

Fütterungsleitfaden für Zwergziegen



**Fütterungsleitfaden für
Zwergziegen**

Autorenteam:

Jenny R. Dowse,

Patrik Zanolari,

Marc Boessinger

Zürich, Februar 2024

Zweite, überarbeitete und
gekürzte Fassung der
ETH-Bachelorarbeit
«Fütterungsleitfaden für
zwergziegenhaltende Betriebe»
von Jenny R. Dowse
Zürich, März 2022

Fütterungsleitfaden für Zwergziegen

Jenny R. Dowse, Patrik Zanolari und Marc A. Boessinger, Zürich, Februar 2024*

Ausgangslage

Im Rahmen einer ETH-Bachelorarbeit wurde von Frau Jenny Dowse, 2022, der Frage nachgegangen, inwiefern sich die Fütterung von Zwergziegen von normal grossen Ziegen unterscheidet? Da es bisher nur wenige, gesonderte Fütterungsempfehlungen für Zwergziegen gibt, wurden Informationen zur Fütterung von Zwergziegen sowie Bedarfswerte für Energie, Protein Mineralstoffe und Vitamine aus der bestehenden Literatur zusammengetragen. Diese wurden mit allgemeinen Fütterungsempfehlungen für Ziegen verglichen und gegebenenfalls ergänzt. Die theoretischen Grundlagen wurden nachfolgend mit Informationen einer elektronischen Umfrage und Besuchen einer Stichprobe von zwergziegenhaltenden Betrieben erweitert.

Die Verbreitung der elektronischen Online-Umfrage erfolgte über die Interessensgemeinschaft für Zwergziegen (IG Zwergziegen), den Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer (BGK) sowie über direkte Kontaktierung von Zwergziegenhaltenden. Unterstützend begleitete die Bachelorarbeit auch Prof. Dr. et. Med. Patrik Zanolari von der Wiederkäuerklinik der Vetsuisse Fakultät der Universität Bern. Die Angaben von 76 Personen flossen in auswertbarer Form in die Resultate ein. Betriebsbesuche mit jeweils umfassender Befragung fanden auf 5 zwergziegenhaltenden Betrieben statt.

Aufgrund der theoretischen und empirischen Daten wurden Fütterungsempfehlungen für Zwergziegen abgeleitet, welche nach Möglichkeit bessere Anhaltspunkte für eine angepasste Fütterung von Zwergziegen bieten.

Es besteht kein Anspruch auf eine vollumfängliche Wiedergabe wissenschaftlicher Erkenntnisse, da einerseits die Berücksichtigung der zitierten Literatur nicht abschliessend ist und der Kreis der befragten Zwergziegen haltenden Personen, im Rahmen des Möglichen begrenzt war. In Aufbau und Struktur lehnt sich der Leitfaden an die sogenannten „Fütterungsempfehlungen für die Ziege“, Grünes Buch, Agroscope 2021, an. Wo sich keine für Zwergziegen eigenständige Empfehlungen und Daten finden liessen, erfolgte der Bezug auf die allgemeinen Grundlagen und Fütterungsempfehlungen für Ziegen von Agroscope.

*Verbreitung oder auszugsweise Veröffentlichung des Berichts nur unter Zustimmung des Autorenteams

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Ursprung von Zwergziegen	4
1.2	Der Typus Zwergziege	4
1.3	Definition Zwergziege	5
1.4	Zwergziegentypen und Zwergziegenrassen	6
1.5	Zwergziegen in der Schweiz	8
2	Produktion und Reproduktion	9
2.1	Produktions- und Reproduktionsparameter von Zwergziegen	9
2.2	Fazit und Schlussfolgerungen zur Arten und Zucht - Zwergziegen Schweiz	11
3	Fütterungsempfehlungen	13
3.1	Grundlagen	13
3.2	Fressverhalten	13
3.3	Futtermittelverzehr	14
3.4	Wasseraufnahme	16
3.5	Energiebedarf	17
3.6	Proteinbedarf	19
3.7	Bedarf an Mineralstoffen	21
3.8	Bedarf an Vitaminen	22
3.9	Fazit und Empfehlungen Fressverhalten, Futtermittelverzehr und Bedarfswerte	23
3.9.1	Fressverhalten	23
3.9.2	Futtermittelverzehr und Wasseraufnahme	23
3.9.3	Energie- und Nährstoffbedarf	24
3.9.4	Mineralstoff und Vitaminbedarf	24
4	Fütterungspraxis und abgeleitete Empfehlungen	25
4.1	Versorgung mit Grundfuttermitteln	25
4.2	Einsatz von Ergänzungsfuttermitteln	26
4.3	Versorgung mit Mineralstoffen und Vitaminen	26
4.4	Versorgung mit Wasser	26
4.5	Erkenntnisse zu Haltung und Management	27
4.6	Beurteilung des Ernährungszustands von Zwergziegen	28
5	Allgemeine Schlussfolgerung, Danksagung, Autorenteam	29
6	Literaturverzeichnis	31

Abkürzungsverzeichnis

APD	Absorbierbares Protein am Darm
BCS	Body Condition Score
BGK	Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer
IG	Interessensgemeinschaft
KG	Körpergewicht
KJ	Kilojoule
LG	Lebendgewicht
LG ^{0.75}	Metabolisches Körpergewicht
MJ	Megajoule
ME	Metabolische (= umsetzbare) Energie
NEL	Nettoenergie Laktation
NRC	National Research Council
RP	Rohprotein
SEA	Small East African
TS	Trockensubstanz
TSV	Trockensubstanzverzehr
TZW	Tageszuwachs
UE	Umsetzbare Energie
VOS	Verdauliche organische Substanz
vOS	Verdaulichkeit der organischen Substanz
VP	Verdauliches Rohprotein
WAD	Westafrikanische Zwergziege

1. Einleitung

1.1 Ursprung von Zwergziegen

Ziegen gehören zu den ältesten Nutztieren und prägen noch heute auf unterschiedlichste Art und Weise das Leben von Menschen in aller Welt (Hackmann und Spain 2010). Ihren Ursprung hat die Hausziege (*Capra aegagrus hircus*) nach heutigen archäologischen und genetischen Erkenntnissen in der Bezoar-Ziege (*Capra aegagrus aegagrus*).

Durch Analysen der mitochondrialen Diversität von Ziegen liessen sich sechs divergente Haplogruppen finden, jedoch sind 90% der globalen Ziegenpopulation Träger derselben Haplogruppe A. Diese Haplogruppe ist auf Bezoarziege aus Ostanatolien zurückzuführen, welche vermutlich vor rund 10'000 Jahren im fruchtbaren Halbmond domestiziert wurde und sich von dort aus auf der ganzen Welt verbreitete (Luikart et al. 2001, Naderi et al. 2008, Colli et al. 2015, Amills et al. 2017).

Mit der Domestikation und der Haltung unter rudimentären Bedingungen wurde die Verfügbarkeit von Ziegen als Beute sichergestellt (Zeder und Hesse 2000, Hackmann und Spain 2010). Mit der Zeit haben sich sowohl die Einsatzgebiete als auch das Management der Tiere teilweise stark verändert und weiterentwickelt. Einerseits sind Ziegen noch immer wichtige Quellen von Ressourcen wie Fleisch, Milch und Leder. So spielen sie insbesondere in Entwicklungsländern und unter harschen Umweltbedingungen in weiterhin sehr traditionellen Haltungssystemen eine zentrale Rolle als Nahrungsquelle und lebende Wertanlage (Oseni et al. 2018). Andererseits werden Ziegen mittlerweile auch als reine Haustiere und Spielgefährten oder als Therapietiere geschätzt (Tschuor et al. 2008, Nitta et al. 2020). Kleine Wiederkäuer zählen zudem zu den am häufigsten eingesetzten Kontakttieren in zoologischen Gärten (Göttling et al. 2022). Wirft man einen Blick auf Tierparks und Zoos in der Schweiz, stellt man fest, dass insbesondere Zwergziegen als gängige VertreterInnen der Hausziegen fungieren.

1.2 Der Typus Zwergziege

Unter Zwergziegen versteht man einen kleingezüchteten Ziegentypus, der sich auch durch seine Zutraulichkeit und Neugier auszeichnet. In der Schweiz haben sich Zwergziegen nicht nur als Ausstellungstiere behauptet, sondern erfreuen sich auch in der Hobbytierhaltung grosser Beliebtheit. Für die Produktion tierischer Produkte sind sie bei uns dagegen kaum relevant (BLV

2019). Die genaue Abgrenzung des Begriffes «Zwergziege» ist zudem nicht eindeutig. Es scheint sich dabei eher um einen Überbegriff und keine genau definierte Gruppe von Ziegen zu handeln. Es stellt sich daher die Frage, ob und wie sich Zwergziegen überhaupt von anderen Ziegenarten oder Ziegenrassen unterscheiden lassen und welche Unterkategorien, Rassen oder Schläge es innerhalb dieses Begriffes gibt. Des Weiteren werden die in der Schweiz anzutreffenden Zwergziegen aufgrund ihres Erscheinungsbildes oftmals als Übergewichtig eingestuft.

Grundlagen zu Futtermittelverzehr, Bedarfsdeckung oder effektive Fütterungsempfehlungen für Zwergziegen sind in der Fachliteratur wenig vorhanden. Dies könnte im stark ausgeprägten Hobbycharakter der Zwergziegenhaltung in unseren Breitengraden begründet sein, wodurch wenig Anreiz und kaum Bedarf für eine Optimierung der Fütterung besteht. Die meist auffindbare Literatur stammt bezeichnenderweise aus tropischen Gegenden, wo Zwergziegen noch heute wertvolle Nutztiere sind (Oseni et al. 2018).

1.3 Definition «Zwergziege»

Bevor die Fütterung von Zwergziegen diskutiert werden kann, muss definiert werden, auf welche Kategorie von Tieren sich der Begriff «Zwergziegen» in diesem Kontext bezieht. Der Ausdruck lässt vermuten, dass diese verglichen mit anderen Ziegen eine deutlich geringere Körpergrösse aufweisen. In der Literatur finden sich Klassifikationssysteme, wonach Ziegen mit Widerristhöhen über 65 cm als gross gelten, solche mit 51-65 cm als klein bis mittelgross und Ziegen mit Widerristhöhen unter 50 cm werden als Zwergziegen eingestuft (Nguluma et al. 2022).

Einer weiteren Definition nach Porter (2020) ist zu entnehmen, dass auch die Proportionalität des Zwergwuchses eine Rolle spielt. Man unterscheidet zwischen achondroplastischen Zwergen, deren Kleinwüchsigkeit mit retardiertem Wachstum der Röhrenknochen und einer Veränderung der Körperproportionen einhergeht, und proportionalen Zwergen, welche zwar klein, aber normal proportioniert sind. Als Charakteristik der Achondroplasie wird insbesondere die Kurzbeinigkeit der betroffenen Tiere hervorgehoben.

Anhand dieser zwei Definitionen könnte man Zwergziegen als achondroplastische oder proportional verzweigte Ziegen mit einem maximalen Stockmass von 50 cm beschreiben. Um zu überprüfen, wie zutreffend diese Definition für die in der Schweiz vorkommenden Zwergziegen sind, müssen jedoch weitere Anhaltspunkte hinzugezogen werden.

1.4 Zwergziegentypen und Zwergziegenrassen

Wann und wie Zwergtypen bei Ziegen aufkamen, ist kaum dokumentiert. Bei der Verzweigung handelt es sich vermutlich um eine Anpassung an tropisches, humides Klima. Diese ist speziell bei Ziegenrassen aus geschlossenen Habitaten Westafrikas, aber z.B. auch bei der Schwarzen Bengalenziege aus Indien und Bangladesch beschrieben (Porter 1996, Gifford-Gonzalez und Hanotte 2011, Bemji et al. 2018, Niang et al. 2021). Erste Berichte von Zwergformen bei Ziegen gibt es einerseits aus Ghana aus dem 2. Jahrtausend v.Chr., aber auch von vor ca. 5'500 Jahren vor Gegenwart aus dem Sudan (Wilson 1991, Gifford-Gonzalez und Hanotte 2011).

Diese Berichte könnten mit den zwei verschiedenen heute bekannten Zwergformen (achondroplastisch vs. proportional) in Verbindung stehen. Denn viele der heute bekannten Zwergziegenrassen sind laut Porter (1996, 2020) auf ein paar wenige afrikanische Ziegenrassen zurückzuführen, welche sich vor allem durch ihren Ursprungsort sowie die Proportionalität ihrer Kleinwüchsigkeit unterscheiden. Es handelt dabei einerseits um die **Westafrikanische Zwergziege (engl. West African Dwarf, kurz WAD)**, eine aus Westafrika stammende, achondroplastische Rasse, und andererseits um die **Small East African (SEA) und die Southern Sudan**, zwei ostafrikanische Ziegenrassen mit proportionalem Klein- bis Zwergwuchs.

Von Afrika aus wurden Zwergziegen vermutlich erstmals als exotische Neuheiten für die Haltung in Zoos nach Europa und von dort nach Nordamerika exportiert. Aufgrund ihrer geringen Größe, unkomplizierten Haltung sowie freundlichen und intelligenten Art wurden sie dort zu beliebten Versuchs- und Haustieren. Heutzutage sind auch in Europa und Nordamerika verschiedene Zwergziegenrassen bekannt (Porter 1996, 2020).

Von einer «Rasse» spricht man korrekterweise erst, wenn für diese ein Herdebuch geführt oder sie durch einen Zuchtverein gefördert wird. Da dies oft nicht der Fall ist, wird eine Rasse zum Teil auch als eine Gruppe von domestizierten Tieren beschrieben, die regelmässig Nachkommen mit gleicher, für diese Rasse bezeichnender Morphologie und Eignung hervorbringt (Porter 2020). Viele der Bezeichnungen für Zwergziegen in der Literatur fallen in diese zweite Kategorie. Sie beschreiben keine Rasse im engeren Sinn und können auch als regionale Bezeichnungen für lokale Zwergziegenpopulationen verstanden werden. Diese werden teilweise unter einem Sammelbegriff zusammengefasst. Zum Beispiel sind Cameroon Dwarf, Congo Dwarf, Angola Dwarf und Ghana Forest alles Bezeichnungen für lokale Varietäten der Westafrikanischen Zwergziege (Porter 2020).

Manchmal werden grobe Untertypen innerhalb einer Gruppe oder Rasse unterschieden, wie zum Beispiel der Wald- und der Grasland bzw. Savannentyp bei der WAD (Traoré 2018). Der Übergang zwischen Varietät, Rasse und Rassengruppe ist dabei fließend. Gewisse Bezeichnungen sind zusätzlich irreführend, beispielsweise beschreibt der Ausdruck «Nigerian Dwarf» sowohl eine lokale Varietät der WAD, als auch eine in den USA offiziell anerkannte Rasse, welche laut Porter nicht auf die WAD, sondern eher die Southern Sudan oder die SEA zurückgeht (Porter 1996, 2020). Eine abschliessende Trennung der verschiedenen Rassen, Gruppen und Varietäten gestaltet sich folglich schwierig, eine gewisse Dehnbarkeit dieser Begriffe akzeptiert werden. Es gibt aber mittlerweile sowohl in Europa als auch in Nordamerika Zwergziegenrassen, die von Zuchtverbänden gefördert werden oder Herdebücher geführt werden (Porter 1996, 2020).

In Nordamerika und Grossbritannien sind Zwergziegen auch als **Pygmys** bekannt. In den USA nennt man sie African oder American Pygmys und man vermutet die WAD als ihren Ursprung. In Grossbritannien gelten Pygmys als Rasse, in der beide Zwergformen vorkommen. Dies könnte auf eine unterschiedliche Herkunft dieser Untertypen zurückgehen (Porter 1996, 2020). Der britische Zuchtverein für Zwergziegen beschreibt die Tiere als kompakt und gedrunken mit im Verhältnis zur Körperlänge kurzen Köpfen, Hälsen und Beinen, was eher den Charakteristika der WAD als jenen ihrer feingliedrigeren Gegenstücke aus Ostafrika entspricht. Die Unterscheidung zwischen den Zwergtypen und regionalen Untertypen (z.B. kamerunisch, nigerianisch) spielt dem britischen Zuchtverein heute aber keine Rolle mehr. Ausgewachsene Tiere müssen mindestens 43.2 cm gross sein, die Widerristhöhe darf aber bei Böcken 56 cm und bei Ziegen 53.3 cm nicht überschreiten. Aus der African bzw. American Pygmy sind noch weitere Rassen durch Kreuzungen hervorgegangen, wie beispielsweise die Kinder (American Pygmy x Anglo-Nubian; Herdebuch seit 1988) und die Pygora (American Pygmy x Angora; Herdebuch seit 1987) (Porter 2020). Das Bestehen solcher Kreuzungsrassen deutet daraufhin, dass Zwergziegen im Verlaufe der Zeit immer wieder mit anderen Ziegen gekreuzt wurden

Eine spezifische Bemerkung von Porter bezüglich des Erscheinungsbildes der Pygmys soll hier noch erwähnt werden, da sie bei der Auseinandersetzung mit der Einschätzung des Fütterungszustands von Zwergziegen von Bedeutung ist. Laut Porter (1996) liegen die durchschnittlichen Lebendgewichte des proportionalen Sudantyps bei 11-25 kg, jene des achondroplastischen WAD Typs bei 20-25 kg. Tiere des WAD Typus würden aber aufgrund ihres Kugelbauchs und grösseren Leibesumfangs verglichen mit ihrer Grösse stets «*thoroughly obese*», also stark übergewichtig wirken (Porter 1996). Diese Anmerkung ist ein Hinweis darauf, dass das Erscheinungsbild der

WAD und der von ihnen abgeleiteten Rassen hinsichtlich ihres Ernährungszustandes täuschend wirken könnte.

1.5 Zwergziegen in der Schweiz

Wann und wie die ersten Zwergziegen in die Schweiz gelangten, ist schwer zu sagen. Peter Schöpfer, einer der Mitbegründer der Interessensgemeinschaft für Zwergziegen (IG- Zwergziegen) und langjähriger Zwergziegenhalter und -züchter, sowie Journalist für die «Tierwelt», beschäftigte sich in seinem Fachbuch über Zwergziegen mit dieser Frage. Offenbar wurden Zwergziegen auch in der Schweiz vorerst als Attraktion in Zoos und Tierparks gehalten. Die ältesten Belege von Zwergziegen in der Schweiz fand Schöpfer im Tier-Bestandes-Buch des zoologischen Gartens Basel, wo im März 1925 der Kauf zweier Zwergziegenböcke notiert ist. Vermutlich befanden sich die Tiere aber bereits vorher in Schweizer Besitz (Schoepfer 1999).

Manche Schweizer Zoos und Tierparks geben schlicht Afrika als Herkunft der Zwergziege an, andere verweisen auf Westafrika, so auch Peter Schöpfer (1999). Er führt aus, dass wohl beide Zwergformen (achondroplastisch und proportional) ihren Weg nach Europa fanden und dort gekreuzt wurden. Schöpfer unterscheidet zudem zwischen einem grossen und einem kleinen Schlag. Zum grossen Schlag zählt er Tiere mit Widerristhöhen gegen 50 cm und Körpergewichten von rund 25 kg. Zum kleinen Schlag zählen Tiere mit einem Stockmass von 35-40 cm und einem Lebendgewicht von 10-15 kg. Die Verkleinerung entstehe dabei durch noch kürzere Beine, sodass diese Tiere oft überdimensionierte Köpfe und verhältnismässig lange Körper aufweisen.

Aktuell werden in der Schweiz rund 3'000 Zwergziegen gehalten (Agristat Aktuell 2021). Die Zucht wird durch die IG-Zwergziegen gefördert, welche ein Herdebuch führt. Ihr Fokus liegt auf der Zucht gesunder, robuster und inzuchtfreier Tiere mit «korrektem Körperbau und einwandfreiem Charakter». Die IG-Zwergziegen legt in ihren Rassestandards fest, dass Böcke und Ziegen eine Widerristhöhe von 40-52 cm respektive 40-50 cm aufweisen sollten. Das Körpergewicht sollte für Böcke bei 15-30 kg, für Ziegen bei 12-25 kg liegen. Angaben über durchschnittliche Körpergrössen und -gewichte der in der Schweiz gehaltenen Zwergziegen sind aber nicht verfügbar. Jegliche Fellfarben und -längen sind zulässig. Hörner und Glöckchen dürfen an- oder abwesend sein. Vermieden werden sollten zu grosse oder zu kleine Tiere, Senkrücken und fehlerhafte Stellungen von Gebiss und Beinen. Des Weiteren wird im Rassestandard darauf verwiesen, dass neu vermehrt schlankere und elegantere Tiere gezüchtet werden. (IG-Zwergziegen o. D.).

2. Produktion und Reproduktion

2.1 Produktions- und Reproduktionsparameter von Zwergziegen

Produktions- und Reproduktionsparameter wie Gewicht, Tageszuwachs, Trächtigkeit und Milchleistung können den Energie- und Nährstoffbedarf eines Tieres massgeblich beeinflussen. Grundlegende Kenntnisse zu Wachstum, Entwicklung, Fortpflanzung und Produktionsmerkmalen von Zwergziegen sind daher relevant für die Fütterung und das Fütterungsmanagement. Entsprechende Daten sind vor allem für die **Westafrikanische Zwergziege (WAD)** vorhanden und werden nachfolgend kurz zusammengefasst:

Zwergziegen sind für ihre frühe Geschlechtsreife und Fruchtbarkeit bekannt. Đuričić et al. (2017) beobachteten bei WADs, ein durchschnittliches Alter von ca. 141 Tagen bei Erreichen der Pubertät bei. Für WADs in Nigeria wird berichtet, dass beide Geschlechter mit etwa vier Monaten bei durchschnittlichen Körpergewichten von 6.2-7.3 kg geschlechtsreif werden (Oseni et al. 2018).

Anderen Berichten zufolge kommt es vor, dass Zwergziegen bereits mit drei Monaten geschlechtsreif sind. Die Geschlechtsreife ist nicht mit der Zuchtreife gleichzusetzen. Um die Produktivität der Tiere langfristig nicht zu beeinträchtigen wird empfohlen, die Tiere erst in einem Alter von neun bis zehn Monaten zu decken bzw. dann, wenn 60-75% ihres adulten Körpergewichts erreicht wurden (Shelton 1978).

Zwergziegen sind asaisonal empfängnisbereit und können etwa zwei Mal jährlich bzw. drei Mal in zwei Jahren ablammen (Porter 1996, Traoré 2018). Die Wurfgrösse variiert, so sind bei der WAD Einzelgeburten bis hin zu Fünflingen dokumentiert (Bemji et al. 2018).

Das Geburtsgewicht wird von Geschlecht, Jahreszeit, Wurfgrösse und Parität der Mutter beeinflusst. Böcke und Tiere aus kleineren Würfen oder höherer Parität sind dabei tendenziell schwerer (Oseni et al. 2018).

Wilson (Wilson 1991) stellte Kennzahlen zu Reproduktions- und Produktionseigenschaften von WADs aus verschiedenen Studien in ihren Herkunftsländern zusammen. Einige davon sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die Angaben, insbesondere für durchschnittliche Gewichte und Tageszunahmen, variieren jedoch in der Literatur (Adeloye und Akinsoyinu 1984b; Onwuka und Akinsoyinu 1989; Ikwuegbu et al. 1995) und hängen vermutlich stark mit dem jeweiligen Produktionssystem zusammen. Die untenstehenden Richtwerte können daher nur als

Anhaltspunkte dienen. Es konnten zudem keine zuverlässigen Daten dazu gefunden werden, wann Zwergziegen als vollständig ausgewachsen gelten. Der britische Zuchtverein für Zwergziegen beschreibt beispielsweise über 24 Monate alte Ziegen und über 30 Monate alte Böcke als ausgewachsen (Pygmy Goat Club o. D.).

Tabelle 1: Richtwerte zu Reproduktions- und Produktionseigenschaften Westafrikanischer Zwergziegen WAD (Quelle: Wilson, 1991)

Merkmal	Richtwert
Gewicht adulter Tiere	
Böcke	20-25 kg
Ziegen	18-22 kg
Geburtsgewicht	1.0-1.6 kg
Tageszuwachs	
Geburt – 90. Lebenstag	35 g/ Tag
90. – 150. Lebenstag	20 g/ Tag
150. – 365. Lebenstag	16 g/ Tag
Brustumfang	60-70 cm
Brunstzyklus	16-25 Tage
Trächtigkeitsdauer	142-149 Tage
Alter beim ersten Ablammen	12-18 Monate
Zwischenlammzeit	283 ± 88.4 Tage
Laktationsdauer	126 Tage
Milchleistung	320 ± 20 g/ Tag
Fettgehalt der Milch	8.3%
Proteingehalt der Milch	5.1%
Laktosegehalt der Milch	4.5%

2.2 Fazit und Schlussfolgerungen zur Arten und Zucht - Zwergziegen Schweiz

In der Literatur gibt es bereits Ansätze zur Definition von Zwergziegen. Das von Nguluma et al. (2022) verwendete Klassifikationssystem lässt sich aber nicht gänzlich mit den beschriebenen Rassestandards für Zwergziegen vereinbaren, da diese häufig Widerristhöhen über 50 cm erlauben. Dies gilt auch für die Schweizer Rassestandards der IG-Zwergziegen. Weiter deuten sowohl die Erfahrungen von Schöpfer (1999) als auch die Erkenntnisse aus den Betriebsbesuchen darauf hin, dass unterschiedlich proportionale Zwergformen, wie sie von Porter (1996, 2020) beschrieben werden, in der Schweiz vorhanden sind. Die in Kapitel 1 diskutierte Definition für Zwergziegen als achondroplastische oder proportional verzweigte Ziegen mit einer maximalen Widerristhöhe von 50 cm scheint daher die in der Schweiz vorhandenen Zwergziegen recht gut zu beschreiben, diese können aber auch etwas grösser ausfallen.

Es werden diverse Gruppen, Rassen und Schläge von Zwergziegen beschrieben, auch Kreuzungen mit anderen Ziegen kommen vor. Die **Westafrikanische Zwergziege (WAD)** scheint eine grundlegende Rolle bei der Prägung der heutigen Rassen gespielt zu haben (Porter 1996, 2020, American Goat Society o. D., Pygmy Goat Club o. D.). Verlässliche Informationen zu Zwergziegenarten und -rassen sind aber spärlich und es gilt zu beachten, dass die hier gesammelten Informationen von nur wenigen verschiedenen Quellen stammen. Die Zwergziegenhaltenden der Online-Umfrage und der Stichprobe hielten mehrheitlich keine spezifischen Rassen oder Schläge, bzw. waren sich dieser nicht bewusst. Da aber die IG-Zwergziegen Rassestandards für «Zwergziegen» formuliert hat, deren Zucht fördert und ein Herdebuch führt, könnte man diese auch nach der Definition von Porter (2020) als Rasse bezeichnen. Eine weitere Unterteilung in Untertypen oder Schläge scheint in der Schweiz aufgrund der vorliegenden Daten wenig praxisrelevant zu sein. Angaben zu durchschnittlichen Grössen und Gewichten von Schweizer Zwergziegen sind nicht verfügbar, die Rassestandards der IG Zwergziegen deuten bzgl. des Gewichts mit 12-30 kg auf eine grosse Spannweite hin. Rossi und Scharrer (1992) verzeichneten mit 43 kg noch höhere Gewichte.

In der Zucht scheint der Morphologie der Tiere viel Bedeutung zuzukommen, sogar in Regionen, wo Zwergziegen primär als Nutztiere eingesetzt werden. Die beschriebenen Rassestandards sowie die beobachteten Tiere unterstreichen ihre grosse äusserliche Vielfalt (Porter 1996, 2020, Ofori und Hagan 2021, American Goat Society o. D., Pygmy Goat Club o. D.).

Die IG-Zwergziegen und die befragten Zwergziegenhaltenden legen in der Zucht zudem grossen Wert auf die allgemeine Gesundheit der Tiere. (Re-)Produktionseigenschaften werden nur von Betrieben mit grossem Zuchtumfang berücksichtigt.

3. Fütterungsempfehlungen

3.1 Grundlagen

Nachfolgend werden Informationen aus der Literatur zu Fressverhalten, Futtermittelverzehr und Wasseraufnahme von Zwergziegen sowie zum Bedarf an Energie, Protein, Mineralstoffen und Vitaminen dargestellt. Es werden Vergleiche mit allgemeinen Fütterungsempfehlungen und Bedarfsangaben für Ziegen, insbesondere aus dem sogenannten „Grünen Buch“ von Agroscope Schweiz aufgestellt, um deren Übertragbarkeit auf Zwergziegen abzuschätzen. Da Zwergziegen in der Schweiz aufgrund ihres Erscheinungsbildes oft als übergewichtig eingestuft werden, werden auch Grundlagen für die Einschätzung des Ernährungszustandes von Zwergziegen vermittelt.

3.2 Fressverhalten

Ziegen unterscheiden sich generell von Schafen und Rindern durch ihr Fressverhalten und Futterspektrum. Bietet sich ihnen die Möglichkeit, weiden sie nicht nur Gras, sondern bedienen sich mit Vorliebe an Blättern, Trieben und Rinden von Bäumen und Sträuchern. Um an das gewünschte Futter zu gelangen, stellen sich Ziegen unter anderem auf die Hinterbeine oder erklimmen Hindernisse. Generell verfügen Ziegen über ein sehr breites Futterspektrum und zeigen grosses Interesse gegenüber neuen potenziellen Futterquellen (Porter 1996, Visser 2018, Novolochi et al. 2019). Gleichzeitig sind Ziegen sehr wählerisch und suchen sich aus einer Ration jeweils die von ihnen bevorzugten Bestandteile wie z.B. die Blätter oder die Stängel mit den geringsten Rohfasergehalten (Kessler et al. 2021). Dank diesem selektiven Fressverhalten ist es Ziegen möglich, die Nährstoffkonzentration der verzehrten Ration gegenüber der vorgelegten Ration zu steigern (Arrigo 2013). Dieses Fressverhalten kann aber in Kombination mit der strikten Rangordnung, welche in Gruppen von Ziegen herrscht, zu Problemen am Futterplatz führen. Dies ist bei der Gestaltung der Futterplätze und Fütterung zu berücksichtigen (Noack und Hauser

2004). Laut dem Grünen Buch von Agroscope lässt sich die Futteraufnahme von Ziegen in folgende drei Phasen einteilen:

Zuerst wird das vorgelegte Futter untersucht (Erkundungsphase), danach fressen die Tiere intensiv um sich zu sättigen (Aufnahmephase) und schliesslich suchen sie aus dem Rest die noch interessanten Bestandteile heraus (Auswahlphase) (Agroscope 2021).

Das Fressverhalten wird durch diverse Faktoren wie Grösse der Herde, Produktionsstadium sowie Qualität, Zusammensetzung und Gewohnheit der angebotenen Ration beeinflusst. Auch die Rasse kann eine Rolle spielen (Goetsch et al. 2010, Kessler et al. 2021). Spezifische Untersuchungen zum Fressverhalten von Zwergziegen sind selten.

Es gibt jedoch Studien der Universität Zürich die zeigten, dass das Fressverhalten von Zwergziegen mit Fütterungsregime, Wasseraufnahme und circadianen Rhythmen in Verbindung steht (Langhans et al. 1988; Rossi und Scharrer 1992; Rossi et al. 1999). Bei einer ad libitum Fütterung nahmen die Tiere vor allem tagsüber, aber auch nachts Nahrung und Wasser auf, wobei Peaks in der Futter- und Wasseraufnahme jeweils zu Beginn der Hell- und Dunkelphasen beobachtet wurden (Rossi et al. 1999). Das Fütterungsregime (ad libitum oder rationiert) wirkte sich auch auf das Trinkverhalten aus. Tiere die nur zu Beginn und am Ende der Lichtphase Zugang zu Futter, aber stets Zugang zu Wasser hatten, frassen und tranken vor allem abends (Rossi et al. 1999). Die Resultate dieser Studien unterstützen zudem die Annahme, dass die Osmolalität der Pansenflüssigkeit (Konzentration osmotisch aktiver Substanzen pro Kilogramm Pansenflüssigkeit) eine Rolle beim Sättigungsfeedback von Wiederkäuern spielt. Das Trinken von Wasser wirkt dabei dem Anstieg der Osmolalität der Pansenflüssigkeit entgegen, sodass Mahlzeiten, welche mit Trinken assoziiert sind, eher grösser ausfallen. Die kumulative Futteraufnahme korrelierte zudem positiv mit der kumulativen Wasseraufnahme. Werden die Tiere nur ein- bis zweimal Mal pro Tag gefüttert, sollten daher zu den Fütterungszeiten auch ausreichende Mengen Wasser aufgenommen werden, um die Futteraufnahme zu steigern (Langhans et al. 1988; Rossi und Scharrer 1992; Rossi et al. 1999). Die gleiche Empfehlung findet sich auch generell für Ziegen im «Grünen Buch» (Agroscope 2021).

3.3 Futtermittelverzehr

Der Futtermittelverzehr von Ziegen wird stark durch das Alter, das Körpergewicht (KG) und die Leistung der Tiere, aber auch durch die Umwelt und das vorgelegte Futter beeinflusst (Kessler et al. 2021). Die Datengrundlage zum Futtermittelverzehr von Zwergziegen ist lückenhaft.

Für adulte WADs berichten Adeloje und Akinsoyinu (1984a) von einem durchschnittlichen Trockensubstanzverzehr (TSV) von 3.7% des Körpergewichts. Akinsoyinu hatte zuvor mit einem durchschnittlichen TSV von 3% des KGs einen etwas tieferen Wert verzeichnet (Akinsoyinu 1974, zitiert nach Adeloje und Akinsoyinu 1984b).

Für die Zwergziegen aus dem Versuch von Rossi und Scharrer (1992) liessen sich noch geringere Futtermittelverzehre berechnen. Die eingesetzten Tiere (adulte, weder tragende noch laktierende Zwergziegen mit einem KG von 26-43 kg) verzehrten durchschnittlich 607 ± 48 g Frischsubstanz (FS) eines pelletierten Alleinfuttermittels pro Tag, auf 12 Mahlzeiten verteilt. Anhand des Trockensubstanzgehalts (TS-Gehalt) von 86.2% des Futtermittels (Langhans et al. 1988) lässt sich für einen FS-Verzehr von 600 g ein TS-Verzehr von 512 g pro Tag berechnen. Dies entspräche nur rund 2% des Körpergewichts (KG) eines 26 kg und bescheidene 1.2% des Körpergewichts eines 43 kg schweren Tieres.

Für juvenile WAD Böcke stellten Adeloje und Akinsoyinu (1984b) verglichen mit adulten Tieren einen höheren durchschnittlichen TSV von 4.3% des Körpergewichts fest. Den ca. 7 Monate alten Böcken mit einem Körpergewicht von 9-10 kg und Tageszunahmen von 70-135 g wurde 0.6 kg Kraftfutter pro Tier und Tag verfüttert. Obwohl das Heu zusätzlich frei verfügbar war, war der Anteil des Kraftfutters am totalen Trockensubstanzverzehr der Böcke grösser als jener des Heus (0.27-0.33 kg TS vs. 0.1-0.2 kg TS). Dies steht in Verbindung mit der Erkenntnis aus einer Studie von Zammelink et al. (1991), wonach der Anteil Kraftfutter an der Ration den TS-Verzehr junger WAD Kastraten beeinflusst. Die höchsten TS-Verzehrmengen (77.3 ± 13.2 g pro kg metabolisches Lebendgewicht ($LG^{0.75}$) und Tag) in dieser Studie konnten nur bei Rationen mit beträchtlichen Kraftfutteranteilen erreicht werden. Tiere, die nur Heu erhielten wiesen den niedrigsten TS-Verzehr auf (50.2 ± 9.5 g pro kg $LG^{0.75}$).

Trächtigkeit und Laktation können den Verzehr ebenfalls beeinflussen. Adenuga et al. (1991) ermittelten den relativen TSV pro kg $LG^{0.75}$ bei ungedeckten, tragenden und laktierenden Westafrikanischen Zwergziegen, die mit Luzernepellets gefüttert wurden. Ungedeckte, noch wachsende Ziegen verzehrten bei einem Körpergewicht von rund 19 kg etwa 72.9 g TS pro kg LG

^{0.75}, was ca. 3.5% des KGs entspricht. Spitzenaufnahmen lagen bei Tieren im 8. Laktationsmonat mit einem täglichen Verzehr von 140 g TS pro kg LG ^{0.75} somit bei über 6% des Körpergewichts.

In den Fütterungsempfehlungen für Ziegen aus dem Grünen Buch (Agroscope 2021) findet sich folgende Schätzformel für den maximalen täglichen Futtermittelverzehr von Ziegen:

$$\text{TS-Verzehr in kg pro Tag} = 0.9 + (\text{kg LG} / 100) + 0.27 \times \text{kg Milch} \quad (1)$$

(LG = Lebendgewicht = Körpergewicht KG)

Laut dieser Schätzformel hängt die Futteraufnahmekapazität primär vom Lebendgewicht (LG) und von der Milchproduktion der Tiere ab. Zusätzlich wird vermerkt, dass der Schätzwert in den letzten vier Wochen vor dem Ablammen um 20%, im ersten Laktationsmonat um ca. 15%, im 2. Laktationsmonat um 10%, zu reduzieren ist (Agroscope 2021). Es wird nicht angegeben, dass die Formel nur innerhalb gewisser Wertebereiche des Lebendgewichts gültig ist. Der geschätzte maximale TS-Verzehr einer 20 kg schweren, nicht-leistenden Ziege läge demnach bei 1.1 kg. Geht man von dem bei erwachsenen WADs beobachteten TS-Verzehr von 3% des Körpergewichts aus, fällt der Schätzwert für den Verzehr mit 0.6 kg TS nur etwa halb so hoch aus.

3.4 Wasseraufnahme

Die Versorgung der Tiere mit ausreichend Wasser ist mindestens so bedeutend wie die Futterversorgung. Bei unter tropischen Bedingungen gehaltenen WADs wurden durchschnittliche Trinkwasseraufnahmen von 1.2 kg pro Tag festgestellt (Daramola und Adeloje 2009), die Ziegen im Versuch von Rossi und Scharrer (1992) tranken durchschnittlich 925 ± 164 g Wasser pro Tag. Die Wassermenge, welche Ziegen über die Tränke aufnehmen, hängt generell von der Umgebungstemperatur und der Leistung der Tiere, aber auch vom Trockensubstanzgehalt der verfütterten Ration ab (BGK 2013).

Im Grünen Buch (Agroscope 2021) findet sich folgende Formel für die Wasseraufnahme von Ziegen:

$$\text{Wasseraufnahme (g/kg LG 0.75)} = 2.98 \times \text{TSV (g/kg LG 0.75)} + 0.854 \times \text{TS Gehalt Ration (\%)} \quad (2)$$

Geht man von einem durchschnittlichen TS-Gehalt von 86% für Heu aus (Lfl 2021) liesse sich anhand dieser Formel für eine 30 kg schwere Ziege, mit einem anhand der Formel für den maximalen TS-Verzehr auf Seite 17 geschätzten TSV von 1.2 kg, bei einer reinen Heuration eine Wasseraufnahme von rund 4.5 kg pro Tag berechnen. Geht man dagegen von einem TSV von 3% des LGs aus, liegt die Schätzung für die Wasseraufnahme bei ca. 3.6 kg, was noch immer deutlich über den zuvor erwähnten, dokumentierten Wasseraufnahmen von rund 1 kg liegt.

3.5 Energiebedarf

Grundsätzlich setzt sich der Energiebedarf einer Ziege aus dem Erhaltungsbedarf und dem Energiebedarf für Leistungen wie Milchproduktion und Wachstum zusammen. Der Erhaltungsbedarf kann je nach Umwelt und Aktivität der Ziege variieren, auf der Weide sind laut dem Grünen Buch Bedarfssteigerungen von 20-50% möglich (Agroscope 2021). Angaben zum Energiebedarf von Zwergziegen sind kaum vorhanden.

Zemmelink et al. (1991) verglichen verschiedene Schätzungen zum energetischen Erhaltungsbedarf von Ziegen aus der Literatur und untersuchten den Energiebedarf juveniler WAD Kastraten. Die 24 Versuchstiere erhielten Heu ad libitum und zusätzlich unterschiedliche Mengen Kraftfutter. Der geschätzte energetische Erhaltungsbedarf über alle Fütterungsgruppen lag bei 24.3 g verdaulicher organischer Substanz (VOS) pro kg LG^{0.75} und Tag. Ausgedrückt in umsetzbarer Energie (UE) entspricht dies einem täglichen Erhaltungsbedarf von 384 kJ UE/ kg LG^{0.75} (Annahme 1 g VOS = 15.8 kJ UE). Dieser Wert war 9% tiefer als der von den Autoren genannte Referenzwert der National Research Council (NRC) von 424 kJ UE/ kg LG^{0.75} und Tag (National Research Council 1981, zitiert nach Zemmelink et al. 1991).

Der von Zimmelink et al. geschätzte Energiebedarf für den Zuwachs betrug 2.41 g VOS bzw. 38.1 kJ UE pro Gramm Zuwachs und lag damit 26% über dem von der NRC vorgeschlagenen Bedarf von 30.3 kJ UE pro g Zuwachs. Für die Tiere in ihrem Experiment stellten die Autoren folgende Gleichung auf:

$$\text{TZW (g/kg LG}^{0.75} \text{ und Tag)} = -10.1 + 0.415 \times \text{VOS Verzehr (g/kg LG}^{0.75} \text{ und Tag)} \quad (3)$$

wobei TZW dem Tageszuwachs entspricht. Tiere, die im Experiment von Zimmelink et al (1991) nur Heu erhielten, verzehrten durchschnittlich 50.2 ± 9.5 g TS/ kg $\text{LG}^{0.75}$ und Tag. Ihr TZW lag bei 13.2 ± 6.7 g. Das Heu enthielt 888 g organische Substanz (OS) pro kg TS, der OS-Verzehr betrug daher 44.6 ± 8.4 g OS/ kg $\text{LG}^{0.75}$ und Tag. Die Verdaulichkeit der OS (vOS) lag bei ca. 63%, sodass die Tiere etwa 28.3 ± 5.1 g VOS pro kg $\text{LG}^{0.75}$ und Tag verzehrten. Das Heu vermochte also den Erhaltungsbedarf zu decken. Je mehr Kraftfutter die Tiere bekamen, desto weniger Heu frassen sie und desto höher war die Verdaulichkeit der OS der Ration. Dadurch stiegen der Verzehr von VOS sowie die Tageszunahmen.

Im Grünen Buch (Agroscope 2021) wird der Energiebedarf ausgewachsener Ziegen mit folgender Angabe in Nettoenergie Laktation (NEL) von Sauvant und Morand-Fehr (1991) geschätzt:

$$\text{Energetischer Erhaltungsbedarf} = 0.268 \text{ MJ NEL/kg LG}^{0.75} \quad (4)$$

Ein Vergleich der Schätzungen für den energetischen Erhaltungsbedarfs anhand der Formeln (3) und (4) gestaltet sich schwierig. Einerseits beziehen sie sich auf verschiedene Alterskategorien, andererseits werden unterschiedliche Einheiten verwendet. Um dennoch eine Vorstellung des Verhältnisses zwischen den Schätzwerten zu ermöglichen, wird hier ein Vergleich anhand der benötigten Futtermenge zur Bedarfsdeckung hergestellt. In der Gruber Tabelle (Lfl 2021) finden sich Angaben zu durchschnittlichen Energiegehalten verschiedener Futtermittel in NEL und in UE. Für Wiesenheu, welches zum Zeitpunkt des Rispenschiebens geerntet wurde, wird ein Gehalt von 6.08 MJ NEL bzw. 10.16 MJ UE pro kg TS angegeben. Der TS Gehalt liegt bei 86%.

Laut den Angaben von Zimmelink et al. (1991) beträgt der energetische Erhaltungsbedarf einer 20 kg schweren Zwergziege ca. 3.63 MJ UE. Um diesen zu decken, müsste das Tier ca. 357 g TS bzw. 416 g FS des beschriebenen Heus aufnehmen. Anhand der Schätzformel des Grünen Buchs (Agroscope 2021) würde die gleiche Ziege einen Erhaltungsbedarf von 2.53 MJ NEL aufweisen und müsste rund 417 g TS bzw. 484 g FS des gleichen Heus aufnehmen. Durchschnittswerte von Schweizer Heu liegen aber mit 5.2 MJ NEL/ kg TS tiefer (AGRIDEA und Agroscope 2020). Bei gleichem TS-Gehalt müsste die Ziege im Beispiel nach (4) folglich mehr eines solchen Heus aufnehmen (487 g TS bzw. 566 g FS), der zuvor geschätzten TS-Verzehr von 0.6 kg würde aber nicht überschritten. Potenzielle Futterreste sind noch nicht miteinberechnet. Laut den Erfahrungen von Peter Schöpfer (1999) muss in der Winterfütterung mit der Vorlage von rund 1 kg FS Heu pro adultes Tier und Tag gerechnet werden.

Für die Milchleistung wird im Grünen Buch (Agroscope 2021) ein zusätzliches Energieangebot von 2.73 MJ NEL/ kg Milch mit einem Fettgehalt von 3.5% empfohlen. Der von Wilson (1991) für WADs angegebene Milchfettgehalt von 8.3% ist jedoch deutlich höher, wodurch die benötigte Energiemenge pro kg Milch bei Zwergziegen unterschätzt werden könnte.

3.6 Proteinbedarf

Die Fütterungsempfehlungen im Grünen Buch (Agroscope 2021) verwenden für Angaben zum Proteinbedarf von Wiederkäuern ein Bewertungssystem, welches auf dem im Darm absorbierbaren Protein (APD) basiert. Der APD-Wert setzt sich aus den im Darm absorbierbaren Anteilen des mikrobiellen Proteins sowie des Futterproteins zusammen. Für die Schätzung des Erhaltungsbedarf an stickstoffhaltiger Substanz von Ziegen verwendet das Grüne Buch folgenden Richtwert:

$$\text{Erhaltungsbedarf Stickstoffhaltige Substanz} = 2.3 \text{ g APD/kg LG}^{0.75} \quad (5)$$

Die Bewertung des Proteins anhand des APDs trägt den Auf- und Abbauprozessen im Pansen besser Rechnung als z.B. die Bewertung anhand des verdaulichen Rohproteins (VP), welches früher oft verwendet wurde. Die wenigen Angaben, die sich zum Proteinbedarf von Zwergziegen in der Literatur finden lassen, basieren jedoch auf dem veralteten Bewertungssystem des verdaulichen Proteins.

Beispielsweise wurde in einer Studie zum Protein- und Energiebedarf für Erhaltung und Wachstum von WADs festgestellt, dass die Tiere 0.51 g VP/ kg LG^{0.75} sowie 408.6 kJ UE/ kg LG^{0.75} aufnehmen mussten, um ihren Erhaltungsbedarf zu decken. Für eine 15 kg schwere Ziege mit einem Tageszuwachs von 150 g wurde eine Tagesaufnahme von 14.87 g VP/ kg LG^{0.75} als adäquat ermittelt. Die Autoren empfehlen daher 0.7 g VP/ g Zuwachs zu supplementieren. Der beobachtete Energiebedarf war sehr ähnlich zu jenem von Zammelink (1991) Die durchschnittliche Verdaulichkeit des Rohproteins stieg bei höheren RP Gehalten des Futters an und die Verwertung des N aus der Ration stieg mit deren Energiegehalt. Zwischen der N-Aufnahme und dem N-Gehalt im Kot wurde ein linearer Zusammenhang festgestellt. Zwischen Ziegen und Böcken wurden keine signifikanten Unterschiede für den Proteinbedarf festgestellt (Onwuka und Akinsoyinu 1989).

Bei Ziegen können aber neben dem Wachstum auch Trächtigkeit und Laktation den Proteinbedarf beeinflussen. Akinsoyinu et al. (1975) untersuchten diesen Einfluss bei WADs. Während der Trächtigkeit betrug der Proteinbedarf der Tiere 1.24 g VP/ kg LG^{0.75} und Tag bei einer gleichzeitigen Aufnahme von 739.9 kJ UE/ kg LG^{0.75} und Tag. Die laktierenden Ziegen produzierten rund 320 g Milch/ Tag. Ihr Proteinbedarf konnte mit 12.2 g VP/ kg LG^{0.75} und Tag gedeckt werden, gleichzeitig nahmen die Tiere 781.7 ± 71.1 kJ UE/ kg LG^{0.75} und Tag auf. Für diese Energieaufnahme würde eine 20 kg schwere Ziege rund 730 g TS des Heus mit 10.16 MJ UE/ kg TS benötigen, dies würde einen relativen Verzehr von 3%, nicht aber 6% des KG überschreiten.

Für die Zeit zwischen der Geburt und der 13. Lebenswoche wurde in einer Studie mit frühzeitig abgesetzten WADs eine tägliche Aufnahme von 3.59 g VP/ kg LG^{0.75} als ausreichend zur Deckung des Erhaltungsbedarfs ermittelt. Zusätzlich benötigten die Tiere 0.34 g VP/ kg LG^{0.75} pro Tag und Gramm Zuwachs (Okagbare et al. 2004).

Ein Vergleich dieser Schätzungen mit den Angaben aus dem Grünen Buch gestaltet sich aufgrund der unterschiedlichen Bewertungssysteme schwierig. Das APD-System liefert grundsätzlich praxisnähere Werte für den Proteinbedarf, als Schätzungen anhand des VPs (Agroscope 2021). Für die Schätzung der benötigten Futtermenge zur Deckung des Proteinbedarfs wurden daher nur die Angaben des Grünen Buches verwendet. Da Pansenmikroben für die Proteinsynthese sowohl mit genügend Protein (bzw. N) als auch Energie aus dem Futter versorgt werden müssen wird bei Futtermitteln zwischen einem dem APDN und dem APDE Wert unterschieden. Der jeweils kleinere stellt den APD Gehalt dar. Durchschnittliche APDE und APDN Gehalte von Dürrfutter können der Raufutter-Enquête

(AGRIDEA und Agroscope 2022) entnommen werden. Anhand der Formel im Grünen Buch lässt sich für eine 20 kg schwere Zwergziege ein APD Bedarf von 21.75 g berechnen. Ihr Proteinbedarf sollte daher mit knapp 300 g TS eines durchschnittlichen Heus mit einem APD-Gehalt von 70-80 g gedeckt werden können.

Der Umwandlungsfaktor für Futterprotein (APD) in Milchprotein liegt laut dem Grünen Buch (Agroscope 2021) für Ziegen bei 0.64. Bei einer täglichen Milchproduktion von 320 g mit einem Proteingehalt von 5.1 % würde eine Zwergziege folglich 25.5 g APD für die Laktation benötigen.

3.7 Bedarf an Mineralstoffen

Diverse Mineralstoffe und Vitamine sind essenziell für die Gewährleistung normaler Körperfunktionen und müssen in ausreichenden Mengen aufgenommen werden. Bei den Mineralstoffen wird zwischen Mengenelementen (z.B. Ca, K, Na, Mg, P) mit Bedarfswerten im Grammbereich und Spurenelementen (z.B. Zn, Cu, Ko, Se) mit Bedarfswerten im Milli- oder Mikrogrammbereich unterschieden. Die Tiere können nicht die gesamte im Futter enthaltene Menge eines Mineralstoffes absorbieren, gewisse Verluste bei der Verdauung sind unumgänglich (Elizondo-Salazar 2008). Man unterscheidet daher zwischen dem Netto- und dem Bruttobedarf. Der Nettobedarf setzt sich aus dem Erhaltungsbedarf (Ausgleich unvermeidbarer endogener Verluste v.a. über Kot und Harn) und dem Produktionsbedarf (Bedarf für Zuwachs, Trächtigkeit etc.) zusammen.

Dabei gilt:

$$\text{Bruttobedarf} = \text{Nettobedarf} / \text{Absorptionskoeffizient} \quad (6)$$

Der Bruttobedarf ist somit die Menge des Stoffes, welche dem Tier über die Ration zugeführt werden muss (Agroscope 2021).

Bedarfswerte für Mineralstoffe spezifisch für Zwergziegen finden sich äusserst wenige in der Literatur. In einer Studie von Akinsoyinu (1986) zum Phosphorbedarf Westafrikanischer Zwergziegen wurden minimale endogene P-Verluste von 19.2 mg/ kg LG und Tag festgestellt. Der berechnete Absorptionskoeffizient lag bei 74% und der Bruttoerhaltungsbedarf bei 26 mg P/ kg LG und Tag. Demnach würde der Nettoerhaltungsbedarf einer 20 kg schweren Zwergziege bei 0.384 g P/ Tag liegen. Dieser Bedarf lag bei nur 75% eines von der NRC (National Research Council, GB) vorgeschlagenen Referenzwerts (National Research Council 1981, zitiert nach

Akinsoyinu 1986). Der Autor schrieb dies der Anpassung von WADs an ein niedrigeres Versorgungsniveau zu. Für den Calciumbedarf für Erhaltung und Wachstum junger WAD Ziegen stellten Adeloye und Akinsoyinu (1984b) folgende Gleichung auf:

$$\mathbf{Ca - Aufnahmebedarf (g/Tag) = 0.1266 * LG (kg) * (1 + 0.0201 * TGZ (g))} \quad (7)$$

Hierbei entspricht der Ca-Aufnahmebedarf dem Bruttobedarf an Ca und TGZ dem Tageszuwachs in Gramm. Die Tiere in diesem Experiment wogen durchschnittlich 10 kg und konnten bei einem TS-Verzehr von 4.3% ihres Körpergewichts rund 43.1% des Calciums aus der Ration absorbieren (Adeloye und Akinsoyinu 1984b). Der Ca-Nettoerhaltungsbedarf einer 10 kg schweren Ziege mit einem TSV von 0.43 kg/ Tag würde demnach bei 0.546 g Ca/ Tag liegen.

Im Grünen Buch (Agroscope 2021) findet sich folgende Formel zur Schätzung des Ca-Nettoerhaltungsbedarfs:

$$\mathbf{Ca - Nettoerhaltungsbedarf (g/Tag) = 0.85 * TSV} \quad (8)$$

Berechnet man den Ca-Nettoerhaltungsbedarf einer Ziege mit dem gleichen TSV von 0.43 kg/ Tag mithilfe dieser Formel liegt der errechnete Wert mit 0.366 g Ca/ Tag etwas unter der Schätzung nach Adelyoe und Akinsoyinu (1984b).

Weitere, verlässliche Bedarfsangaben, spezifisch für Zwergziegen, konnten keine gefunden werden. Es wird deshalb explizit auch auf die Fütterungsempfehlungen für die Ziege, im Grünen Buch von Agroscope unter Kapitel 12.2.2 Mineralstoffe und Vitamine, verwiesen.

3.8 Bedarf an Vitaminen

Vitamin-Bedarfswerte für Zwergziegen sind kaum bekannt. Vorhandene Bedarfsangaben für Ziegen basieren in der Schweiz im Allgemeinen auf abgeleiteten Erkenntnissen zu Vitaminbedarfswerten für Kühe und Schafe, unter Berücksichtigung verhaltensspezifischer und physiologischen Eigenschaften von Ziegen. Bei Wiederkäuern mit voll entwickeltem Pansen spielen vor allem die Provitamine A und die Vitamine A, D und E in der Fütterung eine Rolle. Während der Bedarf an Vitamin A, D und E in der Vegetationszeit über die Grünfütterung

und auf der Weide über vorkommende Provitamine und einen ausreichenden Vitamingehalt des Grünfutters gedeckt wird, ist in der Winterfütterung eine Optimierung über vitaminisierte Mineralstoffmischungen ratsam und zu empfehlen. Der Bedarf für die restlichen, vor allem wasserlöslichen B-Vitamine, wird im Normalfall über die Pansenmikroben, unabhängig vom Futter ausreichend gedeckt. Ein bei der Ziege häufig auftretender Mangel an Vitamin B1, der zu Hirnrindennekrose führen kann, und oft bei kohlenhydratreicher Fütterung auftritt, kann durch eine Rationsergänzung mit 10 mg Vitamin B1 pro Tag entschärft werden. Probleme mit Vitaminmangelsituationen stehen oft mit einer vitaminarmen Winterfütterung in Verbindung, während im Sommer der Bedarf an Vitaminen vor allem über das Grünfutter gedeckt werden kann (Agroscope 2021). Verlässliche Bedarfsangaben, spezifisch für Zwergziegen, konnten keine gefunden werden. Es wird deshalb explizit auch auf die Fütterungsempfehlungen für die Ziege, im Grünen Buch von Agroscope unter Kapitel 12.2.2 Mineralstoffe und Vitamine, verwiesen.

3.9 Fazit der Empfehlungen zu Fressverhalten, Futterverzehr und Bedarfswerte

Eine art- und bedarfsgerechte Haltung und Fütterung sind die Grundlagen für eine gute Tiergesundheit. Angaben zum Futterverzehr sowie Energie-, Protein- und Mineralstoffbedarf von Zwergziegen sind spärlich und stammen fast ausschliesslich aus Kontexten der Produktion tierischer Produkte mit WADs in Afrika. Dies limitiert die Vergleichbarkeit mit der Schweizer Hobby-Zwergziegenhaltung, die Studien stammen zudem häufig von den gleichen Autoren. Da aber ansonsten kaum Informationen verfügbar sind, sind sie für grobe Abschätzungen und Vergleiche dennoch informativ und von Interesse.

3.9.1 Fressverhalten

Bei der Fütterung muss das Fressverhalten der Tiere berücksichtigt werden. Die Resultate der diskutierten Studien zum Fressverhalten von Zwergziegen (Langhans et al. 1988, Rossi und Scharrer 1992, Rossi et al. 1999, Odeyinka 2000) liessen starke Parallelen zu Beschreibungen des generellen Fressverhaltens von Ziegen z.B. aus dem Grünen Buch (Agroscope 2021) erkennen. Auch Zwergziegen neigen offenbar zu selektivem Fressverhalten und Rangeleien am Futterplatz. Dies wurde von den Zwergziegenhaltenden der Stichprobe bestätigt. Für Ziegen empfohlene Vorkehrungen wie ausreichend Fressplätze und Futtervorlage, Sichtblenden und Podeste (BLV 2016) sollten daher auch bei der Gestaltung der Fütterung von Zwergziegen berücksichtigt werden, um Konflikte vorzubeugen und allen Tieren Zugang zu

genügend Futter zu ermöglichen. Bei einer ad libitum Fütterung verteilt sich die Futteraufnahme von Zwergziegen über den ganzen Tag (Rossi et al. 1999). Ein solches Fütterungsregime könnte ggf. mehr Beschäftigungsmöglichkeiten bieten als ein rationiertes.

3.9.2 Futterverzehr und Wasseraufnahme

Der relative Futterverzehr bezogen auf das Körpergewicht kann bei Zwergziegen je nach Alter, Produktionsstadium und Ration variieren (Adeloye und Akinsoyinu 1984b, Adenuga et al. 1991, Zammelink et al. 1991). Die Steigerung des Kraftfutteranteils der Ration sowie die Bereitstellung von ausreichend Trinkwasser, insbesondere zu den Fütterungszeiten, bieten ggf. Möglichkeiten zur Steigerung des Verzehrs (Langhans et al. 1988, Zammelink et al. 1991, Rossi und Scharrer 1992, Rossi et al. 1999).

Die Formel (1), Kapitel 3.3, aus dem Grünen Buches schätzt den maximalen TS-Verzehr und liefert deutlich höhere Werte als Schätzungen anhand eines durchschnittlichen relativen Verzehrs von WADs.

Der Wasserkonsum von Zwergziegen wird mit der entsprechenden Formel (Kapitel 3.4) womöglich überschätzt. Inwiefern die Schätzungen auf Zwergziegen in der Schweiz zutreffen, lässt sich nicht genau sagen.

3.9.3 Energie- und Nährstoffbedarf

Da Zwergziegen bis zu zweimal jährlich ablammen können, Mehrlingsgeburten möglich sind und die Milchfett- und -proteingehalte potenziell höher liegen, als bei anderen Ziegen (Wilson 1991, Traoré 2018, Bemji et al. 2018) ist zu vermuten, dass neben der Erhaltung die Reproduktionsleistung massgebend für die Anforderungen an die Fütterung ist. Die gefundenen Angaben zum Proteinbedarf von Zwergziegen lassen sich aufgrund des veralteten VP-Bewertungssystems kaum mit aktuelleren Empfehlungen für Ziegen vergleichen. Die präsentierten Abschätzungen zu den benötigten Futtermengen zur Deckung des Energie- und Proteinbedarfs weisen aber darauf hin, dass ein durchschnittliches Schweizer Heu (ca. 5 MJ NEL/kg TS) die Erhaltungsbedarfe decken können sollte. Die dokumentierte Energieaufnahme trächtiger Zwergziegen von rund 782 kJ UE/ kg LG^{0.75} könnte bei einem relativen TSV von 6% mit einem überdurchschnittlichen Heu (≥ 5.5 MJ NEL/kg TS) noch gedeckt werden. Sollte der TSV aber nicht entsprechend ansteigen oder die Qualität der Grundfuttermittel nicht

ausreichend sein, könnten ohne zusätzliches Kraftfutter Engpässe in der Energieversorgung entstehen.

3.9.4 Mineralstoff- und Vitaminbedarf

Mögliche Aussagen zum Mineralstoff- und Vitaminbedarf von Zwergziegen sind stark limitiert. Die Bedarfsschätzungen von Zwergziegen für Ca und P wichen von Werten für Ziegen generell ab. Da Zwergziegen besonders disponiert für Harnsteine zu sein scheinen, könnte die Berücksichtigung des Ca : P-Verhältnis von mindestens 2 : 1 in der Ration umso wichtiger für deren Prävention sein (Emerick und Embry 1963, Nwaokorie et al. 2015, Jones et al. 2017). Die Fütterung mit Gras bzw. der Zugang zu Weiden ist bezüglich der Vitaminversorgung sehr empfehlenswert.

4. Fütterungspraxis und abgeleitete Empfehlungen

In der Schweiz wurden 2020 rund 3'000 Zwergziegen gehalten (Agristat Aktuell 2021). Da die besuchten Betriebe der Stichprobe nicht an der Online-Umfrage teilnahmen basieren die Resultate dieser Arbeit auf Informationen zur Fütterung und Haltung von ca. 641 Zwergziegen aus 81 Betrieben.

4.1 Versorgung mit Grundfuttermitteln

Heu und Emd waren die zentralen Grundfuttermittel in der Fütterung der befragten Zwergziegenhaltenden, Heu scheint sich besonders als alleiniges Grundfuttermittel zu eignen, aber auch Vollweidesysteme sind möglich. Silage wurde dagegen kaum eingesetzt und mehrfach als ungeeignet für Zwergziegen eingestuft. Mit gewissen Futterresten muss scheinbar ähnlich wie generell bei Ziegen (Barth et al. 2013) gerechnet werden.

Manche Personen gaben an, keine Futterreste zu verzeichnen, hier fragt sich, ob die bereitgestellte Futtermenge tatsächlich ausreichend war. Ein rationiertes Fütterungssystem wurde zwar von den Betrieben der Stichprobe als Präventionsmassnahme für Futterreste genannt, die Beobachtung der Tiere und gegebenenfalls Anpassungen der bereitgestellten Futtermenge seien dabei aber zentral, damit keine Tiere zu kurz kommen. Die Fütterung über Raufen scheint sich gut zu eignen und kann der Verschwendung von Futter entgegenwirken.

Aufgrund der vorliegenden Daten lassen sich nur grobe Angaben zur notwendigen Grundfuttermenge machen. Die Betriebsbesuche weisen darauf hin, dass mit einer Grundfuttermenge von rund 1 kg Frischsubstanz (FS) pro adultes Tier und Tag gerechnet werden muss. Die Angaben waren wenig präzise und bezogen sich z.T. auf trächtige oder laktierende Tiere, lassen sich aber mit dem Erfahrungswert von Peter Schöpfer (1999) vergleichen. Die ganzjährige Fütterung mit ca. 1 kg FS eines eher groben Heus pro adultes Tier und Tag schien für nicht-leistende Tiere auf einem Betrieb zu funktionieren und auch die anderen Betriebe waren mehrheitlich der Meinung, dass Heu deren Bedarf an Energie und Protein decken sollte. Diese Annahme wird von den präsentierten Abschätzungen zum Energiebedarf von Zwergziegen unterstützt. Die Bereitstellung der Grundfuttermittel schien aber eher intuitiv zu erfolgen und die Wichtigkeit der Beobachtung des Zustands der Tiere wurde betont.

4.2 Einsatz von Ergänzungsfuttermitteln

Ergänzungsfuttermittel wurden von den Teilnehmenden der Online-Umfrage selten täglich eingesetzt. Es sind keine Angaben zu verfütterten Mengen verfügbar, aufgrund der Häufigkeit des Einsatzes schienen die befragten Personen aber eher sparsam mit Zusatzfuttermitteln wie Brot, Belohnungswürfeln, Obst und Gemüse umzugehen. Generell empfahlen auch die Betriebe der Stichprobe einen sparsamen Umgang oder gar den Verzicht auf solche Futtermittel, um die Verfettung der Tiere zu vermeiden. Einzig frische Zweige wurden mehrfach als optimales Zusatzfuttermittel für Zwergziegen beschrieben und werden sowohl von den Betrieben der Stichprobe als auch den Teilnehmenden der Online-Umfrage recht regelmäßig verfüttert.

4.3 Versorgung mit Mineralstoffen und Vitaminen

Mineralstofffuttermittel wurden von allen befragten Personen eingesetzt, häufig handelte es sich dabei um Mineral- und Salzlecksteine. Mehrere der befragten Personen nutzten Mineralstofffuttermittel spezifisch für Zwergziegen, die Informationsgrundlage zur Formulierung solcher Produkte konnte jedoch nicht nachvollzogen werden. Auf Nachfrage gab der Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer an, für Zwergziegen wie für andere Ziegen ein Ca : P-Verhältnis von 2 : 1 innerhalb der Ration zu empfehlen. Zudem wird aufgrund von Erfahrungswerten bezüglich klinischer Symptome in der Praxis ein minimaler Gehalt von 400 mg Zink/ kg Mineralstoff und ein maximaler Gehalt von 750 mg Kupfer/ kg Mineralstoff für

Zwergziegen empfohlen. Die Betriebsbesuche zeigten, dass auf die ständige Verfügbarkeit der Mineralstoffmittel geachtet wurde.

4.4 Versorgung mit Wasser

Die ausreichende Versorgung mit sauberem Trinkwasser ist genauso von Bedeutung wie eine angepasste Fütterung und wird in Empfehlungen für Milchziegen betont (Barth et al. 2013). Für Zwergziegen werden in der Literatur Aufnahmen von rund 1 L Trinkwasser pro Tag dokumentiert, ihr Wasserbedarf ist aber kaum beschrieben. Die Betriebe der Stichprobe konnten den Wasserbedarf ihrer Tiere nicht einschätzen. Alle stellten sicher, dass Wasser stets frei verfügbar ist. Die meisten Teilnehmenden der Online-Umfrage boten Wasser in Eimern und nicht-automatischen Tränkebecken an, die ständig zugänglich waren. Insofern diese auch tatsächlich genügend Wasser bis zur nächsten Füllung enthielten, deuten diese Vorgehensweisen darauf hin, dass der unlimitierte Zugang zu Wasser sich bei Zwergziegen in der Praxis zu bewähren und daher empfehlenswert scheint.

Die Resultate der Online-Umfrage und der Betriebsbesuche lassen keine weiteren sinnvollen Aussagen und Empfehlungen zur Fütterung von Zwergziegen zu. Wie repräsentativ die beobachteten Trends verglichen mit der schweizweiten Zwergziegenfütterung sind, ist fraglich. Da die meisten Personen Mitglieder der IG-Zwergziegen oder des BGKs waren, wäre denkbar, dass diese bezüglich einer artgerechten Haltung und Fütterung besonders sensibilisiert waren.

Weiter wurden in der Online-Umfrage keine Mengenangaben zu Grundfutter- und Ergänzungsfuttermitteln erfragt. Dieser Umstand sowie die Tatsache, dass Teilnehmende nicht verpflichtet waren zu antworten, erschwerten teilweise die Auswertung und genauere Aussagen.

4.5 Erkenntnisse zu Haltung und Management

Die Ergebnisse der Online-Umfrage bestärken die Annahme, dass Zwergziegen in der Schweiz primär zu Unterhaltungs- und Hobbyzwecken oder als Attraktion gehalten werden. Meist wurden nur kleine Gruppen von Tieren gehalten. Es zeigte sich zudem, dass die Haltung in einem Stall mit Auslauf und Weidezugang ein gängiges Haltungssystem für Zwergziegen ist. Kaum hatten Tiere keinen Weidezugang. Sömmerungen bzw. permanente Weidehaltung während der Vegetationsperiode werden auch bei Zwergziegen praktiziert. Die Angaben zur geschätzten zur

Verfügung stehenden Weidefläche sowie die daraus errechnete Weidefläche pro Tier wiesen eine grosse Spannweite auf. Dies beeinflusst, wie stark die Weide als Futterquelle oder nur als Auslauf dienen kann und könnte mit dem Parasitendruck in Verbindung stehen. Die vorhandene Datengrundlage erlaubt diesbezüglich aber keine weiteren Aussagen.

Um die Notwendigkeit des Einsatzes von Entwurmungsmitteln sowie Resistenzen gegenüber diesen vorzubeugen, rät der BGK von Standweiden und regelmässigen Entwurmungen des gesamten Tierbestandes ab. Stattdessen werden Umtriebsweiden, kurze Besatzzeiten von 7-10 Tagen und die Entwurmung aufgrund des Befundes von Kotproben empfohlen (BGK 2021).

Ein «regelmässiger» Wechsel der Weidefläche wurde von den Teilnehmende der Online-Umfrage unterschiedlich interpretiert. Manche gaben z.B. an, nur zwischen Sommer- und Winterweide zu wechseln, Weidewechsel im Abstand von 10 Tagen oder häufiger waren selten. Das Führen von Standweiden und die regelmässige Entwurmung des gesamten Zwergziegenbestands waren gängige Praktiken. Eine weitere Sensibilisierung der Zwergziegenhaltenden bezüglich Parasitenmanagement und Resistenzproblematik könnte daher sinnvoll sein.

Das Risiko einer obstruktiven Urolithiasis kann durch die Fütterung, aber auch die Kastration beeinflusst werden (George et al. 2007, Divers 2021, Sickinger und Windhorst 2022). Laut Prof. Dr. med. vet. Patrik Zanolari der Vetsuisse Fakultät Bern, wird daher empfohlen, die Tiere erst ab einem Alter von 6 Monaten zu kastrieren, bei Zwergziegen der befragten Personen war dies aber oftmals früher der Fall. Der häufige Verzicht auf den regelmässigen Einsatz von Kraftfutter und die offenbar wenig getreidebetonte Fütterung der Tiere könnten sich aber positiv auf die Vorbeugung von Harnsteinen auswirken.

4.6 Beurteilung des Ernährungszustands von Zwergziegen

Die Beurteilung des Ernährungszustandes ist zentral für die Überwachung der Fütterung und gibt Aufschluss über den Gesundheitszustand eines Tieres. Bei Ziegen kann die rein optische Beurteilung des Erscheinungsbildes anhand von Erfahrungswerten, der sogenannte «Blick» der Haltenden, durch verschiedene Hilfsmittel ergänzt werden (Koopmann und Biedermann 2015). Zwergziegen in der Schweiz werden aufgrund ihres Erscheinungsbildes oft als übergewichtig eingestuft. Porter (1996) sagt aber aus, dass ein Kugelbauch auf kurzen Beinen zum Erscheinungsbild einer Zwergziege im WAD Typ gehört. Andere Anhaltspunkte als die blosse optische

Beurteilung zur Erfassung des Nährzustandes könnten bei Zwergziegen also von besonderer Bedeutung sein.

Eine Möglichkeit zur Ergänzung der optischen Beurteilung des Nährzustandes wäre die Erhebung eines Body Condition Scores (BCS). Dabei werden die Fettanteile und die Muskeldicke an den Lendenwirbeln, am Brustbein und über den Rippenbögen durch Palpation ermittelt. Diese können dann anhand von Tabellen mit einem BCS Wert in Verbindung gebracht werden. Es gibt diverse Fütterungsstudien mit Westafrikanischen Zwergziegen, in denen Body Condition Scorings eingesetzt werden, um die Auswirkungen verschiedener Rationen zu überwachen. Manche verweisen auf die Subjektivität dieser Bewertungsmethode, es lassen sich jedoch keine Hinweise darauf finden, dass diese nicht auf Zwergziegen übertragbar ist (Nnadi et al. 2007; Yusuf et al. 2019; Lins et al. 2022).

Das Körpergewicht kann ebenfalls Aufschluss über den Ernährungszustand und dessen Veränderung geben und bietet den Vorteil von objektiveren Messwerten. Bei der Erfassung des Körpergewichts muss berücksichtigt werden, dass die Tiere nicht unmittelbar vorher gefressen haben, damit die Messwerte nicht durch die Mageninhalte der Tiere verfälscht werden (Sowande et al. 2010). Bei WADs ist das Körpergewicht ein wichtiger Indikator für die Leistung. Unter Praxisbedingungen steht aber nicht immer eine Waage zur Verfügung. Daher wurden mehrere Regressionsmodelle zur Schätzung des Körpergewichts von WADs anhand leicht messbarer Parameter wie Brustumfang, Widerristhöhe, Körperlänge oder Kopflänge entwickelt, wobei der Brustumfang zu den verlässlichsten Indikatoren gehört (Sowande et al. 2010, Ofori et al. 2021).

5. Allgemeine Schlussfolgerung, Danksagung, Autorenteam

Allgemeine Schlussfolgerung

Diese Bachelorarbeit verdeutlichte den Mangel an Informationen zur Fütterung von Zwergziegen insbesondere in temperaten Gebieten und unter Hobbyhaltungsbedingungen.

Die vorhandenen Informationen erlaubten nur wenige grobe Abschätzungen zu Bedarfen von Zwergziegen. Die Resultate der Online-Umfrage sowie der Betriebsbesuche liessen grobe Tendenzen bezüglich der praktischen Zwergziegenhaltung und Zwergziegenfütterung in der Schweiz erkennen, die für Empfehlungen von Interesse sein können. Die Aussagekraft der Daten und die Möglichkeiten zu detaillierteren Analysen waren aufgrund der Anzahl befragter

Bisher sind keine Daten zu durchschnittlichen Grössen und Gewichten von Zwergziegen in der Personen und des Designs der Online-Umfrage jedoch limitiert. Die Resultate dieser Arbeit weisen insbesondere daraufhin, dass das Erscheinungsbild von Zwergziegen bezüglich ihres Nährzustandes täuschend wirken kann. Die gesammelten Informationen aus der Literatur sowie den Betriebsbesuchen lassen vermuten, dass ein runder Bauch zum normalen Aussehen von Zwergziegen gehört. Inwiefern dies tatsächlich der Fall ist und welche anderen physiologischen Faktoren gegebenenfalls mit dieser Erscheinung in Verbindung stehen, bedarf aber weiterer Untersuchungen. Schweiz verfügbar. Neben der Erhebung solcher Daten könnten in Zukunft auch Möglichkeiten zur Gewichtsschätzung anhand einfach messbarer Parameter wie dies für WADs bekannt ist, von Interesse sein. Dies könnte Schweizer Zwergziegenhaltenden und VeterinärInnen eine objektive Einschätzung und Überwachung des Nährzustandes der Tiere erleichtern. Um verlässliche Empfehlungen für die Fütterung von Zwergziegen und deren Bedarf an Energie-, Protein- und Mineralstoffen machen zu können, wären weitere, detaillierte Untersuchungen von Nöten.

Danksagung

An dieser Stelle bedanke ich mich aufrichtig bei all jenen, die mich während der Anfertigung meiner Bachelorarbeit unterstützt und begleitet haben.

Ein grosses Dankeschön gebührt meinem Referenten Marc Andreas Boessinger ETH-Zürich, Departement USYS und meinem Korreferenten Prof. Dr. med. vet. Patrik Zanolari, der Vet-

suisse-Fakultät Universität Bern. Danke, dass ihr euch meine Anliegen stets so geduldig angehört und mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden habt. Ich habe die Zusammenarbeit mit euch und eure wohlwollende und konstruktive Art sehr geschätzt.

Weiter möchte ich mich bei der Interessensgemeinschaft für Zwergziegen und beim Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer für Ihre grossartige Hilfsbereitschaft und das Interesse an meiner Arbeit bedanken. Ohne Ihre Unterstützung wäre meine Arbeit nicht in dieser Form realisierbar gewesen und die entgegenkommende und unkomplizierte Kommunikation hat mich wirklich begeistert.

Ein besonderer Dank gilt den Teilnehmenden der Online-Umfrage und den Zwergziegenhalten- den der Stichprobe, die ihre Zeit und ihr Wissen zur Verfügung gestellt haben. Die vielen geteilten Erfahrungen und spannenden Gespräche bilden nicht nur die Grundlage dieser Arbeit, sondern haben mich auch persönlich bereichert. Ich möchte mich insbesondere für die freundlichen Rückmeldungen zu meiner Arbeit bedanken, die mich sehr gefreut und motiviert haben. Nicht zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freunden bedanken, die mich durch die Höhen und Tiefen dieser Arbeit begleitet und beim Korrekturlesen unterstützt haben.

Jenny R. Dowse, Diepflingen, August 2022

Das Autorenteam



Jenny R. Dowse ist derzeit Studentin im 10. Semester des Masterstudien-ganges Agrarwissenschaften der ETH-Zürich, mit Vertiefung Nutztierwissenschaften.



Patrik Zanolari ist Professor an der Wiederkäuerklinik der Vetsuisse Fakultät der Universität Bern. Er ist Tierarzt und Dozent. Sein Schwerpunkt ist die Wiederkäuer-gesundheit.

patrik.zanolari@unibe.ch



Marc Boessinger ist Agronom ETH und arbeitete bis zu seiner Pensionierung als Leiter Tierhaltung an der AGRIDEA. Zudem ist er Dozent für Tierernährung an der ETH-Zürich.

marcandreas.boessinger@usys.ethz.ch

6. Literaturverzeichnis

- Adeloye, A. A., und A. O. Akinsoyinu. 1984a. Phosphorus: an estimation of requirements by the female West African dwarf goats. *Journal of Animal Production Research (Nigeria)* 4:121–129.
- Adeloye, A. A., und A. O. Akinsoyinu. 1984b. Calcium Requirement of the Young West African Dwarf (Fouta Djallon) Goat for Maintenance and Growth. *East African Agricultural and Forestry Journal* 50:28–31.
- Adenuga, M. K., B. J. Tolkamp, A. A. Ademosun, G. Montsma, und B. O. Brouwer. 1991. Effect of pregnancy and lactation on liveweight, feed intake and feeding behavior in West African Dwarf (WAD) goats. *Small Ruminant Research* 4:245–255.
- AGRIDEA und Agroscope. 2020. Ergebnisse der Raufuttererquôte 2020 - Teil Dürrfutter.
- Agristat Aktuell 09-21: Entwicklung des Schweizer Nutztierbestandes. 2021, September. . <https://www.sbv-usp.ch/de/agristat-aktuell-09-21-entwicklung-des-schweizer-nutztierbestandes/>.
- Agroscope. 2021. Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch). <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/services/dienste/futtermittel/fuetterungsempfehlungen-wiederkaeuer.html>.
- Akinsoyinu, A. 1986. Minimum Phosphorus Requirement of the Dwarf Goat for Maintenance. *Tropical Agriculture* 63:333–335.
- Akinsoyinu, A. O. 1974. Studies on Protein and Energy Utilization by the West African dwarf goats. University of Ibadan, Nigeria.
- Akinsoyinu, A. O., A. U. Mba, und F. O. Olubajo. 1975. Studies on Energy and Protein Utilization for Pregnancy and Lactation by the West African Dwarf Goats in Nigeria. *East African Agricultural and Forestry Journal* 41:167–176.
- American Goat Society. o. D. Breed Standards | American Goat Society. <https://americangoatsociety.com/breed-standards.php>.
- Amills, M., J. Capote, und G. Tosser-Klopp. 2017. Goat domestication and breeding: a jigsaw of historical, biological and molecular data with missing pieces. *Animal Genetics* 48:631–644.

- Arrigo, Y. 2013, Oktober. Mit den Fütterungsempfehlungen für Ziegen Futtermittelverschwendung vermeiden. <https://ira.agroscope.ch/en-US/Page/Publikation/Index/33364>.
- Barth, K., C. Braunreiter, M. Fasel, Heckendorn, Felix, Elisabeth, Horvat, Jaudas, Ulrich, Kern, Andreas, Maurer, Veronika, Meili, Eric, Muntwyler, Jeannette, Reinmuth, Bärbel, Schmied, Veronika, Simantke, Christel, Stöger, Elisabeth, und Wagner, Sebastian. 2013. Milchziegenhaltung im Bio-betrieb: ein Managementleitfaden für Einsteiger und Ziegenprofis. Bioland Beratung GmbH, Mainz.
- Bemji, M. N., A. M. Isa, E. M. Ibeagha-Awemu, und M. Wheto. 2018. Polymorphisms of caprine GnRHR gene and their association with litter size in West African Dwarf goats. *Molecular Biology Reports* 45:63–69.
- Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer, Herausgeber. 2013. Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen.
- BGK. 2021. Innere Parasiten und ihre Regulierung. <https://www.xn--kleinwiederkuer-clb.ch/de/programme-projekte/parasiten-programm.html>.
- BLV, B. für L. und V. 2016. Tiergerechte Fütterung von Ziegen im Laufstall. <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierschutz/nutztierhaltung/ziegen.html>.
- BLV, B. für L. und V. 2019. Haltung von Ziegen. <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierschutz/nutztierhaltung/ziegen/haltung-und-fuetterung-ziege.html>.
- Chiejina, S. N., und J. M. Behnke. 2011. The unique resistance and resilience of the Nigerian West African Dwarf goat to gastrointestinal nematode infections. *Parasites & Vectors* 4:1–10.
- Chiejina, S. N., J. M. Behnke, und B. B. Faka. 2015. Haemonchotolerance in West African Dwarf goats: contribution to sustainable, anthelmintics-free helminth control in traditionally managed Nigerian dwarf goats. *Parasite* 22:7.
- Colli, L., H. Lancioni, I. Cardinali, A. Olivieri, M. R. Capodiferro, M. Pellicchia, M. Rzepus, W. Zamani, S. Naderi, F. Gandini, S. M. F. Vahidi, S. Agha, E. Randi, V. Battaglia, M. T. Sardina, B. Portolano, H. R. Rezaei, P. Lymberakis, F. Boyer, E. Coissac, F. Pompanon, P. Taberlet, P. Ajmone Marsan, und A. Achilli. 2015. Whole mitochondrial genomes unveil the impact of domestication on goat matrilineal variability. *BMC Genomics* 16:1–12.

- Daramola, J. O., and A. A. Adeloje. 2009. Physiological adaptation to the humid tropics with special reference to the West African Dwarf (WAD) goat. *Tropical Animal Health and Production* 41:1005–1016.
- Divers, T. 2021. Urolithiasis in Ruminants - Urinary System. <https://www.msdsvetmanual.com/urinary-system/noninfectious-diseases-of-the-urinary-system-in-large-animals/urolithiasis-in-ruminants>.
- Đuričić, D., S. Vince, H. Valpotić, I. Žura Žaja, R. Turk, M. Lojkić, I. Getz, V. Berta, and M. Samardžija. 2017. The onset of puberty in Cameroon Dwarf goats kept as pets in northwestern Croatia. *Reproduction in Domestic Animals* 52:278–282.
- Elizondo-Salazar, J. A. 2008. Requerimientos nutricionales de cabras lecheras. III. Minerales y vitaminas. *Agronomy Mesoamericana* 19:303–308.
- Emerick, R. J., and L. B. Embry. 1963. Calcium and Phosphorus Levels Related to the Development of Phosphate Urinary Calculi in Sheep. *Journal of Animal Science* 22:510–513.
- George, J. W., D. W. Hird, and L. W. George. 2007. Serum biochemical abnormalities in goats with uroliths: 107 cases (1992–2003). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 230:101–106.
- Gifford-Gonzalez, D., and O. Hanotte. 2011. Domesticating Animals in Africa: Implications of Genetic and Archaeological Findings. *Journal of World Prehistory* 24:1–23.
- Goetsch, A. L., T. A. Gipson, A. R. Askar, and R. Puchala. 2010. Invited review: Feeding behavior of goats. *Journal of Animal Science* 88:361–373.
- Göttling, J., J.-O. Heckel, H. Hotzel, A. Fruth, Y. Pfeifer, K. Henning, P. Kopp, K. Mertens-Scholz, W. Rietschel, and M. Pfeffer. 2022. Zoonotic bacteria in clinically healthy goats in petting zoo settings of zoological gardens in Germany. *Zoonoses and Public Health* 69:333–343.
- Hackmann, T. J., and J. N. Spain. 2010. Invited review: Ruminant ecology and evolution: Perspectives useful to ruminant livestock research and production. *Journal of Dairy Science* 93:1320–1334.
- Ikwuegbu, O. A., G. Tarawali, and J. E. O. Rege. 1995. Effects of fodder banks on growth and survival of West African Dwarf goats under village conditions in subhumid Nigeria. *Small Ruminant Research* 17:101–109.

- Jones, M., P. M. Gibbons, A. Roussel, und B. J. Dominguez. 2017. Mineral Composition of Uroliths Obtained from Sheep and Goats with Obstructive Urolithiasis. *Journal of veterinary internal medicine* 31.
- Kessler, J., R. Daccord, und Y. Arrigo. 2021. Fütterungsempfehlungen für die Ziege. In: Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch), Kapitel 12. Juni Hrsg. Agroscope, Posieux. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/38971>.
- Koopmann, R., und I. Biedermann. 2015. Einschätzung des Körpergewichtes bei Milchziegen. Verlag Dr. Köster, Berlin.
- Langhans, W., M. Senn, E. Scharrer, und E. Eggenberger. 1988. Free-feeding pattern of pygmy goats eating a pelleted diet. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 59:160–166.
- Lfl. 2021. Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen. <https://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/040183/>.
- Lins, I. M., O. N. Chukwunyere, und N. M. Benjamin. 2022. Growth performance and rumen fermentation characteristics of West African Dwarf bucks fed dietary *Cochlospermum planchonii* rhizome. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health* 14:12–21.
- Luikart, G., L. Gielly, L. Excoffier, J.-D. Vigne, J. Bouvet, und P. Taberlet. 2001. Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98:5927–5932.
- Naderi, S., H.-R. Rezaei, F. Pompanon, M. G. B. Blum, R. Negrini, H.-R. Naghash, Ö. Balkız, M. Mashkour, O. E. Gaggiotti, P. Ajmone-Marsan, A. Kence, J.-D. Vigne, und P. Taberlet. 2008. The goat domestication process inferred from large-scale mitochondrial DNA analysis of wild and domestic individuals. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105:17659–17664.
- National Research Council, Herausgeber. 1981. *Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries*. The National Academies Press, Washington, DC.
- Nguluma, A., M. Kyallo, G. M. Tarekegn, R. Loina, Z. Nziku, S. Chenyambuga, und R. Pelle. 2022. Typology and characteristics of indigenous goats and production systems in different agro-ecological zones of Tanzania. *Tropical Animal Health and Production* 54:70.
- Niang, H., M. Roy, S. Datta, U. Sarkar, P. K. Senapati, und S. Bera. 2021. Studies on reproduction and genetic parameters of Black Bengal goat (*Capra hircus bengalensis*) at farmers' field under different agro-climatic zones of West Bengal. *Indian Journal of Animal Sciences* 91:401–405.

Nitta, K., W. Cheng, T. Harada, F. Ishizaki, Y. Nitta, Y. Miki, H. Numamoto, N. Yoshikawa, Y. Nobukuni, M. Hayama, S. Ito, H. Miyazaki, S. Aoi, H. Ikeda, T. Iida, J. Ando, M. Kobayashi, M. Ito, Y. Nitta, T. Sugawara, und K. Nakabeppu. 2020. Status and practice of therapy goat in the world. *International Medical Journal* 27:616–619.

Nnadi, P. A., T. N. Kamalu, und D. N. Onah. 2007. Effect of dietary protein supplementation on performance of West African Dwarf (WAD) does during pregnancy and lactation. *Small Ruminant Research* 71:200–204.

Noack, E.-M., und R. Hauser. 2004. Der ziegengerechte Fressplatz im Laufstall. Beobachtungen aus der Praxis. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/Page/Publikation?einzelpublikationId=19534&parentUrl=%2Fde-CH%2FPage%2FPublikationsliste%3FSuchbegriff%3Dziegengerecht%26VolltextsucheModus%3Dand%26VolltextsucheSprache%3DGerman%26NurHauptprojekte%3DFalse%26IsNichtZugewiesen%3DFalse%26Status%3Dfreigegeben%26NurBestellteExterneArtikel%3DFalse%26IsAufWebseitePublizieren%3DTrue>.

Novelo-Chi, L. K., P. G. González-Pech, J. Ventura-Cordero, J. F. J. Torres-Acosta, C. A. Sandoval-Castro, und R. Cámara-Sarmiento. 2019. Gastrointestinal nematode infection and feeding behaviour of goats in a heterogeneous vegetation: No evidence of therapeutic self-medication. *Behavioural Processes* 162:7–13.

Nwaokorie, E. E., C. A. Osborne, J. P. Lulich, T. F. Fletcher, L. K. Ulrich, L. A. Koehler, und M. T. Buettner. 2015. Risk factors for calcium carbonate urolithiasis in goats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 247:293–299.

Odeyinka, S. M. 2000. Feeding behaviour and diet selection by West African Dwarf Goats (short communication). *Archives Animal Breeding* 43:57–62.

Ofori, S. A., und J. K. Hagan. 2021. Characteristics and trait preferences of West African Dwarf goat keepers in Ghana. *Tropical Animal Health and Production* 53:1–10.

Ofori, S. A., J. K. Hagan, und F. Kyei. 2021. Morphometric characterization and differentiation of West African Dwarf goat populations in Ghana. *Tropical Animal Health and Production* 53:1–14.

Okagbare, G. O., S. O. Nwokoro, und O. M. Onagbesan. 2004. Protein and Energy Requirements of Pre-weaned West African Dwarf Goats Fed Soyabean Diet as a Replacement for Milk in a Tropical Environment. *Tropical Animal Health and Production* 36:547–555.

Onwuka, C. F. I., und A. O. Akinsoyinu. 1989. Protein and energy requirements for maintenance and gain by West African dwarf goats fed cassava (*Manihot utilissima*) leaves with peels as supplement. *Small Ruminant Research* 2:291–298.

- Oseni, S. O., und B. A. Ajayi. 2014. Phenotypic Characterization and Strategies for Genetic Improvement of WAD Goats under Backyard Systems. *Open Journal of Animal Sciences* 04:253–262.
- Oseni, S. O., A. Yakubu, und A. R. Aworetan. 2018. Nigerian West African Dwarf Goats. Seiten 91–110 *Sustainable goat production in adverse environments - local goat breeds*. Springer Berlin Heidelberg, New York, NY.
- Porter, V. 1996. *Goats of the world*. 1. publ. Farming Press, Ipswich.
- Porter, V. 2020. *Mason's world dictionary of livestock breeds, types and varieties*. 6th edition. CAB International, Boston.
- Pygmy Goat Club. o. D. Pygmy Goat Breed Standard. <https://pygmygoatclub.org.uk/pygmy-goats/setting-up/2-uncategorised/27-pygmy-goat-breed-standard>.
- Rahmatalla, S. A., D. Arends, M. Reissmann, A. Said Ahmed, K. Wimmers, H. Reyer, und G. A. Brockmann. 2017. Whole genome population genetics analysis of Sudanese goats identifies regions harboring genes associated with major traits. *BMC Genetics* 18:92.
- Rossi, R., E. Del Prete, J. Rokitzky, und E. Scharrer. 1999. Circadian drinking during ad libitum and restricted feeding in pygmy goats. *Applied Animal Behaviour Science* 61:253–261.
- Rossi, R., und E. Scharrer. 1992. Circadian patterns of drinking and eating in pygmy goats. *Physiology & Behavior* 51:895–897.
- Rotimi, E., J. Egahi, und A. Abayomi. 2015. EFFECTS OF SEX AND LOCATION ON BODY WEIGHT AND MORPHOMETRIC TRAITS IN WEST AFRICAN DWARF (WAD) GOATS IN USHONGO LOCAL GOVERNMENT AREA OF BENUE STATE, NIGERIA 1:56–60.
- Sauvant, D., und P. Morand-Fehr. 1991. *Energy requirements and allowances of adult goats*. EAAP Publication (Netherlands).
- Schoepfer, P. 1999. *Freude mit Zwergziegen: Fachbuch mit unterhaltsamen Geschichten*. Zofinger Tagblatt.
- Shelton, M. 1978. Reproduction and Breeding of Goats. *Journal of Dairy Science* 61:994–1010.
- Sickinger, M., und A. Windhorst. 2022. A systematic review on urolithiasis in small ruminants according to nutrition-dependent prevalence and outcome after surgery. *Veterinary World* 15:809–817.

Sowande, O. S., B. F. Oyewale, und O. S. Iyasere. 2010. Age- and sex-dependent regression models for predicting the live weight of West African Dwarf goat from body measurements. *Tropical Animal Health and Production* 42:969–975.

Traoré, D. 2018. West African Goat Breeds. Seiten 77–90 *Sustainable goat production in adverse environments - local goat breeds*. Springer Berlin Heidelberg, New York, NY.

Tschuor, A. C., B. Riond, U. Braun, und H. Lutz. 2008. Hämatologische und klinisch-chemische Referenzwerte für adulte Ziegen und Schafe. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 150:287–295.

Visser, C. 2018. Adaptation of Local Meat Goat Breeds to South African Ecosystems. Seiten 67–76 *Sustainable goat production in adverse environments - local goat breeds*. Springer Berlin Heidelberg, New York, NY.

Wilson, R. T. 1991. Small ruminant production and the small ruminant genetic resource in tropical Africa. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Yusuf, A., A. A. Raheem, O. S. Sowande, K. O. Adebayo, L. Motsei, und A. Ayoola. 2019. Growth performance and physiological status of intensively raised West African dwarf (WAD) goats supplemented with dietary antioxidants. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences* 50:65–74.

Zeder, M. A., und B. Hesse. 2000. The Initial Domestication of Goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10,000 Years Ago. *Science* 287:2254–2257.

Zemmelink, G., B. J. Tolkamp, und N. W. M. Ogink. 1991. Energy requirements for maintenance and gain of West African Dwarf goats. *Small Ruminant Research* 5:205–215.

Ziel und Zweck - Zwergziegen-IG. (o. J.). . <http://www.zwergziegen-ig.ch/ziel-und-zweck.html>.