pflanzenarten aufgenommen. Unter diesem Aspekt gibt STEUBING UND SCHWANTES (1987) auch eine Reihe von Kräutern an, wie z.B. *Cirsium arvense* und *Ononis repens*, die auf dem Biotop „Ebenhöhe-Liebenberg“ durchaus weit verbreitet waren.

Auf Magerrasen der Schwäbischen Alb konnte SCHWABE (1997) feststellen, dass die Krautschicht ohne den Einsatz von Pflegemaßnahmen (Beweidung) in ihrem Ertragsanteil stark gesunken wäre.

## **Leguminosen**

Leguminosen zählen zu den wichtigsten Pflanzenarten des Grünlands (AICHELE, 1987). Da sie nicht mit sich selbst verträglich sind, kommen sie mit wechselndem Anteil im Grünland vor. Mit Ausnahme des Weißklees vertragen sie einen starken Verbiss oder Tritt nicht besonders gut (ALSING, 1995). Als Ergebnis der Beweidung stieg jedoch der Leguminosenanteil von 9 % der unbeweideten Parzelle auf 15 % und auf 14 % bei den von Kaschmirziegen und Endzuchtgruppe beweideten Parzellen.

Einen Anstieg von verschiedenen Leguminosen konnte auch RIEHL (1992) verzeichnen. Vor allem reagierten *Medicago lupulin*, *Trifolium repens* und *Trifolium pratense* positiv auf die Beweidung durch Ziegen. Durch eine Schnittnutzung konnten DIERSCHKE UND ENGELS (1991) den Anteil der Leguminosen *Sanguisorba minor*, *Astragalus glycyphyllos* und *Pimpinella saxifraga* stark erhöhen. Daher dürfte auch auf den Beweidungsflächen langfristig mit einer Zunahme dieser Arten zu rechnen sein.

In gemäßigten Breiten werden Leguminosen von Ziegen vermehrt aufgenommen, wenn diese beginnen zu trocknen; dies dürfte damit zusammenhängen, dass der Anteil von chemischen Abwehrstoffen in den Pflanzen abnimmt. Ziegen nehmen dann bevorzugt Leguminosen auf, wenn sie in die Höhe gewachsen sind, da ihnen hier, wegen ihren Fressgewohnheiten, mehr angeboten wird als bei den am Boden wachsenden Pflanzen (MERCHANT, 1993 b; GURUNG ET AL., 1994; SAKANOVE ET AL., 1995 ; GREGOIRE ET AL., 1996; PENNING ET AL., 1996).

## **Orchideen**

Orchideen gehören zu den besonders seltenen Pflanzenarten. Orchideen sind besonders stark von verbuschten Flächen nachteilig betroffen, da sie im Schatten der Büsche nicht existieren können (KÜMPEL, 1996; PRESSER, 1998).

Der Anteil an Orchideen konnte von 0,3 % auf den unbeweideten Parzellen durch die Kaschmirziegen auf 2 % und durch die Endzuchtgruppe auf 1 % gesteigert werden. Ein wesentlicher Grund für die Steigerung von Orchideenarten kann in der starken Dezimierung von Gräsern und Büschen gesehen werden, da dadurch die Lichtverhältnisse und Wachstumsbedingung deutlich verbessert werden konnten (HAKES, 1987). Auch CROFTS UND JEFFERSON (1994) sehen im Verbiss der Ziegen eine Benachteiligung für die dominierenden Arten, wobei im direkten Anschluss zuvor benachteiligte Arten speziell gefördert werden können. MÜNZEL UND SCHUMACHER (1992) konnten nach der Untersuchung von vier Vegetationsperioden eine Steigerung im Orchideenbestand als Auswirkung einer Schafbeweidung beobachten.

## **Gehölze**

Der Ertragsanteil der Gehölze konnte von 10 % auf 6 % durch die Endzuchtgruppe und auf 4 % durch die Kaschmirziegen reduziert werden, was durchaus eine Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit von Kräutern und Orchideen zur Folge hatte (Tabelle A 1 a, b, c). LUTZ (1992) stellte nach einer zweijährigen Beweidung durch 65 Bunte Deutsche Edelziegen ebenfalls einen besonders starken Verbiss der Gehölzflora fest, so dass ein Absterben in nahe liegender Zeit zu erwarten war. Ziegen können durch die Angewöhnung an stark verbuschte Weiden ihre Verdaulichkeit und damit ihre Einsatzfähigkeit deutlich steigern (MAGADLENA ET AL., 1995; PEREVOLOTSKY ET AL., 1998; SILANIKOVE, 2000).



Eine besonders hohe Abnahme von *Crataegous spp.*, *Rosa spp.* und *Rubus idaeus* stellte SCHRÖDER (1995) bei ihren Untersuchungen fest. Im Hinblick auf die Ziegen- gruppen konnte man bei den Kaschmirziegen eine deutlich größere Reduktion der Gehölze beobachten als bei der Endzuchtgruppe. HARRINGTON (1980) stellte in Australien bei seiner Studie fest, dass Angoraziegen in ihr Futterspektrum eher Kräuter und Gräser einbezogen und wildelebende Ziegen aus der Region eher Gehölze bevorzugten. Bezieht man die Ergebnisse nun auf die der vorliegenden Arbeit kann man gewisse Parallelen beobachten. Kaschmirziegen stehen im Vergleich zur Endzuchtgruppe wildelebenden Ziegen deutlich näher anzusiedeln und dadurch könnte sich auch die stärkere Reduktion der Gehölze (um 4 %) erklären.

### **Flächen**

Die beweideten Flächen auf dem Untersuchungsareal des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“ unterschieden sich signifikant voneinander. Einzig der Anteil an Orchideen auf den Flächen unterschied sich nicht signifikant voneinander. RIEHL (1992) stellte nach der Kartierung der Flächen seines Untersuchungsareals bei Göttingen (Drakenberg) starke Unterschiede innerhalb der Artengruppen der Vegetation fest. Die größten Unterschiede wurden bei Gräsern und Kräutern ermittelt. Orchideen wurden in der Ertragsanteilsschätzung von RIEHL (1992) nicht als separate Vegetationsgruppe aufgeführt.

Die einzelnen Flächen eines Standortes unterschieden sich hinsichtlich ihrer Vegetationsgruppen bei RAHMANN (2000) ebenfalls voneinander. Auch hier gehörten Gräser und Kräuter zu den größten Vertretern einer Artengruppe. Orchideen und Gehölze bildeten die kleinste Artengruppe, wobei der Orchideenanteil besonders gering war. Vergleichbar mit den Untersuchungsergebnissen der vorliegenden Untersuchung.

### **5.2.2 Nutzungsgrad der Gehölze**

Während der Biotopbeweidung wurden alle untersuchten Gehölze deutlich von den beiden Zuchtgruppen verbissen. Dadurch wurde auch ihr Regenerationsvermögen geschwächt, so dass der Durchmesser, die Länge und das Zylindervolumen in Abhängigkeit von der Gehölzart und der jeweils herrschenden Besatzleistung nach dem Weideaustrieb vermindert blieb.

Innerhalb der beiden Zuchtgruppen gab es hinsichtlich der Nutzungsgrade keinen signifikanten Unterschied. SCHRÖDER (1995) wies in ihrer Untersuchung mit der Beweidung durch Kaschmir-, Buren- und Bunte Deutsche Edelziegen auf geringe bis nicht signifikante Unterschiede bei den Nutzungsgraden von Zylindervolumen und Radius hin. Betrachtet man in der vorliegenden Untersuchung die Rohdaten, erreichten die Kaschmirziegen im Vergleich zur Endzuchtgruppe in der Gesamtbewertung einen höheren Nutzungsgrad (2,1 %). Auch SCHRÖDER (1995) kam zu diesem Ergebnis. Sie ermittelte für die Kaschmirziegen, im Vergleich zu den anderen zwei Ziegenrassen einen 3,8 % höheren Nutzungsgrad im Gesamtmittel, der jedoch nicht statistisch gesichert war.

Die Nutzungsgrade (NG) der einzelnen Gehölzarten, die für diesen Aspekt der Untersuchung ausgewählt worden waren, unterschieden sich signifikant voneinander. Für *Cornus sanguinea* wurden die höchsten Nutzungsgrade (Durchmesser, Länge und Zylindervolumen) innerhalb der drei Gehölzarten ermittelt, die geringsten Nutzungsgrade wies dagegen *Crataegus spp.* auf. In den Ergebnissen von RIEHL

(1992) war die besondere Präferenz der Ziegen auf die Gehölzart *Cornus sanguinea* ebenfalls sehr deutlich zu erkennen. Neben der Besatzleistung lässt sich diese deutliche Aufnahme in das Futterspektrum daran erklären, dass *Cornus sanguinea* an Dornen besonders arm ist und relativ viele saftige Zweige aufweist (RIEHL, 1992). Darüber hinaus können durch die Untersuchungsergebnisse von ANONYMUS (1980), wo geringere Nutzungsgrade für die Gehölzarten *Prunus spinosa* und *Crataegus spp.* ermittelt worden waren, die geringeren Nutzungsgrade der genannten Gehölzarten bestätigt werden.

Im Vergleich der Nutzungsgrade aus der vorliegenden Untersuchung mit den Ergebnissen von WINTERFELD (1997), können die Prozentzahlen der vorliegenden Arbeit im Mittelfeld angesiedelt werden, wohingegen die Nutzungsgrade in der Arbeit von RAHMANN (2000) und SCHRÖDER (1995) am oberen Feld anzusiedeln sind.

### 5.2.3 Rinden- und Gehölzverbiss

#### Rindenverbiss

Von 220 Gehölzen fünf verschiedener Arten wurde der Rindenverbiss anhand eines Notenschlüssels bonitiert. *Cornus sanguinea* wurde, wie auch oben erwähnt, von den Ziegen besonders bevorzugt. Allerdings unterschieden sich die beiden Zuchtgruppen statistisch in der Qualität (Note 3) des Verbisses nicht voneinander. Die Rinde wurde rundherum verbissen von 43 % der Kaschmirziegen und 41 % der Endzuchtgruppe. Wobei hier von 7,5 % der Kaschmirziegen der Rindenverbiss so stark war, dass einzelne Büsche abgestorben waren (Note 4). RAHMANN (2000) konnte bereits nach einer zweijährigen Beweidung (zu je 3 Wochen pro Jahr) erhebliche Fraßschäden an der Rinde, bevorzugt von *Cornus sanguinea*, feststellen.

Der Rindenverbiss von *Prunus spinosa* unterschied sich innerhalb der Zuchtgruppen ebenfalls nicht. Beide Zuchtgruppen erreichten größtenteils einen halbrunden Verbiss (Note 2). Hervorzuheben ist jedoch, dass bei 22 % der Endzuchtgruppe ein besonders starker Verbiss der Rinde (Note 4) nachzuweisen war. Die geringeren Fraßschäden der Rinde bei *Prunus spinosa* konnte auch RAHMANN (2000) beobachten, hierbei wiesen nur 28 % von *Prunus spinosa* einen halbrunden Verbiss auf.

Bei *Rosa villosa* zeigten Ziegen der Endzuchtgruppe eine besondere Präferenz an der Rinde. Die Wertschätzung an der Rinde war dagegen bei den Kaschmirziegen etwas geringer. Der größte Prozentsatz beider Zuchtgruppen erreichte hier einen halbrunden Verbiss (Note 2). Die Rinde von *Rosa villosa* besitzt laut RAHMANN (2000) eine besondere Schmackhaftigkeit, dabei dürfen die Büsche jedoch nicht zu stark mit Dornen bewachsen und nicht zu hoch sein, um angenommen zu werden.

Einen signifikanten Unterschied zeigten die Zuchtgruppen beim Rindenverbiss von *Crataegus spp.*. Kaschmirziegen zeigten, mit einem starken Anteil von 55 %, einen ringförmigen Rindenverbiss an *Crataegus spp.*; im Vergleich dazu verbiss die Endzuchtgruppe die Rinde nur zu 40 % rundherum. Die dominierende Art *Crataegus spp.*, auf den Untersuchungsflächen von SCHRÖDER (1995) wurde besonders stark verbissen durch Kaschmirziegen. Ohne einen signifikanten Unterschied verschmähte (Note 0) die Hälfte der Ziegen beider Zuchtgruppen die Rinde von *Juniperus communis*. Zum selben Ergebnis kamen auch WILMANNS ET AL. (1976), wonach die

Ziegen in seiner Untersuchung ebenfalls die Rinde von *Juniperus communis* nur zu einem geringen Teil in ihr Futterspektrum einbezogen hatten.

### **Gehölzverbiss**

Dass *Cornus sanguinea* eine besondere Rolle bei der Futteraufnahme der Ziegen spielt, wurde oft beobachtet, auch im Bezug zum Gehölzverbiss ändert sich dies nicht. Hierbei zeigten Kaschmirziegen (62 %) im größeren Umfang als die Endzuchtgruppe (51 %) einen besonders starken Verbiss (Note 4). Dagegen unterschieden sich die Zuchtgruppen bei dem Verbiss von *Prunus spinosa* nicht. Mehr als  $\frac{2}{3}$  der Triebspitzen (Note 3) wurde zu je 50 % von beiden Zuchtgruppen aufgenommen. WINTERFELD (1997) stellte bei seinen Untersuchungen fest, dass von den ausgewählten Gehölzarten *Cornus sanguinea* ebenfalls den stärksten Verbiss von Triebspitzen und Blättern, nach der Beweidung mit Ziegen, hatten.

Büsche, die bereits im Frühjahr ein starkes Wachstum aufzeigen, werden zwar gerne gefressen, besitzen jedoch zum Zeitpunkt des Auftriebes eine erhebliche Größe und können aus diesem Grund schlecht verbissen werden. Arten wie *Cornus sanguinea* dagegen erreichten relativ spät einen Wachstumsschub und waren zu Beweidungsbeginn etwa 20 cm gewachsen, was die Möglichkeiten für einen Verbiss stark erhöht hatte. *Prunus spinosa* liegt dazwischen. Die frischen Triebe dieser Gehölzart verholzen sehr schnell, was sie anschließend vor zu starkem Verbiss schützt (RAHMANN, 2000)

Die Endzuchtgruppe zeigte, wie auch beim Rindenverbiss, einen stärkeren Verbiss bei *Rosa villosa*. Zehn Prozent mehr Ziegen aus der Endzuchtgruppe verbissen die Rosenart leicht bis mittelstark als die Kaschmirgruppe. Dornen sind zwar kein grundsätzliches Hindernis für Ziegen, aber wenn zu viele vorhanden sind, können sie einen wehrhaften Schutz gegen diese Tierart darstellen. Deswegen ist *Rosa villosa* bei der Untersuchung von RAHMANN (2000) ebenfalls vom Verbiss der Ziegen weniger in ihrem Triebängenwachstum eingeschränkt worden.

Bei *Crataegus spp.* aber war der Anteil am Totalverbiss (Note 4) bei den Kaschmirziegen um 30 % höher als der Anteil der Endzuchtgruppe. Dabei handelte es sich um relativ junge Triebe mit einem geringen Anteil an Dornen, da stark verholzte und stärker mit Dornen bewachsene Äste von Ziegen weniger angenommen werden (RIEHL, 1992; RAHMANN, 2000). Im Vergleich zur Rinde wurden die Blätter und Triebspitzen von *Juniperus communis* besser aufgenommen. Kaschmirziegen erreichten zu 47 % die Note zwei, wogegen die Endzuchtgruppe lediglich mit einem Anteil von 37 % die Note zwei erreichte.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass durch eine Ziegenbeweidung der Gehölzaufwuchs nicht vollständig entfernt wird, wie es zum Beispiel bei mechanischen Maßnahmen der Fall ist. Es erfolgt ein allmähliches Absterben, das über Jahre noch vorhandene „Totholz“ kann darüber hinaus für zahlreiche Vögel und Insekten wertvolle Rückzugsmöglichkeiten und Nistmaterial bieten (BÖTTCHER ET AL., 1992).

### **5.2.4 Weideleistung in Abhängigkeit von Besatzdichte und Besatzleistung**

Die abnehmenden Zahlen beider Beweidungsparameter beruhen darauf, dass einerseits die Anzahl der Ziegen innerhalb der Zuchtgruppen mit den Beweidungsjahren abnehmend war und andererseits, und das trifft vor allem für das

Beweidungsjahr 2003 zu, die Weidetage durch die schlechten Futterbedingungen um etwa einen Monat kürzer waren. Auch bei RIEHL (1992) nehmen mit abnehmender Anzahl an Tieren die Beweidungsparameter ab.

Mit zunehmender Besatzdichte durch Ziegen erhöht sich die Abnahme des Deckungsgrades der Büsche (SEVERSON UND DEBANO, 1991). Am wirkungsvollsten erwies sich dabei eine zweimalige Beweidung pro Jahr. Die Beweidungsgänge müssen aber in relativ kurzer Zeit durchgeführt werden. Dazu sind Besatzdichten von 12,5 – 25 Ziegen pro Hektar notwendig (RIEHL, 1992).

Die Besatzleistung kann durch den Faktor 500 in Ziegenweidetage (Rahmann, 2000) umgerechnet werden. Daraus ergibt sich eine Futterflächenleistung von 34500 kg bis 20500 kg LG pro ha im letzten Beweidungsjahr. Im Vergleich zu anderen Kalkmagerrasen bot das erste Beweidungsjahr genügend und die letzten beiden Beweidungsjahre ausreichend Futter für die Ziegen (RAHMANN, 2000). Schröder (1995) nutzte in Anlehnung an diese Arbeit die Flächen, der Weidephase zwei. Diese Flächen die im weiteren Sinne „klassisches“ Grünland waren, besaßen eine Futterflächenleistung von durchschnittlich 56400 kg LG pro ha.

Laut RAHMANN (2000) kann auf mittelwüchsigen Standorten, wie es das Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“ ist, von 600 Ziegenweidetagen (entspricht 2,1 Großviehweidetage GV/ha) à 50 kg LG pro Ziege ausgegangen werden. Weiterhin gibt er für die Beweidung des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“ 550 Ziegenweidetage pro Ziege als einen ausreichenden Wert für einen hohen Verbiss an. Die ermittelten Werte für die Beweidungsjahre während der vorliegenden Arbeit lagen etwas darunter, bei durchschnittlich 500 Ziegenweidetagen pro Ziege. SCHRÖDER (1995) gibt gar für marginale Futterstandorte, wie es Kalkmagerrasen sind, lediglich 200 Ziegenweidetage à 40 kg LG pro Ziege, in Anlehnung an das LSU (Livestock Unit) der FAO (1974) an.

### **5.2.5 Futteranalysen**

Auf Basis der Schnittproben der Gras- und Krautschicht, die zu Beginn der Weidephase auf den Flächen des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“ gemacht worden waren, konnte durch das NIRS-Verfahren festgestellt werden, dass die Trockensubstanz mit Werten um 24 % der Frischmasse zum Zeitpunkt der Probenentnahme im Juni bereits sehr hoch war. SCHRÖDER (1995) und RAHMANN (2000) erreichten mit 25 % Trockensubstanz der Frischmasse im selben Beobachtungszeitraum ähnlich hohe Werte. Die weiteren ermittelten Inhaltsstoffe der vorliegenden Untersuchung liegen durchaus im Bereich von vergleichbaren Erhebungen anderer Untersuchungen (THOMET UND SCHMID, 1989; KÜHBAUCH ET AL., 1991; KITTMANN ET AL., 1991; RIEHL, 1992; WINTERFELD, 1997).

Der leichte Anstieg der Trockensubstanz und der Rohproteinwerte kann darauf zurückgeführt werden, dass der Anteil an Zweigen und Blättern in den Proben der vielen Gehölzarten auf den Parzellen höher lag als im vorangegangenen Jahr. NEUHARD (1990) kam bei der Blattanalyse von *Crataegus spp.* zum selben Ergebnis.

Die gewonnenen Daten der Futteranalyse zeigen Werte, die mit den Futterwerten für extensive Weiden von Beginn bis Mitte der Blüte der DLG (1997) übereinstimmen. Da keine Futterproben für verschiedene Jahreszeiten genommen wurden, ist anhand die Ergebnisse von SCHRÖDER (1995) davon ausgehen, dass im Verlauf der Weide-

saison die Futterqualität nach dem Monat für die Ziegen schlechter wurde. RAHMANN (2000) wies darauf hin, dass die Blätter der Gehölze bereits im Juni einen relativ geringen Gehalt an verdaulicher Energie aufwiesen und dass man davon ausgehen kann dass Gräser und Kräuter vermutlich dieses Niveau im Juli bzw. August ebenfalls erreicht hatten. MILL (1997) beobachtete in seiner Untersuchung eine negative Korrelation zwischen Trockensubstanz- und Rohproteingehalten. Von Juni bis September verringerte sich die Rohproteinfraktion, wogegen die Trockensubstanzgehalte anstiegen.

#### **5.2.5.1 Gesamtenergie (GE) und metabolisierbare Energie (ME)**

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen im Mittel eine Gesamtenergie von 17,8 MJ/kg TS und eine metabolisierbare Energie von 8,8 MJ/kg TS auf den gesamten Flächen. Zu einem vergleichbaren Ergebnis nach der Futteranalyse kamen auch RAHMANN (2000) UND NIESS ET AL. (2002) in ihren Untersuchungen. Betrachtet man nun die Angaben für den Erhaltungsbedarf (6-8 ME MJ/kg TS), scheinen die ermittelten Werte der Untersuchung durchaus den Bedarf zu decken (NRC, 1981). Addiert man jedoch einen Aufschlag von 50 % für eine mittlere Aktivität, wie es bei RIEHL (1992) vorgeschlagen wird, werden Werte von 10-11 ME MJ/kg TS erreicht. Daraus ergibt sich eine geringe Unterversorgung für die Ziegen während der Biotopbeweidung. Dies erklärt auch den Gewichtsverlust der beiden Zuchtgruppen während der Beweidung des Naturschutzgebietes „Ebenhöhe-Liebenberg“.

Der Energiebedarf der Tiere kann jedoch auch von klimatischen Bedingungen beeinflusst werden. So stellten WILKINSON UND STARK (1987) fest, dass der Energiebedarf von Ziegen bei Regen um 41 % und bei Windgeschwindigkeiten über 15 km/h um 34 % stieg.

Für eine exakte Bewertung der Verdaulichkeit von Futtermitteln und die daraus abgeleiteten Energiegehalte sind Fütterungsversuche notwendig, auch ist nach MÄHRLEIN (1993) die Weender-Futtermittelanalyse für die Bewertung von stark überständigem Futter unzureichend, wie ein Vergleich mit Ergebnissen aus dem Hohenheimer Futterwerttest (HFT) zeigte.

### **5.3 Robustheit der Tiere**

#### **5.3.1 Endoparasiten**

Die ermittelten Ei- bzw. Oozysten Zahlen sollten nach DÜWELL (1990) kritisch betrachtet werden. Er wies anhand der werktäglichen koprologischen Untersuchung von Jährlingsziegen nach, dass in einem Untersuchungszeitraum von 24 Wochen erhebliche tägliche Schwankungen bei der Eiausscheidung von gastrointestinalen Nematoden auftraten. Obwohl in der vorliegenden Untersuchung die Kotentnahme von Ziegen immer zum gleichen Zeitpunkt (vormittags) und Entnahmeintervall (zweimonatig) durchgeführt wurde, ist eine entsprechende Variation der koprologischen Untersuchungsergebnisse mit in Betracht zu ziehen. BRAMBELL (1963) und NICKEL (1965) hielten dagegen eine Kotprobenentnahme zu einer bestimmten Tageszeit bzw. einem bestimmten Entnahmeintervall nicht für erforderlich, um Rückschlüsse auf die tatsächliche Wurmbürde schließen zu können.

### 5.3.1.1 *Eimeria* spp.

Kaschmirziegen waren signifikant schwerer befallen als Ziegen aus der Endzuchtgruppe. Zu diesem Ergebnis kam auch SCHRÖDER (1995) bei der Zusammenstellung der Abgangsfrequenzen innerhalb ihrer Untersuchungsherde. Kaschmirziegen besaßen demnach im Vergleich zu Buren und Bunte-Deutsche-Edelziegen einen, um 8 Prozent höheren Befall mit Endoparasiten, wobei die am häufigsten diagnostizierte Endoparasitenart *Eimeria* spp. war. Einen Vorteil von Kreuzungsziegen gegenüber reinrassigen Ziegen stellten auch HARPER UND PENZHORN (1999) fest. So schieden Saanenziegen mehr Oozysten aus als Ziegen aus der Kreuzungsgruppe. BAKER ET AL. (1998) konnten bei den in Afrika untersuchten Ziegenbeständen betreffend der Befallsintensität von *Eimeria* spp. deutliche Rasseunterschiede feststellen. Darüber hinaus bezeichnen BAKER ET AL. (1998) die Oozysten- (und Ei-) Auszählung als ein probates Mittel zur Erfassung der endoparasitären Belastung.

Die Ziegen aus der Altersklasse eins (< 6 Monate) waren von *Eimeria* spp. am stärksten befallen, die älteren Ziegen der Klassen zwei und drei besaßen dagegen annähernd die gleiche Befallsstärke. Laut RUPP (2002) wird bei allen *Eimeria* spp. die Oozystenausscheidung durch das Alter der Tiere bestimmt und der Verlauf ist grundsätzlich so geprägt, dass die Opg-Werte (Oozysten pro Gramm Kot) bei jungen Lämmern initial ansteigen, um wenige Wochen post partum ein Maximum auf Höchstniveau zu erreichen. Mit zunehmendem Alter nimmt im Verlauf eines Jahres der Opg-Wert jedoch ab, um bei Jährlingen und Adultziegen auf einem niedrigen Niveau zu persistieren. Bei ausgewachsenen Ziegen können 3000 bis 15000 Oozysten pro Gramm Kot gefunden werden, bei Lämmern kann die Ausscheidung 70000 Oozysten und mehr pro Gramm Kot betragen (BARUTZKI, 1990; KANYARI, 1993; BORGSTEEDE UND DERCKSEN, 1996). SHARMA UND SINGH (1998) fanden bei 325 Ziegen Eimeria-Oozysten, wobei die Ziegen mit einem Lebensalter von unter einem Jahr am stärksten befallen waren.

Die Verbindung von hoher Oozystenausscheidung und einem geringen Lebensalter wird in einer Vielzahl von Untersuchungsergebnissen bestätigt (ALYOUSIF ET AL., 1992; GITHIGIA ET AL., 1992; BORGSTEEDE UND DERCKSEN, 1996; HASSUM UND MENEZES DE C. A. 1999; BALICKA-RAMISZ, 1999; FAIZAL ET AL., 1999; SILYA UND LIMA, 2000; REICHEL, 2000).

Zu den Haltungssystemen Stall (1) und Kombination von Stall und Auslauf (2) zeigten die Ziegen die stärksten Befallsintensitäten. Das Haltungssystem Weide (3) und Biotopbeweidung (4) dagegen zeigten niedrige Befallsstärken. MOORS UND WABMUTH (2002) stellten bei den untersuchten Schafen, die auf einer ganzjährigen Standweide gehalten wurden, dagegen den höchsten M-D-S-Befall fest. Im Vergleich dazu lag der Befall der Schafe, die unter praxisüblicher Stallhaltung gehalten wurden, deutlich niedriger. PATEL ET AL. (2001) bestätigen jedoch, dass unter den extensiv gehaltenen Ziegen ihrer Untersuchung der Befall signifikant niedriger war, als bei Ziegen, die unter semi-intensiven Bedingungen gehalten wurden. RUPP (2002) sieht in hohen Besatzdichten, begrenzten Ausläufen und intensiven Haltungsbedingungen eine Ursache für ein vermehrtes Auftreten von parasitären Infektionen. Dabei stellt sie Infektion durch *Eimeria* spp. als einen wesentlichen Faktor dar. In der Literatur wird auf besondere Vektoren in den Haltungssystemen hingewiesen. So gilt im Stall der gesamte Boden, besonders an Tränkestellen, als eine wesentliche Infektionsstelle (FAYER, 1980; WILSON, 1985; BURUTZKI ET AL., 1989; AMARANTE UND BARBOSA, 1992)

Einer der wichtigsten Gründe für die niedrigeren Befallsstärken der Haltungssysteme 3 und 4 lag in der konsequenten Einhaltung der ständigen Weiderotation, die besonders kurze Standzeiten beinhaltete und, dass auf den beweideten Flächen die Tieranzahl möglichst klein gehalten wurde. Dadurch war es möglich, den Parasitendruck deutlich zu reduzieren. STEPPIN (1998) und MANDONNET ET AL. (2003) wiesen darauf hin, dass betriebsorganisatorische Maßnahmen hinsichtlich des Weidemanagements für die Bekämpfung von Endoparasiten ein bedeutender Faktor sind. Hauptziel aller Bekämpfungsmaßnahmen muss es sein, Infektionen und klinische Erkrankungen der Kitze und Jährlinge zu verhindern.

In Indien neigten die Ziegen, die unter Stallbedingungen gehalten wurden, mehr zu *Eimeria spp.*-Infektionen als die in freien Weidesystemen gehaltenen Ziegen (FOREYT, 1990; LODH UND CHOUDHURY, 1993; SANYAL, 1996). Die Untersuchungsergebnisse von BARGER ET AL. (1994) UND NIEZIEN ET AL. (1995) bestätigen den geringeren Infektionsdruck bei einer konsequenten Einhaltung der Weiderotation, besonders unter feuchten klimatischen Bedingungen. VIHAN-DHARM-SINGH (2000) konnte während einer zweijährigen Studie in einem Vergleich zwischen intensiven und semi-intensiven Haltungssystemen im Mittel höhere Befallszahlen bei den intensiv gehaltenen Ziegen feststellen. Neben den Parasiten *Haemonchus contortus* spielte der Befall mit *Eimeria spp.* und *Monezia spp.* (Bandwürmer) bei den Ziegen eine wesentliche Rolle, die unter intensiven Stallbedingungen gehalten wurden. GESSWEIN (1999) untersuchte Ziegen verschiedenen Alters auf drei Ziegenhöfen hinsichtlich des *Eimeria spp.*-Befalls. Die Ziegenhöfe unterschieden sich durch die drei Haltungsformen intensiv, semi-intensiv und extensiv. Die höchsten Befallszahlen wurden bei den Systemen intensiv und semi-intensiv beobachtet.

Das Klima hatte einen signifikanten Einfluss auf die Befallsstärke durch *Eimeria spp.*. KSHIRSAGAR ET AL. (1980) beobachteten bei ausgewachsenen Ziegen eine starke Variation in der Oozystenausscheidung. So waren die höchsten Befallsintensitäten stark verbunden mit einer hohen Luftfeuchtigkeit und hohen Niederschlägen. Bei einer gemischten Herde von Schafen und Ziegen konnten HARPER UND PENZHORN (1998) ebenfalls erhöhte Befallsstärken bei hoher Luftfeuchtigkeit und hohen Niederschlägen beobachten. Starke klimatische Einflüsse, die sich in der Saison niederschlagen, so dass in einer feuchten Saison mehr Oozysten ausgeschieden werden, konnten in zahlreichen Untersuchungen beobachtet werden (VIHAN ET AL., 1988; GREGORY ET AL., 1989; ANENE ET AL., 1994; LITTLE ET AL., 1994; KUSILUKA ET AL., 1998; ROSSANINGO UND FRIGERIO, 2000).

#### **5.3.1.2 *Haemonchus spp.***

Die Befallsstärke von *Haemonchus spp.* unterschied sich signifikant innerhalb der Altersklassen. Wie nicht anders zu erwarten, zeigten die jüngsten Tiere (Altersklasse eins) die höchsten Befallsintensitäten, die älteren Ziegen (Altersklasse zwei und drei) dagegen die niedrigsten Befallsstärken. BISHOP UND STEAR (1999) zeigten dieses Resultat auch bei ihrer Untersuchung auf. Die anfangs stark steigenden Epg-Werte (Eier pro Gramm Kot) der Kitze fielen mit zunehmendem Alter der Tiere wieder ab und pendelten sich auf einem niedrigeren Niveau ein. SCHALLIG (2000) bezeichnet den Befall durch *Haemonchus spp.* als eine konstante weltweite Gefahr, besonders für Jungtiere.

SAUGER (1996) und ROMMEL ET AL. (2000) beschreiben am Beispiel von *Haemonchus contortus* den Vorgang des Selbstreinigungsphänomens „self cure“. Bei Ziegenkitzen

baut sich ab dem 6. Lebensmonat eine Immunität auf. Die danach entstehende Wurmbürde ergibt sich aus der Differenz zwischen der Neuansiedlung von Larven und dem Abgang adulter Würmer. Die Ansiedlungsrate ist dabei relativ gering (ca. 3,5 %). Die Abgangsrate ist dagegen dosisabhängig, wird also vom Infektionsdruck auf der Weide oder dem Stall bestimmt. Bei dieser Reinfektion kann es zum so genannten „self cure and protection“ – Phänomen kommen. Hierbei wird nach der Aufnahme einer großen Larvenmenge die Adultpopulation entfernt, aber die Ansiedlung der „Neuankömmlinge“ behindert, so dass kaum Würmer im Labmagen verbleiben. Als weitere Auswirkung einer Immunität kann die Entwicklung der Larven vermindert werden, so kann die Eiausscheidung im Bezug zur Wurmzahl vermindert werden. In vergleichbaren Untersuchungen bauten Kaschmirziegen bzw. Angoraziegen eine belastbare Immunität erst mit einem Alter von zwölf Monaten auf (PATTERSON ET AL., 1996; JACKSON ET AL., 1999; VAGENAR ET AL., 2001). CRAWFORD UND MCEWAN (1998) beschrieben in ihrer Untersuchung die steigende Nachfrage nach resistenten Tieren, in ihrem Fall Schafe, gegenüber bestimmten Endoparasiten, wie zum Beispiel *Haemonchus spp.*

Betrachtet man die Haltungssysteme, fällt auf, dass die Stallhaltung (Haltungssystem eins), gefolgt von der Kombination von Stall und Auslauf (Haltungssystem zwei), die höchsten Befallsstärken aufwies. Im allgemeinen geht man davon aus, dass die Befallsstärke auf der Weide am höchsten ist (SMITH UND VAN HOUTERT, 1988). Jedoch kann man anhand dieser Untersuchung und durch die Ergebnisse von CHARTIER ET AL. (1992) und BARGER (1996) feststellen, dass trotz einer extensiven Haltung durchaus geringe Befallsstärken erreicht werden können. So ist die Larve von *Haemonchus spp.* der dritten Generation sehr kurzlebig und gegenüber niedrigen Temperaturen nicht resistent. Dies bedeutet, dass der Infektionsdruck auf den Weiden im Frühjahr durchaus gering sein kann (KAUFMANN, 1996; BORSTE UND DEDIÉ, 1996).

Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflussten die Ausscheidung von *Haemonchus spp.* signifikant. Zum selben Ergebnis kam auch DUBEY (1992), indem das Infektionsgeschehen und auch die Ausscheidung durch die Umgebungstemperatur positiv beeinflusst wurden. Von einer deutlichen Saisonalität, beeinflusst durch die klimatischen Gegebenheiten, berichtet SAUGER (1996). So wurden erhöhte Ausscheidungen von *Haemonchus spp.* bei Temperaturen von 15 - 20 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 60 und 70 % ermittelt. Die erhöhten Befallsstärken von Eiern im Kot konnte auch ANENE ET AL. (1994) bei einer erhöhten Luftfeuchtigkeit feststellen. Laut JASMER ET AL. (1986) sind *Haemonchus spp.*-Larven sehr empfindlich gegenüber Trockenheit. ROSSANINGO UND FRIGERIO (2000) untersuchten in Argentinien den saisonalen endoparasitären Befall bei 57 spanischen Criollo-Ziegen. Die Ziegen weideten ganzjährig auf einem extensiven Grünland und wurden in drei verschiedene Behandlungsgruppen unterteilt (Gruppe eins: Entwurmung alle 30 Tage, Gruppe zwei: Entwurmung zweimal im Jahr und Gruppe drei: keine Entwurmung). Bei der Gruppe zwei und drei stieg der Befall mit *Haemonchus spp.* auf bis zu 2100 Eier pro Gramm Kot, in den kälteren und regenreicheren Monaten an. Gruppe eins dagegen zeigte durch die kontinuierliche Entwurmung keinen Befall auf.



### **5.3.1.3 *Cooperia spp.***

Bei *Cooperia spp.* war der Einfluss der Altersklassen besonders groß. Wie bei *Haemonchus spp.* waren auch hier die höchsten Befallsstärken bei den Tieren der Altersklasse 1 zu finden. Die beiden älteren Klassen dagegen waren weniger stark befallen und unterschieden sich nur marginal von einander. BOSTEDT UND DEDIÉ (1996) sehen für die Kitze eher eine Gefahr als für die Muttertiere, da die höchste Kontaminationsrate der Weiden mit der nächsten Kitzgeneration zusammenfällt. ROMMEL ET AL. (2000) bestätigen ebenfalls die höhere Ausscheidung bei Kitzen als bei Jährlingen und Muttertieren.

Haltungssystem drei und vier zeigten die niedrigsten Befallsstärken im Vergleich der Haltungssysteme auf. PANELLE ET AL. (1992) bestätigen dieses Ergebnis der geringeren Belastung auf Weiden im Vergleich zur ausschließlichen Stallhaltung, wenn auf ein konsequentes Weidemanagement geachtet wird. HAFNER (1996) dagegen konnte bei Lämmern, die ausschließlich auf der Weide gehalten wurden, im Vergleich zur Stallkontrollgruppe eine erhöhte Belastung durch Magen-Darm-Strongyloiden beobachten. PAVLASEK ET AL. (1990) kamen zur Schlussfolgerung, dass bei regelmäßigen Entmistungen und nicht zu großen Belegungen der Abteile die Stallhaltung einen optimalen Schutz gegenüber Neuinfektionen durch den Befall mit Endoparasiten ist. So wäre die Gefahr der Neuinfektion durch das frische Grünfutter auf der Weide deutlich größer als bei der Verfütterung von Silage im Stall. Bei REICHEL (2000) ist die Weidehaltung ein Haltungssystem, das besonders hohe Mischinfektion erwarten lässt. In der Praxis angewendete Weideregime sind oft nicht effektiv, und die Entwicklung von anthelminthikaresistenten M-D-S-Populationen beeinträchtigt zusätzlich die Effektivität von anthelminthischen Behandlungen. Dabei sind die klinischen Auswirkungen solcher Infektionen stark abhängig von der Befallsstärke, den beteiligten Parasitenarten, den Standortbedingungen und dem Herdenmanagement (JACKSON, 1993; STEAR ET AL., 1996; REICHEL, 2000).

Einen signifikanten Einfluss auf die Befallsstärke durch *Cooperia oncophora* hatten die Temperatur und Luftfeuchtigkeit. In den mittleren Klassen der beiden Klimafaktoren war der Befall am stärksten. PIWATZ (1987) stellte in seiner Arbeit die Beziehung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit für die Entwicklung der *Cooperia oncophora* Larven dar. Er stellte unter Laborbedingungen fest, dass die Entwicklung der Larven bei konstanter Temperatur von 25 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % kürzer war als bei einer konstant niedrigeren Temperatur (15 °C und 60 % rel. Luftfeuchte). Bei wechselnden Temperaturen und Luftfeuchten ist dagegen die Entwicklung deutlich reduziert. Dies erklärt ebenfalls die niedrigen Befallsstärken von *Cooperia spp.* unter den Freilandbedingungen der Haltungssystemen drei und vier.

Neben Merkmalen wie mangelnde Hygiene, unzureichende Ernährung und Stresssituationen werden in entsprechenden Literaturangaben die Umgebungstemperatur und das Wetter als ein wesentlicher Faktoren für das Infektionsgeschehen genannt (VERGRUYSSÉ, 1982; DUBEY, 1990; COOP UND HOLMES, 1996; VAN HOUTERT UND SYKES, 1996; KNOX, 1996; CHARTIER UND HOST, 1997; COOP UND KYRIAZAKIS, 1999; TORRES ACOSTA ET AL., 2000; VALDERRABANO ET AL., 2002; KUMBA ET AL., 2003).

### **5.3.1.4 *Strongyloides spp.***

Die Befallsstärke von *Strongyloides spp.* unterschied sich zwischen den Zuchtgruppen signifikant voneinander. Die Kaschmirziegengruppe war höher befallen als die Endzuchtgruppe. SCHRÖDER (1995) wies auf eine höhere Befallsintensität bei

Kaschmirziegen im Vergleich mit anderen Ziegenrassen hin. VAGENAS ET AL. (2001) untersuchten in einem Zeitraum von elf Jahren 3800 Ziegen und kamen zur Schlussfolgerung, dass die reinrassigen Kaschmirziegen im Vergleich zu den Kreuzungsziegen höhere Befallsstärken aufwiesen. Trotz allem gaben sie eine Zeitspanne von fünf Generationen an, um die Befallsintensität durch eine gezielte Selektion um  $\frac{1}{3}$  zu verringern. BARRÉ ET AL. (1997) konnten bei den untersuchten Fleischziegen mit verschiedener Rassezugehörigkeit bei gleicher Haltung unterschiedliche Befallsintensitäten feststellen. Als Grund für die unterschiedlichen Befallsstärken bei den Ziegenrassen sehen sie mögliche Resistenzen gegenüber den diagnostizierten Magen-Darm-Strongyliden an. MANDONET ET AL. (2001) konnten signifikante Anzeichen einer Resistenz gegenüber M-D-S wie *Strongyloides spp.* bei den untersuchten Creole-Ziegen in den feuchten Tropen von Guadeloupe feststellen.

GAULY UND ERHARDT (2001) befassten sich in ihrem Projekt u. a. mit der Resistenz von Magen-Darm-Strongyliden (M-D-S) beim Rhönschaf. Erste Ergebnisse zeigen, dass die M-D-S-Resistenz unter natürlichen Infektionsbedingungen vererbbar ist und damit eine besondere wirtschaftliche Bedeutung hat. CABARET (2000) beschreibt in seiner Arbeit neben den vorhandenen Resistenzen bei Fleisch-, Milch- und faserproduzierenden Ziegen auch das Problem der Übertragbarkeit von Resistenzen auf verschiedene Haltungssysteme und unterschiedlichen klimatischen Regionen. Nach seiner Ausführung sollte eine Resistenz gegenüber einer Parasitengruppe nicht als starr, sondern diese immer abhängig von Faktoren wie Parasitendruck, Management, Fütterung und dem vorhandenen Resistenzstatus innerhalb eines Bestandes angesehen werden.

Die Altersklassen zwei und drei wiesen die niedrigsten Befallsstärken auf, die Altersklasse eins hingegen die höchsten. Laut ZINSSTAG ET AL. (2000) bildet sich relativ rasch bei Wiederkäuern eine Immunität gegen *Strongyloides spp.* aus, so dass, bei sechs Monate alten Tieren kaum mehr eine Eiausscheidung nachgewiesen werden kann. Auf einen signifikant höheren Befall der Lämmer im Vergleich zu den Muttertieren mit *Strongyloides spp.* weisen zahlreiche Literaturangaben hin (BENESCH, 1993; REHBEIN ET AL., 1998; REICHEL, 2000). Dabei können *Strongyloides spp.* Larven auf direktem Wege, mit Einsetzen der Laktation, die saugenden Lämmer infizieren (URQUART ET AL., 1996; ROMMEL ET AL., 2000). Durch die laktogene Infektion der Lämmer bekommt die Parasitose während der Ablammzeit eine besondere Bedeutung. Insbesondere unhygienische Bedingungen während des Ablammens können zu massiven Re-Infektionen der Lämmer führen (HIEPE, 1985). Nach WERTEJUK (2000) erreichen die Lämmer mit der achten Woche eine sog. Altersresistenz. Da in dieser Untersuchung die erste Kotentnahme größtenteils mit der achten Lebenswoche erfolgte, erklärt dies den leichten Befall der Jungtiere.

Durch die hohe Belastung während der Stallhaltung und der Kombination von Stall und Auslauf im Vergleich zur Weidehaltung und der jährlichen Biotopbeweidung kann auf einen starken Infektionsdruck während dieses Zeitraums geschlossen werden. STEAR ET AL. (1995), THAMSBORG ET AL. (1996) sowie MONDAL ET AL. (2000) stellten das Gegenteil fest. Anhand ihrer Ergebnisse kamen sie zum Schluss, dass besonders bei einer hohen Besatzdichte die Ausscheidung und die Gefahr einer Neuinfektion durch Magen-Darm-Strongyliden auf der Weide größer sind. Bei beiden Versuchen wurden die Tiere auf einer Standweide gehalten. Jedoch ist, entsprechend den Untersuchungsergebnissen von THAMSBORG ET AL. (1996), zu vermuten, dass auf einer extensiv bewirtschafteten Weide mit kleinen Besatzdichten

ein geringerer Infektionsdruck herrscht. Laut BARGER (1999) kann der Infektionsdruck bei einer extensiven Weidenutzung durchaus geringer sein als bei einem konventionellen Stallhaltungssystem, wenn in das Weidemanagement das Wissen über das Infektionsgeschehen der vorherrschenden Magen-Darm-Strongyloiden mit hineinfließt.

Der signifikante Einfluss der Niederschlags- und Feuchtigkeitsklassen drei auf die Befallsstärke lässt auf einen starken klimatischen Einfluss auf die Entwicklung von *Strongyloides spp.* schließen. Nach GOLDSTEIN (1976) können ab einer Bodentemperatur von 10 °C, Larven auf allen zuvor im Herbst beweideten Weiden vermehrt auftreten. Laut MISHRA (1991) und RODRIGUEZ UND RODRIGUEZ (1992) ist besonders die Kombination von hohen Temperaturen und relativen Luftfeuchten vorteilhaft für die vermehrte Entwicklung und anschließende Ausscheidung von *Strongyloides spp.* durch den Wirt. FRITSCHKE ET AL. (1993) konnte bei den untersuchten Ziegenbeständen in Gambia saisonale Unterschiede bei der Befallsintensität feststellen. Hierbei wiesen sie auf erhöhte Eiausscheidungen, unter anderem von *Strongyloides spp.*, in der Regenzeit hin. Bei den untersuchten Ziegenbeständen in den Arbeiten von NWOSU ET AL. (1996) und NGINYI ET AL. (2001) wurde ebenfalls bei einer steigenden Niederschlagsrate eine erhöhte *Strongyloides spp.*-Eiausscheidung festgestellt.

#### **5.3.1.5 *Trichuris spp.***

Hinsichtlich der Befallsstärke mit *Trichuris spp.*, zeigten Kaschmirziegen einen signifikant höheren Befall als die Ziegen der Endzuchtgruppe. ZAJAC UND MCCLURE (1986) und GETTINBY ET AL. (1989) wiesen auf die genetische Veranlagung bzw. das unterschiedliche immunologische Reaktionsvermögen bestimmter Schafrassen hin. In Untersuchungen von GRUNER ET AL. (1992) wurden signifikante Unterschiede der genetischen Veranlagung von Schafen der Rassen Romanov, Merinos d'Arles sowie für die Kreuzungsrasse Romanov x Merino nachgewiesen. Untersuchungen von VALCARCEL UND ROMERO (1999) haben sich ausführlich mit der sich entwickelnden Prävalenz bei Ziegen in Zentralspanien beschäftigt. Dabei kam es zur Resistenzbildung gegenüber *Trichostrongylus capriola*, *Trichuris ovis* und *Nematodirus filicollis*. MANDONNET ET AL. (2001) führten eine Erhebung bei Creolziegen in den Tropen durch, um die genetische Varianz gegenüber Endoparasiten zu erfassen. Die Ziegen infizierten sich hauptsächlich mit Endoparasiten wie *Haemonchus contortus*, *Trichuris ovis* und *Trichostrongylus colubriformis*. Die Resultate decken sich mit vorangegangenen Untersuchungen und bestätigen, dass eine Züchtung auf Resistenz gegenüber Parasiten durchaus möglich und sinnvoll ist. Als ein entscheidendes Werkzeug zur betriebseigenen Selektion resistenter Tiere nennen GRUNER ET AL. (1999) und JACKSON (2000) die Ei-Auszählung anhand von Kotproben.

Wie nicht anders zu erwarten, wiesen auch bei der Parasitart, *Trichuris spp.* die Kitze der Altersklasse 1 (< 6 Monate) den höchsten Befall auf. Auch bei SINGH ET AL. (1999) waren die Befallsstärken der Lämmer mit *Trichuris spp.* deutlich höher als der Muttertiere. Bei 1661 Ziegen hatten MAGONA UND MUSSISI (2002) signifikante Unterschiede ( $p < 0,001$ ) hinsichtlich der Befallsstärke innerhalb der Altersklassen festgestellt. Kitze und Jährlinge wiesen hierbei die höchsten Befallsintensitäten mit *Trichuris spp.* auf. BERRAG UND CABARET (2000) dagegen beobachteten bei Ziegen im Alter von einem Jahr eine geringere Befallsstärke mit *Trichuris ovis* als bei den Ziegen die älter als ein Jahr waren. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch GASNIER ET AL. (1997). Dieses unerwartete Ergebnis lässt sich durch die Methodik zur

Erfassung der Befallsstärke erklären. In beiden Fällen wurde neben den Eiern im Kot bei den älteren Tieren auch sämtliche inneren Organe und der Darmtrakt auf Magen-Darm-Strongyliden untersucht. Hierbei ergaben sich die erhöhten Befallszahlen gegenüber der Erfassung über den Kot.

Temperatur- und Niederschlagsklasse zwei (2-12 °C und 50-88 mm) besaßen den größten Einfluss auf die Befallsintensität mit *Trichuris spp.* bei den Ziegen. Nach der Ausscheidung der *Trichuris spp.*-Eier im Kot findet die Entwicklung unter mitteleuropäischen sommerlichen Temperaturen statt. Optimale Voraussetzungen für die Entwicklung ist ein feucht warmes Klima (BÜRGER ET AL., 1992). BHOJANE ET AL. (2002) wiesen in ihren Untersuchungsergebnissen auf den signifikanten Einfluss von Temperatur und Niederschlag bei dem Befall von *Trichuris spp.* hin. Die 507 untersuchten Ziegen zeigten, bei einem feuchtheißen Klima deutlich erhöhte Befallsstärken auf. MAGONA UND MUSSISI (2002) untersuchten in vier verschiedenen Klimazonen in Uganda die Prävalenz und Befallsstärke von verschiedenen Magen-Darm-Strongyliden, unter anderem auch *Trichuris spp.*. So konnten sie mit einer besonders hohen Signifikanz ( $p < 0,001$ ) den Einfluss von Temperatur und Niederschlag bestätigen. RAJAPASKE ET AL. (2000) untersuchten 218 Ziegen aus einem Kreuzungsprogramm in Sri Lanka. Besondere Berücksichtigung fanden dabei die Klimazonen, in denen die Tiere gehalten wurden. So konnten sie in den trockenen Regionen mit geringen Niederschlägen auch geringere Eizahlen pro Gramm Kot feststellen, wogegen in den feuchten Regionen die Einzahl im Mittel um 300 Eier pro Gramm Kot höher lag. Etwas über die Hälfte (54 %) der Ziegen war mit *Trichuris ovis* befallen und 81 % der Ziegen mit *Haemonchus contortus*.

### 5.3.2 Klauenwachstum

Wie zu beobachten war, lag das Wachstum der Dorsalwandlänge bei der Altersklasse 3 (> 12 Monate) signifikant höher als bei der Altersklasse 2 (6-12 Monate). HILL ET AL. (1997) stellten neben einer anomalen Veränderung des Horns fest, dass das Klauenwachstum bei älteren Tieren (> 24 Monate) höher war als bei den jüngeren (< 24 Monate). HUTH ET AL. (2002) kamen durch die Untersuchung von 58 Kälbern und Jungrindern zum selben Ergebnis. Im Durchschnitt war die Dorsalwandlänge der älteren Rinder um ca. einen Zentimeter länger als die der Kälber. CHAKRABARTI (1997) konnte neben der Verformungen der Klaue aufgrund fehlender Klauenpflege auch einen altersbedingten Unterschied des Klauenwachstums bei den untersuchten Ziegen feststellen. Neben dem Einfluss des Alters auf das Klauenwachstum konnten ANDERSSON UND LUNDSTRÖM (1981) auch einen signifikanten Einfluss von Rasse und Saison feststellen.

VERMUNT UND GREENOUGH (1996) stellten in ihrer Untersuchung ebenfalls signifikante Altersunterschiede beim Längenwachstum der Klauen von Färsen und Rindern im Alter zwischen 12 und 24 Monaten fest. Des Weiterem beobachteten sie einen Unterschied im Wachstum der Dorsalwandlänge der Vorder- und Hintergliedmaßen. Während das Längenwachstum mit einem Jahr gleich war, war es im Alter von zwei Jahren an den Vordergliedmaßen kürzer als an den Hintergliedmaßen.

Das in der vorliegenden Untersuchung selbst erstellte Benotungssystem, zur Erfassung des Klauenwachstums basierte unter anderem auf dem Längenmaß der Dorsalwand- und Trachtenwandlänge der Klaue. Die Benotung fand an zwei festen Pflegeterminen im März und im September statt. Diese Termine wurden bewusst

gewählt, da im Anschluss die Weideperiode eins bzw. zwei begann. So konnten die Tiere von Seiten der Klaue mit optimalen Bedingungen die Beweidung beginnen. Weiterhin konnte am zweiten Termin im September ,nach der Biotopbeweidung, eine Bestandsaufnahme erfolgen da auf Grund der entsprechenden Vegetation mit zahlreichen Dornenbüschen u. a. die Gefahr von eingetretenen Dornen im Ballen besonders hoch war.

Anhand dieser Daten wurde ein signifikanter Unterschied in der Benotung der Klauen an den entsprechenden Pfliegerterminen festgestellt. Im September (zweiter Pfliegertermin) war die Benotung deutlich besser als im März (erster Pfliegertermin). Die Ursache für diesen Unterschied liegt in der exponierten Hanglage und den teils steinigen Untergründen auf dem Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“. Wie schon bei GALL (2001) beschrieben, konnten sich die Klauen relativ gleichmäßig abnutzen und die Gefahr von einem überständigen Horn konnte dabei nicht erst entstehen. OFFER ET AL. (2000) fanden die größten Werte für den Klauenabtrieb bei Rindern direkt nach dem Weidegang im Sommer heraus.

SCHRÖDER (1995) wies auf die Problematik des Untergrundes besonders bei der Beweidung von Feucht- und Überschwemmungsgebieten hin. Obwohl in dieser Untersuchung zwischen Kaschmirziegen und der Endzuchtgruppe keine signifikanten Rasseunterschiede bestanden, führt SCHRÖDER (1995) die Disposition von schmerzhafter Klauenfäule (*Fusiformis nodosus*) auf eine Rasseabhängigkeit zurück. So ermittelte sie in ihrer Literaturrecherche, dass bei der Kaschmirziegenherde des SAC (Scottish Agriculture College) in Tyndrum im Jahr 1991 nur 60 % Kaschmirziegen des sibirischen Typus von dieser Krankheit befallen waren, aber 100 % des neuseeländischen Typus. Die Kaschmirziegenherde der vorliegenden Untersuchung basierte auf Kaschmirziegen des neuseeländischen Typus. Auch RUSKE (2001) konnte in ihrer Untersuchung signifikante Rasseunterschiede auf die Klauenformmerkmale der Rassen Holstein Friesian und Deutsches Braunvieh feststellen.

## 6 Schlussfolgerungen

Merkmale wie Leistungsfähigkeit und Robustheit sind für den Einsatz von Ziegen und Nutztieren im Allgemeinen in der Landschaftspflege unabdingbar. Das Ziegenzuchtprogramm aus dem Fachgebiet für Internationale Nutztierzucht und –haltung der Universität Kassel/Witzenhausen hatte als Hauptausrichtung die Landschaftspflege und erst an zweiter Stelle die klassischen Produktionslinien Fleisch und Milch gewählt. Mit Hilfe der vorliegenden Arbeit wurde die Leistungsfähigkeit und Robustheit der Endzuchtgruppe des Zuchtprogramms im Vergleich mit einer der Ursprungsrassen (Kaschmirziegen) erfasst.

- Bei den verschiedenen Merkmalen der **Reproduktionsleistung** erreichten die Ziegen der Endzuchtgruppe deutlich höhere Werte als die Gruppe der Kaschmirziegen. Das Zuchtziel einer hohen bzw. angemessenen Reproduktionsleistung wurde hiermit erreicht. Im Vergleich mit Ziegen aus intensiven Haltungssystemen und entsprechend langjähriger Selektion erreichten beide Zuchtgruppen gute Reproduktionszahlen.
- Die **tägliche Zunahme** und die daraus resultierende **Gewichtsentwicklung** waren bei der Endzuchtgruppe deutlich stärker ausgeprägt als bei den Kaschmirziegen. Kaschmirziegen erreichten die für diese Rasse zu erwartenden Größen. Die Kitze der Endzuchtgruppe lagen mit ihrem Niveau etwas unter den täglichen Zunahmen und Gewichten der für Fleisch- oder Milchziegen bekannten Werte. Eine Steigerung des Potentials hin zu höheren täglichen Zunahmen, in Folge einer Selektion in den nächsten Generationen, ist nicht erstrebenswert. Das entstehende höhere Potential wäre mit den Zielen einer genügsamen Ziegenrasse, mit der Ausrichtung hin zur Landschaftspflege, nicht zu vereinigen. Nicht zu vernachlässigen wäre dann die gestiegene Belastung für die Muttertiere durch die milchaufnehmenden Jungtiere.
- Das Potential der Buren und Bunten Deutschen Edelziege spiegelte sich bei der **Schlachtausbeute** und dem **Ausschlachtungsgrad** der Endzuchtgruppe wider. Hier erreichten die Ziegen aus der Endzuchtgruppe höhere Werte als die Kaschmirziegen. Im Vergleich mit reinrassigen Fleisch- oder Milchziegen war das Niveau jedoch etwas niedriger. Eine Steigerung wäre durch eine höhere Bureneinkreuzung durchaus möglich, mit Hinblick auf die Landschaftspflege jedoch nicht wünschenswert.
- Den besonderen Vorteil einer extensiven Ziegenrasse konnten die Kaschmirziegen bei der **Gewichtsentwicklung nach der Biotopbeweidung** zeigen. Hier erzielten die Kaschmirziegen niedrigere prozentuale Gewichtsverluste als die Ziegen aus der Endzuchtgruppe. Die Endzuchtgruppe konnte ihr vorhandenes Leistungspotential nicht mit dem marginalen Futterangebot auf dem Magerrasen-Biotop des Naturschutzgebiets „Ebenhöhe-Liebenberg“ decken. Dies zeigt wiederum, dass eine weitere Steigerung der Blutanteile aus Hochleistungsrassen über den jeweils 38 Prozent der Buren und Bunte Deutsche Edelziegen nicht erstrebenswert ist.

- Die **Pflegeleistung** wurde in der vorliegenden Untersuchung anhand verschiedener Merkmale ermittelt. Kaschmirziegen konnten den **Ertragsanteil** der verschiedenen Vegetationsarten (Gräser, Leguminosen usw.) am deutlichsten beeinflussen, wogegen der Unterschied beim **Rinden-** und **Gehölzverbiss** an ausgewählten Gehölzen geringer ausfiel. Bei einer reinen Betrachtung von veränderten Ertragsanteilen besaßen die Kaschmirziegen deutliche Vorteile gegenüber der Endzuchtgruppe. Betrachtet man jedoch die Qualität der Gehölzreduktion, waren Kaschmirziegen und Ziegen aus der Endzuchtgruppe durchaus ebenbürtig. Die Schlussfolgerung daraus ist, dass keine deutlichen Vor- bzw. Nachteile für eine der beiden Zuchtgruppen gezogen werden können, sondern man eher von besonderen Präferenzen der einzelnen Untersuchungsgruppen ausgehen kann.
- Der Befall mit **Ektoparasiten** spielte, durch eine konsequente Behandlungsstrategie, bei beiden Zuchtgruppen keine Rolle.
- Der Befall mit **Endoparasiten** zeigte deutliche Unterschiede bei den Zuchtgruppen auf. Wesentliche Vorteile gegenüber der endoparasitären Belastung zeigte hier die Endzuchtgruppe. Das Haltungssystem Stall und der Verbund von Stall und Auslauf besaß den größten Einfluss auf die Befallsintensität bei allen fünf Parasiten. Dagegen wiesen die Weide und das Biotop die geringsten Befallstärken auf. Die Schlussfolgerung daraus ist, dass mit einer extensiven Beweidung und einem konsequentem Management das Risiko von Endoparasiten durchaus verringert werden kann. Der lange Untersuchungszeitraum von etwa drei Jahren lässt auf eine mögliche Toleranz/Resistenz der Endzuchtgruppe gegenüber den Endoparasiten *Eimeria spp.*, *Strongyloides spp.* und *Trichuris spp.* schließen.
- Hinsichtlich des **Klauenwachstums** und der zusätzlichen Benotung konnten keine Unterschiede innerhalb der Zuchtgruppen festgestellt werden. Ein wesentlicher Faktor bei der Klauenproblematik, der Hornabrieb, wurde durch die Untersuchung bestätigt. Bei trockenem, steilem und steinigem Untergrund (wie es während der Biotopbeweidung der Fall war) kann der Klauenabrieb gewährleistet und das Risiko von Klaueninfektionen gemindert werden.

Sowohl Kaschmirziegen als auch Ziegen der Endzuchtgruppe eigneten sich gleichermaßen für den Einsatz in der Landschaftspflege. Durch das Zuchtprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ konnte jedoch, mit Einkreuzung von intensiv gehaltenen Stallziegenrassen, ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Ziegen in der Landschaftspflege geleistet werden. Bisher benachteiligte Aspekte, wie das geringe Schlachtkörpergewicht und der damit verbundene, Ausschlagungsgrad von extensiven Ziegenrassen, konnten verbessert werden. Des Weiteren konnten wichtige Hinweise auf mögliche Toleranzen/Resistenzen gegenüber Endoparasiten mit der Endzuchtgruppe gewonnen werden. Dadurch wäre man in der Lage, die Flächenbelastungen mit Anthelminthika, die über den Kot ausgeschieden werden, minimieren zu können.

## 7 Zusammenfassung

Ziegenrassen, die in Deutschland in der Landschaftspflege eingesetzt werden, besitzen vorwiegend den Charakter einer intensiven Produktionsausrichtung. Das vorherrschende marginale Futterangebot auf Magerrasen-Biotopen kann die hohen Anforderungen auf das Fütterungsniveau der Tiere nicht erfüllen. Angeführt durch diese Ausgangssituation, begann das Fachgebiet Internationale Nutztierzucht und –haltung der Universität Kassel in Witzenhausen mit dem „Zuchtprogramm der Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“. Ziel dieser Untersuchung war es, die Leistungsfähigkeit und Robustheit der Endzuchtgruppe aus dem Zuchtprogramm über einen längeren Zeitraum (2001 bis 2003) anhand von definierten Merkmalen zu erfassen und zu dokumentieren. Alle Merkmale wurden zum selben Zeitpunkt ebenfalls an einer Kaschmirziegenherde, einer der drei Ursprungsrassen, zum Vergleich erhoben. Ausgangspunkt der Untersuchung, neben dem Hauptuntersuchungsareal des Naturschutzgebiets „Ebenhöhe-Liebenberg“, war die Lehr- und Versuchsbetrieb der Universität Kassel in Witzenhausen in Neu-Eichenberg.

### Reproduktionsleistung

Die Reproduktionsleistung der Ziegen aus dem Zuchtprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ erreichte mit einer Produktivitätszahl von 1,8 einen guten Wert, der mit publizierten Werten aus der Literatur vergleichbar war. Im direkten Vergleich der beiden Zuchtgruppen konnte jedoch nachgewiesen werden, dass die Endzuchtgruppe ein höheres Produktionsniveau erreicht hatte. Bezieht man dazu retrospektiv die Produktivitätszahlen der Kaschmirziegen und der Kreuzungstiere (erste und zweite Filialgeneration) aus den Jahren 1997 und 1999 mit ein, konnte eine Steigerung innerhalb der Kaschmirziegen und der Kreuzungsgruppe beobachtet werden.

### Entwicklung der Kitz

#### (Geburtsgewicht, tägliche Zunahmen und Gewichtsentwicklung)

Die Kitz aus der Endzuchtgruppe erreichten signifikant höhere **Geburtsgewichte** als die Kaschmirkitze. Im Durchschnitt betrug die Differenz 670 g. Wie nicht anders zu erwarten und in zahlreichen Literaturangaben bestätigt, war das Gewicht der männlichen Kitz höher als das der weiblichen Kitz.

Die **täglichen Zunahmen** der untersuchten Kitz lagen zwischen 130 (Kaschmir) und 151 (Endzuchtgruppe) Gramm pro Tag. Trotz der erreichten signifikant höheren Zunahmen der Kitz aus der Endzuchtgruppe, waren die erzielten Werte, wie erwartet, niedriger als Leistungen, die bei intensiver Kitzmast erreicht werden können. Der signifikante Einfluss der Geburtsjahre hingegen ließ sich durch einen Rückgang der gedeckten Mutterziegen erklären. Die Differenz bei der achtwöchigen **Gewichtsentwicklung** zwischen den beiden Untersuchungsgruppen betrug zu Beginn (Geburtsgewicht) 272 Gramm und zum Ende des Beobachtungszeitraums 1600 Gramm zugunsten der Endzuchtgruppe.



## Schlachtdaten

Fünzig männliche Kitz aus der Altersklasse zwei (6-12 Monate) wurden während des Untersuchungszeitraums zur Ermittlung der Daten geschlachtet. Da das Endgewicht zum Zeitpunkt des Schlachttermins auf durchschnittlich 18 kg festgelegt wurde, war bei diesem Merkmal kein Unterschied zwischen den beiden Zuchtgruppen festzustellen. Wohingegen sich die Zuchtgruppen hinsichtlich des Schlachtgewichts und des errechneten Ausschachtungsgrads bedeutsam voneinander unterschieden. Die Gewichts Differenz des Schlachtkörpers der Endzuchtgruppe und Kaschmirziegen betrug dabei im Durchschnitt 2 kg. Beim Ausschachtungsgrad zeigt sich ein ähnliches Bild. Die Ausschachtung der männlichen Kaschmirkitze war jener der männlichen Kitz aus der Endzuchtgruppe unterlegen. Im Durchschnitt betrug die Differenz 6 Prozent.

## Gewichtsentwicklung nach der Biotopbeweidung

Als Resultat der dreimonatigen Biotopbeweidung des Naturschutzgebiets „Ebenhöhe-Liebenberg“ kam es zu einem signifikanten Gewichtsverlust zwischen den beiden Zuchtgruppen. Der Gewichtsrückgang war bei den schweren Ziegen der Endzuchtgruppe um 1,2 kg höher als bei den leichteren Kaschmirziegen. Aber auch die Altersklassen 2 (0-12 Monaten) und 3 (> 12 Monaten) unterschieden sich voneinander. Der Gewichtsverlust bei den jüngeren Ziegen der Altersklasse zwei war niedriger als bei den Ziegen der Altersklasse drei. So verloren die jüngeren Ziegen aufgrund der Möglichkeit der Milchaufnahme bei den älteren Ziegen nur 2,1 kg statt 3,7 kg, wie es bei den älteren Ziegen der Fall war. Vergleicht man jedoch die erste Filialgeneration aus dem Zuchtprogramm mit der Endzuchtgruppe, kann ein immenser Zuchtfortschritt beobachtet werden. So konnte der Gewichtsverlust nach der Biotopbeweidung um 3,2 kg reduziert werden.

Der Aufwuchs auf den Versuchsflächen unterschied sich, durch Einflüsse wie Klima und Beweidungsintensität des Vorjahres, in den einzelnen Beweidungsjahren voneinander. Somit lässt sich auch der signifikante Einfluss des Beweidungsjahres auf das Gewicht der Ziegen erklären. Besonders sticht das Jahr 2003 hervor, während sich die beiden Vorjahre nicht stark voneinander unterscheiden. Der Grund für den stärkeren Gewichtsrückgang bei den Ziegen des Beweidungsjahrgangs 2003 waren die hohen Lufttemperaturen und die geringen Niederschläge. Die beiden klimatischen Faktoren schlugen sich in einem geringen und qualitativ schlechteren Futterangebot nieder.

## Pflegeleistung

Durch das Ergebnis der **Vegetationskartierung** kann die Aussage getroffen werden, dass beide Zuchtgruppen die Ertragsanteile der einzelnen Vegetationsgruppen maßgeblich beeinflussen konnten und die Ertragsanteile zahlreicher konkurrenzschwacher Arten, wie zum Beispiel die gesamte Orchideengruppe, positiv beeinflussen konnten. Eine Ausnahme bildete die Gruppe der Kräuter, hier konnte kein signifikanter Einfluss der Zuchtgruppen festgestellt werden. Da Ziegen Pflanzen mit einem hohen Anteil an Giftstoffen verschmähen und der Anteil an Giftstoffen in den erfassten Kräutern hoch lag, war dieses Ergebnis vorauszusehen.

Kaschmirziegen hatten jedoch im Allgemeinen (mit Ausnahme der Leguminosen) einen größeren Einfluss in der Artenverschiebung als die Endzuchtgruppe.

Die Ergebnisse der **Rinden- und Gehölzbewertung** zeigten jedoch ein anderes Bild. Hier konnte sich die Endzuchtgruppe durchaus behaupten und besondere Vorzüge gegenüber den Kaschmirziegen entwickeln. So wurde die Gehölzart *Rosa Villosa* von den Kaschmirziegen nicht so gut angenommen wie es bei der Endzuchtgruppe war. Andererseits wurde *Crataegus spp.* von den Kaschmirziegen besser aufgenommen als von der Endzuchtgruppe. Zusammenfassend kann man die Aussage treffen, dass sich die Zuchtgruppen beim Rinden- und Gehölzverbiss in Nuancen unterschieden.

Die Erfassung der **Nutzungsgrade** (Länge, Durchmesser und Zylindervolumen) ergab zwar keinen signifikanten Unterschied zwischen den Zuchtgruppen, jedoch konnte eine Tendenz zu höheren Nutzungsgraden durch die Kaschmirziegen beobachtet werden.

### **Ekto- und Endoparasitenbefall**

Der Befall mit **Ektoparasiten** spielte während des gesamten Untersuchungszeitraums keine Rolle. Hauptgrund für die geringe Bedeutung war die konsequente jährliche Behandlung des Bestandes.

**Endoparasiten** spielten dagegen eine wesentliche Rolle während der gesamten Untersuchung. Grundsätzlich war der Befall bei beiden Zuchtgruppen laut der Einteilungstabelle von VICZAINO (1997) leicht bis mittel einzustufen. Trotz allem zeigten die Ziegengruppen nach der Auswertung der Kotunteruntersuchungen unterschiedliche Befallsstärken bei den Parasiten *Eimeria spp.*, *Strongyloides spp.* und *Trichuris spp.*. Die Endzuchtgruppe war mit den oben erwähnten Parasiten signifikant niedriger befallen als die Kaschmirgruppe, wogegen sich die Untersuchungsgruppen bezüglich der Befallsstärke mit *Haemonchus spp.* und *Cooperia spp.* nicht unterschieden.

Wie durch zahlreiche Untersuchungsergebnisse bestätigt wurde, war die Befallsintensität besonders bei der Altersklasse eins (< 6 Monate) am stärksten. Den geringsten Befall wiesen die älteren Tiere der Altersklasse drei (> 12 Monate) auf. Des Weiteren konnten in der vorliegenden Untersuchung signifikante Einflüsse durch Klimafaktoren (Niederschlag, Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit) und den vorherrschenden Haltungssystemen, auf die Befallsstärken mit Endoparasiten festgestellt werden.

### **Klauenwachstum**

Das Klauenwachstum wurde durch die Maße von Dorsalwandlänge und Trachtenwandlänge ermittelt. Zusätzlich wurde das Klauenwachstum anhand eines selbsterstellten Benotungsschlüssels bewertet. Die Zuchtgruppen unterschieden sich im Klauenwachstum und in der Bewertung nicht signifikant voneinander. Einen signifikanten Einfluss hatten lediglich die Altersklasse im Längenwachstum der Dorsalwand und der Termin der Klauenpflege auf die Benotung gehabt.

Ältere Ziegen (Altersklasse drei) besaßen ein signifikant höheres Längenwachstum als die jüngeren Ziegen (Altersklasse). Dabei betrug der Längenunterschied im Durchschnitt einen Zentimeter. Darüber hinaus war die Benotung des Klauenschnitts um eine Note besser direkt im Anschluss an die Biotopbeweidung im September als im März. Das lässt darauf schließen, dass der Abrieb der Klaue während der Biotopbeweidung optimal gegeben war und der Untergrund während der Stall- und Weidephase sich weniger zum Abrieb der Ziegenklaue eignete.

## 8 Summary

In Germany, goats used to be kept mainly for dairy production in semi-intensive housing conditions. During the last few years, as more and more agricultural areas have been abandoned, the role of landscape management – especially for combatting shrub encroachment – is increasing rapidly. All existing German breeds have adapted to housed conditions. None of the existing breeds is suitable for the aim of extensive grazing on marginal land. In order to develop a hardy alternative breed which can cope with extensive conditions, the breeding programme or the “Witzenhäuser Landschaftspflegeziege” was initiated (TAWFIK AND RAHMANN, 1995).

The aim of the programme was to collect data and document the same over a longer period of time (2001 to 2003) on the efficiency and robustness of the final breeding group by means of defined characteristics. All traits were surveyed simultaneously on a herd of Cashmere goats (one of the three original breeds) to compare. The starting point of the trial with the main area of study of the nature reserve “Ebenhöhe-Liebenberg” was the research station of the University of Kassel/Witzenhausen in Neu Eichenberg.

### Reproduction performance

The reproduction performance of the goats from the breeding programme „Witzenhäuser Landschaftsziege“ was good with a productivity rate of 1.8, which was comparable with the rate found in literature. In a direct comparison of both breeding groups it could be proven that the final breeding group had attained a higher production level. If in retrospect the productivity rates of the Cashmere goats and the crossbred animals (first and second filial generation from the years 1997 and 1999 are included, an increase within the Cashmere goats and the crossbred group could be observed.

### Development of the kids

#### (Weight at birth, daily weight gain and weight development)

The kids from the final breeding group attained significantly higher **birth weights** than the Cashmere goats. On average the deviation was 670 g. As was to be expected and confirmed in numerous literature statements, the weight of the male kids was higher than that of the females.

The **daily weight** gains of the kids in the trial group was between 130 (Cashmere) and 151 (final breeding group) grammes per day. Despite the significantly higher weight gains of the kids from the final breeding group, they were lower than those attained with intensive kid fattening whereas the significant effect of the year of birth could be explained by a decline of serviced mother goats. The deviation with the eight weekly **weight gain** between both trial groups was 272 grammes at the beginning (birth weight) and at the end of the observation period 1600 grammes in favour of the final breeding group.

## Slaughtering data

50 male kids from the age group two (6-12 months) were slaughtered during the period of the analysis to attain data. As the final weight at the time of slaughtering was defined on average at 18 kg, this characteristic was not significant, whereas the breeding groups as regards the slaughtering weight and the resulting dressing percentage were significant. The weight difference of the slaughtered animal from the final breeding group and Cashmere goats was on average 2 kg. It was a similar picture regarding the dressing percentage. The dressing percentage of the male Cashmere kids was less than that of the male kids of the final breeding group. On average the difference was 6 percent.

## Weight development after biotope grazing

As a result of the three month biotope grazing phase in the nature reserve area „Ebenhöhe-Liebenberg“ there was a significant loss in weight within both breeding groups. The weight regression with the average weight heavy goats of the final breeding group was 1,2 kg higher than with the lighter weight Cashmere goats. The age classification two (0-12 months) and three (> 12 months) were significantly different from each other in weight. The loss of weight with the younger goats of the age classification two was lower than with the goats of the age classification three. The younger goats only lost therefore, due to the possibility of milk intake from the older goats 2,1 kg instead of 3,7 kg as was the case with the older goats.

Growth on the trial areas was varied within the grazing years due to the effects of climate and the grazing intensity of the previous year. The significant effect of the year of grazing on the goat's weight can be explained by this. The year 2003 stands out especially whilst the previous two years did not differ greatly from each other. The reasons for the high weight regression with the goats of the grazing year 2003 were the high temperatures and the small amounts of rainfall. Both climatic factors were reflected in the small amount of inferior feed.

## Management

It can be stated that with the results of the **vegetation mapping** both breeding groups can affect the rates of yield of the various vegetation groups significantly and the rates of yield of numerous species can be positively affected as, for example, all the orchid group. An exception was the herbal group. There was no significant influence of the species in this case. As goats dislike plants with a high percentage of toxins and the percentage of toxins in the herbs in the analysis was high, this result was to be expected. Generally, Cashmere goats had however (with exception of legumes) a larger effect in the shift of species than the final breeding group.

The results of the **bark and shrub evaluation** however gave a different picture. The final breeding group asserted itself quite definitely and developed special merits against the Cashmere goats. The shrub species *Rosa Villosa* was not accepted as well by the Cashmere goats as it was by the final breeding group. In short, it can be said that the breeding groups differed in nuances as far as the bark and shrub grazing was concerned.

## **Ecto and endo-parasite infestation**

The infestation with **ecto-parasites** did not play an important role during the whole of the observation period. The main reason for this unimportant factor was the consequential annual treatment of the stock.

**Endo-parasites** on the other hand played an important role during the whole period of the trial. Basically, the infestation in both groups according to VICZAINO'S (1997) classification table was fair to medium. Despite this the groups of goats showed various intensities of infestation after the evaluation of the faecal tests for the parasites *Eimeria spp.*, *Strongyloides spp.* and *Trichuris spp.*. The final breeding group was significantly less infested with the aforesaid parasites than the Cashmere group whereas the trial groups, as far as the intensity of infestation with *Haemonchus spp.* and *Cooperia spp.* is concerned, were not different.

As has been confirmed by numerous trial results the infestation was the highest in the age classification one (< 6 months). The lowest infestation was with the older animals of the age classification three (> 12 months). Furthermore, significant influence on the infestation intensity could be seen due to climate factors such as rainfall, temperature and relative humidity and the main keeping systems.

## **Growth of claws**

Growth of claws was ascertained by measurement of dorsal column and the length of the quarter. Additionally, the growth of claws was evaluated using a self-developed evaluation scale developed. The breeding groups did not differ significantly in their claw development. The age classification and the length of the period of claw care had a significant influence on the evaluation in the growth of the dorsal column.

Older goats (age classification three) had a significantly higher growth of claws than the younger goats (age classification). The difference in length was on average one centimetre. Furthermore, the evaluation of the claws was a grade higher directly after the biotope grazing in September than in March. It can be concluded that the wearing down of the claws during the biotope grazing was optimal and the ground surface during the time when the animals were indoors and during the grazing period was less suitable for the wearing down of the claws.

## **Concluding remarks**

Both Cashmere goats and the goats in the final breeding group were suitable for use in landscape management. Through the breeding programme of the „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ a considerable contribution which should not be neglected was made by the crossing of intensively kept housed goat breeds to improve the cost effectiveness of goats in landscape management. The small carcass weight and the dressing weight of extensively kept animals connected with this were improved. Furthermore, important information on possible tolerance/resistance against endo-parasites with the final breeding group was gained. By this, the areal infestation with anthelminthika was able to be minimised.

## 9 Literaturverzeichnis

ACKERMANN I., D. KRAUT, A. PROCHNOW (1997): Influence of agricultural engineering on the biodiversity. Schriftreihe des BML „Angewandte Wissenschaft“, 465, 77-92

ADUGNA A., H.-D. MATTHES, H. MÖHRING, M. SCHUBERT (1997): Pflanzensoziologische Veränderung und ökologisches Verhalten des Extensingrünlandes in der Elbtalaue bei Lenzen durch Beweidung verschiedener Nutztierarten. Schriftreihe des BMEFL “Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Nutzung und Erhaltung“, 465, 348-350

AGUILLAR-CABALLERO A. J., D. E. JACOBS, J. F. TORRES-ACOSTA (2000) : Effect of supplementary feeding on the resilience of Criollo kids browsing tropical conditions. Abstr. of the 7th Int. Conf. on Goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 807

AHMADU B., C. A. LOVELACE, K. L. SAMULI (2000): Goat keeping under village production system in semi-arid river valley areas of Zambia. 7th Conf. on goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 528-529

AICHELE R. (1987): Blumen in Wald und Flur. Franck-Kosmos Verlag, Stuttgart, 55

AICHELE R. (2000): Was blüht denn da? Kosmos Naturführer. Franck-Kosmos Verlag, Stuttgart, 4, 202-213

AICHELE R. UND U. GOLDE-BECHTLE (1993): Was blüht denn da? Kosmos Naturführer. Franck-Kosmos Verlag, Stuttgart, 33-35

ALSING I. (1995): Lexikon der Landwirtschaft. Verlags Union Agrar, München, 3, 401

ALVINERIE M., J. F. SUTRA, E. ETTER, C. CHARTIER (1999): Pharmacokinetic and efficacy of eprinomectin in goats. Abstracts of the 17th Int. Conf. of the World Ass. for the Vet. Parasitol. 06.-07.1999, Kopenhagen, Dänemark, 101-103

ALYOUSIF M. S., A. A. KASIM, Y. R. AL-SHAWA (1992): Coccidia of the domestic goat (*Capra hircus*) in Saudi Arabia. Int. J. of Parasitology, 22, 807-811

AMARANTE A. F. T. UND M. A. BARBOSA (1992): Species of coccidia occurring in lambs in São Paulo State, Brazil. Vet. Parasitology, 41, 189-193

AMBROSINI F. (2000 a): Small ruminants nematodes economic importance, epidemiology, anthelmintic resistance and control measures in the Indian scenario. J. of Agr. and Env. for Int. development, 94, 197-207

AMBROSINI F. (2000 b): The pathophysiology and economic impact of nematode parasites (*Trichostrongylids*) in sheep. J. of Agr. and Env. for Int. development, 94, 83-91

AMBROSINI F. (2000 c): Anthelmintic drugs their histological usage, spectrum, mode of action and pharmacodynamics. J. of Agr. and Env. for Int. development, 94, 96-102

ANNENE B. M., E. O. ONYEKWODIRI, A. CHIME, S. M. ANIKA (1994): Gastrointestinal parasites in sheep and goats of southwestern Nigeria. *Small Rum. Res.*, 13, 187-192

ANONYMUS (1980): Regrowth plant control by goats. *NZ. J. Agr.*, 15, 7, 9-14

ANONYMUS (1993): Katalyse Umweltlexikon. Inst. für Angewandte Umweltforschung, Köln

ANONYMUS (1997): NATURA 2000: managing our heritage. Amt für Amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, Luxemburg

ANONYMUS (2002): Monitoring Institut for rare breeds and seeds, Gallen, Schweiz  
17.07. 2002 <http://www.monitoring-inst.ch>

ANONYMUS (2002): Naturschutzkonzepte. Bayrische Landesanstalt für Umweltrecht, Augsburg, 02.08.2002  
<http://www.bayern.de/LFU/natur/schutzgebietkonzepte/biotopkatierung/biotoptypen/magerrasen.htm>

ANONYMUS (2003): Manuel for the primary animal health care worker. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), Rom, 53-54

ANONYMUS 2003: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BAUWAL).10.04.2003  
<http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg-lrparcs/auen/sukzession.htm>

ATHANASIADOU S., I. KYRIAZAKIS, R. L. COOP., F. JACKSON (1999) : Evidence of direct anthelmintic effect of condensed tannis. Abstracts of the 17th Int. Conf. of the World Ass. for the Vet. Parasitol. 06.-07.1999, Kopenhagen, Dänemark, F 5, 4

AXFORD R. F. E., S. C. BISHOP, F. W. NICHOLAS, J. B. OWEN (2000): Breeding for disease resistance in farm animals. *CAB Int.* 2000, GB, 397-411

BAKER R. L., D. M. MWAMACHI, J. O. AUDHO, W. THORPE (1998): Resistance of Small African goats in the humid and subtropics to gastrointestinal nematodes infections and the peri-parturient rise in faecal egg counts. *Vet. Parasitology*, 79, 53-64

BALICKA-RAMISZ A. (1999): Studies on coccidiosis in goats in Poland. *Vet. Parasitology*, 81, 347-349

BARGER I. A. (1996): Grazing management for the control of nematodes parasites. *ACIAR – Austr. Centr. for the Int. Agr. Res. Proc.*, 74, 146-150

BARGER I. A. (1999): The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants. *Int. J. of Parasitology*, 29, 41-47

BARGER I. A., J. W. STEEL, M. F. J. VAN HOUTERT (1996): Supplementary feeding and gastrointestinal nematode parasitism in young grazing sheep. *Proc. of the New Zewland Soc. of Anim. Prod.*, 56, 94-98

BARGER I. A., K. SIALE, D. J. D. BANKS, L. F. LEJAMBRE (1994): Rotation grazing for control of gastrointestinal nematodes of goats in wet tropical enviroment. *Vet. Parasitology*, 53, 109-116



BARKER J. D. (1991): CBL Notes. In: Russel A. (Hrsg.): Scottish Cashmere News, SCPA, Roslin, Schottland, GB, 18, 8-9

BARRÉ N., I. AMOUROUX, R. APRELON, T. SAMUT (1997): Résistance des gastro-intestinaux dans le élevages caprins Guadeloupe (Antilles Françaises). Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays Tropicaux, 50, 105-110

BARROSO F. G., C. L. ALADOS, J. BOZA (1995): Food selction by domestic goats in mediterranean arid shrublands. J. Arid. Envir., 31, 205-217

BARRY D. M. UND R. A. GODKE (1991): Historical development of Boar goat breed and potential for crossbreeding. In: Proc. Nat. Symp. on goat meat production, Langston, USA, 76-77

BARUTZKI D. (1990). Parasitosen bei Schafund Ziegen in Deutschland. Tierärztliche Praxis, 18, 245-250

BAUER C. H. (2002): Multispecific resistance of trychostrongyles to benzimidazoles in a goat herd in Germany. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr., 108 (2), 49-50

BAUER C. H. (2002): Parasitenbekämpfung bei Schaf und Ziege. Vet Met Report, Sonderausgabe V3, Blackwell-Verlag, Berlin, 26, 10

BAUM A. (2002): Arbeitskreis Heimischer Orchideen NRW, Köln. 02.08.2002  
[http://www.blankenheim-online.com/Natur\\_und\\_Umwelt/Orchideen/index.html](http://www.blankenheim-online.com/Natur_und_Umwelt/Orchideen/index.html)

BAUMGARTNER CH. (1988): Untersuchung über Klauenmaße als Hilfsmittel für die Selektion auf Klauengesundheit am Töchtergruppen von Deutschen Fleckviehbullen. Dissertation, Universität München, 31-34

BAUSCHMANN G. (2002): Landschaftspflege mit Schafen und Ziegen. Landschaftspflege contra Brache. Informationszentrum Genetische Ressourcen (IGR), Bonn

BEFUS A. D. UND J. BIERSTOCK (1982): Factors involved in symbiosis and host resistance at the mucosa-parasite interface. Progress in Allergy, 31, 76-177

BEINLICH B. UND KLEIN W. (1995): Kalkmagerrasen und mageres Grünland: bedrohte Biotoptypen der Schwäbischen Alp. Beihefte Naturschutz und Landschaftspflege, Karlsruhe, 83, 103-128

BENESCH C. (1993): Parasiten des Magen-Darm-Traktes von Schafen in Hessen: eine Selektionsstudie. Dissertation, Universität Giessen

BERRAG B. UND J. CABARET (2000): Coparative helmith parasitism of young and adult goats in Northen Morocco. Abstr. of the 7th Int. Conf. on Goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 810-812

BHOJANE G. R., N. P. PAKSHINKAR, M. D. KOTHEKAR (2002): Prevalence of endoparasites in free ranging goats of Napur. Ind. J. of Small Rum., 8 (11), 57-59

BIQUAND S. UND V. BIQUAND-GYONT (1992): The influence of peers, lineage and environment on food selection of Criollo goat. Appl. Anim. Beh. Sci., 34, 231-245

BISHOP S. C. UND M. J. STEAR (1999): Genetic and epidemiological relationship between productivity and disease resistance: gastrointestinal parasite infection in growing lambs. J. Anim. Sci., 68, 515-524

BLT – BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR TIERZUCHT (2003): Jahresbericht 2002, Grab, 43, 107

BNATSCH (1996): Bundesnaturschutzgesetz Fassung vom 10.12.1996

BOELLING D. UND G. E. POLLOT (1996): The genetics of fee, legs and locomotion in cattle. Anim. Breed. Abstr., 65, 1-11

BOHSTEDT B. (1992): Kaschmir – edelster Rohstoff von marginalen Standort. Entwicklung und ländlicher Raum, 26 (5), 13-15

BORGSTEEDE F. H. M. UND D. P. DERCKSEN (1996): Coccidial and helminth infection in goats kept indoors in the Netherlands. Vet. Parasitology, 61, 321-326

BORNHOLD G. (1992): Magerrasen – Lebensraum einer bedrohten Insektenwelt. Botanische Vereinigung für Naturschutz Hessen (BNH), BNH-Beiheft, 4, 40-49

BORSTEDT H. UND K. DEDIÉ (1996): Schaf- und Ziegenkrankheiten. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 2

BORSTEL U. O. V. (1974): Untersuchung zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge. Dissertation, Universität Giessen, 43-57

BÖTTCHER H., B. GERKEN, R. HOZAK (1992): Pflege und Entwicklung der Kalkmagerrasen in Ostwestfalen. Natur und Landschaftspflege, 67, 276-282

BOUDSOQ A., C. CHARTIER, J. GABARET (1999): Breeding management and development of BZ-resistance on goat nematode species diversity. Abstracts of the 17th Int. Conf. of the World Ass. for the Vet. Parasitol. 06.-07.1999, Kopenhagen, Dänemark, Abstract a 107

BRAMBELL M. R. (1963): Variation in counts of *Haemonchus contortus* eggs in the faeces of housed sheep. J. Helminth., 37, 1-10

BRIEMLE G. (1988): Ist eine Schafbeweidung auf der Schwäbischen Alp notwendig? Beihefte Naturschutz und Landschaftspflege, Karlsruhe, 63, 51-67

BRIEMLE G. (2001): Giftig ist stets relevant. Dtsch. Schafzucht, 11, 252-254

BROOM D. M. (1999): Social transfer of information in domestic animals. In: Box K. R. UND K. R. GIBSON (Hrsg.): Mammalian social learning: Comparative and Ecological Perspectives, Cambridge University Press, GB, 158-168

BRÜCKNER G. (1990): Abstammung, Domestikation und Verbreitung von Ziegen. In: LEGEL S. (Hrsg.), Nutztiere der Tropen und Subtropen, Hirzel Verlag Leipzig, 2, 23-35

BSR BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEbirge (2003): Kulturlandschaftsprogramm (KULAP), 09.04.2003 <http://siegenwittgenstein.de/umweltamt/ulb/bsr/index.htm?main=kulap.htm>

BÜRGER H. J. (1992): Helminthen. In: ECKERT J., E. KUTZER, M. ROMMEL, W. KÖRTING (Hrsg.): Veterinärmedizinische Parasitologie. Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 204-207

BURBKART M. (1989): Lammfleisch erzeugen. In: AID, Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn, 8-12

BURUTZKI D., S. MARQUARDT, R. GOETHE (1989): Zur Befallsintensität und Saisondynamik der Ausscheidung von Oozysten bei Schafen unterschiedlicher Altersgruppen und Haltungsformen in Deutschland. Vet., 4, 26-30

BUSH A. O., J. C. FERNANDEZ, G. W. ESCH, J. R. SCED (2001): Parasitism, the diversity and ecology of animal parasitism. Cambridge University Press, GB, 66-77

BUSH A. O., J. C. FERNÁNDEZ, G. W. ESCH (2001): Parasitism – The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, 16-21

CABARET J. (2000): Anthelmintic resistance in goats: from fiction to facts. Abstracts of the 7th Int. Conf. on goats 15.-21.05.2000, Frankreich, 793-794

CAPOBIANCO V. (2001 a): Innenparasiten gezielt bekämpfen. Dtsch. Schafzucht, 8, 184-190

CAPOBIANCO V. (2001 b): Gezielte bekämpfen + neue Mittel = Erfolg. Dtsch. Schafzucht, 9, 217-218

CASEY N. (1987): Meat production and meat quality from Boar goats. Proc. 4th Int. Conf. goats, 13.-18.03.1987, Brasilien, 211-239

CASEY N. (1987): Meat production and meat quality from Boar goats. Proc. of the 4th Int. Conf. of goats 13.-18.03.1987, Brasilien, 211-239

CHAKRABARTI A. (1997): Incidence of foot disorders in goats in Tripura. Ind. Vet. J., 74, 340-342

CHARTIER C. UND H. HOSTE (1997): Response to challenge infections with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in dairy goats. Vet. Parasitology, 73, 267-276

CHARTIER C. UND Y. LEFRILEUX, I. PORS (1992): Influence de monde d'élevage des chevrettes sur le parasitisme gastro-intestinal comparaison des conduites au pâturage et en chèvrerie. Revue Méd. Vét., 143, 523-528

CHARTIER C., E. ETTER, H. HORSTE, I. PORS, B. DELLAC (1999): Copper oxide wire particles: an alternative to the use of anthelmintics in dairy goats? Abstracts of the 17th Int. Conf. of the World Ass. for the Vet. Parasitol. 06.-07.1999, Kopenhagen, Dänemark, 85

CHARTIER C., F. SOUBIRAC, I. PORS, A. SILVESTRE, J. HUBERT, J. CABARET (2001): Prevalence of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of dairy goats under extensive management conditions in southwestern France. *J. Helminthology*, 75 (4), 325-330

CHARTIER C., I. PORS, M. P. PELLET, J. LOSDAT, A. PANELLE (1992): International parasitism of dairy goats reared in a zero-grazing system in France. In: LOKESWAR R. (Hrsg.): Proc. 4th Int. Conf. on goats 1992, New Delhi, 1683-1690

CHEEKE P. K. (1999): Applied animal nutrition: Feeds and Feeding. Prentice – Hall, New York, USA, 30-32

CHIMIRE S. C., J. R. EGERTON, O. P. DHYNGYEL (1999): Transmission of virulent footrot between sheep and goats. *Austr. Vet. J.*, 77, 450

CLAEREBOUT E. UND J. VERCRUYSSSE (2000): The immune response and the evaluation of acquired immunity against gastrointestinal nematodes in cattle: a review. Symp. of the British Society for Parasitology, Cambridge University Press, UK, 37, 25-42

CLAEREBOUT E., P. DORNY, J. VERCRUYSSSE, J. AGNEESENS, D. DEMERLENAERE (1998): Effects of preventive anthelmintic treatment on acquired resistance to gastrointestinal nematodes in naturally infected cattle. *Vet. Parasitology*, 76, 287-303

CLERAND R. D. UND P. MENDOZA DE GIVES (1998): Resistance of chlamydospores of *nematophagus funghi* to the digestive processes of sheep in Mexico. *J. of Helminthology*, 72, 155-158

COBURGER K. (1997): Zur Veränderung des Waldbildes nach der mittelalterlichen Rodungsperiode, Waldnutzungskonflikten und historischen Waldschutzverordnungen in einem ehemaligen Fürstentum Ostthüringens. In: GERKEN B. UND C.

MAYER (Hrsg.) Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur - Lebensraum - Gefüge. *Natur - Kulturlandschaft, Höxter*, 2, 127-132

COOP R. L. UND L. KYRIAZAKIS (1999): Nutrition and parasite interaction. *Int. J. of Parasitology*, 84, 187-204

COOP R. L. UND P. HOLMES (1996): Nutrition and parasite interaction. *Int. J. of Parasitology*, 35, 1-8

CRAIG T. M. (1998): Coccidiosis in small ruminants. Proc. of the Small Rum. for the mixed Animal Practitioner, Western Vet. Conf., Las Vegas, USA, 116-118

- CROFTS A. UND R. G. JEFFERSON (1994): The lowland grassland management handbook. Royal Soc. for Natur Conservation, London, GB, 9-14
- CROWFORD A. M. UND J. C. MCEWAN (1998): Genetics of resistance: Helminths. 2nd Int. Conf. On novel approaches to the control of helminth parasites of livestock, Baton Rouge/ Louisiana, USA, P 20
- DAHL H.-J., N. MANFRED, U. RIEDL (2000): Arten-, Biotop- und Landschaftsschutz. Economica Verlag, Stuttgart, 14, 327-332
- DE ROSA G., F. NAPOLITANO, V. MARINO, A. BORDI (1995): Induction of conditioned taste aversion in goats. Small Rum. Res., 16, 7-11
- DELBAERE B. (1998): Facts and figures on the Europe`s biodiversity. European centre for Nature Conservation, Tilburg, Niederlande
- DEMISE S. (1997): Mast- und Schlachtleistung von verschiedenen Schafrassen sowie die ökologische Leistung von Schafen und Ziegen auf extensiv genutztem Grünland. Dissertation, Universität Rostock
- DEMISE S., H.-D. MATTHES, H. MÖHRING, K. NÜRNBERG, G. BITTNER, K. PILZ (1998): Untersuchung zum Einfluss der Rasse, des Geschlechts und der Fütterung auf die Qualität und Fettsäurezusammensetzung des Fleisches bei Lämmern. Züchtungskunde, 70, 119-140
- DEVENDRA C. UND J. F. OWEN (1983): Quantitative and qualitativ aspects of meat production from goats. World Anim. Rev., 47, 19-28
- DIERSCHKE H. (1985): Experimentelle Untersuchung zur Bestandsdynamik von Kalkmagerrasen in Südniedersachsen. Münsters. Geograph. Arb., 20, 9-24
- DIMANDER S. O., J. HÖGLUND, A. UGGLA, E. SPÖRNDLY, P.J. WALLER (2003): Evaluation of gastrointestinal nematode parasite control strategies for first-season grazing cattle in Sweden. Vet. Parasitology, 111, 139-209
- DISTEL R. A. UND F. D. PROVENZA (1991): Experience early in life affects voluntary intake of blackbrush by goats. J. Chem. Ecol., 17 (2), 431-450
- DISTL O. (1999): Zucht auf ein gesundes Fundament beim Milchrind. Züchtungskunde, 71, 446-458
- DLG – DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS GESELLSCHAFT E.V. (1997): DLG Futterwerttabelle für Wiederkäuer. DLG Verlag, 7, 12, 42-44
- DRACHENFELS O. V. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Hannover, 34
- DÜWELL D. (1990): Untersuchung bei Wiederkäuern zum Vorkommen von gastrointestinaler Nematoden im Kot in Reaktion zur Wurmbürde. Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol., 12, 69-80

- EADY S. J., R. P. WOOLASTON, H. W. RAADSMA, A. A. SWAN, R. W. PONZONI (1998): Resistance to nematode parasites in Merino sheeps: correlation with production-traits. *Austral. J. of Anim. Res.*, 49, 1201-1211
- EDWARDS J. R., L. WROTH, R. B. BRASIE, J. KARKSON, D. ROBERTS (1986): Survey of anthelmintic resistance in Western Australien sheep flocks. *Austr. Vet. J.*, 63, 139-144
- EICHNER H. (1992): Die Auswirkung des neuen Tierschutzgesetzes auf die Ziegenzucht. *Dtsch. Schafzucht*, 84, 34-41
- EL MOULA I. H. A., S. A. BABIKER, O. A. EL KHIDIR, S. E. IBRAHIM (1999): Meat production from female goat kids compared with males. *J. Agr. Sci.*, 133, 223-226
- ELARD L., J. GABARET, J. F. HUMBERT (1999): PCR diagnosis of benzimidazole resistance in natural populations of the small ruminant parasite. *Vet. Parasitology*, 80, 231-237
- ELLENBERG H. (1952): *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie II – Wiesen und Weiden und ihre standörtlichen Bewertungen*. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 57-59
- ELLENBERG H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas und den Alpen*. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 34-37
- ERASMUS J. A., A. J. FOURIE, J. VENTER (1985): Influence of age on reproductive performance of the improved Boar goat doe. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 15, 5-7
- EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSGEMEINSCHAFT – EWG (1995): Verordnung des ökologischen Landbaus des Rates 2092 und Verordnung 2078 des Rates für extensive Landnutzung aus dem Jahre 1992 für Agrarumweltmaßnahmen.
- EWALD K. L. (1978): *Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert*. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Basel, 30, 124-130
- EYSKER M. UND H. W. PLOEGER (2000): *Value present diagnostic methods for gastrointestinal nematode infections in ruminants*. Parasitology, Cambridge University Press, 120, 109-119
- FAIZAL A. C. M., R. P. V. RAJAPASKE, S. R. JAYASINGHE, V. RUPASINGHE (1999): Prevalence of *Eimeria* spp. and gastrointestinal nematodes versus weight gains in treated goat raised in the dry areas of Sri Lanka. *Small Rum. Res.*, 34 (1), 21-25
- FAKAE B. B., G. A. MUSONGONG, S. N. CHIEJINA, J. M. BEHNKE, D. WAKELIN (2004): Variability in the resistance of Nigerian West African Dwarf goat to abbreviated escalating trickle and challenge with *Haemonchus contortus*. *Vet. Parasitology*, 122 (1), 51-65

- FAYE D., S. OSAER, B. GOOSENS, P. DORNY, V. LEJON, B. LESSON, S. GEERTS (2002): Susceptibility of tripanotolerant West African Dwarr goats and F1 crosses with the susceptible Sahelian breed to experimental *Trypanosoma congolense* infection and interactions with helminth infection and different levels of diet. *Vet. Parasitology*, 108, 117-136
- FAYER R. (1980): Epidemiology of protozoan infection: the coccidia. *Vet. Parasitology*, 6, 75-103
- FELDMANN A. UND C. BURANDT (1990): Einsatzalter und gefährdeter Haustierrassen im Naturschutz und Landschaftspflege. Diplomarbeit, Universität Kassel/Witzenhausen, 24
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS - FAO (2004): FAO Stat: Statistical Data Collections
- FOREYT W. J. (1990): Coccidiosis and cryptosporidiosis in sheep and goat. *Vet. Clin. North America: Food Anim. Pract.*, 6 (3), 655
- FÖSTER M. (1994): Ziegenzucht und –haltung ein Betriebszweig mit Perspektiven in Deutschland. *Dtsch. Schafzucht*, 86, 235-236
- FREUDENREICH P. (1993): Schlachtkörperwert und Fleischqualität von Schafen und Ziegen. *Kulmbacher Reihe*, 12, 54-81
- FRITSCH T. J. UND K. PFISTER (1993): Parasite spectrum seasonal epidemiology of gastrointestinal nematodes of small ruminants in Gambia. *Vet. Parasitology*, 49, 271-283
- FRITZ H. (1984): Schafzucht. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 7, 66-74
- FÜRST A. (1992): Makroskopische und mikroskopische Anatomie der Rinderklaue. Dissertation, Universität Zürich, Schweiz
- GALBRAITH H., M.A. MENGAL, J. R. SCAIFE (1997): Effect of proteins on the claw. *Proc. from the 10th Int. Symp. on lameness in Ruminants, USA*, 227 –232
- GALL C. (1996): Goat breeds of the world. Magraf Verlag, Würzburg, 110-117
- GALL C. (2001): Ziegezücht. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 2
- GALLAGHER M. (1990): Goat grading. In: Gray R. F. (Hrsg.): *Scottish Cashmere News SCPA, Roslin, Scotland*, 13, 2-3
- GANSKOP D., R. CRUZ, B. FAJEMISIN (1997): Relationship among variables indexing selective grazing behavior of goats. *Appl. Anim. Beh. Sci.*, 51, 75-85
- GARCIA J., P. A. LASITER, F. BERMUDEZ-RATTONI, D. A. DEEMS (1985): A general theory of aversion learning. In: BRAVEMAN N. S. UND P. BRONSTEIN (Hrsg.): *Experimental Assessment and Clinical Application of Conditioned Taste Aversion*, 72

- GASNIER N. UND J. CABARET (1994): Farm history breeding management influences on the intersity and specific diversity of nematode infection of dairy goats. *Vet. Parasitology*, 53, 219-232
- GASNIER N., J. CABARET, C. CHARTIER, B. RECHE (1997): Species diversity in gastrointestinal nematodes communities of dairy goats. *Vet. Res.*, 28, 55-64
- GAULY M. UND G. ERHARDT (2001): Nutzung funktionaler Merkmale in der Zucht von Schafen und Rindern für extensive Verfahren der Grünlandnutzung unter ökonomischen Gesichtspunkten. 04.05.2001 [http://www.uni-giessen.de/sfb299/tp\\_c12.htm](http://www.uni-giessen.de/sfb299/tp_c12.htm)
- GAWOR J., A. BORECKA, M. LARSEN (1999): Efficacy of *Duddingtonia flagrens* against trichostrongylidis in goats. Abstracts of the 17th Int. Conf. of the World Ass. for the Vet. Parasitol. 06.-07.1999, Kopenhagen, Dänemark, 66
- GEBRELUL S., L. S. SARTIN, M. IHEANMACHO (1994): Genetic and non-genetic effects on the growth and mortility of Alpine, Nubian and crossbread kids. *Small Rum. Res.*, 13, 169-176
- GERWEIN S. (1999): Eimeria Infektionen bei Hausziegen verschiedener Altersgruppen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Haltungssysteme. Dissertation, Universität Leipzig, 76-78
- GETTINBY G., A. SOUTAR, J. ARMOUR, P. EVANS (1989): Anthelmintic resistance and the control of ovine ostertagiasis: a drug action model for genetic selection. *Int. J. Parasitology*, 19, 369-376
- GIBB M. J., J. E. COOK, T. T. TREACHER (1993): Performance of British Saanen, Boar\*British Saanen an Anglo-Nubien castrated male kids from 8 weeks to slaughter at 28, 33 or 38 kg live weight. *Anim. Pro.*, 57, 263-271
- GIBSON C. W., H. C. DAWKINS, V. K. BROWN (1999): Grazing and vegetation change: deflected or modified. *J. of Appl. Ecol.*, 29, 120-131
- GIHAD E. A. UND T. M. EL-BEDAWAY (2000): Contribution of goats to Egyptian small farmer food and income. 7th Conf. on goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 531-534
- GITHINGIA S. M., W. K. MUNYUA, P. W. KANYARI (1992): Prevalence of *Eimeria* species in goats from parts of central Kenya. *Bull. Anim. Prod. Afr.*, 40, 283-285
- GLAVAC V. (1983): Über die Weidereinführung der extensiven Ziegenhaltung zwecks Erhaltung und Pflege der Kalkmagerrasen. *Naturschutz in Nordhessen, Kassel*, 6, 25-47
- GOLDHAMMER J. P., H. PAGE, J. BRÜTER (1997): Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa. Alfred Töpfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen, NNA-Berichte, 5 (10), 2-17
- GOLDSTEIN N. (1976): Überwinterung frei lebender Stadien von Magen-Darm-Strongyliden des Schafes auf der Weide. Dissertation, Universität Hannover, 55-57



GRAIG T. M. (1986): Epidemiology and control of coccidia in goats. Vet. Clin. North America: Food Anim. Pract., 2, 389-395

GRAY G. D. (1998): The use of genetically resistant sheep to control nematode parasitism. Vet. Parasitology, 26, 345-366

GREEN L. R. UND L. A. NEWELL (1982): Using goats to control brush regrowth on fuelbreaks. U.S. Department of Agriculture, Pacific Southwest Forest and Range Station, General Technical Report, PSW-59

GREENNOUGH P. R. (1997): Conformation, growth and heritable factors. In: GREENNOUGH P. R. UND A. D. WEAVER: Lameness in cattle. W. B. Sanders Company, Philadelphia, USA, 71-78

GREGOIRE R. J., M. H. FAHMY, A. BOUCHER, J. MERCHER (1996) : Effect four supplements on growth, feed conversion, mohair production, fibre characteristics and blood parameters of Angora goats. Small Rum. Res., 19, 121-130

GREGORY M., J. CATCHPOLE, A. NOLAN, C. HERRBERT (1989): Ovine coccidiosis: Studies on pathogenicity of *Eimeria ovinoidalis* and *E. cradallis* in conventional reared lambs. Dtsch. Tierärztliche Wschr., 96, 287-292

GRUBER W. (1992): Gefahr der Bodenverdichtung bei unterschiedlichen Bodenbearbeitungen. In: FRIEBE G. (Hrsg.): Wechselwirkung von Bodenbearbeitungs-systemen auf dem Ökosystem Boden, wiss. Verlag Dr. Fleck, Gießen

GRUNER L. (1991): Breeding for helminth resistance in sheep and goats. In: OWEN J. B. UND R. F. E. AXFORD (Hrsg.): Breeding for disease resistance in farm animals. CAB Int., Wallingford, 187-200

GRUNER L., J. BOUIX, J. CABARET, C. BOULARD, J. CORTET, G. MOLENAT, M. CALAMEL (1992): Effect of genetic type, lactation- and management on helminth infection of ewes in a intensive grazing on irrigated pasture. Int. J. Parasitology, 22, 919-925

GRUNER L., V. CLEMENT, J. BUUX, J. TILLARD, R. L. BAKER (1999): Genetic resistance to helminths in traditional dry systems. Abstracts of the 17th Int. Conf. of the World Ass. for the Vet. Parasitol. 06.-07.1999, Kopenhagen, Dänemark, Abstract a 97

GRZONKA E., H. J. RÖSLER, K. H. KAULFUß (2001): Gezielte Behandlung + neue Mittel = Erfolg! Dtsch. Schafzucht, 9, 217-218

GURUNG N. K., J. H. G. HOLMER, B. A. MCGREGOR, M. J. WATSON (1994): Complementary selection and intake of annual pastures by sheep and goats. Small Rum. Res., 14, 185-192

HADJIPANAYIOTOU M., S. ECONOMIDES, P. MORAD-FEHR, S. LANDAU (1991): Postweaning feeding of young goats. In: MORAD-FEHR P. (Hrsg.): Goat nutrition. EAAP Publication, Pudoc, Wageningen, Niederlanden, 46, 284-291

- HAENLEIN F. W., R. CACCESE, D. L. ACE (1992): Feet and legs. In: Collection Goat Handbook, University of Delaware, USA, DOCN 046, 3, 46-50, 86-89
- HAENLEIN G. F. UND R. CACCESE (1992): Feet and leg of goats. Goat Handbook, Nat. Agr. Libr., Pennsylvania, USA, 1-5
- HAFNER M. (1996): Infektionen mit Magen- Darm-Strongyliden bei Schaflämmern: Einfluss auf Weide- und Stallmast bei metaphylaktischer Behandlung mit Ivermectin®. Dissertation, Universität Giessen
- HAGUE I., S. JUTSI, P. J. H. NEATE (1986): Potential of forage legumes in farming systems of subsaharan Africa. ICLA, Addis Ababa, 569-570
- HAKES W. (1987): Einfluss von Widerbewaldungsvorgängen in Kalkmagerrasen auf floristische Artenvielfalt und Möglichkeiten der Steuerung durch Pflegemaßnahmen. Dissertation, Universität Bonn, 109
- HAKES W. (1998): Vergleich der Pflanzenbestandsstruktur genutzter und brachliegender Kalk- und Halbtrockenrasen in Nordhessen. Phytocoenologia, 16, 289-314
- HAMERSKY R. (2000): Ceske Stredohori Protected landscape Area. European Mountain Forum (EMF) on-line Libery, Schweiz, 3-6
- HAMPICKE U. (1991): Kosten und Wertschätzung des Arten- und Biotopschutzes. Umweltbundesamt Berlin, 1-3
- HARPER C. K. UND B. L. PENZHORN (1998): Seasonal occurrence of coccidia in a mixed herd of sheep and goats at Nebo, South Africa. J. Sci. Afr. Vet. Assoc., 69, 92-96
- HARPER C. K. UND B. L. PENZHORN (1999): Occurrence and diversity of coccidia in indigenous Saanen and crossbreed goats in South Afrika. Vet. Parasitology, 82, 1-9
- HARRICHARAN H., H. RAMLAN, B. LAUCKNER (1987): Factors influencing the growth of intensively reared kids from birth to twelve weeks of age. Ann. Zootech., 36, 351-360
- HASBULLAH A. Y., H. TAKANO, K. OGIMOTO (1999): Seasonal distribution of bovine coccidia in beef herd in the university farm. Japan J. of Vet. Sci., 22, 6-7
- HASSUM I. C. UND C. A. A. DE MENEZES (1999): Species og genus *Eimeria* in dairy goats from Fluminense do Grande Rio region. Rev. Bras. Med. Vet., 21, 15-16
- HAUMANN P. (1999 a): Impact of calcareous grassland on grazing kids. In: PAPANASTIS V. P. UND A. S. NASTIS (Hrsg.): Grassland and woody plants in Europe. Grassland Science in Europe, 4, 371-376

HAUMANN P. (1999 b): Biotop conservation with ruminants in Germany: the example of goats on shrub-infested slopes. In: LAKER J. UND J. A. MILNER (Hrsg.): Livest. Prod. In the european less favoured areas. 2nd Int. Conf. of the livestock systems in integrated rural development network, 03.-05.12.1999, Thessaloniki, Griechenland, 155-161

HAUMANN P. (2000 a): Ziegen für die Landschaftspflege. Bioland, 3, 35-36

HAUMANN P. (2000 b): Eine neue Rasse für die Landschaftspflege. Dtsch. Schafzucht, 11, 252-253

HAUMANN P. (2000 b): Weiterentwicklung eines Selektionsprogramms für Landschaftspflegeziegen, Dissertation, Universität Kassel/Witzenhausen

HAUMANN P. UND E. S. TAWFIK (1998): Task 2 – Husbandry practices and sustainable landscape management. In: EQULFA – Second Periodic Report 1. März 1997. EU-Project Husbandry systems and sustainable social/environmental quality in less favored areas, 290-326

HEIDERICH C. (1997): Naturschutz und Landschaftspflege. Informations und Argumentationspapier, MLR Baden Württemberg 6, Az. 64-8872.0

HENNESSY D. R. (1994): The disposition of antiparasitic drugs in relation to the development of resistance by parasites of livestock. Acta tropica, 56, 125-141

HESSISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT (2002): TK 4625 Witzenhausen, Gemarkung Werleshausen, Flur 1, Landesvermessungsamt, Wiesbaden

HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ - HMLFN (1988): Agrarstrukturelle Vorplanung des hessischen Ministeriums für Landwirtschaft für Neu-Eichenberg. Planungsgruppe der Ges. für Landeskultur GmbH (Hrsg), Bad Hersfeld

HIBBERD B. G. (1986): Forestry Practice. Her Majesty's stationery Office – HMSO Forestry Bullitin, London, 14, 5-9

HILL N. P., P. E. MYRPHY, A. J. NELSON, C. E. GREEN (1997): Lameness and foot lesions in adult british dairy goats. Vet. Rec., 141 (1), 412-416

HOLST P. J., E. HELEN, S. M. MONDS (2000): Palatability of weeds to goats in Australia. 7th Int. Conf. on goats, 15.-21.05.2000, France, 111-113

HOLTZ W. (1981): Die Burenziegen und ihre Bedeutung für die Entwicklung von Fleischziegen für schwierige Standorte. Der Tierzüchter, 9, 364-366

HOMM A. (1995) : Pferdeweiden – Bewirtschaftung, Düngung und Pflege. Naturschutzzentrum Kreis e.V.: Pferdehaltung im Einklang mit der Natur und Umwelt, Tagungsband, 12-20

HONERLA J. (1995): Ziegenhaltung im Werra-Meißner Kreis und die Bereitschaft zur Magerrasenpflege. Mitteilungsblatt des FG Int. Nutztierzucht und –haltung, Universität Kassel/Witzenhausen, 8, 2-3

HOODA V., C. L. YADAU, S. S. CHAUDRI, B. RAYPUROHIT (1999): Variation in resistance to haemonchosis: selection of female sheep resistance to *Haemonchus contortus*. J. of Helminthology, 73, 137-142

HORST P. (1988): Perspektiven der Ziegenproduktion in der landwirtschaftlichen Entwicklung und bei der ökologischen Nutzung. FB Int. Entwicklung, Technische Universität Berlin, Schriftreihe 118

HOSTE H., L. CHARTIER, Y. LEFRILEUX, J. P. BERGEAD (2000): The distribution of the nematode egg count in dairy goats: results from a farm survey in France and implications for worm control. Abstr. of the 7th Int. Conf. on Goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 796

HUBERT C. UND O. DISTL (1994): Untersuchung der Druckverteilung unter Rinderklauen bei den Rassen Deutsche Schwarzbunte und Deutsches Fleckvieh. Züchtungskunde, 68, 327-338

HUTH CH., B. ALSLEBEN, O. DISTL (2002): Analyse von Wachstum, Skelett und Klauenentwicklung bei Kälber und Jungrindern verschiedener Rinderrassen. Vortragstagung der DGfZ und GfT am 18.-19.09.2002, Halle (Saale) D08, 1-4

HUTTER C.-P., G. BRIEMLE, F. CONRAD (2002): Wiesen, Weiden und anderes Grünland – Biotope erkennen, bestimmen, schützen. Weitbrecht Verlag, Stuttgart, 107-109

ISENBERG F. (1993): Ziegen und Naturschutz: Herdenmanagement. Interne Datensammlung des FG Nutztierzucht und –haltung, Universität Kassel/Witzenhausen

JACKSON F. (1993): Anthelmintic resistance – the state of the play. Brit. Vet. J., 149, 123-138

JACKSON F. (2000): Options for the sustainable control of gastrointestinal nematodes in goat production systems in Europe. Abstracts of the 7th Int. Conf. on goats 15.-21.05.2000, Frankreich, 789-791

JACKSON F. J. UND R. L. LOOP (2000): The development of anthelmintic resistance insheep nematodes. Parasitology, Cambridge University Press, 120, 95-96

JACKSON F., E. JACKSON, R. L. LOOP (2001): Egg hatch assay for determination of resistance of nematodes to benzimidazole athelminthics. Parasitology, Cambridge University Press, 120, 313-319

JACKSON F., S. BISHOP, I. WRIGHT, E. JACKSON, J. F. HUNTLEY, D. McBEAN (1999): The selection of a responsive line of Scottish Cashmere goats. Abstracts of the 17th Int. Conf. of the World Ass. for the Vet. Parasitol. 06.-07.1999, Kopenhagen, Dänemark, F 3.05

JACOBS D. E., J. F. TORRES-ACOSTA, A. J. AGUILAR-CABALLERO (2000): Questionnaire survey on the use of supplementary feeding and anthelmintic treatment in goats among small holders in Yucatan. Abstr. of the 7th Int. Conf. on Goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 806

JANSEN-MINßEN S. (1991): Ertragsleistung der Borgfelder Wümmerriesen unter Naturschutzaufgaben. Gutachten im Auftrag des Bremischen Landwirtschaftsverbandes e. V. und des Senators für Umweltschutz und Stadtentwicklung, Landwirtschaftskammer Weser-Ems.

JASMER D. P., R. B. WESCOTT, J. W. CRANE (1986): Influence of cold temperatures upon development and survival of eggs of Washington isolates of *Haemonchus contortus* and *Ostertagia circumcincta*. Proc. Helm. Soc. Wash., 53, 244-247

JÁVOR A.K, SANDÓR A., MOLNÁR G. (1997): The sheep as the tool of environmental protection. Proceeding of the workshop „Sheep and goat production in central an eastern European“ held in on Budapest, Hungary 29.11-02.12

JEDICKE E., W. FREY, M. HUNDSORFER, E. STEINBACH (1993): Praktische Landschaftspflege, Grundlagen und Maßnahmen. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 11-18

JENTSCH W., H.-D. MATTHES, H. MÖHRING, A. ADMUSU (2001): Einfluss verschiedener Nutztierarten auf die Biodiversität von extensiv genutzten Grünland. Fakultätstagung „Nachhaltige Entwicklung ländlicher Räume“ 15.-16.11.2001, Universität Rostock, 173-177

JOHNSON D. D. UND CH. MCGOWAN (1998): Diet management effect on carcass attributes and meat traits, composition and tenderness of young goats. Small Rum. Res., 17, 57-63

KABASA J. D., J. OPUDA-ASIBO, U. TER MEULEN (2000): The effect of oral administration of polyethylene glycol on faecal helminth egg counts in prgenant goats on browse condensed tannins. Trop. Anim. Health. Prod., 32 (2), 73-86

KAHIYA C., S. MÜKARATIWA, S. M. THAMSBORG (2003): Effects of *Acaria nilotica* and *Acatia karoo* diets on *Haemonchus contortus* infection in goats. Vet. Parasitology, 115, 265-274

KAHL M., H.-D. MATTHES, H. MÖHRING (2001): Landschaftspflege mit Rindern – selektive Futteraufnahme auf extensiver Standweide. Fakultätstagung „Nachhaltige Entwicklung ländlicher Räume“ 15.-16.11.2001, Universität Rostock, 215-219

KANYARI P. W. N. (1993): The relationship between coccidiad and helmith infections in sheep and goats in Kenya. Vet. Parasitology, 51, 137-141

KAUFMANN J. (1996): Parasitic Infections of domestic animals. Birkenhäußer Verlag, Berlin, 146-161

KAULFUSS K.-H., P. SCHENK, R. SÜß (1999): Fiebermessen – Lämmer retten. Dtsch. Schafzucht, 4, 96-98

KEIL J. (2004): Persönliche Mitteilung. Betriebsleiter des Lehr- und Versuchsbetriebs der Universität Kassel/Witzenhausen

KENN A. UND B. ENGEL (1997): Analysis of a mixed model for ordinal data by interactive reweight. REML Statistica Neerlandica, 51, 129-144

KHAN F. A., C. P. SWARNACK, D. SINGH, P. S. BHAGWAN (2002): Predatory activity of *Diddingtonia flagrans* against *Haemonchus contortus* larve in faeces after passage through the gastrointestinal tract of sheep. Ind. J. of Anim. Sci., 72 (2), 559-560

KITTMANN U., A. DYCKMANN, H. HONIG (1991): Extensive Grünlandbewirtschaftung – Auswirkung auf den Futterwert und die Konservierung. Referate anlässlich der Jahrestagung 1991 der AG Grünland und Futterbau, Maria Laach, 102-115

KLAPP C. (1983): Taschenbuch der Gräser. P. Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 11, 11-13

KLAPP E. (1930): Zum Ausbau der Graslandbestandsaufnahme zu Landwirtschaftswissenschaftlichen Zwecken. Pflanzenbau, 6, 197-210

KLOOSTERMAN A., H. K. PARMENTIER, H. W. POEGER (1992): Breeding cattle and sheep for resistance to gastrointestinal nematodes. Parasitology Today, 8, 330-335

KNOX M. R. (2000): Development of vaccines against gastrointestinal nematodes. Parasitology, Cambridge University Press, 120, 43-48

KNOX M. R. (1996): Integrated control programmes using medicated blocks. In: LE JAMBRE L. F. UND M. R. KNOX (Hrsg.): Sustainable parasite control in small ruminants. Proc. of the Australien Centre for Int. Agr. Research (AICAR), 74, 141-145

KOMINAKIS A. UND G. THEODOROPOULOS (1999): Selection of dairy sheep in Greece for parasitic nematode resistance: defining the aggregate genotype and evaluating selection schemes. Anim. Sci., 69, 535-542

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992): EG- Richtlinien zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebender Tiere und Pflanzen. Richtlinie 92/43/EWG des Rates Special Protection (SPA)

KORN S. (1987): Im Einsatz in der Landschaftspflege. DLG- Mitteilung, Frankfurt am Main, Nr.18

KORN S. (1996): Pflegeleistung und Produktivität von Schafen in der Landschaftspflege. 23. Witzenhäuser Hochschultage der Universität Kassel/ Witzenhausen 13.-14.04.1996 in Witzenhausen, „Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren“, Tagungsmappe Seite 15

KORN S. (1998): Ziegen in der Landschaftspflege. Dtsch. Schafzucht, 90, 384-385

KOUMAS A. UND S. ECONOMIDES (1987): Replecement of soybean meal by broad bean or commonvetch in lamb and kid fattening diets. Tech. Bull. Agr. Res. Inst., 1-5

- KRAFT H. (1968): Enzyklopädie des Tierreichs. Kindler Verlag, Zürich, Schweiz, 13 (2), 68-74
- KRAMPF G. (2000): Biomasseheizwerke in Deutschland. C.A.R.M.E.N – Centrales Agrar Rohstoff Marketing und Entwicklungs Netzwerk e. V., 18, 27
- KRAUT D., H. JACOBS, F. LINKE, A. PROCHNOW, M. ROSCHKE (1996): Mäh- und Mulchtechnik für die Landschaftspflege – Landschaftspflege in der Nuthe-Niederung. Schriftreihe des Landschaftsfördervereins Nuthe-Nieplitz-Niederung e. V., 2, 102-112
- KREHL A. (1998): Ethologische Bewertung der Getrennt- und Gemischbeweidung von Magerrasen mit Schafen und Ziegen. Mitteilungsblatt des FG Int. Nutztierzucht und –haltung, Universität Kassel/ Witzenhausen, 20, 38-39
- KSHIRSAGAR H. S. (1980): Seasonal variation in the incidence of *Eimeria spp.* in adults goats in Marathwada regio. Ind. J. of Anim. Sci., 4, 221-222
- KÜCHENMEISTER K.-D. (2004): Immer wieder Probleme mit den Würmern. Dtsch. Schafzucht, 8, 4-8
- KÜHBAUCH W. (1988): Möglichkeiten und Grenzen der Grünlandextensivierung. In: ANL (Hrsg.): Landschaftspflege als Aufgabe der Landwirte und Landschaftsgärtner. Kolloquium 27.-28.01.1988, Laufen/Salzach, 14-22
- KÜHBAUCH W., P. DAHMEN, U. THOME (1991): Veränderung der Grundfutterproduktion als Folge einer Umstellung von konventioneller Mähweidenutzung auf extensive Schnittnutzung auf dem Standort Rengen. Das wirtschaftseigene Futter, 37, 100-112
- KÜHNEMANN H. (2000): Ziegen. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 20-21
- KUMBA F., F. KATJIVENA, G. KAUTA, E. LUTUAYA (2003): Seasonal evolution of output by gastrointestinal worms in goats on communal farms in eastern Namibia. Ouderstepoort J. Vet. Res., 70 (4), 265-271
- KÜMPEL H. (1993): Wildwachsende Orchideen der Rhön. Gustav Fischer Verlag, Jena, 12
- LAKER J. (1998): Breeding of a new goat: the „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“. LSIRD, Aberdeen, GB, 5
- LANDFRIED K., W. LUFT, E. PFEFFER (1997): Gesunde Schafe. Auswertungs und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID) e.V.– Informationsheft, Bonn, 26-35
- LANDMANN D. (2003): Ausbildung in der Klauenpflege. LVA Echem, Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung der Landwirtschaftskammer Hannover. 20.04.2003 [www.lva-echem.de/klauen/kl-ausbi.htm](http://www.lva-echem.de/klauen/kl-ausbi.htm)
- LARSEN M. (2000): Prospects for controlling animal parasitic nematodes by predacious micro funghi. Parasitology, Cambridge University Press, 120, 121-131

- LARSEN M., H. HERTZBERG, V. MAURER (2002): Biological control of parasites nematodes in grazing animal with *Nematophagos funghi*. Berliner und Münchner Tierärztl. Wochenschr., 115, 278-285
- LATZEL B. (1988): Untersuchung an gesunden und ausgewachsenen Klauen von Wildschafen (*Ovis ammon musimon*) aus verschiedenen Populationen. Dissertation, Universität Giessen, 20-21
- LITTLE D. A., A. Y. WOM, O. A. IKWVEGBU (1994): Prevalence of coccidial infection in the West African Dwarf goat in the subhumid zone of Nigeria. Trop. Anim. Hlth. Prod., 26, 3-6
- LODH C. UND M. N. CHOUDHURY (1993): Incidence and intensity of goat coccidiosis in West Bengal. Envir. and Ecolog., 11, 115-117
- LÖGENER J. UND J. PFAU (1992): Pflege- und Lageplan „NSG Ebenhöhe-Liebenberg“. Bufo – Biologische Umweltforschung, Göttingen, Darmstadt
- LOGUE D. N., K. A. LEACH, S. BROCKLEHURST, J. E. OFFER (2002): Effect of diet an lesion development from birth up to the end at first lactation. Proc. of the 11<sup>th</sup> Int. Symp. on disorders of ruminat digit, Parma, Italien, 327-329
- LÖHLE K. UND W. LEUCHT (1997): Ziegen und Schafe. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 24-28
- LU C. D. UND M. J. POTCHOIBA (1990): Feed intake and weight gain of growing goats fed diets of various energy and protein levels. J. Anim. Sci., 68, 1751-1759
- LUICK R. (2001): Beweidung als Strategie zur (Kultur-) Landschaftspflege. Fachdienst Naturschutz, Naturschutzinfo 1/2001, Landesanstalt für Naturschutz Baden-Württemberg (LFU)
- LUTZ J. (1990): Eignung verschiedener Nutztierassen zur Landschaftspflege auf gefährdeten Grünlandstandorten. Mitteilungsblatt aus dem Ergänzungsstudium Ökologische Umweltsicherung, Universität Kassel/Witzenhausen, 16, 143
- LUTZ J. (1992): Ziegen als Landschaftspfleger. Agrar-Übersicht, 1, 74-75
- LVMR (2003): Verrechnungssätze für Baden Württemberg Landesverband der Maschinenringe e.V. in Baden Württemberg, Stuttgart
- MAERTENS T., WAHLER M., J. LUTZ (1990): Landschaftspflege auf gefährdeten Grünlandstandorten. Schriftreihe Angewandter Naturschutz, Lich, 9, 10-35
- MAERTINS T. UND WAHLER M. (1990): Beitrag zur Pflege von extensiven Grünlandökosystemen in Hessen. Schriftreihe angewandter Naturschutz/ Naturschutzstiftung Hessen e. V., 9, 9-88
- MAGADLENE A. M., M. E. DABAAN, W. B. BRYAN, E. C. PRIGGE, J. G. SKOULSEN, B. L. ARBOGAST, G. FLORES (1995): Brush cleaning on hill land pasture with sheep and goats. J. of Agr. and Crop Sci., 174, 1-8



- MAGI M., M. CAMPO, M. MALLOGI, L. CASARROSA (1986): The coccidia of domestic goat in Italy. *Ann. Fa. Med. Vet. Univ. Pisa, Italien*, 39, 185-188
- MAGONA J. W. UND G. MUSSISI (2002): Influence of age, garzing system, season and agroclimatic zone on the prevalence and intensity of gastrointestinal strongylosis in Uganda. *Small Rum. Res.*, 44, 187-192
- MÄHRLEIN A. (1993): Einzelwirtschaftliche Auswirkung auf Naturschutzauflagen. *Schriften zur Umweltökonomik*, Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel, 5, 35-40
- MAINGI N., H. BJORN, S. M. THAMSBORG, A. DANGOLLA, N. C. KYRSGAARD (1996): Worm control practices on sheep farm in Denmark an implications for the development of anthelmintic resistance. *Vet. Paratology*, 66, 39-52
- MAIR J. (1998): Zickleinfleisch – eine gefragte Delikatese. *Dtsch Schafzucht*, 90, 380-381
- MALAN S. W. (2000): The improved Boar goat. *Small Rum. Res.*, 36, 165-170
- MALIK S. Z., I. U. HAG, F. JABEEN, M. A. CHAUDHRY (1995): Incidences of endoparasites in ovine and caprine species in Punjab, Pakistan. *Vet J.*, 15, 49-50
- MANDONNET N., G. AUMONT, J. FLEURY, R. ARQUET (2001): Assessment of genetic variability of resistance to gastrointestinal nematode parasites in Creole goats in the humid tropics *J. Anim. Sci.* 79, 1706-1712
- MANDONNET N., G. AUMONT, J. FLEURY, R. ARQUET (2001): Assessment of genetic variability of resistance to gastrointestinal nematode parasites in Creole goats in the humid tropics. *J. Anim. Sci.*, 79, 1706-1712
- MANDONNET N., V. DUCROCQ, R. ARQUET, G. AUMONT (2003): Mortality of Creole kids during infection with gastrointestinalstrongyles: a survey analysis. *J. Anim. Sci.*, 2401-2408
- MANELLI P. K., P. J. WALLER, M. FAEDO, F. MOHAMED (1999): Biological control of nematode parasites of livestock in Fiji: screening of fresh dung of small ruminants for the presence of *nematophagus fungi*. *Vet. Parasitology*, 81, 39-45
- MANN C. (2003): Bundesverband der Maschinenringe (BMR) e. V. Neuburg an der Donau, persönliche Mitteilung
- MARCIEL S. (1997): Gastrointestinal nemaatodes of ruminats in Paraguay and the possibilities of using *Predacious funghi*. *FAO Animal and Health paper*, 141, 82-94
- MARSCHALL I. (1988): Bäuerliche Kulturlandschaft als Ort landwirtschaftliche Produktion. *ABL-Bauerblatt-Verlag*, Rheda-Wiedenbrück, 78-88
- MASON I. L. (1981): Wild goats and their domestications. In : Gall C. (Hrsg.) *Goat Production*, Academic Press, London, 35-53

MATTHES H. D. (1997): Landschaftspflege mit Nutztieren. Int. Fachtagung 25. - 26.09.1997 in Lenzen. Forschungsinstitut für die biologischen landwirtschaftl. Nutztiere, Dummerdorf

MATTHES H.-D., KAHL M., MÖHRING I., PASTUSHENKO V. (2002): Influence of keeping of farm animals on biodiversity of grassland and solution of opposition between landuse and requirements of nature and species protection. Schriftreihe BMUEL „Angewandte Wissenschaft, 494, 136-146

MATTHES H.-D., MICKLICH D., BITTNER G., MÖHRING H. (1996): Schweine als Naturschützer - Freilandhaltung von Schweinen kann die pflanzliche Artenvielfalt fördern. Forschungsreport: Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 4 (2), 22-27

MATTHEWS J. G. (1999): Diseases of goat. Blackwell Press, Oxford, GB, 2, 63-66

MAVROGENIS A. P., A. COSTANDINO, A. LOUCA (1995): Environmental and genetic causes of variation in production traits of Damascus goats. Anim. Prod., 38, 90-95

MAZYAD S. A. (2002): The endoparasites of sheep and goats, and sheherd in North Sinai Governorate, Egypt. J. Egypt. Soc. Parasitology, 32 (1), 119-126

MCDANIELS I. (1995): Erfahrungen mit Merkmalen von Klauen und Gliedmaßen bei der Selektion von Milchkühen. Züchtungskunde, 36, 449-453

MCDANIELS B. T. (1995): Erfahrungen mit Merkmalen von Klauen und Gliedmaßen bei der Selektion von Milchkühen. Züchtungskunde, 36, 449-453

MCGREGOR B. A. (1984): Groth, development and carcass composition of goats. In: Goat production and research in the tropics. Proc. from the Workshop, Univ. of Queensland Brisbane (Australien) 06.-08.02.1984, Ser. 7, 82-90

MEHLHORN H., D. DÜWELL, W. RAETHER (1993): Diagnose, Therapie der Parasiten von Haus-, Nutz-, und Heimtieren. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 2, 173-195

MENDOZA P. (1997): Perspectives in the use of Nematophagous funghi in the control of gastrointestinal nematodes in the livestock industry in Mexico. In: Biological control of gastrointestinal nematodes of ruminants using predacious funghi. Proc. of a FAO workshop 5.-12.10.1997, Ipoh, Malaysia, 105, 214-216

MERCHANT M. (1993 a): Grazing management. In: Russer A. (Hrsg.): Scottish Cashmere News, SCPA, Roslin, Scotland, 25, fact sheet

MERCHANT M. (1993 b): The potential of soft rush (*Junus effusus*) in grass pasture by grazing goats. Grass and Forage Sci., 48, 395-409

MICHELS C. UND W. WOLKE (1994): Schafbeweidung und Naturschutz. LÖBF – Mitteilungen, Landesanstalt für Ökologische Bodenordnung und Förste, Landesamt für Agrarordnung (Hrsg.), Recklinghausen, 4, 16-25

MICKLICH D. (1997): Ökologisch wissenschaftliche Untersuchung zur ganzjährigen Freilandhaltung von Schweinen unter Einsatz verschiedener Schweinerassen. Dissertation, Universität Rostock

MILL E. H. (1997): Untersuchung zur weidewirtschaftlichen Extensivnutzung der mediterranen Strauchvegetation im Subhumiden Nordwesttunisien durch Race-Local-Ziegen und deren Kreuzungen mit Burenziegen. Dissertation, Universität Giessen, 10,45-49

MILLER H. R. P. (1996): Prospects for the immunological control of ruminant gastrointestinal nematodes in natural immunity, can it be harnessed? Int. J. for Parasitology, 26, 801-811

MISHRA K. C. (1991): Study on some aspects of health and performance of Sikkian local goats. Int. J. of Anim. Sci., 6, 104-110

MÖHRING H., H.-D. MATTHES, M. SCHUBERT, S. DEMISE (1997): Influence of sheep and goats on the natural succession. Proc. Vol. 2, 17th Int. Grassland Congr. 08.-19.06.1997, ID Nr. 1423, Winnepeg, Manitoba, Canada

MONDAL M.M., J. HUR, J. H. LEE, B. K. BEAK (2000): Examination of gastrointestinal helminth in livestock grazing in grassland of Bangladesh. Korean J. Parasitology, 38 (3), 187-190

MÖNNING B. R. (1994): Perspektiven der Ziegenhaltung aus agrarpolitischer Sicht (III). Dtsch Schafzucht, 86, 365-367

MOORS E. UND R. WARMUTH (2002): Parasitenbefall bei Schafen in einem extensivierten Haltungssystem. Vortragstagung der DGfZ/GfT 18.-19.09.2002, Halle/Saale, 1-4

MORRIS C. A. UND S. A. BISSET (1997): Breeding sheep which require minimal anthelmintic treatment: A review of the genetics of resistance and resilience of sheep to nematode parasites. Proc. 16th Int. Conf. WAAVP, South Africa 1997, 21-28

MORRIS M. G. (1996): Calcareous grassland-ecology and management - the effect of management on the invertebrate community of calcareous grassland. Bluntisham Books, Huntigdon, GB, 19-25

MOURAD M. UND M. R. ANOUS (1998): Estimates of genetic and phenotypic parameters of some growth traits in common African and Alpine crossbred goats. Small Rum. Res., 27, 197-202

MOWLEN A. (1992): Goat Farming. Farming Press Books, London, UK, 57-62

MTENGA L. A. UND A. J. KITALY (1990): Growth performance and carcass characteristics of Tanzanian goats fed chloris gayana hay with different levels of protein supplement. Nutr. Abstr. Rev. (Ser. A), 60, 280

MÜLLER A., I. IMMING, K. J. PETERS (1985): Untersuchung zum Einfluss der Fütterungsintensität auf Wachstum von Ziegenlämmern. Vortragstragung der DGfZ und GfT 20.-21.09.1985, Hannover, D12, 11-13

MÜLLING CH. UND K. D. BUDRAS (1998): Influence of environmental factors on horn quality of bivariate hoof. Proc. of the 11th Int. Symp. on Lameness in Rum., Lucerne, Schweiz, 214-215

MÜNZEL M. UND W. SCHUMACHER (1991): Regeneration und Erhaltung von Kalkmagerrasen durch Schafbeweidung am Beispiel der Alendorfer Kalktriften bei Blanckenheim/Eifel. Forschung und Beratung, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft, Nordrhein-Westfalen, 41, 27-42

NADERER J., M. WAGENPFEIL, U. FRATZKE, C. SCHWAB (1999 a): Hohes Schlachtkörper-gewicht und gute Fleischqualität bei Lämmern der Burenziege. Der Ziegenzüchter, 15, 3-7

NAUMANN K. UND R. BASSLER (1976): Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik Band III. Verlag J. Neumann, Berlin, 62-63

NEFF R. (1997): Versuche zur Wiederherstellung von Magerrasen in Hessen. Hessische Landwirtschaftliche Lehr- und Forschungsanstalt (HLLF), Eichhof, Bad Hersfeld

NEFF R. (2004): Alles nur eine Rassefrage? Dtsch. Schafzucht, 7, 4-7

NEOFITIDIS A. (2001): Klauenpflege bei Ziegen. Skript für den internen Gebrauch am FB Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel/Witzenhausen, 1-2

NEOFITIDIS A. (2002): Die „Witzenhauser Landschaftspflegeziege“. In: Jahresbericht des FG Int. Nutztierzucht und -haltung, Universität Kassel/Witzenhausen, 16-17

NEOFITIDIS A. (2003): Die „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ und ihr Einsatz im Naturschutz. Vortragstagung „Nutzung von Trockenstandorten in Sömerda, 10.04.2003, Landratsamt Sömerda

NEOFITIDIS A. UND E.S. TAWFIK (2002): Goat husbandry for extensive use. Deutscher Tropentag 9.-11.10.2002, Witzenhausen, 44-50

NEUHARD E. (1990): Beobachtungen zum Fressverhalten kleiner Wiederkäuer auf verbuschter Mager-rasen. Diplomarbeit, Universität Göttingen, 16-27

NGINYI J. M., J. L. DUNCAN, D. J. MELLOR, R. K. BAIN, P. M. GATONGI (2001): Epidemiology of parasitic gastrointestinal nematode infection of ruminants on smallholders farm in central Kenya. Vet. Parasitology, 104, 89-95

NICKEL E.-A. (1965): Untersuchung über den Verlauf der Eiausscheidung bei experimentell mit Tricho-strongy-liden, Hackenwürmer und Knötchenwürmer infizierten Schaflämmern. Berlin. Münchner Tierärztl. Wschr., 78, 110-113

NICOLL G. B. (1987): Genetic parameters and selection policies for fibre characteristics in goats. Proc. 17th Seminar of the sheep and Beef Society of New Zeland Vet. Ass., 39-50

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT (2001): Richtlinie Nr.: Nds MBI 27/28-01224/3/2/2

NIEKERK W. A. UND N. H. CASEY (1988): The boar goat – Growth nutrient requirements carcass and meat quality. Small Rum. Res., 1, 355-368

NIESS E., E. PFEFFER, S. BRENNER (2002): Quantifizierung horizontaler Nährstoffbewegung durch angepasste Weidewirtschaft mit Schafen im Naturschutzgebieten. Schriftreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL der landwirtschaftlichen Fakultät, Universität Bonn, 85, 92

NIEUWOUNDT S. W. UND H. E. THERON (2001): Genetic parameters for resistance to wireworm in Merino sheep. Proc. of the 5th Int. Sheep Vet. Conf. 21.-25.01.2001 in Southj Africa, 230-233

NIEZEN J. H., W. A. G. CHARLSTON, J. HODGSON, A. D. MCKAY (1995): Controlling internal parasites in grazing ruminants without recourse to anthelmintics. Pro. of the 1st Meeting 07.-08.04.1995 - Approaches to the control of helminth parasites of livestock, University of New England, Armidale, Australia, 47-48

NITSCHKE L. (1996): Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren in Hessen aus der Sicht des Naturschutzes. 23. Witzenhäuser Hochschultage der Universität Kassel/ Witzenhausen 13.-14.04.1996 in Witzenhausen, „Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren“, Tagungsmappe Seite 19-20

NITSCHKE S. UND L. NITSCHKE (1994): Extensive Grünlandnutzung. Neumann Verlag, Radebeul, 190-193

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1981): Nutrient requirements of goats. National Academy Press, Washington D. C., USA, Nutrient requirements of domestic animals, 15

NWOSU C. O., A. F. OGUNRINADE, B. O. FAGBEMI (1999): Prevalence and seasonal changes in the gastrointestinal helminths of negerian goats. J. Helminth., 70 (4), 329-333

ÖDBERG F. O. UND K. FRANCI-SMITH (1977): Studies on the formation of the ungrazed eliminative areas used by horses. Applied Animal Ethologie, 3, 27-34

OFFER J. E., D. N. LOGUE, K. A. LEACH (2000): Changes in claw, growth and wear in youngstock and first lactation cattle. Proc. of the 11th Int. Symp. on disorders of ruminat digit, Parma, Italien, 330-332

OMAR J. F., D. F. WALDRON, D. B. GRIFFIN, J. W. SARELL (1999): Effect of breed-type and feeding regiment on goat carcass. J. Anim. Sci., 77, 3215-3218

- OPPERMANN R. UND R. LUICK (2002): Extensive Beweidung und Naturschutz – Charakterisierung einer dynamischen und naturverträglichen Landnutzung. Vogel und Luftverkehr, 23, 46-54
- PANANDAM J. M., T. K. MUKHERJEE, P. HORST (1992): Birth weight, growth, kid mortality and female reproduction of crosses between the Malaysian and German Fawn goats. Proc. 5th Int. Conf. On goats, 09.-11.03.1992, New Delhi, "Recent Advances in Goat Production", 613-622
- PANELLE A., J. LOSDAT, P. PELLET, I. PORS, C. CHARTIER (1992): International parasitism of dairy goats in a zero-grazing system in France. In: LOKESWAR R. R. (Hrsg.): Proc. 5th Int. Conf. On goats, 09.-11.03.1992, New Delhi, "Recent Advances in Goat Production", 1683-1690
- PAOLINI V., J. P. BERGEAUD, L. GRISEZ, F. PREVOT, P. DORCHIES, H. HOSTE (2003): Effects of condensed tannins on goats experimetically infected with *Haemonchus contortus*. Vet. Parasitology, 113, 253-261
- PATEL M. D., D. S. NAURIYAL, J. HASMANI, R. S. GUPTU (2001): Prevalence of gastrointestinal parasitism in goats maintained under semi-intensive and field management. Ind. J. of Anim. Sci., 21 (2), 99-101
- PAYER A. (2001): Entwicklungsländerstudien: Wald Forst. HBI Stuttgart, 11-14
- PENNING P. D., R. H. JOHNSON, R. J. ORR (1996): Effect of continuous stocking with sheep or goats on sward composition and animal production from grass and white clover pasture. Small Rum. Res., 11, 19-29
- PEREVOLOTSKY A., S. LANDAU, D. KABANIA, E. D. UNGAR (1998): Diet selection in dairy goats grazing woods mediterranean rangeland. Appl. Anim. Beh. Sci., 57, 117-131
- PETERS K. J. (1997): Alternative utilization of small ruminants – The case of Germany. Proceeding of the Workshop „ Sheep and goat Production in central and eastern European contries“ held in Budupest, Hungary, 29.11- 02.12.11.1997, D 22
- PIWATZ N. C. (1987): Einflüsse konstanter und wechselnder Temperaturen und relative Luftfeuchten auf die Entwicklung und Translation von *Cooperia onchophora*-Larven. Dissertation, Universität Hannover, 120-124
- PLACHTER H. UND M. SCHMIDT (1995): Die Kalkmagerrasen Süddeutschland als Modell für den Schutz und die Entwicklung authroper zoogener Lebensräume. Beiheft Schutz der Schwäbischen Alb, Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württ., Karlsruhe, 83, 13-30
- PLOEGER H. W., A. KLOOSTERMAN, F. W. RIETVELD (1995): Acquired immunity against *Cooperia spp.* and *Ostertagia spp.* in calves. Vet. Parasitology, 58, 61-74
- POLLOT G. E. UND J. B. KILKENNY (1976): A note on the use of condition scoring in commercial sheep flocks. Anim. Prod. Sci., 23, 261-264

PORZIG L. UND M. SAMBRAUS (1991): Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Dtsch. Landw. Verlag, Berlin, 46-47

POTT R. UND J. HÜPPE (1994): Weidetiere im Naturschutz. LÖBF – Mitteilungen, Landesanstalt für Ökologische Bodenordnung und Förste, Landesamt für Agrarordnung (Hrsg.), Recklinghausen, 4, 10-16

PRESSER H. (1998): Die Orchideen Mitteleuropas und der Alpen. Economed Verlag, Landsberg/Lech, 13-14

PROCHNOW A. UND R. SCHLAUDERER (2002): „Weidende Hirsche statt rollende Panzer“ Verfahren zur Offenhaltung ehemaliger Truppenübungsplätze. Agrartechnik Institut Potsdam-Borchin (ATB) für Biologische Vielfalt – Forschungsreport 2/2002, 2-5

PROSL H. UND W. BAUMGARTNER (1986): Erkrankung bei Schaf und Ziege. Wiener Tierärztl. Mschr., 73, 415-421

QUINGER B., M. BRÄU, M. KORNPÖBST (1994): Lebensraumtyp Kalkmagerrasen. 1./2. Teilband – Landschaftspflegekonzept Bayern, 17-21

RÄDER N., HOFFMANN H., J. KANTELHARDT (2002): Development and economic of grazing system on wet meadows compliant with the aims of nature conservation, with the aims of the nature reserve „Arnegger Ried“. Berichte über Landwirtschaft, 4, 55-57

RAHMANN G. (1994): Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren. Vergleich des Werra Meißner Kreises (Hessen) und des Landkreises Göttingen (Niedersachsen). Mitteilungsblatt des FG Int. Nutztierzucht und –haltung, Universität Kassel/ Witzenhausen, 1, 8-13

RAHMANN G. (1995): Gewichtsentwicklung von Nutztieren bei ihrem Einsatz in der Biotoppflege. Vortragstagung der DGfZ/GfT 20.-21.09.1995, Hannover, D02, 1-4

RAHMANN G. (1998 a): Praktische Anleitung für die Biotoppflege mit Nutztieren. Naturlandstiftung Hessen, Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, 14, 78

RAHMANN G. (1998 b): Managementaspekte einer tiergerechten Schafhaltung bei der Beweidung von Biotopen. Vortrag auf der Veranstaltung „Ins Gras beißen für den Naturschutz – Schafe als Naturschützer“, 25.08.1998 Nürnberg

RAHMANN G. (2000): Biotoppflege als neue Funktion und Leistung der Tierhaltung – Dargestellt am Beispiel der Entbuschung von Kalkmagerrasen mit Ziegen. Habilitation, Universität Kassel/ Witzenhausen

RAHMANN G. UND E. S. TAWFIK (2000): Landschaftserhaltung mit Nutztieren im sozio-ökonomischen Kontext: Dargestellt am Beispiel ausgewählter Dörfer im Biosphärenreservat Rhön. Schriftenreihe agrarwissenschaftlicher Forschungsergebnisse, Verlag Dr. Kovâc, Hamburg, 21, 44-51

- RAJAPASTE R. J., C. M. FAIZAL, N. M. HORADAGODA, W. D. PARANAGAMA, V. P. DHARMAWARDANA (2000): Seasonal influence of gastrointestinal nematodes in goat population in Sri Lanka. Abstr. of the 7th Int. Conf. on Goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 800-801
- REDECKER B., P. FINCK, U. RIECKE (2002): Pasture Landscapes and Nature Conservation. Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, New York
- REHBEIN S., M. VISSER, R. WINTER (1998): Helminthenbefall bei Ziegen in Deutschland. Berlin. Münchner Tierärztl. Wschr., 111, 427-431
- Reichel D. (2000): Magen-Darm-Parasiten-Befall bei Mutterschafen und Lämmern auf einer Mähstandweide. Dissertation, Universität Leipzig
- RIECKEN U. (2002): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn
- RIEDER H. (1998): Schafe halten. E. Ulmer Verlag, Stuttgart
- RIEHL G. K. (1992): Untersuchung zur Pflege von Brachflächen und verbuschten Magerrasen durch Ziegen- und Schafbeweidung. Dissertation, Universität Göttingen
- RIEHL G. UND SPATZ G. (1992): Untersuchung zur Entbuschung und Entgrasung von Kalkmagerrasen durch Ziegenbeweidung im Göttinger Stadtgebiet. Mitt. Ges. Pflanzenbauinstitut, Universität Göttingen, 4, 155-158
- RINGDORFER F. (2001): Einfluss von Genotyp, Geschlecht und Endgewicht auf die Schlachtleistung von Ziegenkitzen. Arch. Tierz. Dummerdorf, 44, 385-390
- ROBERTSON A. P., H. E. BJORN, J. MARTIN (2000): Resistance to levamisole resolved at the single channel level. FASEB J., 13, 749-760
- RODRIGUEZ J. M. UND C. H. DE RODRIGUEZ (1992): Parasitología general de las especies domésticas. Universidad d distancia UNISUR, Santafé de Bogotá, Kolumbien, 1-9
- ROMMEL M., J. ECKERT, E. KUTZER, W. KÖRTING, T. SCHNEIDER (2000): Veterinärmedizinische Parasitology. Parey Buchverlag, Berlin, 5
- ROSSANINGO C. E. UND K. FRIEGO (2000): Epidemiology an effects of nematode infections on the production of Criollo goats. Abstr. of the 7th Int. Conf. on Goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 802-805
- ROTHENBURGER W. UND M. HUNSDORFER (1988): Landschaftspflege – ökonomische Kriterien bei der Vergabe und Übernahme von Pflegearbeiten. In: Naturlandstiftung (Hrsg.): Landwirte als Partner des Naturschutzes. Tagungsbericht Schriftreihe angewandter Naturschutz, 7,41-54
- ROTHSCHILD M. F. (1991): Selection under challenging enviroments. In: OWEN J. B. (Hrsg.): Breeding for disease resistance in farm animals. CAB Int., Wallingford, 187-200



RUPP P. (2002): Untersuchung über Atenspektrum und Befallshäufigkeit von *Eimeria spp.* bei Ziegen (*Capra hircus*) in Milchziegenbetrieben in Oberbayerns. Dissertation, Universität München

RUSSEL A. (1998): Breeding programm achieves significant gains in cashmere production. *Scottish Cashmere News*, 36, 1-2

RUSSEL A. J. F. (1990): Body condition scoring in goats. In: GRAY R. F. (Hrsg.): *Scottish Cashmere News* SCPA, Roslin, Scotland, 10, 3-4

RUSSKE A. K. (2001): Entwicklung von Klaueform und Klauenhorneigenschaften bei Jungrindern der Rasse Deutsche Holsteins und Deutsches Braunvieh. Dissertation, Universität Hannover, 48-49

SAKANOVE S., N. KITAHARA, H. HAYASHI (1995): Biological control *Rumex obtusifolius* by goat grazing. *Japan Agr. Res.*, 29, 39-42

SANGSTER N. C. (2000): Anthelmintic resistance: past, present and the future. *Int. J. for Parasitology*, 29, 115-124

SANTUCCI P. M., A. BRANCA, R. BOUCHE, G. AUMONT, F. POISONT (1991): Body condition scoring of goats in extensive condition. In: MORHAND F. (Hrsg.): *Goat nutrition*, Pudoc, Wageningen, Niederlande, 89-94

SANYAL P. K. (1996): Gastrointestinal parasites and small ruminants production in India. In: JAMBRE L. F. UND M. R. KNOX (Hrsg.): *Sustainable parasite control in small ruminants*. *Aciar Proc.*, 74, 109-112

SAUGER S. (1996): Epidemiologische und klinische Auswirkungen von Infektionen mit Magen-Darm-Strongyliden bei Schaflämmern in Koppelhaltung. Dissertation, Universität Giessen, 102-104

SCANLAN S. (1993): CBL Notes. In: Russel A. (Hrsg.): *Scottish Cashmere News*, SCPA, Roslin, Schottland, GB, 25, 6-7

SCHALLIG H. D. F. (2000): Immunological responses of sheep to *Haemonchus contortus*. *Vet. Parasitology*, 120, 63-72

SCHEDLER J. (2001): Ziegen in der Landschaftspflege aus der Sicht des Naturschutzes. Tagung „Ziegen in der Landschaftspflege“, 20.09.2001, Schlopflocher Alb, Tagungsband, 30-31

SCHLOLAUT W. (1981): Die Beeinflussung der Fortpflanzung- und Aufzuchtleistung beim Schaf durch das Herdenmanagement. *Der Tierzüchter*, 3, 106-108

SCHLOLAUT W. (1987): Schafhaltung und Naturschutz. *Dtsch. Schafhaltung*, 23, 494-501

SCHLOLAUT W. UND G. WACHENDÖRFER (1992): *Handbuch Schafhaltung*. Verlagsunion Agrar DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 5, 48-57

- SCHNIEDER TH. (2002): Es gibt neue Herausforderung bei der Bekämpfung von Parasiten. Vet Met Report, Sonderausgabe V3, Blackwell-Verlag, Berlin, 26, 1-15
- SCHÖMING G. (1987): Burenziegen pflegen die Landschaft im Schwarzwald. Ziegenzüchter, 2 (1), 23-28
- SCHREFER J. A. (2002): Sheep and goat medicine. WB Saunders Company, USA, 1, 11-13
- SCHREIBER K. F., G. BROLL, H. J. BRAUCKMANN (2000): Bracheversuch in Baden-Württemberg – Ergebnisse aus 25 Jahre Forschung. Methoden der Landschaftspflege (MLR B.-W. 32-2000)
- SCHRÖDER A. (1997): Zum Einfluss der Ziegenbeweidung auf gefährdeten Berg-Heide-Vegetations-komplexen: Konsequenzen für den Naturschutz und die Landschaftspflege. Natur und Landschaft, 4, 183-192
- SCHRÖDER C. (1995): Eignung von Ziegen für die Landschaftspflege. Dissertation, Universität Kassel/Witzenhausen
- SCHUBERT M., H.-D. MATTHES, H. MÖHRING, S. DEMISE (1997): Futterertrag und floristische Veränderung extensiv durch Schafe und Ziegen genutzten Grünland in der Elbtalaue bei Lenzen. Schriftreihe des BMEFL "Biologische Vielfalt in Ökosystemen - Nutzung und Erhaltung", 465, 351-353
- SCHUBERT R., W. HILBIG, S. KLOTZ (1995): Bestimmung der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart, 272-292
- SCHULT G. UND D. WAHL (1996): Ordnungsgemäße Ziegenhaltung – Beratungsempfehlung zu den Leitlinien Ordnungsgemäßer Tierhaltung. Landwirtschaftskammer Hannover, Abt. Tierproduktion, 2-3
- SCHUMACHER W. (1992): Schutz und Pflege von Magerrasen. Botanische Vereinigung für Naturschutz Hessen (BNH), BNH-Beiheft, 4, 19-39
- SCHUMACHER W., M. MÜRZEL, S. RIEMER (1995): Die Pflege der Kalkmagerrasen. Beih. Naturschutz und Landschaftspflege, Baden-Württ., Karlsruhe, 83, 37-63
- SCHUPFNER E. (1992): Beobachtung zum Fressverhalten verschiedener Ziegenrassen auf Magerflächen mit starker Weißdornverbuschung. Diplomarbeit, Universität Kassel/ Witzenhausen, 29-36
- SEEGERN A. V. (1996): Verhalten von Island Ponys bei der Pflege extremer Standorte. Diplomarbeit am FG Int. Nutztierzucht und –haltung, Universität Kassel/ Witzenhausen
- SENGBUSCH P. v. (2003): Vegetationsentwicklung und Sukzession. Int. Art and Science (IAS) - Botanik Online, Hamburg 10.04.2003  
<http://www.i-as.de/IAS/botanikd56/56.htm>

- SEVERSON K. E. UND L. F. DEBANO (1991): Influence of Spanish goats on vegetation and soils in Arizona chaparral. *J. of Range Manag.*, 44, 111-117
- SHARMA D.K. UND N. SINGH (1998): Mortality among goats due to parasitic infections. *Ind. J. of Anim. Sci.*, 67, 463-465
- SILANIKOVE A. (2000): The physiological barriers of adaption in goats to harsh environments. *Small Rum. Res.*, 35, 181-193
- SILVESTRE A. UND J. F. HUBERT (2003): Diversity of benzimidazole-resistance alleles in populations of small ruminants parasites. *Int. J. of Parasitology*, 32 (7), 921-928
- SILYA A. C. UND J. D. LIMA (2000): Endogenous development of *Eimeria minasensis* in experimentally infected goats. *J. Parasitology*, 85, 428-431
- SINGH D., C. P. SWARNKAR, F. KHAN, J. JAYASANKAR (1999): Heritability to faecal egg count in sheep. *J. of Anim. Sci.*, 69, 983-985
- SMITH M. C. (1996): Parasitic diseases of goats. Proc. of the 1996 Symp on the Health and Disease of Small Rum., Nashville, USA, 96-101
- SMITH O. B. UND M. F. J. VAN HOUTERT (1988): Health aspects of intensive management of West African Dwarf goats in the humid forest zone. *Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.*, 36, 342-347
- SNELL H. (1996): Aufzucht-, Mastleistung und Schlachtkörperwert von Ziegen der Produktionsrichtungen Milch, Fleisch und Faser unter besonderer Berücksichtigung des Milchkonsums durch die Lämmer. Dissertation, Universität Kassel/Witzenhausen
- SOULBY E. J. L. (1987): Parasitología y enfermedades parasitarias de los animals domesticos. Edicional Continental, 1a, 105
- SOUMERÉ A. (1981): Futteraufnahme von Ziegen auf unterschiedlichen Weiden, sowie die Untersuchung zum Nahrungsaufnahmeverhalten. Dissertation, Universität Hohenheim, 78-79
- SPÄTH H. UND O. THUME (2000): Ziegen halten. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 5, 15, 33-40
- SPATZ G. (1994): Freilandflächen. E. Ulmer Verlag, Stuttgart
- STEAR M. J., K. BAIRDEN, J. L. DUNCAN, G. GETTINGBY, Q. A. MCKELLAR, M. MURRAY, D. S. WALLANCE (1996): The distribution of faecal nematode egg count in South Scottish Blackface lambs following natural, predominanty *Ostertagia circumcincta* infection. *Vet. Parasitology*, 110, 573-581
- STEINBACH J. (1986): Die Bedeutung der kleinen Wiederkäuer zur Nutzung marginaler Standorte in den Tropen und Subtropen. Schriftreihe des wiss. Zentrums an dem Tropenzentrum der Universität Giessen, Reihe I (Symposium), Band 13

STEINHARDT M., H.-H. THIELSCHER, S. SZALONY, A. LEHR, B. INNEN (1995): Wachstum und Entwicklung der Sauglämmer einer Mutterkuhherde – Einflüsse des Alters der Muttertiere und der Geburtsverlauf. Landesbauforschung, Völkerode, 45, 83-89

STENG G. (1992): Verhütung von Aufzuchtverlusten bei jungen Lämmern. Dtsch. Schafzucht, 3, 47-50

STEPPIN T. (1998): Wirksamkeit einer strategischen Behandlung von Schaflämmern gegen Endoparasiten unter besonderer Berücksichtigung der Körpermassenentwicklung. Dissertation, Freie Universität Berlin, 27-29

STEBUNG L. UND H. O. SCHWANTES (1987): Ökologische Botanik: Einführung in die angewandte Botanik. Quelle und Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden, 12-14

STÖCKLING J. UND U. GISI (1985): Bildung und Abbau der Streu in bewirtschafteten und brachliegenden Mähwiesen. In: SCHREIBER K. F. (Hrsg.): Sukzession auf Grünlandbrachen. Münsterische Geographische Arbeiten, 20, 101-109

STROMBERG B. E. UND G. A. AVERBECK (1999): The role of parasite epidemiology in the management of grazing cattle. Int. J. for Parasitology, 29, 33-40

SUÁREZ-GONZÁLES V. M. (2004): Veterinärhygienische Untersuchung der Wiederkäuer mit spezieller Berücksichtigung von Endo- und Ektoparasiten in den immerfeuchten Tropen Südamerikas dargestellt am Beispiel der Provinz Sucumbios Ecuador, Dissertation, Universität Kassel/Witzenhausen 10-11

TAWFIK E. S. (1996): Zucht einer Landschaftspflegeziege. 23. Witzenhäuser Hochschultage der Universität Kassel/Witzenhausen 13.-14.04.1996 in Witzenhausen, „Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren“, Tagungs-mappe ,17

TAWFIK E. S. (2002): Tierzucht. Skript für den internen Gebrauch am FB Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel/Witzenhausen, 37-39

TAWFIK E. S. UND G. RAHMANN (1995): Zucht einer Landschaftspflegeziege. Mitteilungsblatt des FG Int. Nutztierzucht und –haltung, Universität Kassel/Witzenhausen, 10, 4-5

TERRIL T.H., M. LARSEN, O. SAMPLES, S. HUSTED, J. E. MILLER, R.M. KAPLAN, S. GELAYE (2004): Capability of the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* to reduce infective larvae of gastrointestinal nematodes in goat faeces in the Southeastern United States. Vet. Parasitology, 120 (4), 285-296

THAMSBORG S. M., J. ROEPSTORFF, A. LARSAN (1999): Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. Vet. Parasitology, 84, 169-186

THOMET P. UND W. SCHMID (1989): Untersuchung zum naturschützerischen und landwirtschaftlichen Wert artenreicher Wiesen in der Schweiz. Referate anlässlich der Jahrestagung 1989 der AG Grünland und Futterbau, Zürich, Schweiz, 54-61

- TIEMANN A. UND G. MÜLLER (1993): Beobachtungen über Schmackhaftigkeit verschiedener Gräser- und Kleearten bei freiem Weidegang. Arch. Tierernährung Tierz., 9, 253-265
- TORRES-ACONTA J. F., D. E. JACOBS, A. J. AGUILAR-CABALLERO, C. SANDORAL-CASTRO (2000): Dietary protein supplementation and the resilience and resistance to *Haemonchus contortus* of Criollo kids. Abstr. of the 7th Int. Conf. on Goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 795
- TRAGER W. (1986): „Living Together“ The biology of animal parasitism. Plenum Press, N.Y., USA, 4, 210-228
- TREPL L. (1987): Geschichte der Ökologie. Athenäum Verlag, Frankfurt am Main, 88-91
- TREPL L. (1994): Die Landschaftspflege und die Wissenschaft. In: Naturlandschaft-Kulturlandschaft, 1, 2-6
- URQUHART G. M., J. ARMOUR, J. L. DUNCAN, A. M. DUNN, F. W. JENNINGS (1996): Veterinary Parasitology. Blackwell Science Press, London, 2, 224-241
- URSEK D. W., R. O. GILBERT, W. RICHARD (1977): Sampling big sagebush for phytomass. J. of Range Management, 30, 311-314
- VAGENAS D., S. BISHOP, F. JACKSON, M. MERCHANT, A. J. F. RUSSEL (2001): Heritabilities and correlations between faecal egg counts and cashmere traits in goats. Brit. Soc. of Anim. Sci., 169-186
- VAGENAS D., F. JACKSON, A. F. RUSSE, I. A. WRIGHT, S. C. BISHOP (2002): Genetic control of resistance to gastrointestinal parasites in crossbreed cashmere producing goats: responses to selection, genetic parameters and relationship with production traits. Anim. Sci., 74, 199-208
- VALCARCEL F. UND C. G. ROMERO (1999): Prevalence and seasonal pattern of Caprine Trichostrongyles in a dry area of Central Spain. J.Vet. Med., Series B46 10, 673-681
- VALCARCEL F. UND I. ROMERO (1999): Prevalence and seasonal pattern of caprine trichostrongylos in a dry area of Central Spain. J. Vet. Med., Ser. B 46, 10, 673-681
- VALDERRAMBANO J., R. DELFA, J. URIARTE (2002): Effect of level feed intake on the development of gastrointestinal strongylosis in growing lambs. Vet. Parasitology, 104 (4), 327-338
- VAN HOTERT M. F. J. UND A. R. SYKES (1996): Implications of nutrition for the ability of ruminants to withstand gastrointestinal nematode infections. Int. J. of Parasitology, 26, 1151-1167
- VANDYKE S. (1999): Treatment of ovine footrot use of florfenicol versus oxytetracycline for treatment of ovine footrot. Sheep and Goat Res. J., 15, 54

- VERCRUYSSSE J. (1982): The coccidia of sheep and goats in Senegal. Vet. Parasitology, 10, 297-306
- VERCRUYSSSE J. UND P. DORNY (1999): Integrated control of nematode infection in cattle, a reality? A need? A future? Int. J. of Parasitology, 27, 587-598
- VERMUNT S. UND P. R. GREENNOUGH (1995): Structural characteristics of bovine claw: Horn growth and wear. Br. Vet. J., 151, 157-180
- VERMUNT S. UND P. R. GREENNOUGH (1996): Claw conformation of dairy heifers in two management systems. Br. Vet. J., 152, 321-331
- VIHAN V. S., N. SINGH, S. V. SINGH (1988): Effect of environmental changes on the prevalence of clinical coccidiosis in kids under semi-arid conditions. Envir. Anim. Hlth. Prod., 1, 161-166
- VIHAN-DARM-SINGH V. S. (2000): Incidence of gastrointestinal parasitism in goats maintained under two systems of management . Abstr. of the 7th Int. Conf. on Goats, 15.-21.05.2000, Frankreich, 808-809
- VIRGINIA H., A. DALE, A. RICHARD, A. HAEUBER (2001): Applying ecological principles to land management. Springer Verlag, Berlin, 18, 98-105
- VIZCAINO O. (1997): Manual para la producción de ganado de carne. Publ. Instituto Colombiano Agropecuario, I.C.A., 1-30
- VÖGEL R., M. KAHL, H.-D. MATTHES (2001): Selektive Futteraufnahme verschiedener Schweinerassen auf extensivem Grünland. Fakultätstagung "Nachhaltige Entwicklung ländlicher Räume" 15.-16.11.2001, Universität Rostock, 215-219
- VOIGTLÄNDER G. UND N. VOSS (1979): Methoden der Grünlanduntersuchung und –bewertung. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 18-27
- WAGHORN T. S., D. M. LEATHWICK, L. Y. CHEN, R. A. SKIP (2003): Efficacy of the nematode trapping fungus *Duddingtonia flagrans* against three species of gastrointestinal nematodes in laboratory faecal cultures from sheep and goat. Vet. Parasitology, 118 (3-4), 227-234
- WAKELIN D. (1984): Immunity of parasitic – how parasitic infection are controlled. Cambridge University Press, UK, 2, 123-130
- WALKER R. UND J. PLANT (2003): Footrot: sheep and goats. New South Wales Dep. of Agriculture, Agfact A956, 5, 22-27
- WALLER P. J. (1999): Int. approaches to the concept of nematodes integrated control of nematodes parasites of livestock. Int. J. of Parasitology, 29, 155-164
- WALLER P. J. (1997): Biological control of helminth. 16 th Int. Conf. of the World Association for the advancement of Veterinary Parasitology 10.-15.08.1997, South Africa, 14-19

- WALLERF P. J. (1987): Anthelmintic resistance and the future for roundworm control. *Vet. Parasitology*, 25, 177-191
- WALTHER R. (1993): Zucht und Haltung von Schafen und Ziegen in Sachsen. *Neue Landw.*, 6, 61-63
- WARMINGTON B. G. UND A. H. KIRTON (1990): Genetic and non-genetic influences on growth and carcass traits of goats. *Small Rum. Res.*, 3, 147-165
- WARZECHA C. (1993): The ruminant hoof: Morphological and histochemical findings in cattle, sheep and goat. Dissertation, Universität Zürich, Schweiz, 12-14
- WARZECHA C. (1993): The ruminant hoof: Morphological and histological findings in cattle, sheep and goat. Dissertation, Universität Zürich, Schweiz, 24-27
- WERTE R. M. (2002): Internal parasites of sheep and goats. *Acta Parasitol. Pol.*, 7, 315-342
- Wetzel R. (1951): Veresserte McMaster Kammer zum Auszählen von Wurmeiern. *Tierärztliche Umschau*, 6, 209-210
- WEYRETER H. UND W. V. ENGELHARDT (1986): Adaption of Heidschnucken and Merino sheep to pasture conditions in heather region of northern Germany. *J. of Anim. Phys. and Anim. Nutr.*, 56, 117-122
- WILDEUS S. (1999): Influence of breed and nutrition on growth rate, scrotal circumference and onset of puberty in bucks of meat-type goats. *J. Anim. Sci.*, 77, 244
- WILKINSON J. M. UND B. A. STARK (1987): Commercial Goat Production. BSP Professional Books, Oxford, GB, 4, 51-54
- WILSON A. D., G. N. HARRINGTON, BEALE I. F. (1984): Grazing management. In: CSIRO (Hrsg.) *Management of Australia's rangelands*, 129-140
- WILSON J. (1985): Parasites of dairy goats. *Dairy Goats J.*, 63, 286-287
- WINTERFELD D. V. (1997): Möglichkeiten zur Entbuschung und Pflege von Halbtrocken--rasenstandorten im Werra-Meißner-Kreis, insbesondere durch die Beweidung mit Ziegen und Schafen. Diplomarbeit, Universität Kassel/Witzenhausen
- WITTKOWSKI G. UND D. LANDMANN (1993): Klauenpflege und Klauenerkrankungen beim Rind. Auswertungs und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID) e.V. – Informationsheft, Bonn, 2, 3-7
- WRIGHT D. A., R. W. McANULT, M. J. NOONAN, M. STANKIEWICZ (2003): The effect of *Duddingtonia flagrans* infections of Saanen goats on pasture. *Vet. Parasitology*, 118 (1-2), 61-69
- YING J. (1986): Some goat breeds. *World Anim. Rev.*, 58, 31-41

ZAHNER T., C. HOMRINGHAUSEN-RIESTER, H.-J. BÜRGER (1996): Eimeriosen. In: RÖLLINGHOFF M. UND M. ROMMEL (Hrsg.): Immunologische und molekulare Parasitologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 67-82

ZAJAC A. M. UND R. P. McCLURE (1986): Trichostrongylid parasite population in pregnant or lactating and unmated Florida native and Dorset/Rambouillet ewes. Int. J. Parasitology, 18, 981-985

ZINSSTAG J., P. ANKES, M. NJIE, T. SMITH, K. PFISTER (2000): Effect of strategic gastrointestinal nemadote control on faecal egg count in traditional West – Africa cattle. Vet. Res., 31, 259-266



## 10 Anhang



**Abbildung A 1: Halbrunder Verbiss an Baumstämmen im Versuchsareal des Naturschutzgebiets „Ebenhöhe-Liebenberg“**



**Abbildung A 2: Totalverbiss der Rinde an einem Baumstamm auf dem Versuchsareal des Naturschutzgebiets „Ebenhöhe-Liebenberg“**



Abbildung A 3: *Crataegus* spp. vor und nach der Beweidung durch die Zuchtgruppe Kaschmir



Abbildung A 4: *Crataegus* spp. vor und nach der Beweidung durch die Endzuchtgruppe



Abbildung A 5: *Cornus sanguinea* vor und nach der Beweidung durch die Endzuchtgruppe

**Tabelle A 1 a: Ergebnisse der Ertragsanteilschätzung (%) nach KLAPP (1930) für die Versuchsfläche A auf dem Versuchsareal NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“**

| Beweidungsjahr          | 2001               |                | 2002           |                | 2003           |                | 2001      |             | 2002        |           | 2003        |             | 2001        |             | 2002        |             | 2003        |            |             |
|-------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|                         | Flächenbezeichnung | A1.1           | A1.1           | A1.1           | A1.1           | A1.1           | A1.2      | A1.2        | A1.2        | A1.2      | A1.2        | A1.2        | A1.3        | A1.3        | A1.3        | A1.3        | A1.3        | A1.3       | 2003        |
| Beweidung durch         | Endzuchtgruppe     | Endzuchtgruppe | Endzuchtgruppe | Endzuchtgruppe | Endzuchtgruppe | Endzuchtgruppe | Kaschmir  | Kaschmir    | Kaschmir    | Kaschmir  | Kaschmir    | Kaschmir    | unbeweidet  | unbeweidet  | unbeweidet  | unbeweidet  | unbeweidet  | unbeweidet | %           |
| %                       | %                  | %              | %              | %              | %              | %              | %         | %           | %           | %         | %           | %           | %           | %           | %           | %           | %           | %          | %           |
| Gnaser                  | 55                 | 52,5           | 53             | 54             | 52             | 56,2           | 54        | 52          | 54          | 52        | 56,2        | 49          | 56          | 49          | 56          | 56,2        | 49          | 56         | 63,8        |
| Arrhenatherum etablis   | 21                 | 18,5           | 15,5           | 19             | 15             | 13,5           | 19        | 15          | 13,5        | 15        | 13,5        | 21,5        | 25,5        | 21,5        | 25,5        | 21,5        | 21,5        | 25,5       | 32          |
| Brachypodium pinnatum   | 6                  | 6              | 6              | 6              | 6              | 6              | 6         | 6           | 6           | 6         | 6           | 6           | 6           | 6           | 6           | 6           | 6           | 6          | 15,6        |
| Briza media             | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 8,5         |
| Bromus erectus          | 10                 | 8              | 8              | 8              | 8              | 8              | 8         | 8           | 8           | 8         | 8           | 8           | 8           | 8           | 8           | 8           | 8           | 8          | 8,5         |
| Brachypodium pinnatum   | 5                  | 5              | 5              | 5              | 5              | 5              | 5         | 5           | 5           | 5         | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5          | 8,5         |
| Briza media             | 2                  | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 2         | 2           | 2           | 2         | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2          | 8,5         |
| Centaurea jacea         | 4,5                | 4,5            | 8,5            | 8,5            | 8,5            | 8,5            | 8,5       | 8,5         | 8,5         | 8,5       | 8,5         | 8,5         | 8,5         | 8,5         | 8,5         | 8,5         | 8,5         | 8,5        | 8,5         |
| Conyza bonariensis      | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,2         |
| Poa pratensis           | 1,5                | 1,5            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3         | 3           | 3           | 3         | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3          | 2,5         |
| Trisetum flavescens     | 1,5                | 1,5            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3         | 3           | 3           | 3         | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3          | 2,5         |
| Trisetum flavescens     | 1,5                | 1,5            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3         | 3           | 3           | 3         | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3          | 2,5         |
| Trisetum flavescens     | 1,5                | 1,5            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3         | 3           | 3           | 3         | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3          | 2,5         |
| <b>Krauter</b>          | <b>25</b>          | <b>27</b>      | <b>29</b>      | <b>23</b>      | <b>25,5</b>    | <b>27,8</b>    | <b>23</b> | <b>25,5</b> | <b>27,8</b> | <b>23</b> | <b>25,5</b> | <b>32,5</b> | <b>29</b>   | <b>32,5</b> | <b>29</b>   | <b>27,8</b> | <b>32,5</b> | <b>29</b>  | <b>15,6</b> |
| Achillea millefolium    | 0,2                | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2        | 0,5         |
| Agrimonia eupatoria     | 4                  | 5,5            | 5,5            | 5,5            | 5,5            | 5,5            | 5,5       | 5,5         | 5,5         | 5,5       | 5,5         | 5,5         | 5,5         | 5,5         | 5,5         | 5,5         | 5,5         | 5,5        | 0,5         |
| Anthriscus sylvestris   | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,5         |
| Campylosiphon repens    | 1                  | 0,5            | 0,5            | 1              | 1              | 0,5            | 1         | 1           | 0,5         | 1         | 0,5         | 0,5         | 1           | 1           | 0,5         | 1           | 1           | 0,5        | 0,5         |
| Capsella bursa-pastoris | 1                  | 0,5            | 0,5            | 1              | 1              | 0,5            | 1         | 1           | 0,5         | 1         | 0,5         | 0,5         | 1           | 1           | 0,5         | 1           | 1           | 0,5        | 0,5         |
| Centaurea scaberrima    | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Centaurea jacea         | 0,5                | 0,5            | 1              | 1              | 1              | 1,5            | 1         | 1,5         | 1,5         | 1         | 1,5         | 3           | 1           | 3           | 1           | 1,5         | 3           | 1          | 0,5         |
| Centaurium pulchellum   | 0,2                | 0,2            | 1              | 1              | 1              | 1,5            | 1         | 1,5         | 1,5         | 1         | 1,5         | 3           | 1           | 3           | 1           | 1,5         | 3           | 1          | 0,5         |
| Cirsium anserina        | 2                  | 2              | 2              | 2              | 2,5            | 2,5            | 2         | 2,5         | 2,5         | 2         | 2,5         | 4           | 3           | 4           | 3           | 2,5         | 4           | 3          | 1,5         |
| Clematis recta          | 2                  | 2              | 2              | 2              | 2,5            | 2,5            | 2         | 2,5         | 2,5         | 2         | 2,5         | 4           | 3           | 4           | 3           | 2,5         | 4           | 3          | 1,5         |
| Clinopodium vulgare     | 1,5                | 1,5            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3         | 3           | 3           | 3         | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3          | 0,5         |
| Comvolvulus arvensis    | 1,5                | 1,5            | 3              | 3              | 3              | 3              | 3         | 3           | 3           | 3         | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3          | 0,5         |
| Crepis biennis          | 2                  | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 2         | 2           | 2           | 2         | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2          | 0,5         |
| Daucus carota           | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,2         |
| Euphorbia cyparissias   | 0,2                | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2        | 0,2         |
| Fragaria vesca          | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,5         |
| Galium mollugo          | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,5         |
| Geranium diacodium      | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,5         |
| Hieracium pilosella     | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Hieracium sylvaticum    | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Hieracium sylvaticum    | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Hieracium sylvaticum    | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Konjakk                 | 2                  | 2              | 3              | 2              | 2              | 2              | 2         | 2           | 2           | 2         | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2          | 0,2         |
| Leontodon autumnalis    | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,2         |
| Leucanthemum vulgare    | 0,5                | 0,5            | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,2         |
| Origanum vulgare        | 3                  | 3              | 3              | 3              | 3              | 3              | 3         | 3           | 3           | 3         | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3          | 2,5         |
| Ononis repens           | 0,2                | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2        | 0,5         |
| Picea hieracoides       | 2                  | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              | 2         | 2           | 2           | 2         | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2          | 0,5         |
| Pimpinella saxifraga    | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Piantago lanceolata     | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Potentilla anserina     | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Primula veris           | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Rumex acetosa           | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,5         |
| Rosa graveolens         | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,5         |
| Sedum album             | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Sedum album             | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Silene vulgaris         | 1                  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1         | 1           | 1           | 1         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1          | 0,5         |
| Taraxacum officinale    | 0,2                | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2        | 0,2         |
| Thymus serpyllum        | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Veronica chamaedrys     | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| Ranunculus acris        | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,5         |
| <b>Leguminosen</b>      | <b>8</b>           | <b>11,5</b>    | <b>11</b>      | <b>12</b>      | <b>14</b>      | <b>9,8</b>     | <b>12</b> | <b>14</b>   | <b>9,8</b>  | <b>12</b> | <b>14</b>   | <b>10</b>   | <b>4,6</b>  | <b>10</b>   | <b>4,6</b>  | <b>9,8</b>  | <b>10</b>   | <b>4,6</b> | <b>3,4</b>  |
| Lotus corniculatus      | 2                  | 3,5            | 4              | 3,5            | 5              | 3              | 4         | 5           | 3           | 4         | 5           | 4           | 1,5         | 4           | 1,5         | 3           | 4           | 1,5        | 2           |
| Medicago lupulina       | 0,5                | 1              | 1,5            | 0,5            | 2,5            | 1,5            | 0,5       | 2,5         | 1,5         | 0,5       | 2,5         | 2,5         | 2           | 2,5         | 2           | 2,5         | 2,5         | 2          | 0,2         |
| Medicago sativa         | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 1,5            | 1,5            | 0,5       | 1,5         | 1,5         | 0,5       | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5        | 0,2         |
| Medicago sativa         | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 1,5            | 1,5            | 0,5       | 1,5         | 1,5         | 0,5       | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5        | 0,2         |
| Medicago sativa         | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 1,5            | 1,5            | 0,5       | 1,5         | 1,5         | 0,5       | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5         | 1,5        | 0,2         |
| Ononis spinosa          | 3                  | 2,5            | 2              | 2              | 2              | 2,5            | 2         | 2           | 2,5         | 2         | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2          | 0,2         |
| Ononis spinosa          | 3                  | 2,5            | 2              | 2              | 2              | 2,5            | 2         | 2           | 2,5         | 2         | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2          | 0,2         |
| Taraxacum officinale    | 0,2                | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2       | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2        | 0,2         |
| Vicia sepium            | 2                  | 2,5            | 3              | 3              | 3              | 2,5            | 3         | 3           | 2,5         | 3         | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3          | 0,4         |
| <b>Orchideen</b>        | <b>2</b>           | <b>1,5</b>     | <b>1,5</b>     | <b>1,5</b>     | <b>1,5</b>     | <b>1,2</b>     | <b>1</b>  | <b>1,5</b>  | <b>1,2</b>  | <b>1</b>  | <b>1,5</b>  | <b>0,5</b>  | <b>0,2</b>  | <b>0,5</b>  | <b>0,2</b>  | <b>1,2</b>  | <b>0,5</b>  | <b>0,2</b> | <b>0,2</b>  |
| Cephalanthus dimidiatus | 0,5                | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5            | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5       | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5        | 0,2         |
| Ophrys sphecodes        | 1,5                | 1              | 1,5            | 1,5            | 1,5            | 1,2            | 1         | 1,5         | 1,2         | 1         | 1,5         | 0,5         | 0,2         | 1,5         | 0,5         | 1,2         | 0,5         | 0,2        | 0,2         |
| <b>Gehölze</b>          | <b>10</b>          | <b>7,5</b>     | <b>5,5</b>     | <b>10</b>      | <b>8</b>       | <b>5</b>       | <b>10</b> | <b>8</b>    | <b>5</b>    | <b>10</b> | <b>8</b>    | <b>8</b>    | <b>10,2</b> | <b>8</b>    | <b>10,2</b> | <b>8</b>    | <b>10,2</b> | <b>17</b>  | <b>17</b>   |
| Comus sanguinea         | 7                  | 5              | 3,5            | 6              | 5,5            | 4              | 6         | 5,5         | 4           | 6         | 5,5         | 4           | 6           | 5,5         | 4           | 6           | 5,5         | 4          | 11          |
| Cornus ssp.             | 2                  | 1,5            | 1              | 1              | 2              | 0,5            | 2         | 0,5         | 2           | 0,5       | 2           | 0,5         | 2           | 0,5         | 2           | 0,5         | 2           | 0,5        | 2,5         |
| Prunus spinosa          | 1                  | 1,5            | 0,5            | 0,5            | 1              | 0,5            | 0,5       | 1           | 0,5         | 0,5       | 1           | 0,5         | 0,5         | 1           | 0,5         | 0,5         | 1           | 0,5        | 2,5         |
| Rosa villosa            | 1                  | 1,5            | 0,5            | 0,5            | 1              | 0,5            | 0,5       | 1           | 0,5         | 0,5       | 1           | 0,5         | 0,5         | 1           | 0,5         | 0,5         | 1           | 0,5        | 2,5         |
| Rubus fruticosus        | 1                  | 1,5            | 0,5            | 0,5            | 1              | 0,5            | 0,5       | 1           | 0,5         | 0,5       | 1           | 0,5         | 0,5         | 1           | 0,5         | 0,5         | 1           | 0,5        | 2,5         |
| Rubus fruticosus        | 1                  | 1,5            | 0,5            | 0,5            | 1              | 0,5            | 0,5       | 1           | 0,5         | 0,5       | 1           | 0,5         | 0,5         | 1           | 0,5         | 0,5         | 1           | 0,5        | 2,5         |
| Rubus fruticosus        | 1                  | 1,5            | 0,5            | 0,5            | 1              | 0,5            | 0,5       | 1           |             |           |             |             |             |             |             |             |             |            |             |

**Tabelle A 1 b: Ergebnisse der Ertragsanteilschätzung (%) nach KLAPP (1930) für die Versuchsfläche B auf dem Versuchsareal NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“**

| Beweidungsjahr<br>Flächenbezeichnung<br>Beweidung durch | 2001      |                | 2002      |                | 2003      |                | 2001             |   | 2002             |   | 2003             |   | 2001               |   | 2002               |   | 2003               |   |
|---|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|------------------|---|------------------|---|------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|
|   | B1.1<br>% | Endzuchtgruppe | B1.1<br>% | Endzuchtgruppe | B1.1<br>% | Endzuchtgruppe | B1.2<br>Kaschmir | % | B1.2<br>Kaschmir | % | B1.2<br>Kaschmir | % | B1.3<br>unbeweidet | % | B1.3<br>unbeweidet | % | B1.3<br>unbeweidet | % |
| <b>Gräser</b>   |           |                |           |                |           |                |                  |   |                  |   |                  |   |                    |   |                    |   |                    |   |
| <i>Arrhenatherum elatius</i>                            | 60        |                | 55        | 53             | 58        |                | 51               |   | 56               |   | 60               |   | 65                 |   | 65                 |   | 73                 |   |
| <i>Brachypodium pinnatum</i>                            | 28        |                | 20        | 18             | 25        |                | 16               |   | 20               |   | 35               |   | 35                 |   | 35                 |   | 43                 |   |
| <i>Biza media</i>                                       | 10        |                | 8         | 4              |           |                |                  |   | 6                |   | 0.5              |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Bromus erectus</i>                                   | 5         |                | 5.5       | 5.5            | 2         |                | 2                |   | 2                |   | 9                |   | 15.5               |   | 15.5               |   | 15.5               |   |
| <i>Dactylis glomerata</i>                               | 5         |                | 5         | 8.5            | 2         |                | 2.5              |   | 2                |   | 0.5              |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Holcus lanatus</i>                                   | 1         |                | 2.5       | 2.5            |           |                | 3                |   | 2.5              |   | 1                |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Koeleria pyramidata</i>                              |           |                |           | 0.5            | 5         |                | 8                |   | 9                |   | 1                |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Luzula campestris</i>                                |           |                |           | 0.5            | 5         |                | 2                |   | 2                |   | 2                |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Poa pratensis</i>                                    |           |                |           | 0.5            | 15        |                | 12               |   | 14.5             |   | 2                |   | 13                 |   | 13                 |   | 13.5               |   |
| <i>Trisetum flavescens</i>                              | 10        |                | 7         | 7              |           |                |                  |   |                  |   |                  |   |                    |   |                    |   |                    |   |
| <b>Kräuter</b>  |           |                |           |                |           |                |                  |   |                  |   |                  |   |                    |   |                    |   |                    |   |
| <i>Achillea millefolium</i>                             | 12        |                | 24.8      | 26             | 14        |                | 22               |   | 18               |   | 19               |   | 14.5               |   | 14.5               |   | 10                 |   |
| <i>Agriemina eupatoria</i>                              | 1         |                | 1         | 1              |           |                |                  |   | 1                |   | 0.5              |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Anthriscus silvestris</i>                            | 0.5       |                | 1.5       | 1.5            | 1         |                | 3                |   | 3                |   | 3                |   | 2                  |   | 2                  |   | 1.5                |   |
| <i>Centauria scabiosa</i>                               | 1         |                | 2.5       | 4              | 0.5       |                | 1.5              |   | 1.5              |   | 0.2              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Contharia jacea</i>                                  | 0.5       |                | 0.2       | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 0.5              |   | 0.2              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Conyza inoysa</i>                                    | 0.5       |                | 2         | 2              | 0.2       |                | 1                |   | 0.2              |   | 0.5              |   | 1                  |   | 1                  |   | 0.5                |   |
| <i>Cirsium arvense</i>                                  |           |                |           | 0.5            | 0.2       |                | 0.5              |   | 0.2              |   | 0.2              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Clematis recta</i>                                   |           |                |           | 0.5            | 1         |                | 1                |   | 0.2              |   | 0.2              |   | 1                  |   | 1                  |   | 0.5                |   |
| <i>Climopodium vulgare</i>                              |           |                |           | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 0.2              |   | 0.2              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Compositula arvensis</i>                             |           |                |           | 1.5            | 1.5       |                | 1.5              |   | 1.5              |   | 2                |   | 2                  |   | 2                  |   | 1                  |   |
| <i>Crepis biennis</i>                                   | 1         |                | 0.5       | 0.5            | 0.5       |                | 0.5              |   | 0.5              |   | 2                |   | 2                  |   | 2                  |   | 1                  |   |
| <i>Euphorbia sparsifolia</i>                            |           |                |           | 1.5            | 1.5       |                | 1.5              |   | 1.5              |   | 2                |   | 2                  |   | 2                  |   | 1                  |   |
| <i>Erigeron acer</i>                                    |           |                |           | 2.5            | 2.5       |                | 2.5              |   | 2.5              |   | 2                |   | 2                  |   | 2                  |   | 0.2                |   |
| <i>Galium mollugo</i>                                   | 1         |                | 2.5       | 2.5            | 2         |                | 2                |   | 2                |   | 1                |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Geranium phosella</i>                                | 0.5       |                | 0.2       | 0.2            | 1         |                | 1                |   | 1.5              |   | 0.5              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Hieracium pilosella</i>                              | 1         |                | 1         | 1              | 2         |                | 2                |   | 1.5              |   | 1                |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Hieracium sylvaticum</i>                             | 1         |                | 0.5       | 0.5            | 0.5       |                | 0.5              |   | 0.5              |   | 0.5              |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Hypericum perforatum</i>                             | 1         |                | 0.5       | 0.5            | 0.2       |                | 0.2              |   | 0.2              |   | 1                |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Impatiens</i>  |           |                |           | 0.5            | 0.5       |                | 0.5              |   | 0.2              |   | 0.5              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Knautia arvensis</i>                                 |           |                |           | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 0.2              |   | 0.2              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Leontodon autumnalis</i>                             |           |                |           | 0.5            | 0.5       |                | 0.5              |   | 0.2              |   | 3                |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>                             |           |                |           | 3              | 3         |                | 3                |   | 1.5              |   | 0.2              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Onigalum vulgare</i>                                 | 1         |                | 3         | 3              | 0.5       |                | 0.5              |   | 0.5              |   | 0.2              |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.2                |   |
| <i>Picris hieracoides</i>                               |           |                |           | 0.5            | 0.5       |                | 0.5              |   | 0.5              |   | 0.2              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Plantago saxifraga</i>                               |           |                |           | 0.5            | 0.5       |                | 0.5              |   | 0.5              |   | 1                |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Plantago lanceolata</i>                              |           |                |           | 1.5            | 1.5       |                | 1.5              |   | 1                |   | 0.2              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.5                |   |
| <i>Potentilla anserina</i>                              | 1         |                | 0.5       | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 1                |   | 0.5              |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.2                |   |
| <i>Primula veris</i>                                    |           |                |           | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 1                |   | 1                |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.2                |   |
| <i>Rumex acetosa</i>                                    |           |                |           | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 0.2              |   | 0.2              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.5                |   |
| <i>Ruta graveolens</i>                                  |           |                |           | 2.5            | 2.5       |                | 2.5              |   | 0.5              |   | 0.2              |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 2.5                |   |
| <i>Scambiosa columbaria</i>                             | 0.5       |                | 2.5       | 2.5            | 0.2       |                | 0.2              |   | 0.5              |   | 0.2              |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Silene vulgaris</i>                                  | 0.5       |                | 1         | 1.5            | 0.2       |                | 0.2              |   | 1                |   | 0.5              |   | 2.5                |   | 2.5                |   | 0.5                |   |
| <i>Thymus serpyllum</i>                                 |           |                |           | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 0.5              |   | 0.5              |   | 2                  |   | 2                  |   | 2                  |   |
| <i>Thymus serpyllum</i>                                 |           |                |           | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 1                |   | 0.5              |   | 2                  |   | 2                  |   | 2                  |   |
| <i>Veronica chinensis</i>                               |           |                |           | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 0.5              |   | 0.5              |   | 2                  |   | 2                  |   | 2                  |   |
| <b>Leguminosen</b>                                      |           |                |           |                |           |                |                  |   |                  |   |                  |   |                    |   |                    |   |                    |   |
| <i>Anhyllis vulneraria</i>                              | 22.8      |                | 20        | 17.8           | 20        |                | 23.5             |   | 19.5             |   | 14.5             |   | 14.8               |   | 14.8               |   | 6                  |   |
| <i>Astragalus vulneraria</i>                            | 0.4       |                | 0.2       | 0.2            | 0.2       |                | 0.2              |   | 7                |   | 1.5              |   | 3.5                |   | 3.5                |   | 0.4                |   |
| <i>Astragalus glycyphyllos</i>                          | 1.4       |                | 4         | 4              | 5         |                | 8                |   | 5                |   | 5                |   | 2                  |   | 2                  |   | 1                  |   |
| <i>Lathyrus sylvestris</i>                              | 7         |                | 4         | 4              | 2.5       |                | 4                |   | 4                |   | 3.5              |   | 2                  |   | 2                  |   | 2                  |   |
| <i>Lotus corniculatus</i>                               | 8         |                | 5.5       | 4              | 4         |                | 5                |   | 4                |   | 0.5              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Medicago lupulina</i>                                | 2.5       |                | 1.5       | 0.2            | 4         |                | 2                |   | 2                |   | 0.5              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <i>Medicago sativa</i>                                  | 2.5       |                | 1.8       | 1.2            | 0.5       |                | 1.5              |   | 1.5              |   | 2                |   | 2                  |   | 2                  |   | 0.2                |   |
| <i>Medicago officinalis</i>                             |           |                |           | 1              | 1         |                | 1                |   | 5                |   | 2                |   | 3                  |   | 3                  |   | 1                  |   |
| <i>Ononis spinosa</i>                                   | 1         |                | 1         | 0.5            | 3         |                | 0.5              |   | 0.5              |   | 2                |   | 1.5                |   | 1.5                |   | 0.2                |   |
| <b>Orchideen</b>  |           |                |           |                |           |                |                  |   |                  |   |                  |   |                    |   |                    |   |                    |   |
| <i>Cephalanthra dimorphanthum</i>                       | 0.2       |                | 0.4       | 1              | 1         |                | 0.5              |   | 1.5              |   | 0.5              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.5                |   |
| <i>Gymnadeniopsis</i>                                   | 0.2       |                | 0.4       | 1              | 0.5       |                | 0.5              |   | 0.5              |   | 0.5              |   | 0.2                |   | 0.2                |   | 0.2                |   |
| <b>Gehölze</b>  |           |                |           |                |           |                |                  |   |                  |   |                  |   |                    |   |                    |   |                    |   |
| <i>Cornus sanguinea</i>                                 | 5         |                | 3         | 2.2            | 7         |                | 3                |   | 5                |   | 6                |   | 8.5                |   | 8.5                |   | 11                 |   |
| <i>Prunus spinosa</i>                                   | 4         |                | 2.5       | 2              | 2         |                | 1.5              |   | 3                |   | 1.5              |   | 5.5                |   | 5.5                |   | 7                  |   |
| <i>Rosa villosa</i>                                     | 1         |                | 0.5       | 0.2            | 2         |                | 1.5              |   | 1.5              |   | 0.5              |   | 1.5                |   | 1.5                |   | 1.5                |   |
| <i>Rubus fruticosus</i>                                 |           |                |           | 0.2            | 1         |                | 0.5              |   | 0.5              |   | 1                |   | 0.5                |   | 0.5                |   | 1.5                |   |



Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt und andere als in der Dissertation angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe. Alle Stellen, die ich wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen oder Unveröffentlichten Schriften entnommen habe, sind als solche kenntlich gemacht. Die vorliegende Arbeit wurde als Ganzes oder in Ausschnitten in keinem anderen Promotions- oder Habilitationsverfahren verwendet worden.

Anastasios Neofitidis

Witzenhausen, den 29.07.2004

## **Danksagungen**

*Mein herzlicher Dank gilt Herrn Prof. Dr. E. S. Tawfik für die Betreuung der Dissertation und sowie Herrn Prof. Dr. G. Biederman für die Übernahme des Korreferates und die vielfache Hilfestellung.*

*Ganz besonders möchte ich mich bei meiner Familie für die unendliche Geduld, Unterstützung und Liebe bedanken die sie mir im Laufe meines Lebens gegeben haben.*

*Mein Dank gilt auch Penelope und Daniela Pohlner, Victor Suárez Gonzales, dem gesamten Team auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb in Eichenberg-Dorf, H. Pflüger – Grone vom Forstamt Witzenhausen.*

*Großen Dank an Herrn Priv.-Doz. Dr. H. Brandt für die Betreuung des statistischen Teils.*

*Herzlichen Dank an alle meine Freunde für die vielfache Unterstützung und das geduldige Zuhören!*

## Lebenslauf

Name: Anastasios Neofitidis

Geburt: 22. November 1974 in Osterode am Harz

Familienstand: ledig

Bildungsweg:

- 1981-1985 Grundschule Herzberg am Harz
- 1985-1987 Orientierungsstufe Herzberg am Harz
- 1987-1991 Realschule Herzberg am Harz (erweiterter Sekundarabschluss I)
- 1991-1994 Fachgymnasium Technik Göttingen (allgemeine Hochschulreife)
- 1995-2000 Studium der Agrarwissenschaften an der Georg – August – Universität Göttingen (Diplom Agraringenieur Fachrichtung Tierproduktion).
- März 2001 bis Oktober 2004 Doktorand am Fachgebiet Internationale Nutztierzucht und –haltung an der Universität Kassel mit dem Dissertationsthema „Leistungsfähigkeit und Robustheit der Endzuchtgruppe aus dem Kreuzungsprogramm der Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“.
- 1981-1993 Besuch der griechischen Schule im Rahmen des muttersprachlichen Unterrichts in Herzberg am Harz.