Richtwerte für Futterverzehr und Nährstoffausscheidungen von Ziegen

Giovanni Lazzari, Patrick Schlegel
Wiederkäuerernährung und -emissionen, Agroscope, 1725 Posieux, Schweiz

Auskünfte: Patrick Schlegel, E-Mail: patrick.schlegel@agroscope.admin.ch

https://doi.org/10.34776/afs16-81 Publikationsdatum: 6. Mai 2025

Wie viel Grundfutter fressen die Ziegen und wie viele Nährstoffe scheiden sie jährlich aus?
Foto: Agroscope

Zusammenfassung

Richtwerte für Futterverzehr und Nährstoffausscheidungen von Nutztieren werden benötigt, um Düngungsplanung und betriebliche Nährstoffbilanzen zu erarbeiten. Aktualisierte Richtwerte für Ziegen wurden gemäss den Tierkategorien nach Tierverkehrsdatenbank, unter Berücksichtigung von Herdenmanagementansätzen (Abgitzelsaison, Absetzalter und Ration) und Produktionsleistungen (Lebendgewicht) und Milchleistung) bereitgestellt. Der jährliche Verzehr der Referenz-Milchziege (550 kg Jahresmilchleistung, 60 kg Lebendgewicht) betrug 622 kg Trockensubstanz (TS) Grundfutter und die Ausscheidungen umfassten 9,3 kg Stickstoff (N) und 1,6 kg Phosphor (P). Verzehr und Ausscheidung der Referenz-Mutterziege (70 kg Lebendgewicht) waren 574 kg TS Grundfutter bzw. 8,2 kg N und 1,4 kg P. Der Grundfutterverzehr einer Jungziege (über 180 bis 365 Tage alt) und eines Zickleins (bis 180 Tage alt) aus Milch- und aus Mutterziegenherden betrug jeweils 179, 15 und 81 kg TS (354, 71 und 165 kg TS pro Jahresplatz). Deren N- und P-Ausscheidungen waren 3,9 bzw. 0,7 kg pro Jungziege (7,7 bzw. 1,4 kg pro Jahresplatz), 0,6 bzw. 0,1 kg und 2,7 bzw. 0,4 kg pro Zicklein aus einer Milch- oder Mutterziegenherden (2,9 bzw. 0,4 kg und 5,5 bzw. 0,8 kg pro Jahresplatz). Der Wechsel von fixen Richtwerten (Milchziegen- bzw. Ziegenplatz, inkl. aller anderen Tierkategorien), hin zu neuen Tierkategorien einschliesslich Korrekturmöglichkeiten erlauben eine präzisere Beurteilung der betrieblichen Nährstoffflüsse.

Key words: goat, goat kid, nitrogen, phosphorus, excretion, nutrient cycle.

Einleitung

Verlässliche Richtwerte zu Verzehr und Nährstoffausscheidungen der Tiere sind notwendig, um eine gute Düngungsplanung zu gestalten und um eine realistische Nährstoffbilanz des Landwirtschaftsbetriebes zu erstellen. In bestimmten Ländern ist die Erstellung einer Nährstoffbilanz für Stickstoff (N) und Phosphor (P) obligatorisch. In der Schweiz ist dies seit 1998 der Fall (Schweizer Bundesrat, 1998) und erfolgt mithilfe des Vollzugsinstruments «Suisse-Bilanz». Bei der Berechnung der betrieblichen Nährstoffbilanz wird der Ertrag der Grundfutterproduktion und der davon abhängige Nährstoffbedarf für die Düngung durch den Grundfutterverzehr der Tiere bestimmt. Folglich ist ein Richtwert für den Grundfutterverzehr notwendig.

Bisher wurden die Richtwerte für den Grundfutterverzehr und die Nährstoffausscheidung von Ziegen in einer Kategorie angegeben, welche eine standardisierte Herdenpopulation aus erwachsenen weiblichen Ziegen, Böcken, Jungziegen und Mastzicklein in vordefinierten Anteilen repräsentierte und pro erwachsene weibliche Ziege und Jahr ausgedrückt wurde (Agroscope, 2017). Die Schweizer Ziegenproduktion ist jedoch vielfältig und weist unterschiedliche Herdenmanagements und Produktionsleistungen auf. Betriebe sind vermehrt in einer Produktion spezialisiert, wie Milch- oder Fleischproduktion und betreiben zum Teil saisonales Abgitzeln (Scheurer et al., 2024; SZZV, 2024). Eine detailliertere Unterscheidung der Richtwerte nach Herdenmanagement und Produktionsleistungen und das Übernehmen der Tierkategorien aus der Tierverkehrsdatenbank (TVD, Landwirtschaftliche Begriffsverordnung ab 01.01.2024) im Vollzugsinstrument Suisse-Bilanz, erfordern eine Revision dieser Richtwerte.

Ziel der vorliegenden Studie war die Festlegung von Richtwerten für den Grundfutterverzehr und die Nährstoffausscheidungen gemäss den Ziegenkategorien nach TVD. Mittels Korrekturfaktoren für Herdenmanagement und Produktionsleistungen sollen die Richtwerte den betriebsspezifischen Bedingungen angepasst werden können.

Material und Methoden

Allgemeiner Ansatz

Die Nährstoffausscheidungen wurden als Differenz zwischen der Nährstoffaufnahme über den Futterverzehr und der Nährstoffretention des Tieres berücksichtigt als Körper- und Fötuswachstum sowie Milch- und Wollproduktion berechnet.

Die folgenden Tierkategorien, gemäss den Definitionen der TVD, wurden einbezogen: "Milchziegen", "Andere Ziegen über 365 Tage alt" einschliesslich Mutterziegen, "Jungziegen über 180 bis 365 Tage alt" einschliesslich weiblicher Remonten und "Zicklein bis 180 Tage". Da die TVD Kategorien nach Alter definiert sind, was nicht immer mit Kategorien aus agronomischer Sicht übereinstimmt, müssen in bestimmten Fällen TVD Kategorien manuell aufgeteilt, Produktionsformen nach deren geschätztem Anteilen ponderiert oder bestimmte Tierkategorien ausser Acht gelassen werden, wenn ihre Relevanz als gering gilt. Ziegenböcke gehören in die Kategorie «Andere Ziegen über 365 Tage alt». Zur Ermittlung von Richtwerten wurden Ziegenböcke nicht berücksichtig, da deren Bedeutung gegenüber Mutterziegen mit einem Herdenanteil meist um die 5 % als gering betrachtet wurde. Des Weiteren findet bei Ziegenböcken keine Nährstoffretention statt, weil sie nicht wachsen und weder Milch noch Zicklein produzieren, sodass ihre Nährstoffaufnahme im Vergleich zu den Mutterziegen tief ist. Die Kategorie "Zicklein bis 180 Tage alt" wurde in zwei Sub-Kategorien aufgeteilt. Die Kategorie "Zicklein bis 180 Tage alt aus Milchziegenherden" umfasste Mastzicklein, welche mit einem Alter von 56 Tagen geschlachtet wurden und Aufzuchtzicklein bis 180 Tage alt. Die Kategorie "Zicklein bis 180 Tage alt aus Mutterziegenherden" beinhaltete Mastzicklein und Aufzuchtzicklein, welche mit einem Alter von 180 Tagen geschlachtet bzw. weiter aufgezogen wurden.

Szenarien

In jeder Tierkategorie wurden mehrere Szenarien berücksichtigt, um die Auswirkungen von Herdenmanagement und Produktionsleistung der Tiere auf den Futterverzehr und die Nährstoffausscheidungen zu quantifizieren. Diese Szenarien sollten die Vielfalt der aktuellen Praxis in der Schweiz bestmöglich abbilden. In jeder Tierkategorie unterschieden sich die Szenarien entweder nach Ration und Milchleistung bei Milchziegen, nach Abgitzelsaison und Lebendgewicht (LG) bei Milch- und Mutterziegen, nach Abgitzelsaison und Erstabgitzelalter bei Jungziegen und nach Produktionsform bei Zicklein. Die hohe Diversität an Ziegenrassen, welche in der Schweiz vorkommen (SZZV, 2024), wurde so mit der Unterscheidung zwischen Milch- und Mutterziegen und über Milchleistung und LG indirekt abgebildet. Diese Parameter wurden zusammen mit dem Schweizerischen Ziegenzuchtverband (SZZV) auf der Grundlage von Daten und Informationen der Organisationen sowie

gemäss den von Proviande gelieferten Schlachtstatistiken festgelegt. Zwei Abgitzelsaisons (Winter und Frühling) wurden festgelegt, wobei eine Ziege jährlich 1,4 Zicklein (ein Wurf pro Jahr) hatte. Bei den Milchziegen wurden vier Milchleistungsstufen (950, 750, 550 und 350 kg Milch pro Jahr) mit einer Laktationsdauer von 230 Tagen definiert. Diese wurde in die drei Phasen (Laktationsbeginn mit 60 Tagen, -mitte mit 80 Tagen und -ende mit 90 Tagen) eingeteilt. Die restlichen 135 Tage wurden in drei Galtphasen (Beginn mit 75 Tagen, vierter Trächtigkeitsmonat mit 30 Tagen und fünfter Trächtigkeitsmonat mit 30 Tagen) unterteilt. Bei den Mutterziegen wurde eine Milchleistung von 370 kg Milch /Jahr festgelegt. Die insgesamt 180 Tage dauernde Laktation wies drei Phasen auf (Laktationsbeginn mit 60 Tagen, -mitte mit 60 Tagen und -ende mit 60 Tagen). Die restlichen 185 Tage wurden in drei Galtphasen (Beginn mit 125 Tagen, vierter Trächtigkeitsmonat mit 30 Tagen und fünfter Trächtigkeitsmonat mit 30 Tagen) unterteiltn. Bei den Milchziegen und Mutterziegen wurden drei LG-Stufen (55, 65 und 75 kg) festgelegt. Die Milchleistung und das LG entsprachen dem Mittelwert einer Herde aus einem festen Anteil von 30 % erstlaktierenden Ziegen. Das Gewicht der Zicklein bei Geburt wurde bei 3,5 kg festgelegt. Die Mastzicklein aus Milchziegenherden wurden in einem Alter von 56 Tagen und mit einem LG von 16 kg geschlachtet. Das Gewicht basierte auf dem Median Schlachtgewicht von 7,5 kg von 8441 Zicklein aus den Jahren 2020 und 2021 und einer Schlachtausbeute von 46 %. Die Aufzuchtzicklein aus Milchziegenherden wurden mit einem Alter von 90 Tagen abgesetzt und bis zu einem Alter von 180 Tage aufgezogen, bevor sie in die Kategorie "Jungziegen über 180 bis 365 Tage alt" integriert wurden. In dieser Remonten Kategorie gab es eine Variante mit einem Erstabgitzelalter vor oder nach 365 Tage. Die Zicklein aus Mutterziegenherden wurden mit einem Alter von 180 Tagen abgesetzt und mit einem Gewicht von 28 kg entweder geschlachtet oder in der Kategorie "Jungziegen über 180 bis 365 Tage alt" weiter berücksichtigt.

Das Jahr umfasste zwei Fütterungsperioden: von Anfang Oktober bis Ende April mit 100 % Stallfütterung (Winterfütterung) und von Anfang Mai bis Ende September mit Stallfütterung und Weidegang (Sommerfütterung). Bei Milchziegen, wurde der Einfluss von drei Rationen untersucht. Zwei davon hatten während der Sommerfütterung einen tiefen Weideanteil (25 %) und die Winterration bestand entweder aus einer Dürrfutterbasierten Ration (GF-Dü) mit Heu/Emd oder aus einer silagebasierten (GF-Si) mit Grassilage und Ganzpflanzenmaissilage. Eine Ration (GF-We) basierte sich während der Sommerfütterung vorwiegen aus Weidefutter (60 %) und die Stallration war ausschliesslich GF-Dü.

Die Tierkategorie «Milchziege» umfasste insgesamt 72 Szenarien (4 Milchleistungsstufen * 3 LG-Stufen * 2 Abgitzelsaisons * 3 Rationen), die Kategorie «andere Ziegen über 365 Tage alt» (Mutterziege) sechs Szenarien (3 LG-Stufen * 2 Abgitzelsaisons), die Kategorie «Jungziege über 180 bis 365 Tage alt» vier Szenarien (2 Abgitzelsaisons* 2 Erstabgitzelalter) und die Kategorie «Zicklein bis 180 Tage alt» drei Szenarien (3 Produktionsformen).

Zusammensetzung der Rationen

Die Nährwerte und chemische Zusammensetzung der Futtermittel (Agroscope, 2017; 2021; Agridea, 2018), sind in Tabelle 1 angegeben. Bei den Milchziegen wurden vier Intensitätsstufen für das Weidefutter verwendet: Die Grünfutter I, II, III und IV wurden für die Milchleistungsstufen von jeweils 950, 750, 550 und 350 verwendet. Das Grünfutter I wurde bei den Mastzicklein aus Milchziegenherden und das Grünfutter II wurde bei den Mutterziegen, Aufzuchtzicklein aus Milchziegenherden und Zicklein aus Mutterziegenherden eingesetzt. Die Winterration GF-Dü der laktierenden Milchziegen, Mutterziegen und Jungziegen bestand aus (TS-Basis) 50 % Heu, 50 % Emd. Die Winterration GF-Si der laktierenden Milchziegen setzte sich aus 60 % Grassilage, 25% Ganzpflanzenmaissilage, 10 % Luzernewürfel und 5 % Heu zusammen und jene der Mutterziegen und Jungziegen aus 50 % Emd und 50 % Heu. Die Sommerration bestand für Mutterziegen, Jungziegen (180 - 365 Tage alt) und Zicklein aus Mutterziegenherden aus 100 % Weidefutter. Während der Galtphase bestand die Winterration ausschliesslich aus Heu. Die getrunkene Milchmenge pro Mast- und Aufzuchtzicklein aus Milchziegenherden entsprach 107 bzw. 142 kg Frischsubstanz. Die getrunkene Milchmenge pro Zicklein (265 kg Frischsubstanz) aus Mutterziegenherden entsprach der Milchproduktion der Mutter, geteilt durch 1,4 Zicklein pro Ziege. Grundfutter wurde vor dem Absetzten schrittweise zum Verzehr angeboten.

Der Gesamtverzehr wurde für Milch- und Mutterziegen nach Agroscope (2021) und für Jungziegen und Zicklein nach INRA (2018) ermittelt. Laut Salzmann (2021) stimmte der gemessene Verzehr von laktierenden Milchziegen mit dem berechneten Verzehr nach Agroscope (2021) und nach INRA (2018) sehr gut überein. Der Bedarf an Nettoenergie (NEL für Milch- und Mutterziege, NEV für Jungziege und Zicklein), absorbierbarem Protein im Darm (APDE und APDN) und P wurde für alle Szenarien und Produktionsphasen berechnet (Agroscope, 2021). Der Nettoenergiebedarf für die Erhaltung auf der Wei-

de wurde bei den Milchziegen um 20 % und bei den Mutterziegen um 30 % erhöht, um die verstärkte körperliche Aktivität zu berücksichtigen (Agroscope, 2021). Die Rationen enthielten einen maximalen Grundfutteranteil und einen minimalen Anteil an energie- bzw. proteinreichem Kraftfutter, um den Bedarf an NEL, NEV, APDE und APDN, zu decken. Die tägliche Mineralfuttergänzung wurde für jede Tierkategorie und jeden Zeitraum fix definiert, sofern die P-Aufnahme über die Ration den P-Bedarf deckte. Die Milchziegen, Mutterziegen und Jungziegen erhielten täglich 10 g Mineralfutter mit einem Ca:P Verhältnis von 2:1. Zicklein erhielten kein Mineralfutter.

Tab. 1 | Nährwerte der Futtermittel und chemische Zusammensetzung der Futtermittel, Tierkörper, Wolle und Milch

	NEL MJ	NEV MJ	APDE g	APDN g	RP g	RF g	RA g	N[8] g	Ca g	P g	Mg g	K g	Cu mg	Zn mg	Quelle
Futtermittel (pro kg TS)															
Grünfutter I[1]	6.3	6.5	107	122	183	200	99	29.3	7.9	3.9	2.1	31.3	8.9	28.1	Agroscope Referenzwerte
Grünfutter II[2]	5.9	6.0	97	101	152	230	99	24.3	8.2	3.6	2.0	29.1	8.0	25.7	Agroscope, 2017
Grünfutter III[2]	5.9	6.0	96	93	140	233	99	22.4	7.5	3.3	1.7	26.2	6.6	23.2	Agroscope, 2017
Grünfutter IV[2]	5.9	6.0	92	79	120	246	99	19.2	6.8	3.0	1.4	23.8	5.1	20.4	Agroscope, 2017
Grassilage[3]	5.8	5.9	79	105	167	231	103	26.7	7.8	3.6	2.1	29.6	8.5	28.1	Agroscope Referenzwerte
Heu[4]	5.7	5.8	87	73	116	254	92	18.5	4.8	3.1	1.3	25.4	4.9	19.0	Agroscope Referenzwerte
Emd[5]	5.2	5.2	88	91	143	243	105	22.9	5.8	3.8	1.9	30.3	7.5	24.0	Agroscope Referenzwerte
Graswürfel[6]	6.3	5.8	103	113	175	205	118	28.0	8.2	4.0	2.3	32.0	9.1	28.0	Agroscope Referenzwerte
Luzernewürfel[7]	5.2	5.0	98	139	216	251	112	34.6	16.2	4.3	2.5	34.0	9.0	28.0	Agroscope Referenzwerte
Ganzpflanzenmaissilage	6.9	6.8	65	44	71	210	49	11.4	2.0	2.2	1.2	9.7	5.0	20.0	Agroscope Referenzwerte
Vollmilch für Zicklein (Milchziegebetriebe), frisch (pro kg FS)	1.8	2.1	13	21	32	-	7.4	5.0	1.2	0.9	0.1	1.5	0.04	3.9	Agroscope Referenzwerte
Kraftfutter - Energiereich	7.8	8.5	114	114	159	63	55	25.5	10.2	5.7	3.0	9.1	6.8	20.5	Agridea Futterliste 2018
Kraftfutter - Proteinreich	8.1	8.8	188	227	307	63	55	49.1	12.5	6.3	3.9	9.1	10.2	34.1	Agridea Futterliste 2018
Mineralfutter - Ca:P von 2:1	-	-	-	-	-	-	-	-	142.9	71.4	45.9	-	-	5102.0	Agridea Futterliste 2018
Retention (pro kg FS)															
Körpergehalt Zicklein	-	-	-	-	-	-	-	24	9.5	5.5	0.4	2.2	1.5	25.9	Diverse Quellen[10]
Körpergehalt Ziege	-	-	-	-	-	-	-	21	10.5	6.0	0.4	2.5	1.5	25.9	Lerch et al., 2021
Ziegenmilch	-	-	-	-	309	-	7.4	4.7	1.2	0.9	0.1	1.9	0.1	3.0	Sieber, 2011

[1]50% E2, 50% ER2; 23% 1. Aufwuchs
[2]Verschiedene Intensivitätsstufen nach Tabelle 2 in Kapitel 9
[3]50% E3, 50% ER3; 29% 1. Aufwuchs
[4]50% E4, 50% ER4; 100% 1. Aufwuchs
[5]50% E3, 50% ER3; 100% weitere Aufwüchse
[6]100% ER2 weitere Aufwüchse
[7]100% ER2 weitere Aufwüchse
[8]N-Gehalt = RP Gehalt / 6.25 (für Milch / 6.38)
[9]Nach Herdebuch Schweizerischen Ziegenzuchtverband 2021.
[10]INRA, 2018; Almeida et al., 2016; Lerch et al., 2015; Pfeffer und Keunecke, 1985; Texeira et al., 2017.
Abkürzungen TS: Trockensubstanz; FS: Frischsubstanz; RP: Rohprotein; RF: Rohfaser; RA: Rohasche; NEL: Nettoenergie Laktation; NEV: Nettoenergie Fleisch; APD: Absorbierbares Protein im Darm, das im Pansen aufgrund der verfügbaren Energie (E) oder des abbaubaren Rohproteins (N) aufgebaut wird.

Berechnung des Futterverzehrs und der Nährstoffausscheidungen

Der tägliche Grundfutter-, Ergänzungsfutter- (Kraftfutter und Mineralfutter) und Gesamtverzehr sowie die Aufnahme von NEL bzw. NEV, APDE, APDN, Bruttoenergie (BE), Rohfaser (RF), N, Kalzium (Ca), P, Magnesium (Mg), Kalium (K), Kupfer (Cu) und Zink (Zn) wurde pro Produktionsphase und Szenario berechnet. Anschliessend wurden die täglichen Werte mit der Dauer der entsprechenden Phase multipliziert und die resultierende Werte wurden innerhalb eines Szenarios addiert.

Die Nährstoffretention entsprach bei den Milch- und Mutterziegen der produzierten Milch, dem Geburtsgewicht der Zicklein (4,9 kg LG für 1,4 Zicklein pro Jahr) und dem Körperzuwachs der erstlaktierenden Ziegen (22,8 kg LG pro Tier), multipliziert mit der jeweiligen Nährstoffkonzentrationen (Tab. 1). Bei den Jungziegen und Zicklein bestand die Nährstoffretention ausschliesslich aus dem Körperzuwachs. Die Nährstoffausscheidungen wurden pro Szenario als Summe der Nährstoffaufnahme abzüglich der Summe der Nährstoffretention berechnet. Der Effekt der Parameter für Herdenmanagement (Ration, Abgitzelsaison, Erstabgitzelalter und Absetzalter) und Produktionsleistung (LG und Milchleistung) auf Gesamt-. Grundfutter- und Ergänzungsfutterverzehr sowie auf die Ausscheidungen jedes Nährstoffs wurde mittels Regressionsanalysen der Werte jedes Szenarios innerhalb jeder Tierkategorie quantifiziert. In jeder Tierkate-

gorie wurde eine Referenz definiert und deren Verzehr und Nährstoffausscheidungen mithilfe der erhaltenen Regression berechnet. Die Referenz-Milchziege produzierte 550 kg Milch pro Jahr und wog 60 kg und die Referenz-Mutterziege wog 70 kg. Alle Referenztiere einer Milchziegenherde repräsentierten den gewichteten Mittelwert der sechs Kombinationen von Abgitzelsaison und Rationen (20 % Winter/GF-Dü, 20 % Winter/GF-Si, 30 % Winter/GF-We, 10 % Frühling/GF-Dü, 10 % Frühling/GF-Si, 10 % Frühling/GF-We). Die Referenz-Mutterziege repräsentierte den gewichteten Mittelwert der Abgitzelsaison (70 % Winter, 30 % Frühling). Die Referenz-Jungziege repräsentierte den gewichteten Mittelwert des Erstabgitzelalters (40 % vor und 60 % nach einem Alter von 365 Tage). Das Referenz-Zicklein aus Milchziegenherden repräsentierte den gewichteten Mittelwert von 82 % Mastzicklein und 18 % Aufzuchtzicklein (70 % Winter und 30 % Frühling Abgitzelsaison). Das Referenz-Zicklein aus Mutterziegenherden repräsentierte den gewichteten Mittelwert der Abgitzelsaison (70 % Winter, 30 % Frühling). Die Auswirkungen der Einflussparameter wurden als Korrekturfaktor zu den Richtwerten ausgedrückt. Die Korrekturfaktoren wurden pro 10 kg LG (Milch- und Mutterziegen), 25 kg Jahresmilchleistung (Milchziegen) angegeben. Die Differenzierung pro saisonales Abgitzeln (Milch- und Mutterziegen), pro Ration (Milchziegen), pro Erstabgitzelalter (Jungziege) und zwischen Mast- und Aufzuchtzicklein in Milchziegenherden wurden ebenfalls berechnet. Um die Qualität der Regressionsmodelle zu beurteilen, wurde die Korrelation zwischen Roh- und Modelldaten herangezogen.

Die Ergebnisse wurden nach TVD Kategorie für 1) ein Tier während der effektiven Aufenthaltsdauer in einem Produktionszyklus und 2) pro Jahresplatz dargestellt. Die Angaben pro Jahresplatz entsprachen den Werten pro Tier dividiert durch die Anzahl Aufenthaltstage und multipliziert mit 365 Tagen. Bei den Milchziegen und Mutterziegen sind die Werte pro Tier während der effektiven Aufenthaltsdauer in einem Produktionszyklus und pro Jahresplatz identisch, weil ein Produktionszyklus einem Jahr entspricht. Der Jahresplatz entspricht der Zeiteinheit in welcher die TVD Tierzahlen angegeben sind.

Resultate und Diskussion

Nährstoffgehalte der Rationen

Der in dieser Studie definierte NEL- und APDE-Gehalt von Heu, Emd und Grassilage war sehr ähnlich wie der Durchschnitt der Werte von Scheurer et al. (2024), die vor Kurzem eine Studie auf drei bzw. zwölf Schweizer Milchziegenbetrieben durchgeführt haben.

Die durchschnittlichen Nährwerte und chemische Zusammensetzung der Rationen (Tab. 2) entsprechen dem gewichteten Mittelwert der verschiedenen Rationen in jeder Produktionsphase. Die grössere Standardabweichung (SD) der Gehalte bei Milchziegen wurde mit einer höheren Anzahl an Szenarien verbunden, die über ein breiteres Spektrum an Nährstoffbedarf und über die Einbeziehung der vier Weideintensitäten erklärt. Die Jahresrationen für Milchziegen enthielten rund 90 % Grundfutter und deren Gehalte variierte zwischen Szenarien nur geringfügig. Höhere (ab 5 %) Werte an APDN, RP, Ca, Mg und Cu und tiefer (ab 5 %) Werte an K wurden in Jahresrationen mit GF-Si gegenüber mit GF-Dü und GF-We festgestellt. Obwohl GF-Si RP-arme Ganzpflanzenmaissilage beinhaltete, wurde mittels Berücksichtigung von Grassilage und Luzernewürfeln der RP-Gehalt der Ration kompensiert. Zwischen Winter- und Frühlingsabgitzeln waren die Gehalte der Jahresrationen bei Milch- und Mutterziegen vergleichbar.

Die durchschnittlichen Rationen für Jungziegen wiesen höhere (ab 5 %) Gehalte an APDN, RP, Ca, Mg und Cu bei saisonalem Winterabgitzeln als bei Frühlingsabgitzeln. Dies, denn die Jungziegen welche im Winter geboren wurden, waren gegenüber diesen welche im Frühling geboren wurden, während zwei Monaten auf der Weide. Jungziegen mit Erstabgitzelalter unter einem Jahr integrierten die zwei letzten Monate Trächtigkeit mit höherem Nährstoffbedarf in der TVD Kategorie und hatten somit Nährstoffreichere Rationen mit 6 % höherem Anteil an Ergänzungsfutter als die Jungziegen mit späterem Abgitzelalter (ohne den letzten 2 Trächtigkeitsmonaten).

Tab. 2 | Nährwert und chemische Zusammensetzung der Rationen innerhalb jeder Tierkategorie nach Abzickelsaison, Erstabzickelalter und Produktionsform.

Mittel ± Standardabweichung	Anzahl Szenarien	Grundfutter % TS Ration	vOS %	BE MJ/kg TS	NEL MJ/kg TS	NEV MJ/kg TS	APDE g/kg TS	APDN g/kg TS	RP g/kg TS	RF g/kg TS	RA g/kg TS	N g/kg TS	Ca g/kg TS	P g/kg TS	Mg g/kg TS	K g/kg TS	Cu mg/kg TS	Zn mg/kg TS
Milchziege nach Abzickelsaison x Ration (Jahresmittel)																		
Winter x GF-Si	12	91 3.0	74.1 0.3	18.1 0.1	6.0 0.1	6.1 0.1	87.0 2.3	89.6 3.5	139 4.4	223 6.7	88.0 1.1	22.2 0.7	7.3 0.1	3.8 0.1	1.8 0.1	24.1 0.3	7.4 0.1	50.2 2.1
Winter x GF-Dü	12	93 3.0	71.8 0.2	18.0 0.0	5.7 0.1	5.8 0.1	90.8 2.1	84.3 3.5	130 4.5	235 7.8	92.9 1.5	20.9 0.7	6.4 0.2	3.8 0.1	1.6 0.1	25.9 0.4	6.7 0.1	48.3 2.0
Winter x GF-We	12	91 4.0	73.5 0.1	18.0 0.0	5.8 0.1	5.9 0.2	92.8 2.7	87.1 5.3	134 7.1	229 10.7	92.1 1.8	21.4 1.1	6.8 0.2	3.9 0.2	1.7 0.1	25.4 0.4	6.9 0.3	48.8 2.1
Frühling x GF-Si	12	93 3.0	74.1 0.1	18.1 0.0	6.0 0.1	6.1 0.1	86.2 2.3	89.0 3.4	138 4.3	226 6.2	88.8 1.0	22.1 0.7	7.3 0.1	3.8 0.1	1.8 0.1	24.4 0.3	7.4 0.1	50.5 2.2
Frühling x GF-Dü	12	90 3.0	72.1 0.2	18.1 0.0	5.8 0.1	5.9 0.1	91.4 2.1	84.9 3.5	131 4.5	231 7.2	92.0 1.4	21.0 0.7	6.5 0.2	3.9 0.1	1.7 0.1	25.4 0.4	6.7 0.1	48.3 2.1
Frühling x GF-We	12	92 4.0	73.5 0.1	18.0 0.0	5.8 0.1	5.9 0.2	91.9 2.7	85.8 5.4	132 7.2	230 10.5	92.4 1.7	21.1 1.2	6.7 0.3	3.9 0.2	1.7 0.1	25.6 0.2	6.8 0.3	48.5 1.7
Mutterziege nach Abzickelsaison (Jahresmittel)																		
Winter	3	95 2.0	74.3 0.1	18.0 0.0	5.8 0.1	5.9 0.1	90.9 1.1	84.7 1.5	131 1.7	236 3.4	92.8 0.8	20.9 0.3	6.9 0.1	3.8 0.0	1.6 0.0	26.2 0.4	6.9 0.0	51.1 2.2
Frühling	3	96 1.0	74.5 0.1	18.1 0.0	5.8 0.0	5.8 0.0	90.7 0.9	84.8 1.3	131 1.6	238 2.3	93.4 0.5	20.9 0.3	6.9 0.0	3.8 0.0	1.6 0.0	26.5 0.2	7.0 0.0	51.2 2.0
Jungziege (180 - 365 Tage alt) nach Abzickelsaison und Erstabzickelalter																		
Winter x <365 Tage	1	91 -	74.1 -	18.0 -	5.8 -	5.8 -	91.7 -	90.2 -	138 -	225 -	94.3 -	22.1 -	7.9 -	4.3 -	2.3 -	26.5 -	6.8 -	69.5 -
Winter x >365 Tage	1	97 -	71.7 -	18.0 -	5.6 -	5.7 -	90.1 -	88.4 -	136 -	236 -	96.7 -	21.8 -	7.7 -	4.2 -	2.2 -	27.6 -	6.8 -	73.4 -
Frühling x <365 Tage	1	89 -	69.9 -	17.9 -	5.7 -	5.7 -	89.3 -	84.7 -	131 -	227 -	93.1 -	21.0 -	7.0 -	4.3 -	2.1 -	25.7 -	6.2 -	67.7 -
Frühling x >365 Tage	1	95 -	69.5 -	17.9 -	5.5 -	5.5 -	87.7 -	82.8 -	130 -	238 -	95.6 -	20.7 -	6.8 -	4.2 -	2.1 -	26.8 -	6.2 -	71.7 -
Zicklein nach Produktionsform (0 - 180 tage alt)[1]																		
Mastzicklein aus Milchziegenherde (0 - 56 Tage alt)	1	100 -	72.0 -	18.1 -	5.7 -	5.8 -	86.8 -	73.2 -	116 -	254 -	92.0 -	18.5 -	4.8 -	3.1 -	1.3 -	25.4 -	4.9 -	19.0 -
Aufzuchtzicklein aus Milchziegenherde (0 - 180 Tage alt)	1	97 -	76.8 -	18.1 -	5.8 -	5.9 -	91.4 -	86.8 -	133 -	237 -	93.9 -	21.3 -	7.4 -	3.9 -	2.0 -	26.6 -	6.4 -	55.6 -
Zicklein aus Mutterziegenherde (0 - 180 tage alt)	1	100 -	78.3 -	18.2 -	5.8 -	5.9 -	92.4 -	89.2 -	136 -	240 -	96.0 -	21.8 -	6.8 -	3.4 -	1.7 -	27.5 -	6.7 -	22.8 -

[1]Nur Festfutter, Milch nicht berücksichtigt
Abkürzungen TS: Trockensubstanz; vOS: Verdaulichkeit der organischen Substanz; BE: Bruttoenergie; RP: Rohprotein; RF: Rohfaser; RA: Rohasche; NEL: Nettoenergie Laktation; NEV: Nettoenergie Fleisch; APD: Absorbierbares Protein im Darm, das im Pansen aufgrund der verfügbaren Energie (E) oder des abbaubaren Rohproteins (N) aufgebaut wird; GF-Si: Stallration mit silagebasiertem Grundfutter; GF-Dü: Stallration mit dürrfutterbasiertem Grundfutter; GF-We: Weidesaison mit hohem Weideanteil

Verzehr and Nährstoffausscheidungen

In Tabelle 3 wird der jährliche Gesamt-, Grundfutter- und Ergänzungsfutterverzehr sowie die Nährstoffausscheidungen der Referenz-Milchziege und -Mutterziege, einschliesslich der Korrekturfakturen für Jahresmilchleistung, LG und Abgitzelsaison, ausgewiesen. Bei der Referenz-Mutterziege (Herdendurchschnitt 70 kg LG) betrug der jährliche Gesamtverzehr 596 kg TS. Dies entsprach einem täglichen TS-Verzehr von 2,1 kg, 2,0 kg und 1,9 kg bei Laktationsbeginn, -mitte und -ende und von 1,5 kg während der Galtphase. Bei der Referenz-Milchziege (Herdendurchschnitt von 550 kg Milch pro Jahr; 2,9 kg, 2,5 kg und 1,9 kg Milch pro Tag für Beginn bzw. Mitte und Ende; 60 kg LG) war der Gesamtverzehr 12 % höher. Ein Anteil von 71 % des Verzehrs entfiel auf die Laktations- und 29 % auf die Galtphase. Der tägliche TS-Verzehr entsprach 2,1 kg, 2,1 kg bzw. 2,2 kg zu Laktationsbeginn, -mitte und -ende und 1,5 kg während der Galtphase. Vergleichbare Werte für den täglichen Futterverzehr von laktierenden Milchziegen mit vergleichbarer mittlerer Milchleistung (2,5 kg pro Tag) und LG (65 kg) wurden in Schweizer Praxiserhebungen gemessen (Salzmann 2021), sowie unter experimentellen Bedingungen bei Galtziegen (Berthel et al., 2022). Der Grundfutteranteil von 90 % der Ration während der Laktation war deutlich höher als die durch Scheurer et al. (2024) auf Schweizer Milchziegenbetrieben ermittelten 82 %. Bei der Etablierung von Richtwerten für Nährstoffausscheidungen werden die Rationen prinzipiell auf den Nährstoffbedarf optimiert. In dieser Studie wurde zudem geachtet dass der Anteil an Grundfutter maximiert wurde. In der Praxis ist es durchaus möglich, dass die Verfütterung von Ergänzungsfutter höher und somit der Grundfutterverzehr entsprechend tiefer sein kann. Der auf das Jahr bezogene Anteil der Nährstoffausscheidungen an der Nährstoffaufnahme betrug bei der Referenz-Milchziege 77 % N, 80 % Ca, 74 % P und über 92 % für Mg, K, Cu und Zn. Der Prozentanteil der Nährstoffretention für die Milchproduktion betrug 21 % N, 17 % Ca, 23 % P und zwischen 6 und 7 % für Mg, K, Cu und Zn der jährlichen Nährstoffaufnahme. Bei der

Referenz-Mutterziege war der auf das Jahr bezogene Anteil der Nährstoffausscheidung an der Nährstoffaufnahme leicht höher für N (81 %), Ca (84 %) und P (78 %) als bei der Milchziege. Grund dafür ist, dass ein geringerer Teil der Nährstoffretention zur Milchproduktion dient. Wenn die Jahresmilchleistung gegenüber der Referenz (550 kg) um 25 kg variierte, änderte der Grund- und Ergänzungsfutterverzehr um 1 % bzw. 8 % und führte kaum zu Änderungen bei den Nährstoffausscheidungen. Wenn das mittlere LG einer Milch- und Mutterziegenherde gegenüber der Referenz um 10 kg variierte, änderte der Grund- und Ergänzungsfutterverzehr um 5 % bzw. 25 % (Milchziege) und um 6 % bzw. 65 % (Mutterziege) und führte zu Änderungen bei den Nährstoffausscheidungen um 8 bis 10 % für N, Ca, P und Mg, 6 bis 8 % für K, und Cu und um <5 % für Zn. Der Grundfutterverzehr und die Nährstoffausscheidungen einer Milch- und Mutterziege in einer Herde mit Winter- oder Frühlingsabgitzeln bewegte sich innerhalb ±2 % des Richtwertes, welche dem gewichteten Mittelwert aller Fütterungs- und Saisonszenarien entsprach. Der Ergänzungsfutterverzehr wurde bei der Milchziege nicht beeinflusst. Dies war aber der Fall bei der Mutterziege, da während der Sommerration kein Kraftfutter verfüttert wurde. Die Dauer auf dieser Ration während der Laktation war bei Frühlingsabgitzeln kürzer. Der Grundfutterverzehr der Milchziege wurde durch die Rationen kaum beeinflusst, wobei der Ergänzungsfutterverzehr unter dem Richtwert (-14 %) mit GF-Si und darüber (+9 % energiereiches Kraftfutter) mit GF-We lag. Die höheren Nährstoffgehalte in GF-Si erhöhte, gegenüber der Referenz, die N-, Ca-, Mg und Cu-Ausscheidungen um 6 bis 12 %. Mit Gf-Dü wurde die N-Ausscheidung gegenüber der Referenz um 5 % reduziert.

In Tabelle 4 wird der Gesamtverzehr und der Verzehr des Grund- und Ergänzungsfutters sowie die Nährstoffausscheidungen, einschliesslich der Korrekturfaktoren Abgitzelsaison, Erstabgitzelalter und Produktionsform für die Referenz-Jungziege und das Referenz-Zicklein dargestellt. Der Grundfutterverzehr der Jungziegen über 180 bis 365 Tage alt wurde durch die Abgitzelsaison kaum beeinflusst. Der Ergänzungsfutterverzehr war jedoch 78 % höher bei Frühlings- gegenüber Winterabgitzeln. Die höhere Kraftfutterergänzung bei Frühlingsabgitzeln wurde durch das fehlende Weidfutter, welches reich an NEL und APD (und RP) ist, erklärt. Die N-Ausscheidung war mit Frühlingsabgitzeln folglich um 4 % tiefer. Mit einem Erstabgitzelalter unter 365 Tagen war der Verzehr, gegenüber einem späteren Abzickeln, um 26 kg TS (darin 17 kg Ergänzungsfutter) höher, um den höheren Nährstoffbedarf der Trächtigkeit zu decken.

Beim Zicklein (180 Tage alt) aus einer Mutterziegenherde umfasste der Anteil der Nährstoffausscheidung an der Nährstoffaufnahme 73 – 82 % N, Ca und P und >95 % für Mg, K, Cu und Zn. Beim Aufzuchtzicklein (180 Tage alt) aus einer Milchziegenherde war der Anteil 69 – 78 % N, Ca und P und >90 % für Mg, K, Cu und Zn leicht tiefer. Beim Mastzicklein (56 Tage alt) aus einer Milchziegen-

Tab. 3 | Verzehr und Nährstoffausscheidung pro Tier und Jahresplatz mit Korrekturen nach Jahresmilchleistung, Lebendgewicht, Abzickelsaison und Winterration

		Verzehr			Ausscheidung						
	Dauer Tage	Gesamt kg TS	Grundfutter kg TS	Ergänzungsfutter kg TS	N kg	Ca kg	P kg	Mg kg	K kg	Cu g	Zn g
Milchziege[1]	**365**	**668**	**622**	**45**	**9.26**	**3.13**	**1.57**	**0.90**	**13.05**	**3.95**	**24.97**
Korrektur:[2]											
Jahresmilchleistung, je +25 kg	0	6.8	3.3	3.5	0.104	0.033	0.013	0.017	0.105	0.052	0.117
Lebendgewicht, je +10 kg	0	42.6	32.5	10.3	0.780	0.245	0.138	0.069	0.792	0.227	0.762
Abzickeln Winter, GF-Si	0	2.6	0.5	1.6	0.688	0.418	-0.017	0.082	-0.788	0.334	1.082
Abzickeln Winter, GF-Dü	0	0.5	11.5	-10.9	-0.502	-0.355	-0.015	-0.061	0.558	-0.202	-0.606
Abzickeln Winter, GF-We	0	-2.4	-9.2	6.9	-0.095	-0.051	0.023	-0.015	0.151	-0.100	-0.353
Abzickeln Frühling, GF-Si	0	-1.4	11.6	-12.9	0.494	0.342	-0.064	0.058	-0.629	0.312	1.041
Abzickeln Frühling, GF-Dü	0	1.5	-8.5	10.1	-0.407	-0.251	0.041	-0.031	0.270	-0.181	-0.600
Abzickeln Frühling, GF-We	0	1.0	0.4	0.7	-0.173	-0.063	0.019	-0.022	0.366	-0.096	-0.334
Andere Ziege über 365 Tage alt[3]	**365**	**596**	**574**	**22**	**8.18**	**2.87**	**1.44**	**0.77**	**12.03**	**3.46**	**23.08**
Korrektur:[2]											
Lebendgewicht, je +10 kg	0	48.1	36.1	12.0	0.858	0.273	0.151	0.075	0.869	0.247	0.830
Abzickeln Winter	0	0.3	-3.3	3.6	-0.002	-0.003	0.008	0.002	-0.066	-0.009	-0.028
Abzickeln Frühling	0	-0.8	7.6	-8.4	0.006	0.007	-0.018	-0.005	0.154	0.021	0.065

[1]Milchziege: Referenz für 550 kg Jahresmilchleistung; 60 kg Lebendgewicht
[2]Andere Ziege über 365 Tage alt: Berechnet für Mutterziege. Referenz für 55 kg Lebendgewicht
[3]Bei Korrektur der Milchleistung je -25 kg oder Lebendgewicht je -10kg, Faktoren mit -1 Multiplizieren
Abkürzungen TS: Trockensubstanz; GF-Si: Stallration mit silagebasiertem Grundfutter; GF-Dü: Stallration mit dürrfutterbasiertem Grundfutter; GF-We: Weidesaison mit hohem Weideanteil

herde war der Anteil 50 % N, 18 % Ca, 31 % P, 69 % Mg, 89 % K, 17 % Cu, und 34 % für Zn am tiefsten. Dies widerspiegelt die generell besseren Nährstoffeffizienz von wachsenden gegenüber ausgewachsenen Tieren (INRA, 2018) und der hohen Verdaulichkeit der Milch.

Auswirkung von Kraft- und Mineralfutterergänzung auf die Nährstoffausscheidung

Eine begrenzte RP- und P-Ergänzung kann die N- und P- Ausscheidungen verringern und dazu beitragen, den N- und P-Eintrag über importierte Proteinträgen in Kraftfutter und Phosphate in Mineralfutter zu reduzieren. Damit kann ein Beitrag zum Absenkpfad Nährstoffverluste (Parlamentarische Initiative 19.475) geleistet werden. Theoretisch soll eine Verringerung des Einsatzes von RP-reichem Kraftfutter die N-Aufnahme und damit die N-Ausscheidung reduzieren. Die Änderung der Verfütterung von Energiereichem und Proteinreichem Kraftfutter von -10 % zu +20 % hatte bei der Referenz-Milchziege nur geringfügige Folgen auf die N-Ausscheidung (-0,5 % bis +1 %), denn der Grundfutterverzehr wurde entsprechend angepasst. Folglich führte eine reduzierte RP-Ergänzung über das Kraftfutter nicht immer zu einer linearen und proportionalen Reduktion der N-Ausscheidung.

Theoretisch würde eine Verringerung des Phosphatanteils in Mineralfutter der P-Gehalt der Ration und damit auch die P-Aufnahme und die P-Ausscheidung reduzieren. In den meisten Szenarien dieser Studie war der P-Bedarf über den Grund- und Kraftfutterverzehr schon gedeckt. Bei der Referenz-Milchziege war es möglich in allen Szenarien ganz auf die P-Ergänzung über Mineralfutter zu verzichten, was zu einer 14 % geringeren P-Ausscheidung (-0,22 kg P pro Jahr) führte.

Tab. 4 | Verzehr und Nährstoffausscheidung pro Tier und pro Jahresplatz von Jungziegen und Zicklein mit Korrekturen nach Abzickelsaison, Erstabzickelalter und Produktionsform

		Verzehr			Ausscheidung						
	Dauer / Umtriebe Tage / N.	Gesamt[1] kg TS	Grund-futter kg TS	Ergän-zungsfutter kg TS	N kg	Ca kg	P kg	Mg kg	K kg	Cu g	Zn g
Jungziege, über 180 bis 365 Tage alt[2]											
Pro Tier	**185**	**193**	**179**	**14**	**3.91**	**1.24**	**0.73**	**0.41**	**5.11**	**1.24**	**13.03**
Korrektur:											
Abzickelsaison Winter	0	-0.3	0.8	-1.1	0.045	0.040	0.000	0.005	0.031	0.025	0.061
Abzickelsaison Frühling	0	0.7	-1.9	2.5	-0.106	-0.093	0.000	-0.012	-0.073	-0.059	-0.142
Erstabzickelalter vor 365 Tage	0	15.6	5.4	10.2	0.300	0.105	0.060	0.037	0.236	0.099	0.248
Erstabzickelalter nach 365 Tage	0	-10.4	-3.6	-6.8	-0.200	-0.070	-0.040	-0.025	-0.158	-0.066	-0.165
Pro TVD Jahresplatz	**1.97**	**382**	**354**	**28**	**7.71**	**2.45**	**1.43**	**0.82**	**10.08**	**2.45**	**25.70**
Korrektur:											
Abzickelsaison Winter	0	-0.6	1.6	-2.1	0.089	0.078	0.000	0.010	0.062	0.050	0.120
Abzickelsaison Frühling	0	1.3	-3.7	5.0	-0.208	-0.183	0.001	-0.023	-0.144	-0.116	-0.281
Erstabzickelalter vor 365 Tage	0	30.7	10.7	20.1	0.592	0.206	0.119	0.074	0.467	0.194	0.489
Erstabzickelalter nach 365 Tage	0	-20.5	-7.1	-13.4	-0.395	-0.137	-0.079	-0.049	-0.311	-0.130	-0.326
Zicklein bis 180 Tage alt aus Milchziegenherden[3]											
Pro Tier	**78**	**16**	**15**	**1**	**0.63**	**0.15**	**0.09**	**0.05**	**0.65**	**0.11**	**1.31**
Korrektur :											
Mast (0 - 56 Tage alt)	-22	-12.2	-11.5	-0.7	-0.326	-0.124	-0.057	-0.036	-0.420	-0.107	-1.148
Aufzucht (0 - 180 Tage alt)	102	56.0	52.8	3.2	1.498	0.569	0.261	0.165	1.933	0.494	5.283
Pro TVD Jahresplatz	**4.67**	**74**	**71**	**3**	**2.93**	**0.70**	**0.43**	**0.22**	**3.03**	**0.52**	**6.13**
Korrektur :											
Mast (0 - 56 Tage alt)	1.8	-50.1	-46.8	-3.3	-0.965	-0.529	-0.200	-0.148	-1.543	-0.494	-5.062
Aufzucht (0 - 180 Tage alt)	-2.6	71.6	67.0	4.7	1.381	0.757	0.286	0.211	2.208	0.707	7.244
Zicklein bis 180 Tage alt aus Mutterziegenherden											
Pro Tier	**180**	**81**	**81**	**0**	**2.73**	**0.75**	**0.41**	**0.18**	**2.95**	**0.61**	**2.30**
Pro TVD Jahresplatz	**2.03**	**165**	**165**	**0**	**5.53**	**1.51**	**0.83**	**0.37**	**5.97**	**1.24**	**4.65**

[1]Festfutter (ohne Milch)
[2]Referenz :70% Winter- und 30% Frühlingsabzickeln. 40% mit Erstabzickelalter vor 365 Tage
[3]Zicklein bis 180 Tage alt aus Milziegenherden: gewichteter Mittelwert von 82% Mastzicklein (bis Alter von 56 Tagen) und 18% Aufzuchtzicklein (bis Alter von 180 Tagen)
Abkürzung TS: Trockensubstanz

Auswirkungen aufgrund der neuen TVD-Ziegenkategorien

Bisher wurden die Richtwerte des Grundfutterverzehrs und der Nährstoffausscheidungen pro Jahresplatz für eine standardisierte Ziegenherdenpopulation und pro erwachsene weibliche Ziege ausgedrückt. Ein Ziegenplatz beinhaltete eine erwachsene weibliche Ziege + 0,05 Bockanteil, 0,22 Jungziegenanteil und 1,12 Mastzickleinanteil. Die Anwendung der Richtwerte nach TVD Kategorie, einschliesslich der Korrekturfaktoren für Herdenmanagement und Produktionsleistungen repräsentiert die Herdenstrukturen der Praxis besser. Milchziegen und Mutterziegen werden zudem unterschieden. Ein Mastzicklein aus einer Milchziegenherde, das früh verkauft wird, fällt bei der Nähstoffbilanz gegenüber einem Mastzicklein aus einer Mutterziegenherde das später verkauft wird (z. B. unter dem Begriff «Herbstgizi» nun relativ wenig ins Gewicht.

Schlussfolgerungen

Der Grundfutterverzehr und die Nährstoffausscheidungen wurden in 86 Szenarien (72 für Milchziegen, sechs für Mutterziegen, vier für Jungziegen und vier für Zicklein) mit unterschiedlichem Herdenmanagement (Ration, Abgitzelsaison, Erstabgitzelalter und Produktionsform) und unterschiedlicher Produktionsleistung (LG und Milchleistung) berechnet. Für jede TVD Kategorie wurden Richtwerte für eine standardisierte Produktionsleistung nach dem gewichteten Mittelwert der verschiedenen Herdenmanagementansätze entsprechend ihrer Relevanz in der Schweiz definiert. Die Richtwerte können korrigiert werden indem die Produktionsleistung und das Management an die Situation einer bestimmten Herde angepasst werden. Diese flexible Lösung zur betriebsspezifischen Definition des Grundfutterverzehrs und der Nährstoffausscheidungen von Ziegenherden kann dazu, beitragen die Düngungsplanung und die betriebliche Nährstoffbilanz zu verfeinern.

Literatur

- Agridea (2018). Assortiment en aliments et aliments minéraux du commerce, selon la base de données du plan d'alimentation.
- Agroscope. (2017). Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz (GRUD 2017). *Agrarforschung Schweiz* 8, Spezialpublikation, 276 S.
- Agroscope. (2021). Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch). Zugang: https://www.agroscope.ch/gruenes-buch [Konsultationsdatum 01.03.2024].
- Almeida, A. K., Resende, K. T., Tedeschi, L. O., Fernandes, M. H. M. R., Regadas Filho, J. G. L., Teixeira, I. A. M. A. (2016). Using body composition to determine weight at maturity of male and female Saanen goats. *Journal of Animal Science* 94, 2564–2571. https://doi:10.2527/jas2015-0060
- Berthel, R., Simmler, M., Dohme-Meier, F., Keil, N. (2022). Dairy sheep and goats prefer the single components over the mixed ration. *Frontiers in Veterinary Science,* 9. https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1017669
- INRA (2018). Alimentation des ruminants. 4e édition. Editions Quae, Versailles, France.
- Lerch, S., M. L. Lastel, M. L., Grandclaudon, C., Brechet, C., Rychen, G., Feidt, C. (2015). In vivo prediction of goat kids body composition from the deuterium oxide dilution space determined by isotope-ratio mass spectrometry. *Journal of Animal Science* 93, 4463–4472. https://doi:10.2527/jas2015-9039
- Lerch, S., De La Torre, A., Huau, C., Monziol, M., Xavier, C., Louis, L., Le Cozler, Y., Faverdin, P., Lamberton, P., Chery, I., Heimo, D., Loncke, C., Schmidely, P., Pires, J.A.A. (2021). Estimation of dairy goat body composition: A direct calibration and comparison of eight methods. *Methods* 186, 68-78. https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2020.06.014
- Pfeffer, E und Keunecke, R. (1985). Untersuchungen über die Gehalte an Protein, Fett und Mineralstoffen im Körper wachsender Ziegen. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 54, 166-171. https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.1986.tb00715.x
- Salzmann J. (2021). Verzehrerhebung bei Gämsfarbigen Gebirgs- und Saanenziegen (Bacherlorarbeit). Berner Fachhochschule. Zollikofen, 2021.
- Scheurer A., Dörig C. A., Braillard M., Purtschert L., Kel N. (2024). Einsatz von grundfutterbasierten Mischrationen für Milchziegen und -ziegen in der Praxis. *Agrarforschung Schweiz*, 15, 62-68. https://doi.org/10.34776/afs15-62
- Schweizer Bundesrat. (1998). Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft 910.13.
- Sieber, R. (2011). Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft. *ALP science*, (538), 1-40.
- SZZV (Schweizerischer Ziegenzuchtverband). (2024). Jahresbericht 2023. *Forum*, 1/2 , 46-62.
- Teixeira, I. A. M. A., Fernandes, M. H. M. R., Pereira Filho, J. M., Canesin, R. C., Gomes, R. A., Resende, K. T. (2017). Body composition, protein and energy efficiencies, and requirements for growth of F1 Boer × Saanen goat kids. *Journal of Animal Science* 95,2121–2132. https://doi:10.2527/jas2016.1252
- Voigt, H., Ruckli, A., Zanolari, P., & Keil N. (2024). Grosse Unterschiede in der Aufzucht von Lämmern und -gitzi von Milchbetrieben. *forum*, 3, 15-18.