

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 128 (1986)

**Artikel:** Trächtigkeitsdiagnose bei Ziegen anhand einer 1-maligen Progesteronbestimmung in der Milch am Tag 22

**Autor:** Döbeli, M. / Bachmann, P. / Kupferschmied, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-589376>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Aus dem Institut für Zuchthygiene  
(Direktor: Prof. Dr. K. Zerobin)  
der Universität Zürich

## Trächtigkeitsdiagnose bei Ziegen anhand einer 1-maligen Progesteronbestimmung in der Milch am Tag 22\*\*\*

*M. Döbeli\*, Ph. Bachmann\*\*, H. Kupferschmied\*\* und K. Zerobin\**

### 1. Einleitung

Die Ziegenzucht stösst in der Schweiz vermehrt auf Interesse. Nachdem der Ziegenbestand 1956 noch über 100 000 Tiere umfasst hatte (Tab. 1), nahm er in den folgenden Jahren stetig ab und erreichte 1973 einen Tiefstand von 69 206 Tieren. Gleichzeitig verringerte sich die Zahl der Betriebe, was unter anderem auf eine Tendenz zur Spezialisierung hinweisen dürfte, indem der Anteil an Milchziegen wieder zugenommen hat. Der derzeitige Wert des Ziegenbestandes wird auf rund 11 Mio. Franken [14] eingeschätzt. Die zunehmende Berücksichtigung dieser Tierart in der landwirtschaftlichen und veterinärmedizinischen Fachliteratur deutet ebenfalls auf eine Aufwertung der Ziegenzucht und -haltung hin. Unter schweizerischen Verhältnissen geschieht die Ziegenzucht vorwiegend über die natürliche Paarung. Immerhin wird in einer Anzahl von Betrieben auch die künstliche Besamung eingesetzt, meist nach Induktion oder Synchronisation der Brunst [7]. Einerseits werden damit züchterische Ziele verfolgt (Einsatz geprüfter, zum Teil im Ausland stehender Böcke; Mitarbeit bei der Nachkommenprüfung über die KB); andererseits wird mit den biotechnischen Massnahmen versucht, die saisongebundene Deckperiode im Hinblick auf die Vermarktung der Produkte mehr oder weniger vorzuverlegen. Die Entwicklung der KB bei Ziegen in unserem Land wird in Tab. 2 dargestellt.

Rechtzeitig nach dem Natursprung, vor allem aber nach der Besamung – mit oder ohne Zyklusmanipulation – möchte der wirtschaftlich orientierte Ziegenhalter wissen, ob seine Tiere konzipiert haben. Für den erfahrenen Züchter bestehen in der Regel keine Zweifel über den Trächtigkeitszustand seiner Ziegen, insbesondere wenn im Bestand noch ein Bock vorhanden ist. Die Erarbeitung eines Verfahrens zum Nachweis oder Ausschluss einer Trächtigkeit bei sämtlichen Tieren eines Bestandes entspricht daher wohl noch keinem allgemeinen Bedürfnis. In bestimmten Fällen jedoch wie beispielsweise bei Scheinbrunst trächtiger oder Azyklie unträchtiger Tiere, vor allem am Ende der saisonalen Paarungsperiode, sowie für den Hobbyzüchter mit wenig Erfah-

\* Institut für Zuchthygiene, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich

\*\* Besamungsstation Neuenburg, Postfach 1680, CH-2002 Neuenburg

\*\*\* Herrn Prof. Dr. K.-H. Habermehl, Veterinär-Anatomisches Institut der Justus Liebig-Universität Giessen, zum 65. Geburtstag am 28. Mai 1986 gewidmet.

Tabelle 1 Entwicklung des Ziegenbestandes in der Schweiz [15, 16]

Jahr	Anzahl Besitzer	Total Ziegen	Milchziegen	Milchmenge (kg/Jahr/Tier)
1866		375 482		
1876	147 461	396 001		
1886	145 760	416 323		
1896	138 177	415 817		
1901	121 023	354 634		
1906	113 449	362 117		
1911	102 392	341 296		
1916	100 750	358 887		
1918	99 914	356 455		
1919	98 100	350 485		
1920	93 509	333 852		
1921	91 973	330 048	237 125	400
1926	81 060	289 258	205 000	400
1931	66 152	237 995	161 800	400
1936	61 051	220 474	153 206	412
1941	62 101	214 706	158 199	420
1942	61 857	207 359	155 118	410
1943	64 292	217 888	163 194	400
1944	63 957	218 485	166 388	400
1945	61 948	204 991	159 897	400
1946	60 818	207 509	158 851	400
1947	56 267	189 018	149 198	400
1951	45 227	148 244	116 263	400
1956	34 022	113 245	85 508	420
1961	27 018	89 357	66 577	420
1966	20 357	74 707	53 288	420
1973	15 138	69 206	46 931	450
1978	13 902	79 977	50 530	470
1983	12 368	79 446	51 806	

rung dürfte ein für den Tierhalter einfacher und preisgünstiger, aber zuverlässiger Trächtigkeitstest von Bedeutung sein.

Veröffentlichungen aus den letzten Jahren befassen sich mit der Trächtigkeitsdiagnose bei Ziegen mittels Laparotomie [5], Ultraschalltechniken [1] sowie Progesteronbestimmungen im Blutplasma [13, 17, 18] und in der Milch [6, 9, 10, 11, 12]. Aufgrund der auch in der Schweiz mit der Milchprogesteronbestimmung zur Trächtigkeitsfrühdia-  
gnose bei der Kuh gemachten Erfahrungen [3, 4] wurde die Anwendbarkeit des Milchprogesterontests bei der Ziege unter Praxisbedingungen überprüft.

## 2. Fragestellung

Der Progesterongehalt im Blutplasma wie in der Milch liefert einen Hinweis darauf, ob auf dem Ovar ein funktionstüchtiges Corpus luteum vorhanden ist oder nicht. Eine bestehende Trächtigkeit manifestiert sich im mütterlichen Organismus unter anderem darin, dass unter dem Einfluss der befruchteten Eizelle die zyklische Regression

Tabelle 2 Entwicklung der KB bei Ziegen in der Schweiz [8]

Besamungsperiode	Anzahl Besamungen
1967/68	37
1968/69	65
1969/70	185
1970/71	279
1971/72	455
1972/73	561
1973/74	445
1974/75	436
1975/76	464
1976/77	242
1977/78	595
1978/79	857
1979/80	850
1980/81	1003
1981/82	955
1982/83	907
1983/84	956
1984/85	851

des Gelbkörpers ausbleibt und die Progesteronproduktion während der ganzen Trächtigkeit aufrechterhalten bleibt. Die Progesteronkonzentration zum Zeitpunkt der ohne Konzeption eintretenden Gelbkörperrückbildung (präsumptiver Brunsttermin), d.h. bei Ziegen am Tag 20–24 nach der Belegung, wird damit zu einem frühen Indiz auf das Vorhandensein oder Fehlen eines Embryos.

Artspezifische Unterschiede in der Zusammensetzung der Milch und im mengenmässigen Vorkommen des Progesterons während verschiedener Fortpflanzungsstadien gestatten es nicht, Erfahrungswerte von der einen Spezies auf die andere zu übertragen. In der vorliegenden Feldstudie ging es deshalb darum, mit der für Kuhmilch seit Jahren bewährten Bestimmungsmethode [3, 4] für Ziegen diskriminatorische Bereiche festzulegen, anhand derer eine Trächtigkeit mit Sicherheit ausgeschlossen oder mit vertretbarer Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann.

### 3. Methoden

#### 3.1. Tiere

Die Untersuchung umfasste 171 Ziegen (Gemsfarbige Gebirgs-, Saanen- und Toggenburger Ziegen) aus 12 Beständen im schweizerischen Mittelland und Voralpengebiet. 141 Ziegen wurden nach Zyklussynchronisation und -induktion künstlich besamt, während 30 Tiere im Natursprung belegt wurden.

#### 3.2. Milchentnahme

Zwischen Tag 21 und 24 (Tag der Belegung oder Zweitbesamung bei Doppelbesamungen = Tag 1) wurde eine Endgemelksprobe von 5–10 ml in ein Röhrchen aus Polystyrol<sup>1</sup> entnommen, dem als

<sup>1</sup> Art.-Nr. GRP-95; Firma Milian Instruments S.A., CH-1207 Plan-les-Ouates

Konservierungsmittel 1 Tablette Kaliumdichromat<sup>2</sup> beigegeben worden war. Die Proben wurden mit normaler Post dem Labor zugeführt, wo sie gleichentags verarbeitet wurden.

### 3.3. Progesteronbestimmung

Der Progesterongehalt wurde mittels eines Doppelantikörper-Radioimmunoassays mit <sup>125</sup>I-markiertem Progesteron bestimmt. Die einzelnen Arbeitsschritte sind in diesem Verfahren einfacher und weniger zeitaufwendig als im herkömmlichen <sup>3</sup>H-Assay mit Aktivkohletrennung [3], so dass die Ergebnisse 24 Stunden nach Eingang der Probe vorliegen; Interferenzen unspezifischer Milchbestandteile wie Laktose, Kasein und Cholesterin fallen in diesem System weg [3].

### 3.4. Interpretation und Verifikation der Laborbefunde

Die Laborbefunde wurden mit Erhebungen über den weiteren Verlauf beim Einzeltier ergänzt (Wurfdatum, erneute Brunst, Schlachtbefunde). Aus der Häufigkeitsverteilung der gemessenen Progesteronkonzentrationen und den Verlaufsdaten wurden die Beurteilungskriterien (diskriminatorische Bereiche) festgelegt.

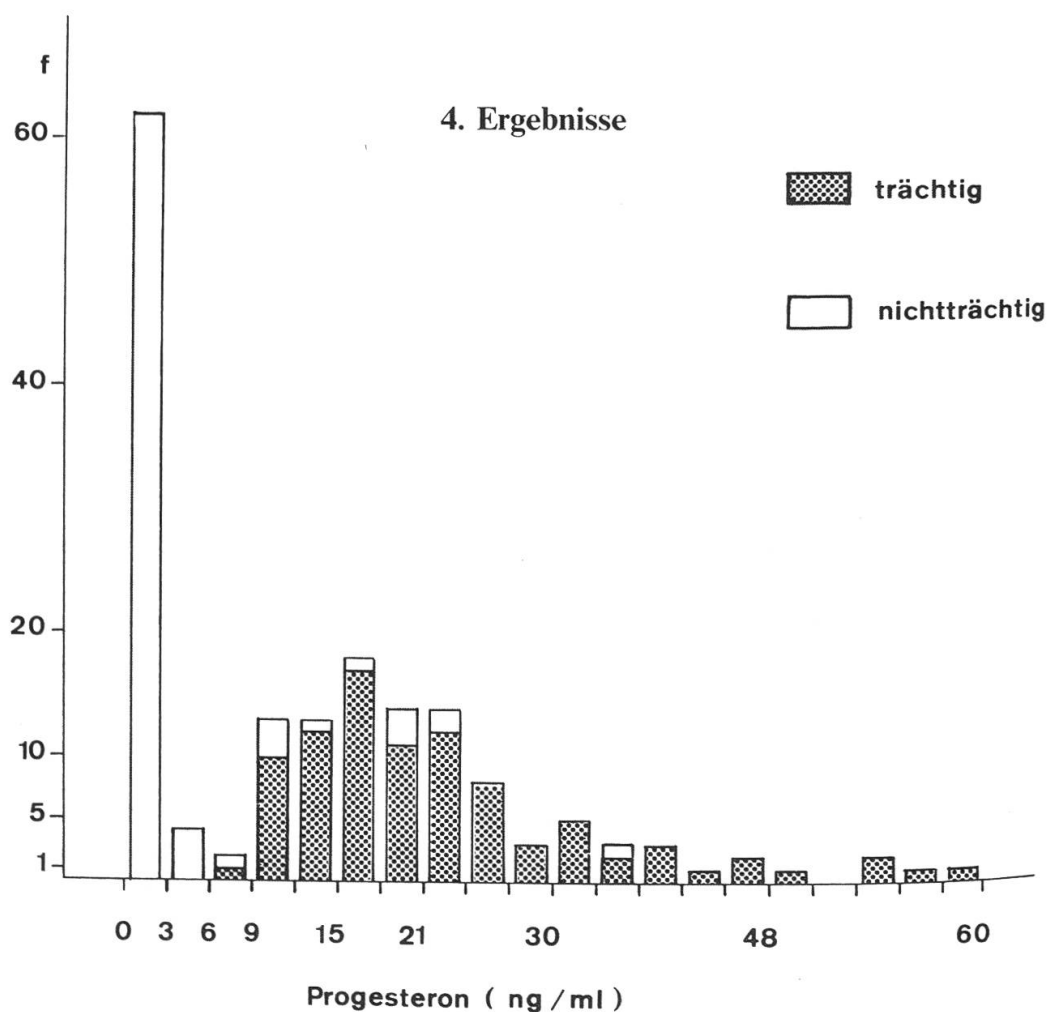


Abb. 1 Häufigkeiten der absoluten Progesteronkonzentrationen

<sup>2</sup> Art.-Nr. 4858; Firma E. Merck, Darmstadt

Tabelle 3 Häufigkeiten der Laborbefunde, Interpretationen und Verifikationen (gegliedert nach Betrieben)

Versuchsgruppe	Total Befunde	Verifizierbare Befunde	Interpretation und Verifikation							
			positiv beurteilt				negativ beurteilt			
			n	f	richtig	falsch	n	f	richtig	falsch
	n		n	f	richtig	falsch	n	f	richtig	falsch
1	30	29 <sup>1</sup>	21	18	8	3	8	0	0	0
2	5	5	4	4	1	0	1	0	0	0
3	23	23	11	11	12	0	12	0	0	0
4	42	42	19	16	22	3	22	0	1	1
5	5	5	4	2	1	2	1	0	0	0
6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	2	2	1	1	1	0	1	0	0	0
8	34	34	21	21	12	0	12	0	1	0
9	12	12	10	7	2	3	2	0	0	0
10	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
11	8	8	3	3	5	0	5	0	0	0
12	7	7	5	5	2	0	2	0	0	0
Total	171	170 <sup>1</sup>	102	91	66	11	66	0	2	1

<sup>1</sup> 1 Ziege wurde ohne vorherige Verlaufserhebung geschlachtet.

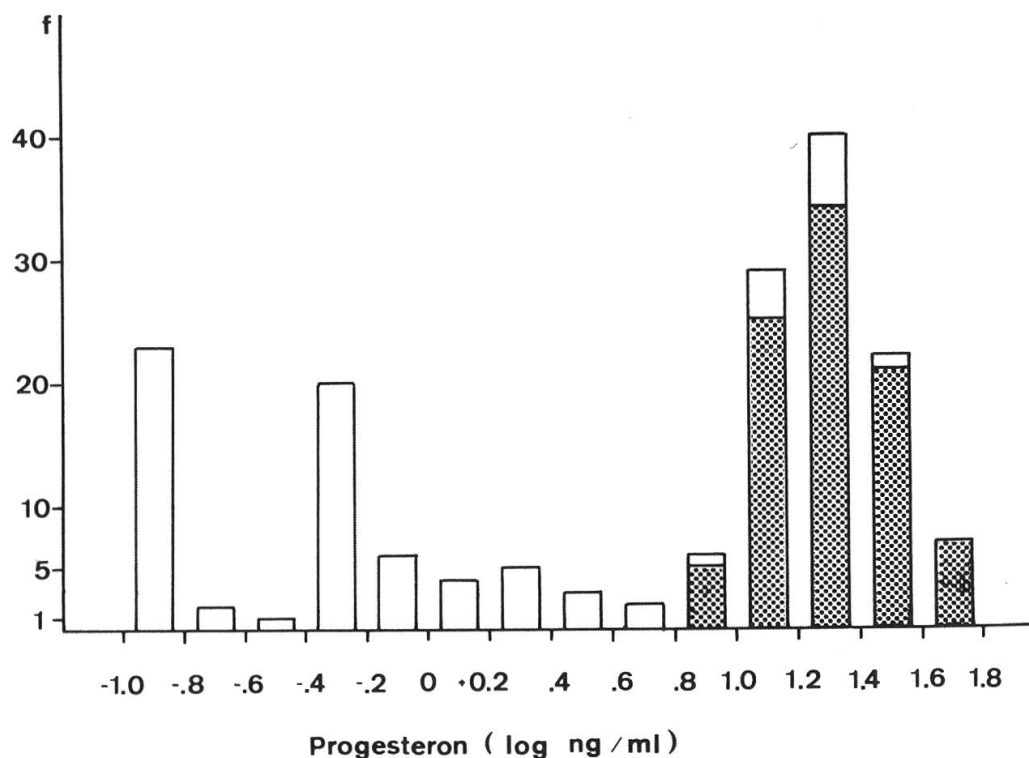


Abb. 2 Häufigkeiten der logarithmierten Progesteronwerte

Tabelle 4 Zuverlässigkeit der Labordiagnosen

Laborbefunde Total = 171 <sup>1</sup>		Verifikationen Total = 170	
Interpretation	Anzahl	richtig	falsch
positiv	102	91 = 89,2%	11 = 10,8%
negativ	66	66 = 100%	0 = 0%
fraglich	2	1 = trächtig	1 = nichtträchtig

<sup>1</sup> 1 Ziege wurde ohne Folgeerhebung geschlachtet.

Tabelle 5 Aufschlüsselung der positiv-richtigen Befunde (n = 91)

Verlaufsart	f
Termingerechte Geburten	25
– Einlingsgeburten	41
– Zwillingsgeburten	17
– Drillingsgeburten	2
– Vierlingsgeburten	2
Abort	1
Schlachtbefund positiv	3
Tierärztlich diagnostizierte pathologische Trächtigkeit	

Tabelle 6 Aufschlüsselung der positiv-falschen Befunde (n = 11)

Verlaufsart	f	Tage nach Belegung
Brunst	5	25, 27, 32, 33, 46
Geburt nach späterer Belegung	6	163, 177, 212, 215, 215, 7 Monate

Tabelle 7: Grösse und Zusammensetzung des Wurfes, Trächtigkeitsdauer und Progesteronkonzentration in der Milch

Grösse und Zusammensetzung des Wurfes	Trächtigkeitsdauer (Tage)					Progesteron (ng/ml)			
	n	x	min	max	s	x	min	max	s
Einlinge	25	154,2	148	157	2,2	24,6	10,2	57,7	14,55
0 weiblich	14	153,8	148	157	2,2	23,7	10,2	57,7	15,38
1 weiblich	11	154,7	152	157	1,4	25,7	10,6	52,1	14,07
Zwillinge	41	152,6	145	157	2,7	20,5	9,2	44,3	8,91
0 weiblich	11	151,9	145	156	3,3	20,8	9,4	43,4	10,61
1 weiblich	21	152,5	147	157	2,5	20,0	9,9	38,8	7,85
2 weiblich	9	153,7	151	156	2,0	21,4	9,2	44,3	10,05
Drillinge	17	153,4	146	158	2,9	24,8	12,5	52,8	10,66
0 weiblich	3	151	146	157	5,6	29,9	18,4	52,8	19,80
1 weiblich	11	154	150	158	2,3	24,8	12,5	39,3	9,00
2 weiblich	2	154	153	155	1,4	17,7	13,0	22,4	6,64
3 weiblich	1	153	—	—	—	24,4	—	—	—
Vierlinge	2	156	155	157	—	28,6	25,5	31,7	—
1 weiblich	1	155	—	—	—	25,5	—	—	—
2 weiblich	1	157	—	—	—	31,7	—	—	—

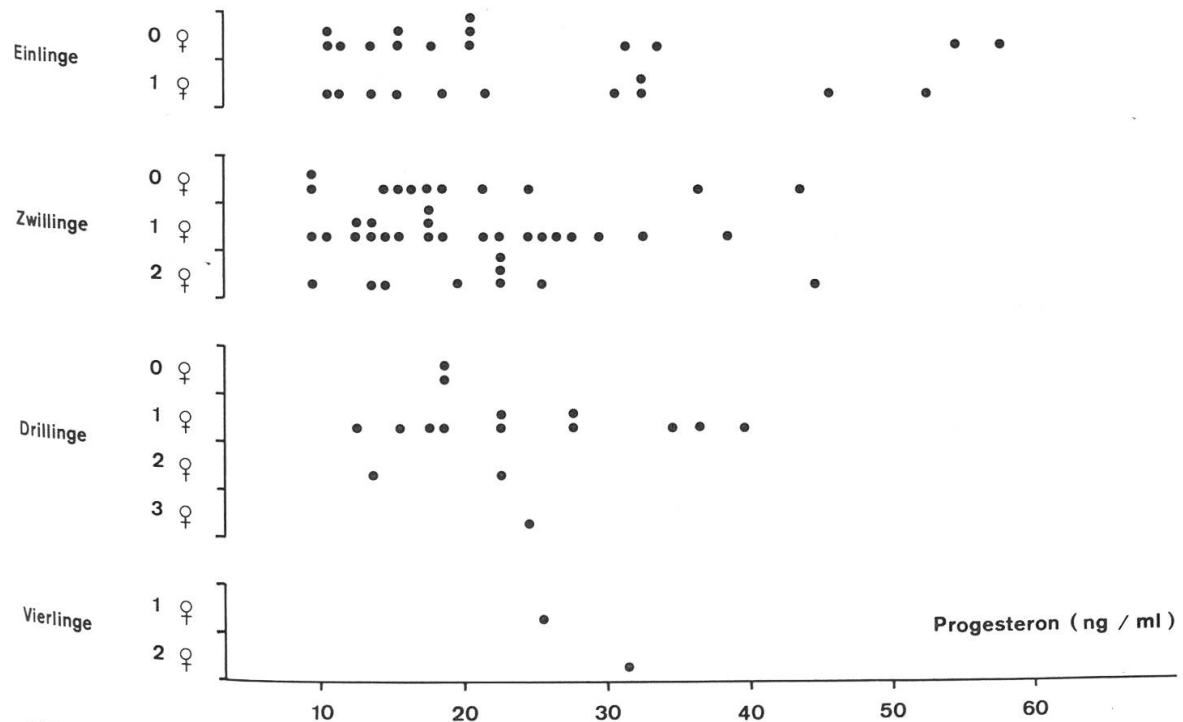


Abb. 3 Häufigkeiten der Progesteronkonzentration, gegliedert nach Grösse und Zusammensetzung des Wurfes



## 5. Diskussion

Nachdem die Trächtigkeitsdiagnose bei Kühen anhand der Progesteronbestimmung in der Milch am Tag 22 im Ausland wie in der Schweiz breite Anwendung gefunden hat [2, 3, 4], sollten mit der vorliegenden Arbeit Prinzip und Methode dieses Verfahrens für die Verhältnisse bei Ziegen modifiziert und in der Praxis auf ihre Zuverlässigkeit hin überprüft werden. Der Grundgedanke besteht darin, dass die Progesteronkonzentration im Blut oder in der Milch an dem auf die Belegung folgenden präsumptiven Brunsttermin hoch ist, wenn eine Konzeption stattgefunden hat bzw. ein niedriger Progesteronspiegel erwartet werden kann, wenn die Eizelle unbefruchtet geblieben ist und sich demzufolge das progesteronbildende Corpus luteum zurückgebildet hat. Da die Ziege wie das Rind eine durchschnittliche Zykluslänge von 21 Tagen aufweist, wurde der Zeitpunkt der Probengewinnung beibehalten: Der Belegungstag wurde als Tag 1 gezählt, und die Endgemelksprobe wurde am Tag 22 entnommen. Hingegen mussten die Schwellenwerte, nach welchen die gemessenen Progesteronkonzentrationen interpretiert werden, spezifisch für die Ziege erarbeitet werden, weil die Progesteronausscheidung in die Milch bei der Ziege anderen Gesetzmässigkeiten unterliegt als bei der Kuh [17].

Die Studie umfasste 171 Ziegen (Saanen-, Toggenburger- und Gemsfarbige Gebirgsziege), die in 12 Betrieben (wirtschaftliche und wissenschaftliche Zielsetzungen sowie Hobbyhaltung) untergebracht waren. Ausgewertet wurden die Daten von 170 Progesteronanalysen; 1 Tier musste ohne Verlaufserhebung geschlachtet werden.

Die Häufigkeiten der gemessenen Progesteronkonzentrationen wurden in den Abb. 1 und 2 aufgezeichnet. Tiere mit Werten aus der Gruppe mit niedrigen Progesteronwerten (0–5 ng/ml) wurden als nichtträchtig, jene mit Konzentrationen aus der Gruppe mit hohen Werten (9–60 ng/ml) als trächtig beurteilt. Zwei Progesteronkonzentrationen lagen zwischen 5 ng/ml (höchster Wert bei nichtträchtigen Tieren) und 9 ng/ml (niedrigste Konzentration bei trächtigen Tieren), so dass sie weder der einen noch der anderen Gruppe zugeordnet werden konnten. Es schien deshalb zunächst angezeigt, diese beiden Konzentrationen als «im fraglichen Bereich liegend» zu klassifizieren. Bei weiteren Untersuchungen dürfte die Zahl jener Werte, die in diesem Intermediärbereich liegen, zunehmen, so dass es gegebenenfalls möglich sein wird, unter Berücksichtigung der Gesamtvariabilität, die sich aus tiergebundenen und analysenabhängigen Variationen zusammensetzt, den fraglichen Bereich enger zu fassen.

Die anhand der Häufigkeitsverteilung interpretierten Laborbefunde wurden nach Vorliegen der Folgerhebungen (Datum, Grösse und Zusammensetzung des Wurfes, Ausbleiben eines Wurfes in den auf die Entnahme folgenden 5 Monaten, Schlachtbefund, Abort, tierärztliche Diagnose) verifiziert. Von den 66 als nichtträchtig beurteilten Ziegen waren tatsächlich alle nichtträchtig (Tab. 3 und 4). Die Tatsache, dass sich die negativen Labordiagnosen zu 100% als richtig erwiesen hatten, ist für den Ziegenhalter von besonderer Bedeutung, weil sie ihm gestattet, allein aufgrund eines negativen Laborbefundes frühzeitig zweckbestimmte Massnahmen zu treffen (Wiederbelegung, Vermarktung).

Tabelle 8 Zuverlässigkeit der Diagnose (Literaturübersicht)

Autoren	positiv richtig	negativ richtig	Diskriminato- rischer Bereich	Bemerkungen
<i>Pennington</i> 1977 [10]	95,5% f = 22	100% f = 5	ohne Angabe	
<i>Holdsworth</i> 1979 [6]	85,9% f = 92	100% f = 6	< 10 ng = neg > 10 ng = pos	
<i>Pennington</i> 1982 [12]	97,6% f = 42	90,5% f = 21	< 7 ng = neg 7–10 ng = fragl > 10 ng = pos	9 = fragl
<i>Montigny</i> 1982 [9]	85,4%	98,3%	ohne Angabe	n = 273

Unter den 102 als trächtig eingestuften Tieren kamen 85 termingerecht zur Geburt; bei 2 Ziegen wurde ein Verwerfen beobachtet, in 1 Fall lag ein positiver Schlachtfund vor, und bei 3 Tieren wurde vom Tierarzt zum normalen Geburtstermin eine pathologische Trächtigkeit diagnostiziert (Tab. 5). Die Zuverlässigkeit der positiven Labor-diagnosen betrug somit 89.2% (Tab. 3 und 4).

Bei den positiven Labordiagnosen ist immer mit einem gewissen Anteil an falsch-positiven Interpretationen zu rechnen. Sie machten in dieser Arbeit 10.8% aus und wurden in Tab. 6 entsprechend den Informationen über den weiteren Verlauf aufgeschlüsselt. Obwohl die Ursachen im einzelnen nicht erhärtet werden können, dürften neben unbeobachteten Abgängen oder Resorption der Früchte auch individuelle Abweichungen in der Zykluslänge, falscher Besamungszeitpunkt sowie krankhafte Zustände, die mit einer Alteration der Progesteronsekretion einhergehen, zu den genannten Fehlinterpretationen führen.

Dass die 2 im Intermediärbereich liegenden Konzentrationen als «fraglich» beurteilt worden waren, stellte sich bei der Verifikation als zweckmässig heraus. Das eine Tier mit 8.0 ng/ml hatte mit 158 Trächtigkeitstagen Zwillinge geworfen, während die andere Ziege mit 7.8 ng/ml wenige Tage nach der Milchentnahme erneut und erfolgreich belegt werden konnte; es ist denkbar, dass sie bei der Probengewinnung in der Regressionsphase des Corpus luteum gestanden hatte.

Eine weitergehende Bearbeitung des Datenmaterials zeigte keinen Unterschied in den Progesteronkonzentrationen am Tag 22 zwischen Einlings- und Mehrlingsträchtigkeiten (Abb. 3). Auch die Wurfgrössen unterschieden sich hinsichtlich der mittleren Trächtigkeitsdauer nicht signifikant voneinander (Tab. 7; Varianzanalyse,  $P < 0.05$ ).

Die vorgestellten Analysendaten sowie die Ergebnisse der Verlaufserhebungen stimmen trotz unterschiedlicher Bestimmungsmethoden weitgehend mit jenen anderer Autoren überein (Tab. 8).

Offensichtlich kann bei Ziegen eine höhere Zuverlässigkeit der positiven Trächtigkeitsvorhersage erwartet werden als beim Rind. Die Gründe dazu dürften in der bei Ziegen höheren Fertilität sowie in der geringeren Auswirkung eines embryonalen Fruchttodes liegen: Zum einen nimmt beim Rind mit steigender Konzeptionsrate auch

die Zuverlässigkeit der positiven Laborbefunde zu, weil sie bei den positiv beurteilten Tieren stärker von der Fertilität abhängt als bei negativ beurteilten. Zum andern kann bei multiparen Tieren der Zustand einer Trächtigkeit durchaus erhalten bleiben, auch wenn bei einer anfänglichen Mehrlingsträchtigkeit ein einzelner Embryo abstirbt; der Embryontod führt bei der Ziege seltener zum Erscheinungsbild «nichtträchtig» als bei einer vorwiegend uniparen Tierart wie dem Rind.

Die günstigen Verifikationsergebnisse (in der vorliegenden Studie 89.2% positiv-richtige und 100% negativ-richtige Interpretationen) lassen das vorgestellte Verfahren zur Trächtigkeitsdiagnose als wertvolles Hilfsmittel in der Milchziegenhaltung erscheinen. Allerdings setzt es die exakte Kenntnis der individuellen Belegungsdaten voraus, damit die Endgemelksprobe am Tag 22 gewonnen werden kann. Es eignet sich deshalb insbesondere in Betrieben, in denen künstlich besamt wird, so dass sehr früh zuverlässige Informationen über den Besamungserfolg vorliegen. Bei Ziegen, die im Natursprung belegt werden, ist es wohl unumgänglich, dass das männliche Tier mit einem Markierungsgeschirr versehen wird, um Belegungs- und Entnahmetag festlegen zu können. In beiden Fällen vermag das Verfahren die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen, indem trächtige Ziegen ihrem Zustand entsprechend gehalten und gefüttert und unträchtige Tiere nochmals belegt oder auf dem Schlachtmarkt abgesetzt werden.

Hohe Zuverlässigkeit in der Trächtigkeitsvorhersage wird auch mit Ultraschalltechniken [1] erreicht, die in vorgerückten Trächtigkeitsstadien zweifelsohne angezeigt sind (Zuverlässigkeit >90% ab 65. Trächtigkeitstag), während das hier beschriebene Verfahren zu einer eigentlichen Frühdiagnose eingesetzt werden kann. Den Ultraschalltechniken gegenüber erweist sich die Progesteronbestimmung auch insofern als überlegen, als sie erst- wie auch mehrfachtragende Tiere mit derselben Zuverlässigkeit erfasst.

Die Beschreibung eines Verfahrens, das losgelöst von den individuellen Belegungsdaten eine Trächtigkeitsdiagnose anhand von Progesteronbestimmungen in der Milch gestattet, ist in Vorbereitung.

## 6. Zusammenfassung

Bei 170 Ziegen verschiedener Rassen wurde zur Trächtigkeitsdiagnose die Progesteronkonzentration in der Milch am Tag 22 (Belegungstag = Tag 1) mittels Radioimmunoassay bestimmt. Aus der Häufigkeitsverteilung der gemessenen Progesteronwerte wurden rein visuell diskriminatorische Bereiche festgelegt, nach welchen die Ziegen als nichtträchtig (< 5 ng/ml), trächtig (> 9 ng/ml) und fraglich (5–9 ng/ml) beurteilt wurden.

Die Zuverlässigkeit der 102 positiven Befundinterpretationen lag bei 89.2% und erreichte bei den 66 negativen Ergebnissen 100%. Zwei Tiere wurden als fraglich-trächtig beurteilt.

Grösse und Zusammensetzung der Würfe manifestierten sich im Progesterongehalt der Milch am Tag 22 nicht. Unterschiede in der Trächtigkeitsdauer zwischen Einlings- und Mehrlingsgeburten waren nicht signifikant. Die Bedeutung der Trächtigkeitsfrühdiagnose für den Ziegenhalter wird diskutiert.

## Résumé

Le taux de progestérone a été déterminé chez 170 chèvres de races différentes par dosage radioimmunologique dans le lait d'égouttage au jour 22 (le jour de la saillie = jour 1). Le diagramme des fréquences des concentrations mesurées permettait d'établir des valeurs discriminantes selon lesquelles les chèvres pouvaient être considérées comme non-portantes (< 5 ng/ml), portantes (> 9 ng/ml) ou douteuses (5–9 ng/ml).

Des 102 interprétations positives, 89,2% se sont révélées être des diagnostiques positif-vrais; la sûreté des interprétations négatives était de 100%. Les résultats de 2 chèvres étaient considérés comme douteux. La concentration de progestérone dans le lait au jour 22 ne donnait pas d'indication concernant le nombre et les sexes des cabris à la naissance. La durée de gestation ne différait pas significativement entre le nombre des cabris. L'importance d'un diagnostique précoce de gestation est discutée.

### Riassunto

La diagnosi della gravidanza su 170 capre di razze diverse venne determinata con la concentrazione del progesterone nel latte al 22° giorno (giorno dell'accoppiamento = 1° giorno) avvalendosi del Radioimmunoassay. Sulla base della frequenza dei valori misurati del progesterone vennero fissati empiricamente dei limiti, secondo i quali le capre vennero indicate come non gravide ( $< 5$  ng/ml), gravide ( $> 9$  ng/ml) e dubbie (5–9 ng/ml).

La attendibilità delle 102 interpretazioni positive dei risultati si situò all'89,2%. Nei 66 risultati negativi raggiunse il 100%. Due capre vennero indicate come dubbie.

Il numero e il sesso dei feti non poterono esser determinate dal contenuto in progesterone al 22° giorno. Differenze della durata della gravidanza fra gravidanze unipare o pluripare non risultarono apparenti. L'importanza della diagnosi precoce per il tenitore di capre è oggetto di discussione.

### Summary

In 170 goats of different breeds, the progesterone content of milk on day 22 (day of mating = day 1) was determined by radioimmunoassay. The diagram of frequency of the measured values was used to define discriminating limits, allowing to consider the goats as non-pregnant ( $< 5$  ng/ml), pregnant ( $> 9$  ng/ml) or questionable (5–9 ng/ml).

The reliability was shown to be 89.2% in the 102 positive and 100% in the 66 negative interpretations. Two does were considered as questionable.

Size and sex of the litter did not correlate with milk progesterone concentration on day 22. The length of gestation or single or multiple pregnancies did not differ significantly. The importance of an early pregnancy diagnosis in goat breeding is discussed.

### 7. Literatur

- [1] Bondurant R. H.: Pregnancy diagnosis in sheep and goats: Field tests with an ultrasound unit. *California Veterinarian* 1, 26–28, (1980). – [2] Booth J. M., Davies J. and Holdsworth R. J.: Use of the milk progesterone test for pregnancy determination. *Brit. vet. J.* 135, 478–488, (1979). – [3] Döbeli M.: Comparative studies in radioimmunoassay of progesterone in plasma and milk of cows using double antibody technique and dextran-coated charcoal separation. *Proc. 2nd Int. Symp. Vet. Lab. Diagnosticians*, June 24–26, (1980), Lucerne (Switzerland), pp. 207–215. – [4] Döbeli M. und Zerobin K.: Trächtigkeitsdiagnose bei Kühen anhand dreimaliger Progesteronbestimmungen in der Milch. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 126, 399–407, (1984). – [5] Gonzales Stagnaro C. and Gonzalez Fernandez R.: Early diagnosis of gestation in the goat by laparotomy. *Acta Cientifica Venezolana* 23, Suppl. 1, 26, (1972). – [6] Holdsworth R. J. and Davies J.: Measurement of progesterone in goat's milk: An early pregnancy test. *Vet. Rec.* 105, 535, (1979). – [7] Kupferschmied H. und Muther E.: Erfahrungen mit der künstlichen Besamung und der Brunstsynchronisierung bei der Ziege. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 119, 405–413, (1977). – [8] Mitt. Schweiz. Verband für KB und Schweiz. Arbeitsgemeinschaft für KB 18, 160, (1980). – [9] Montigny de G., Millerioux P., Jeanguyot N., Humblot P. and Thibier M.: Milk fat progesterone concentrations in goats and early pregnancy diagnosis. *Theriogenology* 17, 423–431, (1982). – [10] Pennington J. A., Spahr S. L. and Lodge J. R.: Progesterone content of goat's milk and its application for pregnancy diagnosis. *J. Dairy Sci.* 60, Suppl. 1, 40, (1977). – [11] Pennington J. A., Hoffmann W. F., Schultz L. H. and Considine D. J.: Use of milk progesterone for pregnancy diagnosis in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 63, Suppl. 1, 95, (1980). – [12] Pennington J. A., Hoffmann W. F., Schultz

*L. H., Spahr S. L. and Lodge J. R.*: Milk progesterone for pregnancy diagnosis in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 65, 2011–2014, (1982). – [13] *Saumande J. et Thimonier J.*: Utilisation d'un diagnostic précoce de gestation par estimation du taux de progestérone dans le sang périphérique de brebis. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.* 12, 661–665, (1972). – [14] Schweiz. Bauernverband, Laurstr. 10, CH-5200 Brugg. – [15] Statistisches Jahrbuch der Schweiz. Herausg. Eidg. Statistisches Amt; 65. Jahrg., Verlag Birkhäuser, Basel, (1957). – [16] Statistisches Jahrbuch der Schweiz. Herausg. Bundesamt für Statistik; Birkhäuser Verlag Basel, 89. Jahrg., (1981). – [17] *Thibier M., Jeanguyot N., Humblot P., Abdel Malak G. et Hadida D.*: Les dosages hormonaux durant 1979. *Elevage et insémination* No. 176, 13–20, (1980). – [18] *Thimonier J., Bosc M., Dijane J., Martal J. and Terqui M.*: Hormonal diagnosis of pregnancy and number of fetuses in sheep and goats. *Symp. Management Reprod. Sheep and Goats*, Madison, Wisc., 79–88, (1977).

Manuskripteingang: 30. Januar 1986

## BUCHBESPRECHUNGEN

**Systematische Zoologie.** *Adolf Remane, Volker Storch und Ulrich Welsch.* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York. 3. Auflage, 1986. XVI, 698 Seiten, 442 Abbildungen. Kart. Ausgabe DM 72.—, gebunden DM 86.—.

Einem kürzlich erschienenen und in diesem Archiv, Band 127, S. 378, 1985, besprochenen Gesamtüberblick über die allgemeine Zoologie lassen die Autoren nun einen der Systematik des Tierreiches gewidmeten Band folgen. Wenn sich das Werk auch hauptsächlich an Studierende der Biologie und an Gymnasiallehrer wendet, so findet der interessierte Tierarzt doch eine Fülle von Informationen darin, die alle Disziplinen unseres Faches berühren. In der vorliegenden neuen Auflage werden auch besonders Probleme der Parasitologie und Schädlingskunde berücksichtigt. Verfassern und Verlag ist es wiederum gelungen, ein ausgezeichnetes Lehrbuch vorzulegen, das auch für die Veterinärmedizin bestens empfohlen werden kann.

B. Hörning, Bern.

**Intensivhaltung von Nutztieren aus ethischer, ethologischer und rechtlicher Sicht. Tierhaltung, Band 15.** *E. von Loeper, G. Martin, J. Müller, A. Nabholz, G. van Putten, H. H. Sambras, G. M. Teutsch, J. Troxler, B. Tschanz;* Birkhäuser Verlag, Basel – Boston – Stuttgart 1985. Preis sFr. 19.80.

Moderne Tierschutzgesetze folgen einer ethischen Grundkonzeption. Die zugrunde liegenden Forderungen sind der Schutz des Lebens und das Wohlbefinden des Tieres. Je nach Auslegung und nach persönlichen Ansichten lassen sich diese Bedingungen auch auf die moderne Nutztierhaltung anwenden.

Die ausnahmslos namhaften Autoren versuchen die erfassbaren Grundlagen nach Tierarten (vor allem bei Schweinen und Hühnern) aufzugliedern und die Probleme darzulegen. Neben ethischen Überlegungen, die auch geschichtliche und religiöse Entwicklungen miteinbeziehen, werden in einem allgemeinen Teil auch Beziehungen zwischen Gesetz, Praxis und Forschung aufgezeigt.

Im Detail wird auf die Hühner- und Schweinehaltung eingegangen. Mit praktischen Angaben unter Verarbeitung der erhältlichen Literatur wird die Intensivhaltung von Hühnern und Schweinen nach neuen Erkenntnissen beurteilt. Dem im nördlichen Nachbarland noch unvermindert anhaltenden Kampf gegen die Batteriehaltung von Legehennen wird erheblicher Wert zugemessen, was nach unserer Ansicht den optimalen Rahmen des Werkes doch etwas schmälert. Es darf jedoch mit allem Nachdruck festgehalten werden, dass die Problematik fundiert beleuchtet wird. Man wird eine so vollständige Übersicht des komplexen Themas andernorts vergeblich suchen. Eine schlüssige Lösung des Problems gibt das Buch nicht und kann es auch nicht geben.

U. Schatzmann, Bern