

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: 118 (1976)

Heft: 11

Artikel: Zur Altersbestimmung von Feten des Schweizer Braunviehs

Autor: Höfliger, H. / Ruedlinger, H.-P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-593435>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.01.2025

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

Aus dem Veterinär-Anatomischen Institut der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. J. Frewein)

Zur Altersbestimmung von Feten des Schweizer Braunviehs

von H. Höfliger und H.-P. Ruedlinger¹

Zum Zwecke einer für den forensischen Gebrauch möglichst genauen und zuverlässigen Altersbestimmung von abortierten, mumifizierten und mazerierten Rinderfeten untersuchte Regli (1963), basierend auf Angaben von Krölling (1927), beim Simmentaler und Freiburger Fleckvieh das Längenwachstum von 8 Gliedmassenknochen und kam zum Schluss, dass anhand der Diaphysenlänge der Gliedmassenknochen auf das Alter des Feten geschlossen werden kann. Frau Bünger (1972) führte ähnliche Messungen an Feten des deutschen schwarzbunten Rindes durch; auf ihr umfangreiches Literaturverzeichnis sowie auf die Literaturlauswahl über die praenatale Entwicklung der Haus- und Versuchstiere von Evans und Sack (1972) sei an dieser Stelle besonders hingewiesen. Auf Anregungen aus der Praxis wurden bereits vor längerer Zeit im hiesigen Institut solche Untersuchungen auch beim Schweizer Braunvieh eingeleitet. Das schien auch deshalb angezeigt, weil schon Franck (1893) auf die Abhängigkeit des Fruchtwachstums von der Rassenzugehörigkeit hingewiesen hatte. Durch unsere Untersuchungen sollte abgeklärt werden, ob und inwiefern das Längenwachstum der Gliedmassenknochen des Schweizer Braunviehes von demjenigen des Schweizer Fleckviehes oder des Deutschen schwarzbunten Rindes abweiche, und ob bei der Berechnung des Alters von Braunviehfeten bei Zugrundelegung der Werte der anderen genannten Rassen falsche Resultate erzielt würden. Bei den schon vor einiger Zeit durchgeführten Ausmerzaktionen zur Tilgung der Rindertuberkulose in der Schweiz mussten viele trüchtige Tiere geschlachtet werden. Dabei bot sich die günstige Gelegenheit, regelmässig über alle Trüchtigkeitsstadien verteilt Feten zu erhalten. Die anfallenden Feten wurden in gleicher Weise gesammelt und gesichtet, wie es Regli für das Fleckvieh beschrieben hatte. Feten, die von Tieren mit generalisierter Tuberkulose stammten, wurden von den Untersuchungen ausgeschlossen. Bei diesen Aktionen wurden im alten Schlachthof Luzern von Herrn Tierarzt L. Kühne 132 Feten von 127 Kühen für die vorliegenden Untersuchungen gewonnen. Dazu kamen später weitere 21 Feten und neugeborene Kälber, welche bei Schweregeburten oder durch Kaiserschnitt entweder tot entwickelt wurden oder nachträglich starben. Durch Nachfrage beim Eigentümer und anhand von Sprungkarten konnte die Dauer der Trüchtigkeit und damit das Alter in Tagen von 125 Feten eruiert werden (82% der gewonnenen Feten). Vom

¹ Adresse der Autoren: CH-8057 Zürich, Winterthurerstr. 260.

Tabelle 1

Alter (Tage)	Geschlecht	Scheitel- Steiss- Länge (cm)	Gewicht (g)
43	—	2,5	—
43	—	2,6	—
45	—	3,2	—
49	—	3,5	—
50	—	4,5	—
53	m	5,0	12
54	?	4,8	10
55	w	5,0	12
55	m	5,0	11
57	m	5,0	11
58	w	5,0	10
60	w	6,0	15
63	w	7,5	15

46.–50. Tag der Trächtigkeit wurde bei 5 Feten nur die Scheitel-Steiss-Länge (SSL); vom 53.–63. Tag bei 8 Feten die SSL, das Körpergewicht und das Geschlecht bestimmt (Tab. 1). In der Tabelle 2 sind die Werte der SSL und des Gewichtes sowie das Geschlecht von 112 Feten zwischen dem 66. und dem 305. Tag der Trächtigkeit in Altersgruppen von je 10 Tagen zusammengefasst. Dabei ist ersichtlich, dass sich die Feten fast gleichmässig auf alle Altersgruppen verteilen. Bei den Feten vom 66.–305. Tage wurden nach der Mazeration die Länge der Diaphysen von Humerus, Radius, Ulna, Femur, Tibia, Metacarpus und Metatarsus sowie die Länge der Scapula gemessen. Die Art und Weise des Messens sowie die Merkmale, an welchen man die einzelnen Knochen sicher erkennen kann, hat Regli in Bild und Text dargestellt. Nur auf das Messverfahren an Femur, Tibia und Scapula sei hier noch einmal kurz hingewiesen. Die Verbindungsflächen zwischen Diaphyse und Epiphyse sind stets unregelmässig geformt. An der Tibia und bei über 120 Tage alten Feten auch am Femur ist an der distalen Fläche der Diaphyse eine querverlaufende Rinne zu erkennen. Das Längenmass der Diaphyse dieser beiden Knochen wird von der Tiefe dieser Rinne bis zum proximalsten Punkt der proximalen Fläche abgenommen. Die Länge der Scapula wird in beiderseitiger, gerader Verlängerung der Spina scapulae gemessen.

Auswertung der Untersuchungen

Zur übersichtlichen Darstellung der Messwerte der erwähnten Knochen, der SSL und des Gewichtes wurden diese in 10 Punktediagrammen aufgetragen. Der Wert auf der Abszisse entsprach jeweils der Diaphysenlänge bzw. der SSL oder dem Gewicht, und der Wert auf der Ordinate stellte das Alter dar.

Die sigmoidkurvenartige Anordnung der Messwerte in diesen Punktedia-

Tabelle 2

Alter (Tage)	Anzahl Feten	Geschlecht		SSL (cm)	Gewicht (kg)
		m	w		
66-70	3	2	2	8,0-9,5	0,02 - 0,036
71-80	6*	2	4	11,0-12,5	0,053-0,08
81-90	5	3	2	12,5-14,0	0,085-0,11
91-100	7*	4	3	16,5-20,5	0,11 - 0,35
101-110	7	5	2	19,8-24,5	0,295-0,6
111-120	4	3	1	19,5-28,0	0,355-0,905
121-130	4	2	2	27,0-32,0	0,91 - 1,2
131-140	4	3	1	31,5-35	1,60 - 1,725
141-150	6	2	4	34,5-39,5	2,1 - 4,4
151-160	8*	6	2	35,5-43	2,41 - 3,62
161-170	5*	3	2	45 -49	4,0 - 6,62
171-180	3	1	2	47 -51	5,67 - 6,0
181-190	7*	2	5	51 -59	6,31 -10,5
191-200	4	1	3	61 -66	9,32 -10,8
201-210	5	2	3	65 -72	11,6 -17,4
211-220	4	1	3	66 -72	16,2 -18,7
221-230	4	1	3	69 -75	15,4 -19,4
231-240	1		1	78	27,0
241-250	2	2		80; 89	24,0; 31,5
251-260	2	1	1	88; 93	33,8
261-270	2		2	71; 96	25,0; 39,0
271-280	9	7	2	87 -99	34,5 -47,0
281-290	2	1	1	93; 96	44,0; 60
291-300	7		7	85 -100	43,0 -56,0
301-305	1	1		96	51,0
Total	112	62	50		

* davon 1 Zwillingspaar

grammen liess für eine *Regressionsanalyse* ein Polynom 3. Grades am geeignetsten erscheinen. Als Annäherungen der jeweiligen Messresultate ergaben sich 10 mit elektronischer Rechenanlage erstellte Regressionsgleichungen. In diesen stellen y das Alter (Tage) und x je nach Gleichung die SSL (cm), das Gewicht (100 g) bzw. die Diaphysenlängen der Gliedmassenknochen Scapula, Humerus, Radius, Ulna, Metacarpus, Femur, Tibia und Metatarsus (mm) dar.

Beispiel: Radius, y (Tage), x (mm)

$$y = 53,27 + 3,497 x - 0,0283 x^2 + 0,00013 x^3$$

Die graphische Darstellung dieser Funktionen (Diagramme 1-10) ist aus Diagramm 5 (Fetalalter in Funktion der Radius-Diaphysenlänge) ersichtlich.

Im konkreten Fall kann nun die Altersbestimmung beim Rinderfeten entweder mit Hilfe der Regressionsgleichungen oder anhand der Diagramme durchgeführt werden. In Anlehnung an Regli misst man die Diaphysenlängen der 8 erwähnten Knochen (x -Werte) und errechnet die entsprechenden Alterswerte (y -Werte) bzw. liest sie von den Diagrammen ab. Das Alter berechnet sich als arithmetisches Mittel der 8 y -Werte.

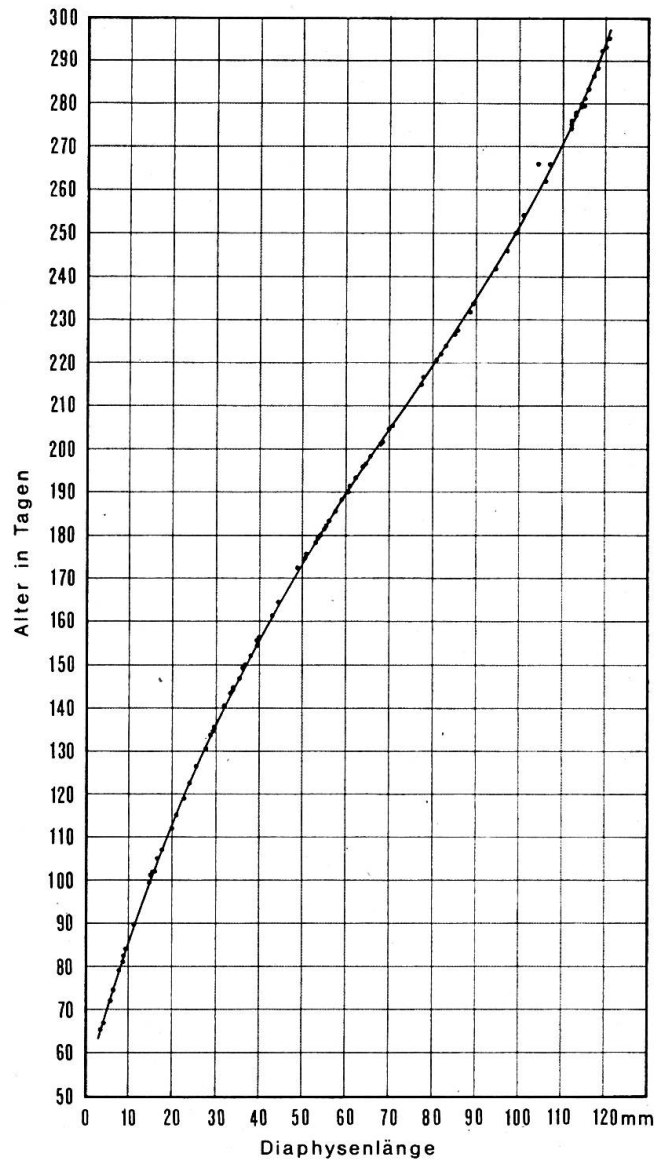


Diagramm 5 Fetalalter in Funktion der Radius-Diaphysenlänge. Messwerte von 112 Feten des Schweizer Braunviehes.

Zur Prüfung der Brauchbarkeit der in der Regressionsanalyse ermittelten Funktionen wurde das Bestimmtheitsmass B oder R^2 ermittelt. Der mit dieser sog. Korrelationsanalyse errechnete Wert R^2 nähert sich dem Wert 1 um so mehr, je stärker sich die Messwerte um die Regressionskurve konzentrieren.

Die errechneten R^2 -Werte für die Gliedmassenknochen liegen zwischen 0,985 (Metacarpus) und 0,992 (Radius und Scapula), und der mittlere Koeffizient beträgt 0,988. Erstaunlich hohe Werte wurden für die SSL (0,992) und das Gewicht (0,906) gefunden.

Abgestorbene, in der Gebärmutter verbliebene Feten trocknen oft aus oder mazerieren. Dadurch nimmt die SSL und vor allem das Gewicht eines solchen

Feten ab. Hingegen bleiben die Gliedmassenknochen und damit die Diaphysenlängen von diesen Schrumpfungsvorgängen verschont. Dies führt bei SSL und Gewicht zu Abweichungen der Messwerte von den wahren Alterswerten und somit zu kleineren R^2 -Werten. Unsere relativ hohen R^2 -Werte der SSL und des Gewichtes lassen sich nun damit erklären, dass unsere Feten bei einer Tbc-Ausmerzaktion gewonnen wurden und deshalb durchschnittlich weniger schon abgestorbene Feten miterfasst wurden, als dies bei Normalschlachtungen der Fall ist.

Die Streuung der Messwerte um die Regressionskurven soll anhand vergleichbarer Literaturangaben beurteilt werden: Gjesdal (1969) zieht die Messung der Diaphysenlängen für die Altersbestimmung nur bei Feten mit einem Alter von 55–145 Tagen heran. Er findet seine an verschiedenen skandinavischen Rinderrassen durchgeführten Messungen am besten durch Regressionsgleichungen 1. Grades mit gleichmässiger Streuung um die Regressionsgeraden angenähert. Regli nähert in seinen Diagrammen die Messwerte durch erdachte Kurven an und beobachtet dabei verschiedene Wachstumsphasen der Diaphysenlängen:

1. geringe Längenzunahme in den ersten 5 Trächtigkeitsmonaten,
2. beschleunigte Längenzunahme vom 5.–7. Monat,
3. verzögerte Längenzunahme nach dem 7. Monat.

Gestützt auf diese Beobachtung und die aus seinen Diagrammen ersichtlichen unterschiedlichen Streuungen der Messwerte errechnet er mittels linearer Regression z. B. für die Scapula folgende 99%-Toleranzgrenzen: 60.–158. Tag \pm 6 Tage, 158.–234. Tag \pm 10 Tage, 234.–291. Tag \pm 26 Tage. Büniger benutzt zur Annäherung ihrer Messwerte Regressionsgleichungen 3. Grades. Sie zeigt damit ebenfalls, dass die Streuung nicht gleichmässig über die Trächtigkeitsdauer verteilt ist. In Übereinstimmung mit den Befunden Reglis ist sie zu Beginn sehr gering und nimmt mit fortschreitender Trächtigkeit zu.

Die anhand unserer Messungen erstellten Diagramme bestätigen die von Regli und Büniger gemachten Beobachtungen. Die Zunahme der Streuung ab Ende des 7. Monats ist jedoch unterschiedlich stark. Die Diagramme von Büniger zeigen eine auffällig schwache Zunahme, während unsere und Reglis Darstellungen dieselbe, starke Zunahme der Streuung aufweisen. Dieser Unterschied ergibt sich aus der Methode und nicht aus einem andersartigen Wachstum der von Büniger untersuchten Rinderfeten. In der Arbeit Büniger sind ab Ende des 7. Monats nur eine geringere Anzahl von Messwerten verarbeitet, und ausserdem wurde die Auswahl dieser Werte beeinflusst:

- Bei Büniger sind 20%, bei Reglis und unseren Untersuchungen 30% der Messwerte ab Ende des 7. Monats ermittelt worden. Diese unterschiedliche Verteilung der Messwerte ergibt sich daraus, dass Büniger die Feten zum grössten Teil von Normalschlachtungen mit relativ wenigen hochträchtigen Rindern erhielt, wogegen Reglis und unsere Feten aus den Tbc-Ausmerzaktionen mit gleichmässigerer Verteilung der Trächtigkeitsstadien stammen.
- Bei Büniger wurden ab dem 7. Monat alle Feten, von welchen sie das genaue Deck-

datum erfahren konnte, verwendet. Von denjenigen mit zweifelhaftem Deckdatum las sie jene aus, deren Messwerte in dem zu erwartenden Bereich lagen. Diese Auslese musste gemacht werden, weil Büniger ab dem 7. Monat der Trächtigkeit die Eruiierung des Deckdatums besondere Schwierigkeiten bereitete, wogegen Regli und wir die effektiven Deckdaten grösstenteils anhand von Sprungkarten ermitteln konnten.

Die geringe Anzahl und die gezielte Auswahl von Messwerten im Bereich der grössten Streuung führte bei Büniger in der Korrelationsanalyse zu besseren R^2 -Werten als bei unseren Untersuchungen (durchschnittliche R^2 -Werte der Diaphysenlängen: Büniger 0,995; eigene Untersuchungen 0,988).

Da wir mit keiner signifikanten Verbesserung der Resultate rechneten, gingen wir im Rahmen unserer Untersuchungen, wie auch Büniger und Regli, nicht auf Geschlechtsunterschiede ein und stellten auch Zwillingsets nicht gesondert dar (Tab. 1 und 2). Unsere Messungen bestätigen, dass sich die von Regli beim Fleckvieh für Scapula und Metatarsus berechneten 99%-Toleranzgrenzen auch bei der Fetalaltersbestimmung des Braunviehes anwenden lassen: 66.–150. Tag ± 6 Tage, 151.–235. Tag ± 10 Tage, 236.–301. Tag ± 25 Tage.

Vergleicht man die Diagramme der Diaphysenlängen von Feten des Simmentaler- und Freiburger Fleckviehes (Regli), des deutschen schwarzbunten Rindes (Büniger) und des Schweizer Braunviehes (eigene Untersuchungen) ergibt sich folgendes: Die Messwerte stimmen für alle diese Rassen in den ersten beiden Wachstumsphasen (bis ca. 210 Tage) überein. Bei den Gliedmassenknochen älterer Feten ist festzustellen, dass die Diaphysen beim Schweizer Braunvieh länger als beim deutschen schwarzbunten Rind und kürzer als beim Simmentaler- und Freiburger Fleckvieh sind. Demzufolge sind für eine Altersbestimmung anhand der Diaphysenlängen der Gliedmassenknochen ab einer Trächtigkeitsdauer von mehr als 210 Tagen (entspricht einer SSL von 60–70 cm) unbedingt die Werte der betreffenden Rinderrassen zu Grunde zu legen.

Aus Platzgründen kann nur 1 Diagramm (Fetalalter in Funktion der Radius-Diaphysenlänge) wiedergegeben werden. Weitere 9 Diagramme mit den entsprechenden Regressionsgleichungen für die Altersbestimmung beim Schweizer Braunvieh stellen wir Interessenten auf Anforderung hin zur Verfügung.

Herrn Tierarzt L. Kühne in Rothenburg, Luzern, möchten wir an dieser Stelle für seine umfangreichen Vorarbeiten bei der Sammlung der Feten und der Abklärung ihres Alters anhand von Sprungkarten unseren besten Dank ausdrücken.

Zusammenfassung

An Feten des Schweizer Braunviehes wurden die Länge der Diaphysen von Humerus, Radius, Ulna, Metacarpus, Femur, Tibia, Metatarsus und Scapula sowie die Scheitel-Steisslänge und das Körpergewicht mit dem eruierten Alter in Beziehung gesetzt. Dabei zeigte sich, dass bis zum 210. Tag der Trächtigkeit beim Schweizer Braunvieh die Wachstumsgeschwindigkeit der Gliedmassenknochen gleich wie beim Simmentaler- und Freiburger Fleckvieh sowie beim Deutschen schwarzbunten Rind ist. Nach diesem Zeitpunkt treten jedoch rassenbedingte Unterschiede auf, welche bei einer Altersbestimmung der Feten zu berücksichtigen sind.

Résumé

Chez des foetus de la race brune, les longueurs des diaphyses de l'humérus, du radius, du cubitus, du métacarpe, du fémur, du tibia, du métatarse et de l'omoplate ainsi que la longueur du vertex au coccyx et le poids du corps ont été mis en relation avec l'âge. Ceci a montré que jusqu'au 210e jour de gestation la vitesse de croissance des os des membres chez la race brune est la même que chez les races Simmental, tâchetée noire et Holstein. Après le 210e jour de gestation des différences dues à la race se présentent, dont il faut tenir compte en déterminant l'âge des foetus.

Riassunto

In feti bovini di razza bruno-alpina, si pone in rapporto l'età con la lunghezza delle diafisi dell'omero, del radio, del gomito, del metacarpo, del femore, della tibia, del metatarso e della scapola, con la lunghezza dall'atlante alla radice della coda, e con il peso del corpo. Il metodo seguito ha dimostrato che le ossa, nella razza bruno-alpina, si accrescono, fino al 210o giorno di gestazione, con velocità identica a quella che si osserva nelle razze Simmental, pezzata-nera friburghese, e Holstein. Dopo il 210o giorno però, si rilevano differenze dovute alla razza di cui bisogna tenere conto quando si deve determinare l'età dei feti.

Summary

In fetuses of Swiss brown cattle the length of the diaphyses of the humerus, radius, ulna, metacarpus, femur, tibia, metatarsus and scapula as well as the crown-rump-length and the body-weight were brought into correlation with age. Up to the 210th day of gestation, the speed of growth of the limb bones in Swiss brown cattle is the same as in the Simmental, Freiburg and Holstein breeds. After the 210th day, there are differences depending on the breed, which should be considered when the age of fetuses is to be determined.

Literatur

Bünger-Marek J.: Beitrag zur Altersbestimmung von Feten des Deutschen schwarzbunten Rindes insbesondere auf Grund von Längenmessungen. Vet. Med. Diss. Hannover 1972. – Evans H.E. and Sack W.O.: Prenatal development of domestic and laboratory mammals: growth curves, external features and selected references. Zbl. Vet. Med., C, 2, 11–45, 1973. – Franck L.: Handbuch der tierärztlichen Geburtshilfe. 3. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin 1893. – Gjesdal F.: Age determination of bovine foetuses. Act. vet. scand. 10, 197–218, 1969. – Krölling O.: Embryonalwachstum mit Rücksicht auf die Altersbestimmung des Embryos in: Stang, V. und Wirth D.: Tierheilkunde und Tierzucht. Bd. 3, 174–178, Urban und Schwarzenberg, Berlin 1924. – Regli K.: Beitrag zur Altersbestimmung von Feten des Simmentaler- und Freiburger Fleckviehrindes, insbesondere auf Grund von Messungen an Gliedmassenknochen. Vet. Med. Diss. Zürich 1963.