

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:	124 (1982)
Artikel:	Einfluss der Rasse auf hämatologische und klinisch-chemische Parameter
Autor:	Stämpfli, G. / Ittig, H.P.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-588143

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: 11.01.2026

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

Aus dem Institut für Tierzucht der Universität Bern
 (Prof. emeritus Dr. W. Weber)
 und dem Bundesamt für Statistik (Dr. J. J. Sanglet)

Einfluss der Rasse auf hämatologische und klinisch-chemische Parameter

von G. Stämpfli¹ und H. P. Ittig

Einleitung

Rowlands (1980) weist in seiner Übersicht zur Variation der Konzentration der Metaboliten im Rinderblut darauf hin, dass verschiedene Autoren Unterschiede in der Blutzusammensetzung zwischen Rassen gefunden haben, diese aber nicht von Umwelteinflüssen trennen konnten. Umgekehrt war die Zahl untersuchter Rinder verschiedener Rassen, die unter gleichen Umweltbedingungen gehalten wurden, oft zu gering, um allgemeingültige Schlussfolgerungen zu ziehen.

Eine Untersuchung der Variation von Blutparametern bei einer grösseren Anzahl von Jungstieren verschiedener Rassen, die unter standardisierten Umweltbedingungen aufgezogen werden, erscheint daher gerechtfertigt. In einer ersten Mitteilung möchten wir über Rassenunterschiede berichten.

Material und Methoden

a) Aufzuchtstation «Langnau»

Im Jahr 1973 nahm der Schweiz. Verband für Künstliche Besamung eine zentrale Aufzuchtstation für Stierkälber aus Gezielter Paarung in Langnau im Kanton Luzern in Betrieb. Im Alter von sechs bis acht, gelegentlich bis 12 Wochen, kommen die vom KB Verband angekauften Kälber in monatlichen Schüben von maximal 30 Tieren nach «Langnau», wo sie bis etwa zum Alter von einem Jahr aufgezogen werden. Die Stierkälber verteilen sich auf die Rassen Braunvieh, Simmentalerfleckvieh und Schwarzfleckvieh. Braunvieh und Simmentalerfleckvieh lassen sich noch weiter unterteilen, je nach Brown Swiss, bzw. Red Holstein Blutanteil (Tab. 3).

Die frisch in «Langnau» eingetroffenen Tiere werden während der ersten zwei Monate in einem der drei klimatisierten «Kälberställe» untergebracht. Im «Übergangsstall» werden sie anschliessend bei stallklimatisch etwas rauhern Bedingungen während einiger Wochen auf den «Prüfstall» vorbereitet. In Gruppen zu acht Tieren «durchwandern» sie dann den «Prüfstall» (zunehmende Boxengrösse). Zuletzt wechseln die Stiere für einige Wochen in den «Anbindestall». «Kälber-», «Übergangs-» und «Prüfstall» sind Laufställe, die ersten beiden mit Tiefstreue, der «Prüfstall» mit Betonlochboden und festem Auslauf. Der «Anbindestall» weist Kurzstand mit Gummimatten auf. Die notwendige Bewegung im «Anbindestall» erhalten die Stiere zweimal wöchentlich während ein bis zwei Stunden am Karussell.

¹ Korr.adresse: Dr. G. Stämpfli, Postfach 2735, CH-3001 Bern

Tabelle 1 Untersuchte Parameter, Abkürzungen, Einheiten und Labormethoden

Untersuchte Parameter	Abkürzungen	Einheiten	Labormethoden
Hämatokrit	PCV	1/1	Mikrohaematokritzentrifuge 10000 rpm. 4 min
Hämoglobin	Hb	mmol/1	Haemoglobin Cyanid
Erythrozytenzahl	RBC	T/1 ¹	Coulter Counter F _N
Mittleres corpuskuläres Volumen	MCV	fL ²	Berechnung
Mittlerer corpuskulärer Hämoglobingehalt	MCH	fmol ³	Berechnung
Mittlere corpuskuläre Hämoglobinkonzentration	MCHC	mmol/1	Berechnung
Leukozytenzahl	WBC	G/1 ⁴	Coulter Counter F _N
Differentialblutbild			May-Grünwald-Giemsa (200 Zellen)
Stabkernige	Sta	%	
Segmentkernige	Seg	%	
Eosinophile	E	%	
Basophile	B	%	
Monozyten	M	%	
Lymphozyten gr.	Lg	%	
Lymphozyten kl.	Lk	%	
Gesamtprotein	GP	g/1	Biuret, ab. 7.79 Abbot VP Bichromatic Analyzer
Natrium (Serum)	Na	mmol/1	
Natrium (Blut)	Na(B)	mmol/1	
Kalium (Serum)	K	mmol/1	
Kalium (Blut)	K(B)	mmol/1	
Kaliumkonzentration in Erythrozyten	KWert ⁵	mmol/1	Berechnung
Natriumkonzentration in Erythrozyten	NWert ⁶	mmol/1	Berechnung
Kalium- und Natriumkonzentration in Erythrozyten	KNWert ⁷	mmol/1	Berechnung
Calcium	Ca	mmol/1	Atomabsorptionsspektrophotometer
Magnesium	Mg	mmol/1	Atomabsorptionsspektrophotometer
Phosphor anorg.	P	mmol/1	Molybdaenblau ohne Enteiweißung
Eisen	Fe	µmol/1	Teepol, ohne Enteiweißung
Kupfer	Cu	µmol/1	BM-Test, Cu 15946
Glucose (Blut)	G	mmol/1	GOD-Perid
Cholesterin	Ch	mmol/1	CHOD-PAP-Methode Boehringer, ab 7.79 Abbot VP Bichromatic Analyzer, A-Gent Cholesterol
Harnstoff	U	mmol/1	Urease/Berthelot, Roche ab 7.79 Abbot VP Bichromatic Analyzer, A-Gent Bun

Fortsetzung von Tabelle 1

Untersuchte Parameter	Abkürzungen	Einheiten	Labormethoden
Alkalische Phosphatase	AP	IU ⁸	Boehringer optimierte Standardmethode 25 °C, ab 2.79 Abbot VP Bichromatic Analyzer
Glutamatdehydrogenase	GLDH	IU	Boehringer optimierte Standardmethode 25 °C, ab 4.79 Abbot VP Bichromatic Analyzer Merck (optimierter UV-Test)
Creatinkinase (Creatinphosphokinase)	CK (CPK)	IU	Boehringer NAC aktiviert 25 °C, ab 2.79 Abbot VP Bichromatic Analyzer
Laktatdehydrogenase Laktatdehydrogenase- l- α -Isoenzym	LDH	IU	Boehringer optimierte Standardmethode 25 °C, ab 2.79 Abbot VP Bichromatic Analyzer
Glutamatoxalacetat- transaminase	α -HBDH	IU	
Gamma-Glutamyl- transpeptidase	GOT	IU	
	γ -GT	IU	Boehringer γ -GT neu 25 °C, ab 2.79 Abbot VP Bichromatic Analyzer
Sorbitdehydrogenase	SDH	IU	Boehringer 15960 25 °C

¹ T/l = Tera pro Liter (10^{12})

² fl = Femtoliter (10^{-15})

³ fmol = Femtomol (10^{-15})

⁴ G/l = Giga pro Liter (10^9)

⁵ KWert = $\frac{\text{K Blut} - \text{K Serum}}{\text{PCV}} + \text{K Serum}$

⁶ NWert = $\frac{\text{Na Blut} - \text{Na Serum}}{\text{PCV}} + \text{Na Serum}$

⁷ KNWert = KWert + NWert

⁸ IU = $\text{umol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1000 \text{ ml}^{-1}$

Die Fütterung basiert auf Maissilage ad libitum und rationierten Kraftfutter- und Heugaben (bis zum Alter von 3–3½ Monaten noch etwas Milch). Mit der in «Langnau» praktizierten Fütterungsintensität strebt man keine Mastkondition an und erreicht durchschnittliche Tageszunahmen vom 4.–12. Lebensmonat von etwas über 1000 g.

b) Blutentnahme

Während der Aufzuchtphase in «Langnau» führen wir in der Regel beim gleichen Tier drei Blutentnahmen durch; die erste im «Kälberstall» (etwa einen Monat nach dem Eintreffen), die zweite im «Prüfstall» und die dritte im «Anbindestall».

Die Blutentnahmen erfolgen zwischen 06.00 und 07.30 Uhr, vor Beginn der Morgenfütterung. Kurz nach 08.00 Uhr sind die Proben für die Analysen im Labor. Die Entnahme erfolgt aus der gestauten Vena jugularis mit einer Venoject Veterinärkanüle (1,2 × 44 mm) in 4 Vacutainer, und zwar in zwei Vacutainer à 20 ml (Venoject, siliconisiert) zur Serumgewinnung, in einen Vacutainer à 5 ml (Venoject mit 11,25 mg Natrium Fluorid und 11,25 mg Kalium Oxalat) für die Glucosebe-

stimmung und in einen Vacutainer à 10 ml (B-D 143 USE Ammonium Heparin) für die hämatologischen Untersuchungen, einschliesslich der Natrium- und Kaliumbestimmung im Vollblut.

c) Untersuchte Parameter und Labormethoden

Untersuchte Parameter, verwendete Abkürzungen, Einheiten und Labormethoden gehen aus Tabelle 1 hervor. 32 Parameter wurden direkt bestimmt, 6 weitere aus andern Parametern berechnet.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse umfassen 1791 Blutuntersuchungen, die von Januar 1978 bis Dezember 1980 durchgeführt worden sind. Durchschnitte, Standardabweichungen und Extremwerte gehen für die einzelnen Parameter aus Tabelle 2 hervor.

Bei der Beurteilung der Mittelwerte (Tab. 2) der einzelnen Parameter müssen wir berücksichtigen, dass es sich um Untersuchungen an wachsenden, zwischen 3 und 13 Monate alten Stieren handelt. Die Mittelwerte unterscheiden sich damit für gewisse Parameter deutlich von denjenigen adulter Tiere. So ist z. B. die Erythrozytenzahl höher, oder MCV und MCH sind wesentlich tiefer als bei ausgewachsenen Rindern. Mit zunehmendem Alter nimmt z. B. der prozentuale Anteil eosinophiler und segmentkerniger neutrophiler Granulozyten zu, der Anteil Lymphozyten dagegen ab, wie eigene, hier nicht diskutierte Untersuchungen bestätigen. Auf eine Alterskorrektur der Werte verzichten wir, da bezüglich Alter bei der Blutentnahme die Tiere der einzelnen Rassen, bzw. Rassenuntergruppen, gleich verteilt sind.

Für einige Parameter erfuhren die Labormethoden im Verlaufe der Untersuchung Änderungen (Tab. 1). Für die Aktivität der alkalischen Phosphatase, der LDH und der α -HBDH resultierten nach der Umstellung höhere Werte. Die vor der Umstellung auf den Autoanalyser erhobenen Werte wurden deshalb um die aufgetretene Mittelwertsdifferenz korrigiert.

Bei verschiedenen Parametern fallen die grossen Standardabweichungen auf, so bei einigen Parametern des Differentialblutbildes oder bei gewissen Enzymen, speziell bei der GLDH. Bei den Parametern des Differentialblutbildes gilt es zu beachten, dass mit zwei Ausnahmen der durchschnittliche prozentuale Anteil der verschiedenen Zelltypen nur wenig über Null liegt, dass die Einzelwerte diskret und mit Ausnahme der segmentkernigen neutrophilen Granulozyten und der kleinen Lymphozyten binomial verteilt sind. Ebenfalls schief verteilt sind Kalium- und Natriumkonzentration des Blutes und der Erythrozyten und von den Enzymen am ausgeprägtesten die GLDH.

In Zusammenhang mit den in Tabelle 2 aufgeführten Extremwerten möchten wir darauf hinweisen, dass die hier erfassten Blutproben von Tieren ohne nachgewiesene schwerere klinische Symptome stammen. Wie weit subklinische Erkrankungen die Blutwerte beeinflusst haben, lässt sich nicht abklären. Die 5 höchsten und die 5 tiefsten Werte jedes Parameters wurden anhand der Eintragungen im Laborjournal speziell überprüft. Es wurde zudem versucht, für diese Werte eine Beziehung zu Eintragungen im Krankheitsjournal, in welchem Diagnosen und therapeutische Massnahmen des für die Aufzuchtstation verantwortlichen Tierarztes festgehalten werden.

Tabelle 2 Durchschnitte, Standardabweichungen und Extremwerte der einzelnen Parameter

Parameter	N	\bar{x}	s	Minimum	Maximum
PCV	1789	0,333	0,035	0,23	0,48
Hb	1789	6,98	0,80	4,7	10,4
RBC	1789	8,60	1,12	5,82	13,30
MCV	1789	39,00	3,92	26,6	55,6
MCH	1789	0,819	0,091	0,59	1,17
MCHC	1789	21,01	1,04	16,1	30,5
WBC	1789	7,86	2,20	2,1	18,0
Sta	1788	0,2	0,6	0	8
Seg	1788	19,6	9,0	2	57
E	1788	1,7	2,4	0	20
B	1788	0,4	0,7	0	4
M	1788	2,0	2,1	0	12
Lg	1788	0,1	0,4	0	6
Lk	1788	75,6	10,3	35	96
GP	1791	62,6	5,5	46	93
Na	1791	137,6	3,3	120	150
Na(B)	1791	116,8	4,9	92	129
K	1791	4,69	0,36	3,4	6,1
K(B)	1791	9,93	3,24	5,4	28,7
KWert	1789	20,50	9,58	7,8	75,9
NWert	1789	74,8	13,0	4,8	119,3
KNWert	1789	95,3	8,9	66	139
Ca	1761	2,52	0,20	1,72	3,36
Mg	1790	0,979	0,128	0,38	1,61
P	1790	2,74	0,34	0,94	3,83
Fe	1790	27,22	7,25	3,9	75,0
Cu	1781	22,42	9,43	5,6	81,4
G	1786	3,70	0,56	1,90	7,08
Ch	1790	2,33	0,59	0,77	5,00
U	1790	2,05	0,89	0,28	8,75
AP	1784	301	106	71	949
GLDH	1763	20,1	23,1	2	205
CK	1783	32,4	19,9	5	241
LDH	1785	1276	216	713	2457
α -HBDH	1765	754	131	91	1368
GOT	1785	30,3	7,3	11	82
γ -GT	1783	11,1	3,2	1	28
SDH	1785	6,7	4,4	0	34

herzustellen. Bei je einer Blutentnahme von zwei Tieren mit gleichzeitig mehreren erhöhten Enzymwerten war ein möglicher Zusammenhang mit einem klinischen Befund nicht von der Hand zu weisen, und die Werte dieser beiden Blutuntersuchungen wurden deshalb nicht in die Auswertung einbezogen. Für alle andern für «gesunde» Tiere extrem erscheinenden Werte gab es keinen Grund, sie von der Analyse auszuschliessen. Wir verzichten damit bewusst auf die Elimination sogenannter «Ausreisser», obwohl ihre Elimination ein einfacher, häufig angewandter statistischer Kunst-

Tabelle 3 Verteilung der Blutuntersuchungen nach Rassen

Rasse	Rassencode	Anzahl Untersuchungen	Rassencode in Abb. 1.1–1.38
Orig. Braunvieh	10	88	10
1/4 Brown Swiss	12	39	12
1/2 Brown Swiss	13	246	13
3/4 Brown Swiss	14	326	14
7/8 Brown Swiss	15	9	
Schwarzfleckvieh	30	218	30
Orig. Simmentalerfleckvieh	70	272	70
1/8 Red Holstein	71	10	72
1/4 Red Holstein	72	162	
1/2 Red Holstein	73	215	
3/4 Red Holstein	74	206	74
		1791	

griff zur Pflege des «Make-ups» des Datenmaterials darstellt. Mit der Elimination der «Ausreisser» läuft man aber Gefahr, neben labortechnischen «Ausrutschern» auch physiologisch (pathologisch?) bedingte Abweichungen zu eliminieren (vielleicht gerade die besonders interessanten), und falls es sich bei diesen Extremwerten um genetisch bedingte Variationen handeln sollte, wäre dies auch im Hinblick auf weitere Auswertungen des Materials bedauerlich.

Tabelle 3 zeigt den Anteil der Blutuntersuchungen für die einzelnen Rassen, bzw. Rassenuntergruppen. Die Proben der 7/8 Brown Swiss Stiere werden zur Gruppe mit Rassencode 14 geschlagen, diejenigen der Simmentalerfleckviehstiere mit 1/8 Red Holstein Blut zur Gruppe mit Code 72. Als kleinste Gruppe verbleiben damit die 1/4 Brown Swiss Stiere mit 39 Blutuntersuchungen.

Seit den 60iger Jahren werden in das Braunvieh (Code 10–14) Brown Swiss und in das Simmentalerfleckvieh (Code 70–74) Red Holstein eingekreuzt. Für diese beiden Rassen erscheint es deshalb angezeigt, nach Fremdblutanteil weiter zu unterteilen, wie dies in Tabelle 3 dargestellt wird. Alle Schwarzfleckviehstiere (Code 30) in «Langnau» führen einen hohen Anteil ($\geq 75\%$) Holstein Friesian Blut aus Nordamerika. Eine Unterteilung bei den Schwarzfleckviehstieren erscheint deshalb nicht sinnvoll.

Die Red Holstein Tiere sind in den USA und in Canada aus dem Schwarzfleckvieh hervorgegangen. Dieser Prozess ist noch nicht abgeschlossen, da sich unter dem Schwarzfleckvieh heterozygote Rotfaktorträger befinden, die z. T. sogar gezielt für die Produktion von Red Holstein Tieren eingesetzt werden. Zwischen Schwarzfleckvieh und Simmentalerfleckvieh mit einem hohen Red Holstein Blutanteil besteht deshalb eine enge Verwandtschaft. Wegen dieser engen Verwandtschaft haben wir in den Abbildungen 1.1–1.38 die Gruppe mit Code 74 unmittelbar neben diejenige mit Code 30 gesetzt. In der Folge verwenden wir den Rassencode auch im Text direkt als Gruppenbezeichnung.

Die Abbildungen 1.1 bis 1.38 stellen die Ergebnisse für die 9 Rassen, bzw. Rassengruppen dar.

Eine durchgehende senkrechte Linie markiert für jeden Parameter den Gesamtdurchschnitt. Die beiden links und rechts des Gesamtdurchschnittes verlaufenden gestrichelten Parallelen grenzen den dazugehörigen 95% Vertrauensbereich ab.

Ein Querbalken markiert für jede Rassengruppe den Mittelwert und den dazugehörigen 95% Vertrauensbereich. Wenn sich zwei Balken nicht überschneiden so sagen wir, dass sich die Mittelwerte der entsprechenden Gruppen signifikant ($p \leq 0.05$) voneinander unterscheiden. Liegt ein Balken ausserhalb des Vertrauensbereichs des Gesamtmittelwertes, so weicht der Mittelwert der betreffenden Gruppe statistisch gesichert ($p \leq 0.05$) vom Gesamtmittel ab.

Wir bezeichnen einen Durchschnitt als über, bzw. unter einem andern Durchschnitt liegend (Gesamtmittel oder Gruppenmittel), falls die statistische Hypothese, dass die Durchschnitte nur zufällig voneinander abweichen, verworfen werden muss ($p \leq 0.05$).

Die Original Simmentalerstiere weisen als einzige Gruppe gegenüber dem Gesamtmittel einen abweichenden (nach unten) Hämatokrit auf (Abb. 1.1). Mit der Red Holstein Einkreuzung steigen beim Simmentalerfleckvieh Hämatokrit aber auch Hämoglobinkonzentration (Abb. 1.2) und Erythrozytenzahl (Abb. 1.3) an. Auffällig ist der Sprung zwischen Original Simmentalern und Tieren mit $\frac{1}{4}$ Red Holstein Blut. Mit steigendem Red Holstein Blutanteil nehmen Hämatokrit und Hämoglobinkonzentration tendenziell weiter zu, nicht aber die Erythrozytenzahl. $\frac{3}{4}$ Red Holstein Tiere stimmen bezüglich Hämatokrit, Hämoglobinkonzentration und Erythrozytenzahl beinahe vollständig mit den Schwarzfleckviehtieren überein. Beim Braunvieh nehmen mit der Brown Swiss Einkreuzung Hämatokrit und Hämoglobinkonzentration tendenziell ab, die Erythrozytenzahl geht mit steigendem Fremdblutanteil stufenweise deutlich zurück. Die Abnahme der Erythrozytenzahl geht bei den Braunviehgruppen mit einer ebenfalls deutlichen stufenweisen Zunahme des MCV (Abb. 1.4) einher. Braunviehstiere mit Brown Swiss Blut weisen auch gegenüber den Gruppen der andern Rassen ein höheres MCV auf. Untersuchungen kleinern Umfanges an erwachsenen Rindern deuten in gleicher Richtung.

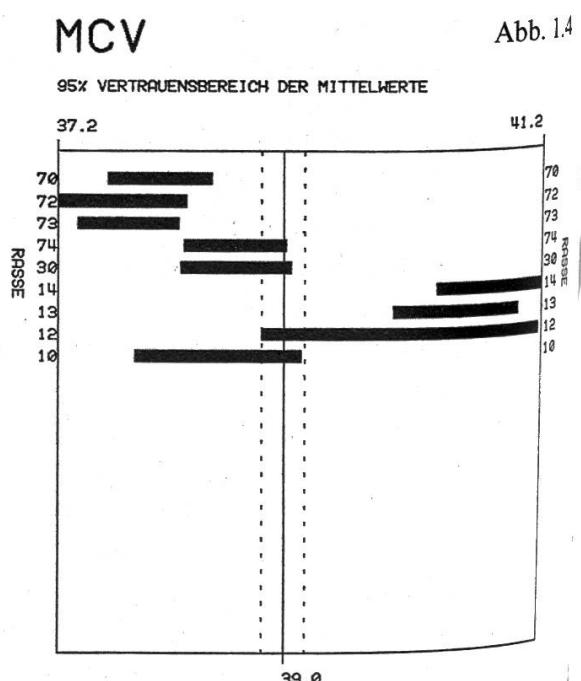
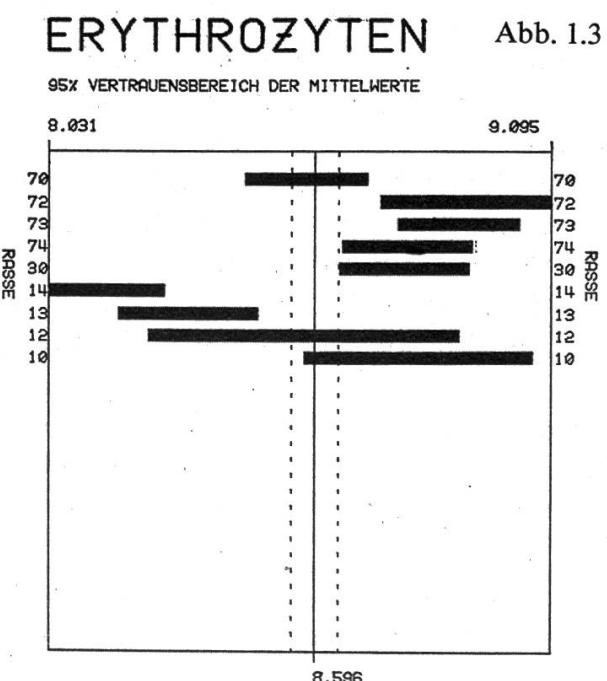
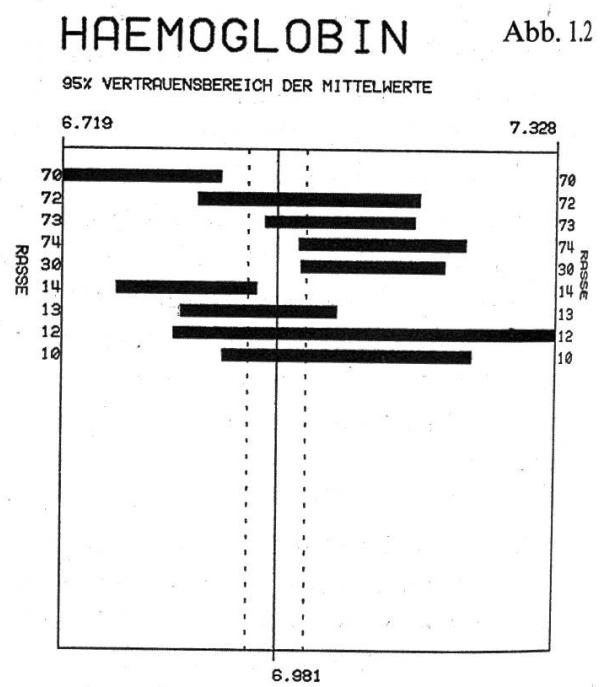
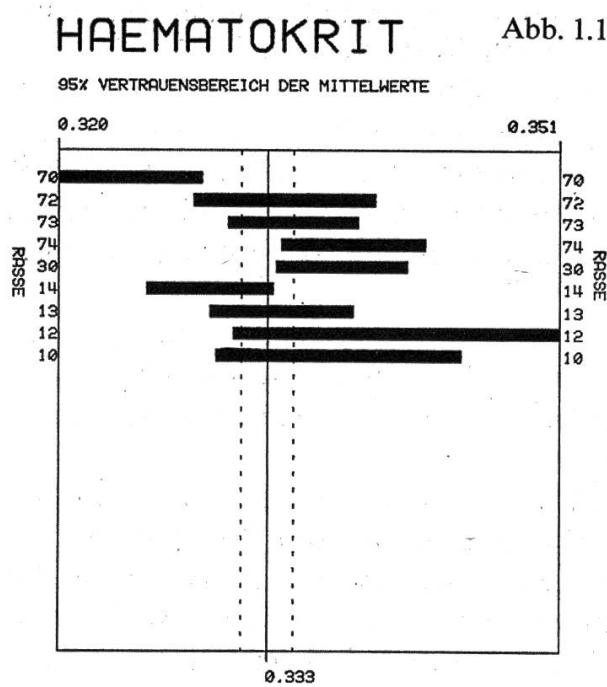
MCH (Abb. 1.5) spiegelt im wesentlichen die Veränderungen des MCV wieder. Grössere Erythrozyten enthalten mehr Hämoglobin als kleinere, was zu erwarten ist. Dass diese Beziehung aber nicht volumfähiglich gilt, geht daraus hervor, dass die Braunviehgruppen tendenziell eine tiefere MCHC (Abb. 1.6) zeigen als die übrigen Gruppen. Die $\frac{1}{2}$ Red Holstein Tiere weisen eine höhere MCHC auf als die $\frac{3}{4}$ Brown Swiss Tiere.

Das breite Vertrauensintervall für die Braunviehstiere mit Rassencode 12 dürfte in Zusammenhang mit der geringen Anzahl Untersuchungen dieser Gruppe stehen (Tab. 3). Bei den meisten Parametern tritt für diese Gruppe ein besonders breites Vertrauensintervall in Erscheinung.

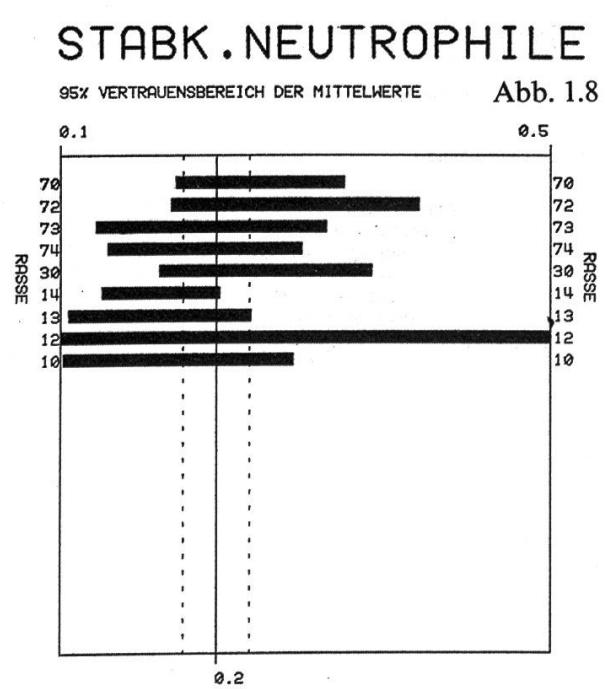
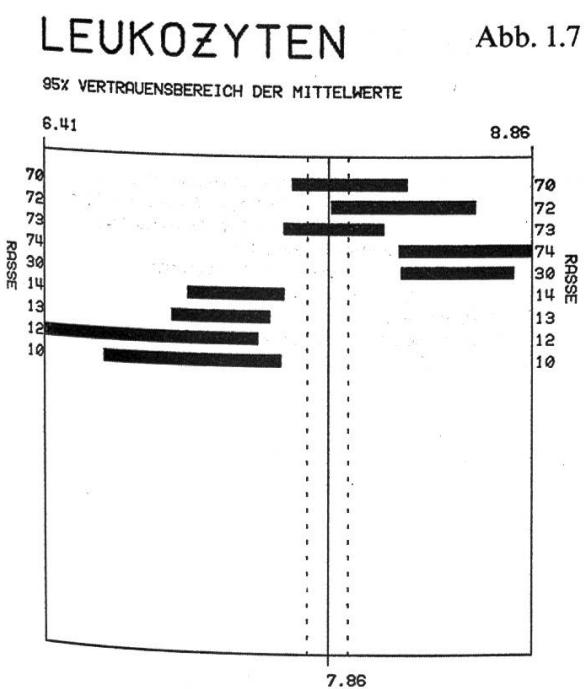
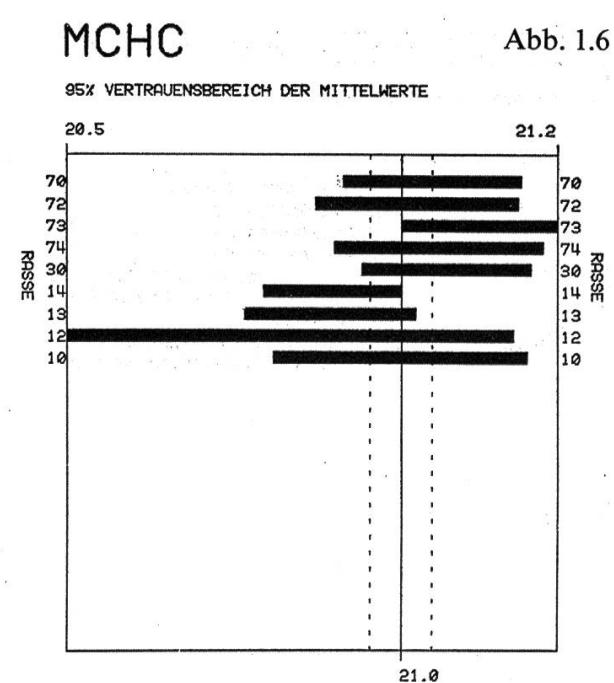
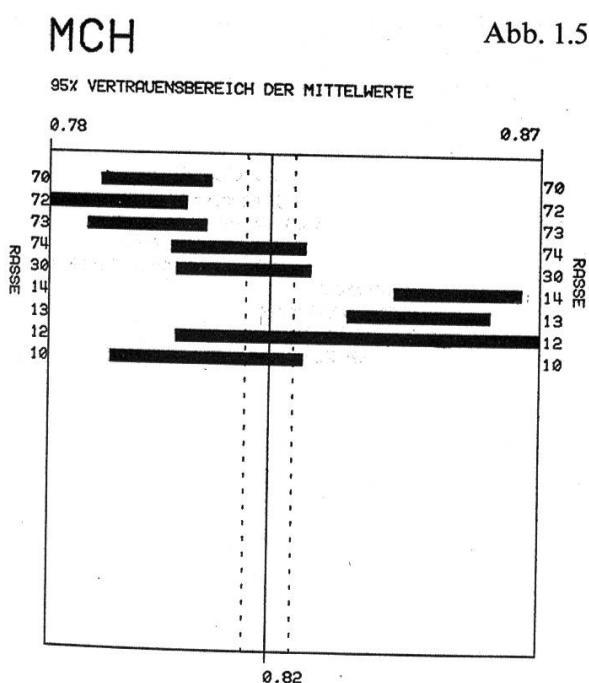
Angaben über genetische Unterschiede der bisher erwähnten Parameter sind in der Literatur spärlich. *Shaffer et al.* (1981) vergleichen verschiedene hämatologische und klinisch-chemische Parameter bei den vier Milchrassen Holstein, Guernsey, Jer-

Abbildungen 1.1 bis 1.38

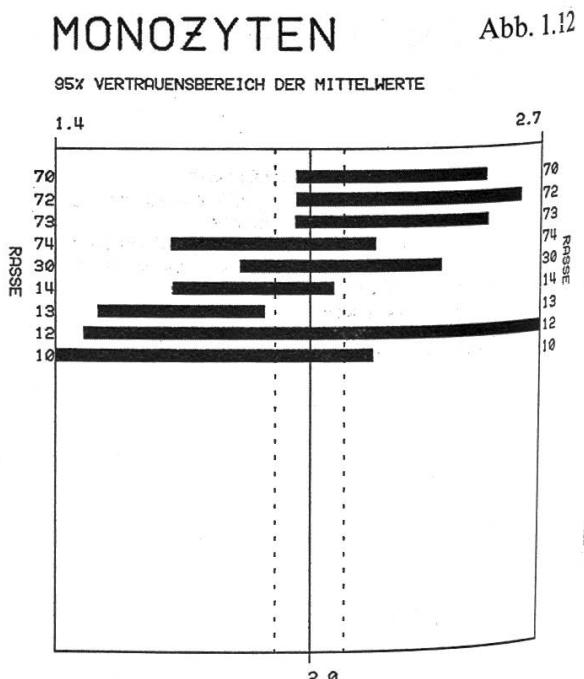
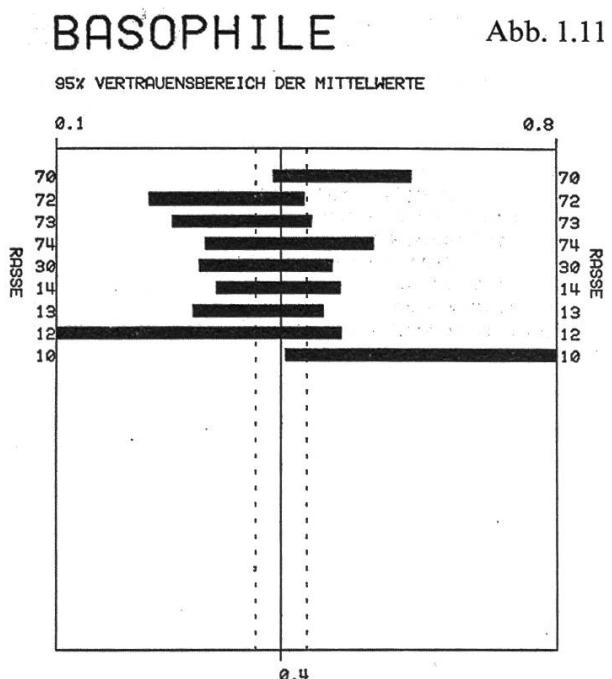
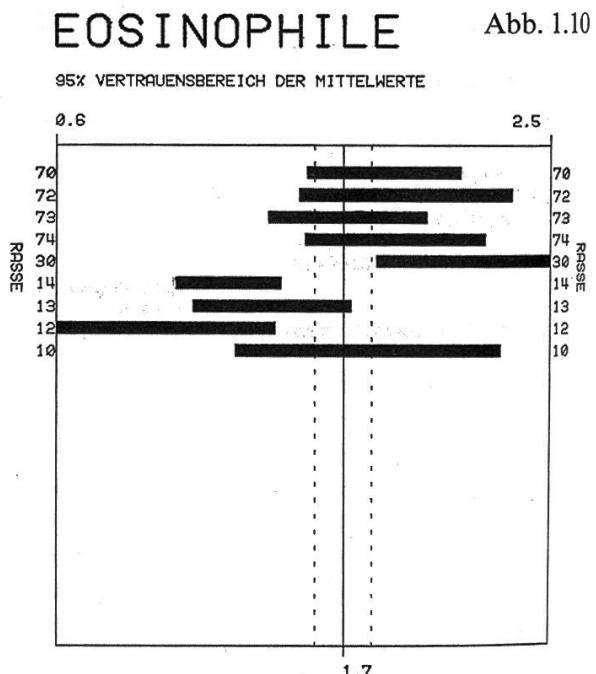
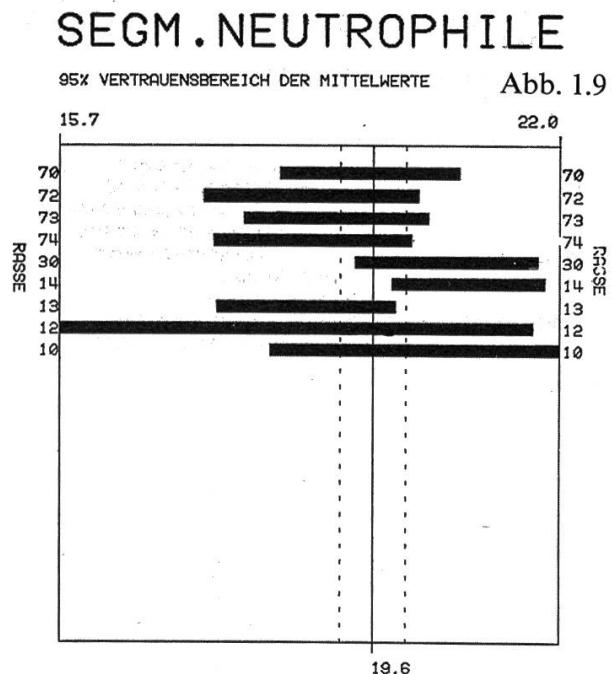
Einfluss der Rasse (Blutanteil) auf hämatologische und klinisch-chemische Parameter



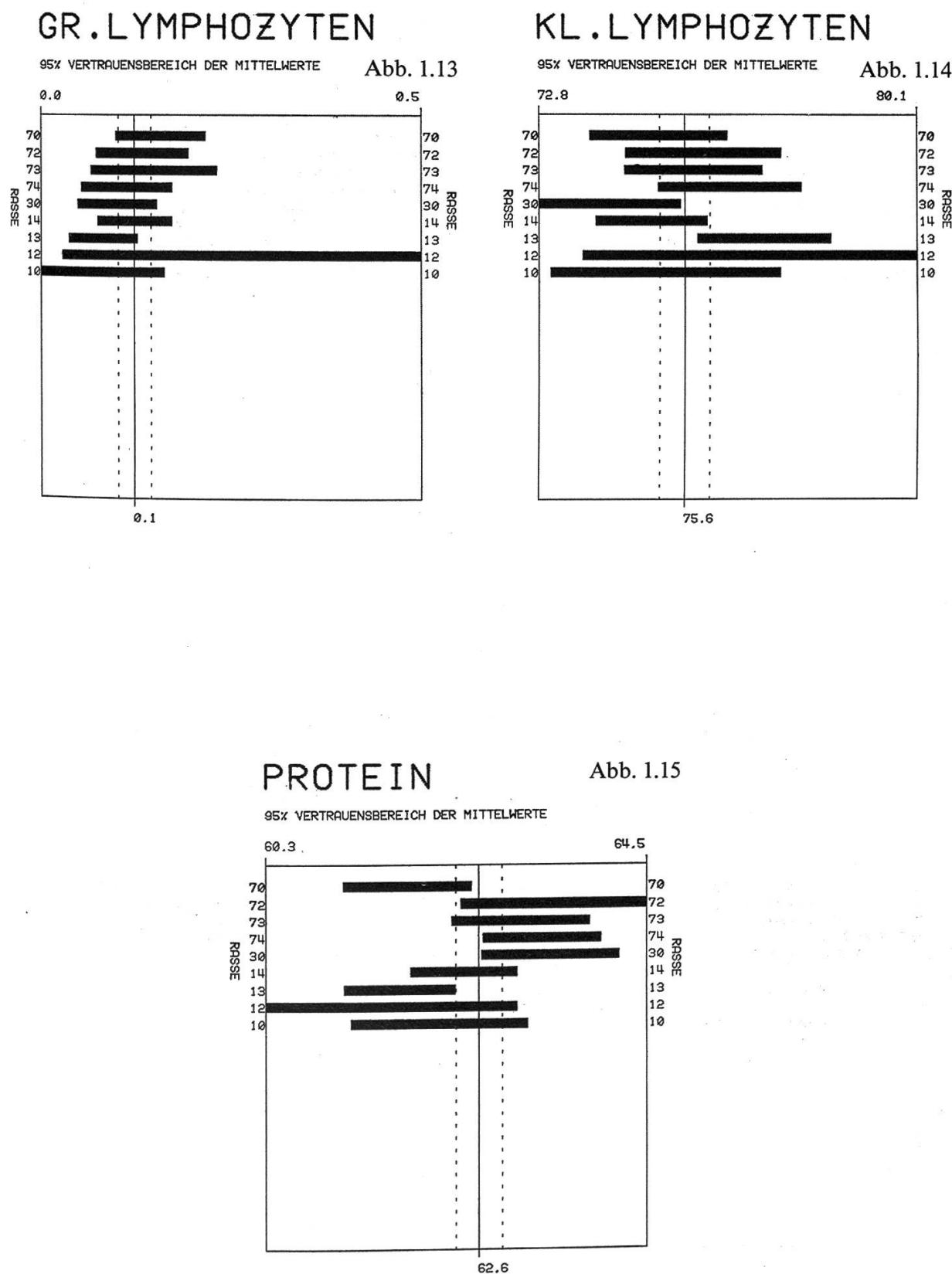
Fortsetzung Abbildungen 1.5 bis 1.8



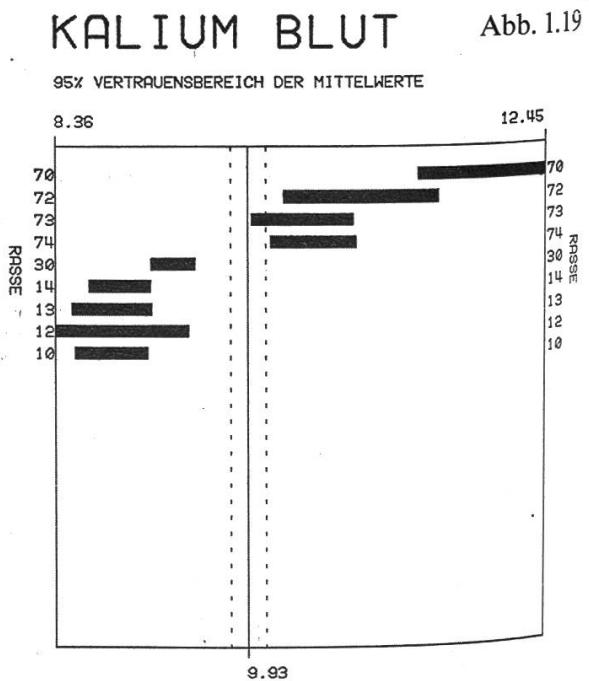
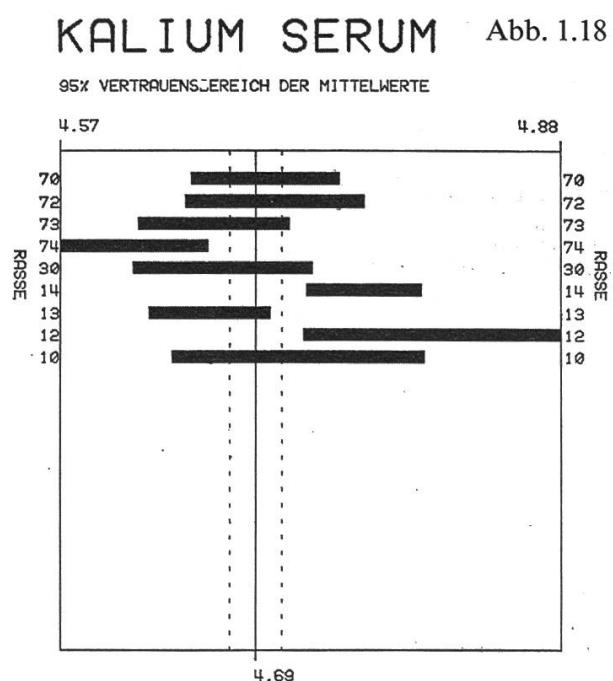
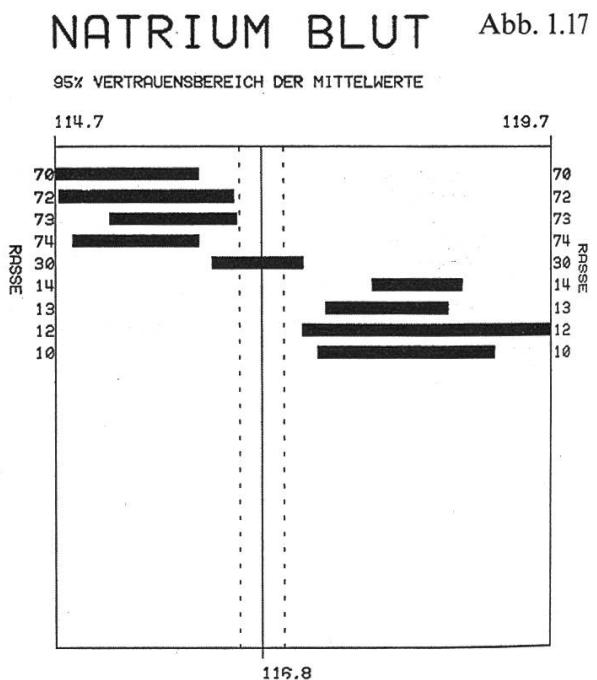
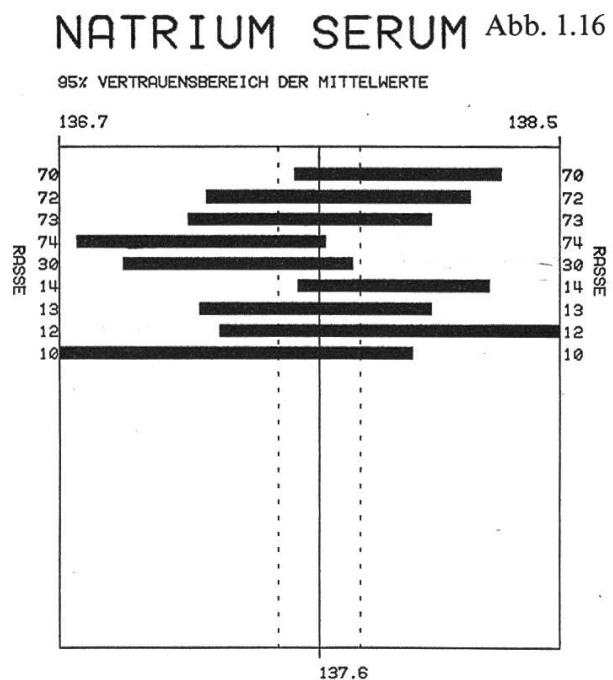
Fortsetzung Abbildungen 1.9 bis 1.12



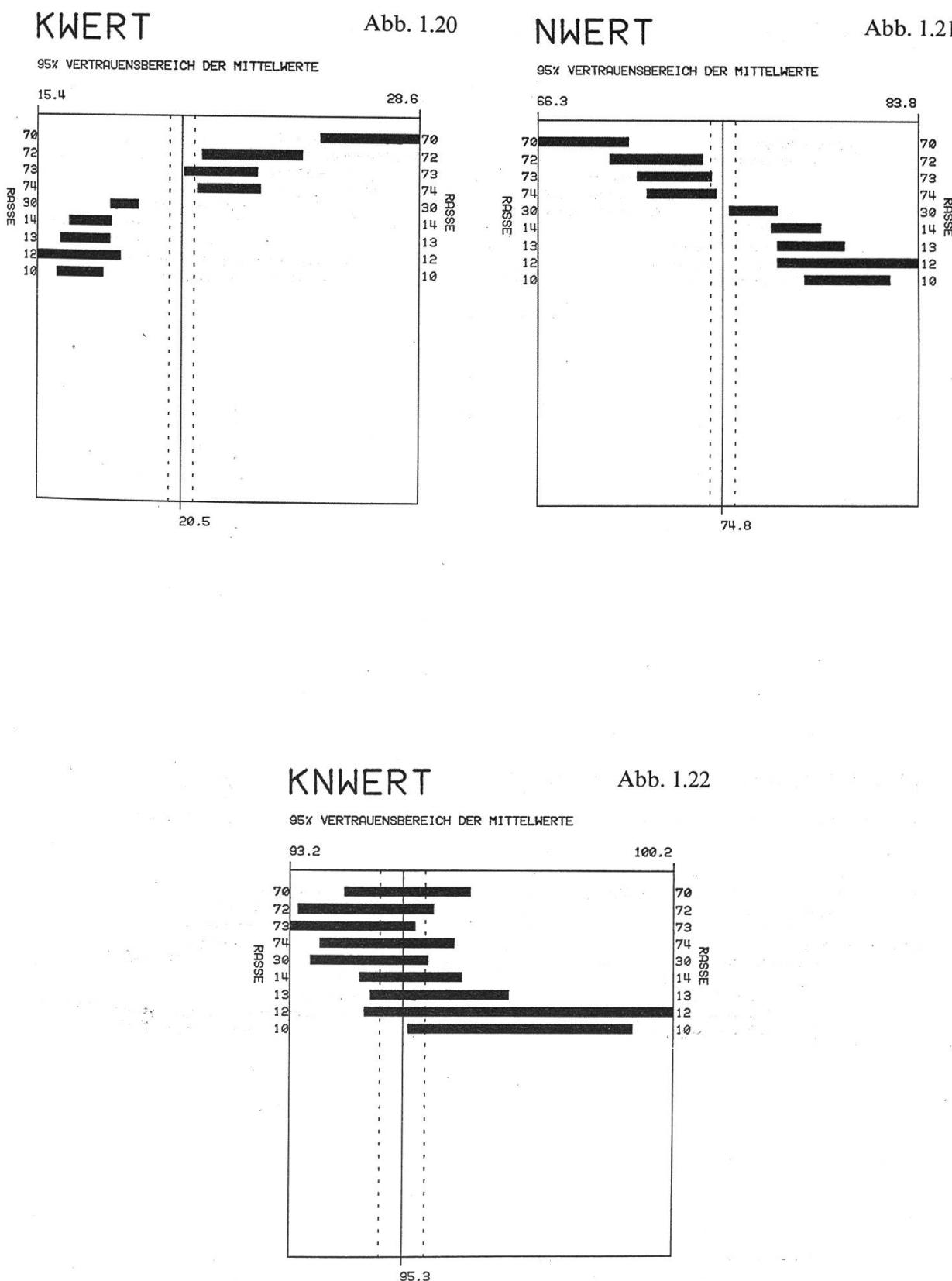
Fortsetzung Abbildungen 1.13 bis 1.15



Fortsetzung Abbildungen 1.16 bis 1.19



Fortsetzung Abbildungen 1.20 bis 1.22

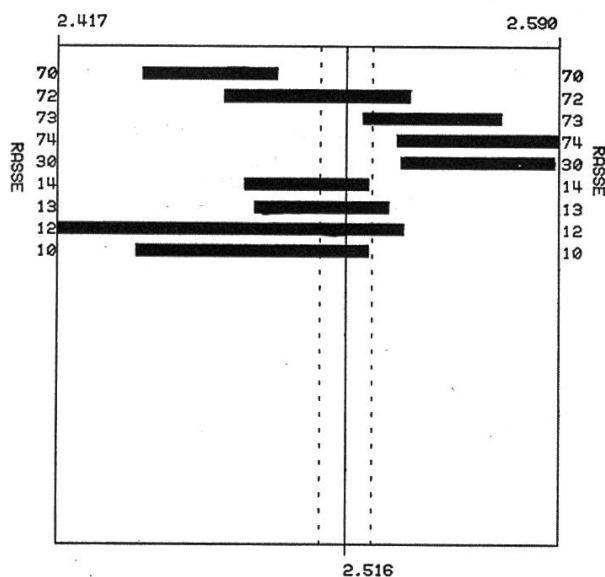


Fortsetzung Abbildungen 1.23 bis 1.26

CALCIUM

Abb. 1.23

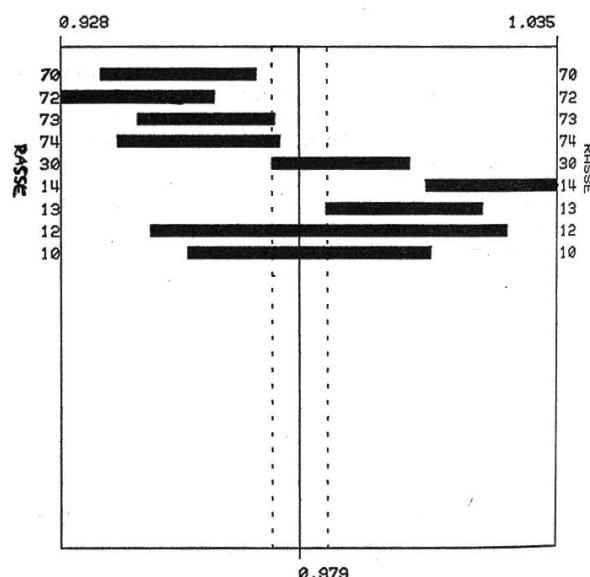
95% VERTRAUENSBEREICH DER MITTELWERTE



MAGNESIUM

Abb. 1.24

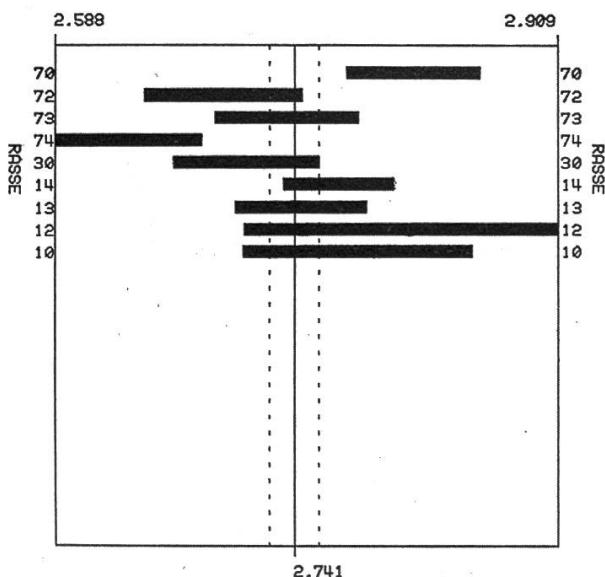
95% VERTRAUENSBEREICH DER MITTELWERTE



PHOSPHOR

Abb. 1.25

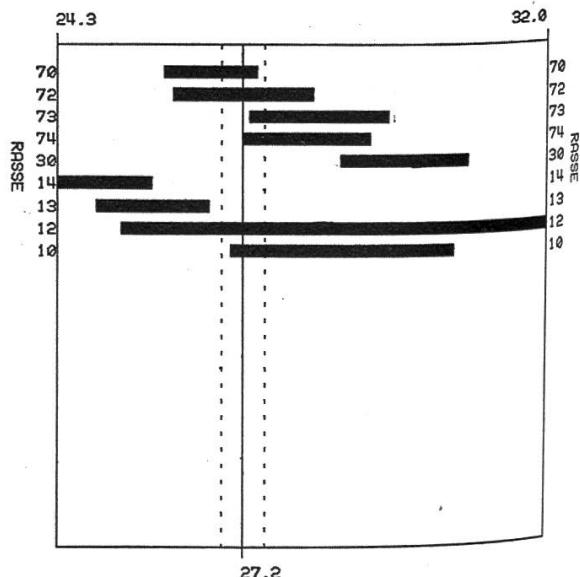
95% VERTRAUENSBEREICH DER MITTELWERTE



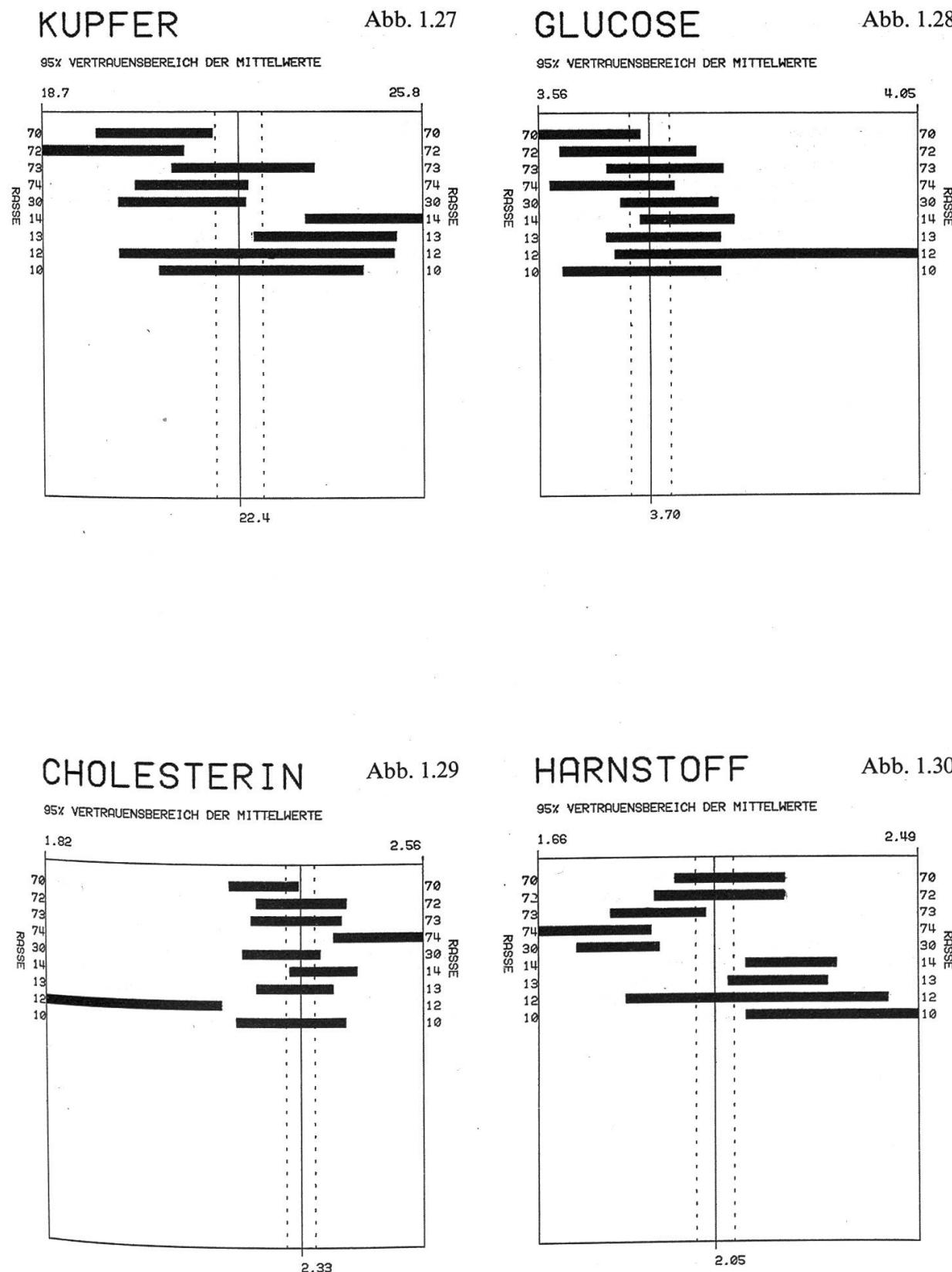
EISEN

Abb. 1.26

95% VERTRAUENSBEREICH DER MITTELWERTE



Fortsetzung Abbildungen 1.27 bis 1.30



Fortsetzung Abbildungen 1.31 bis 1.34

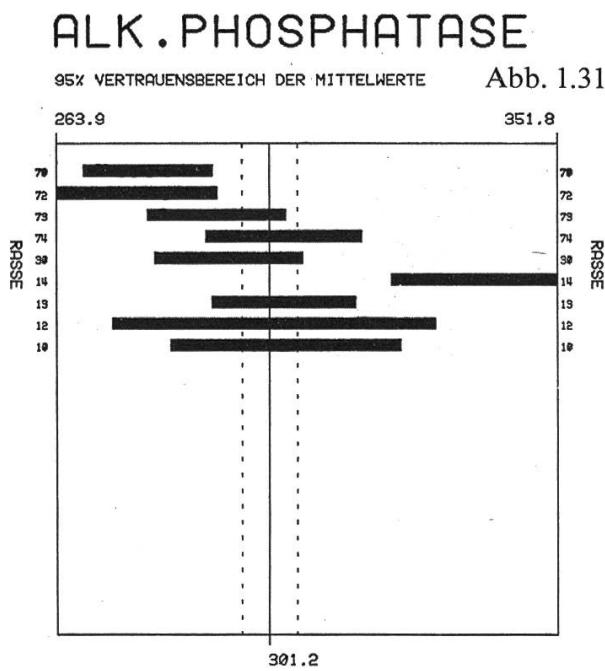


Abb. 1.31

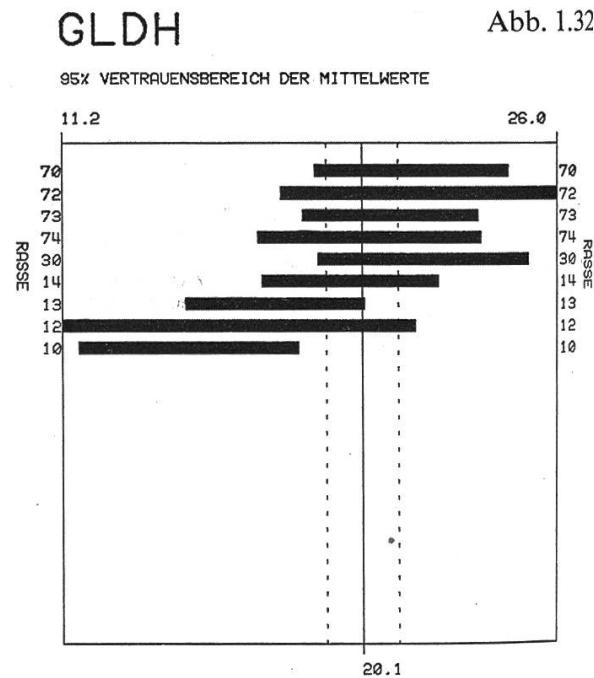


Abb. 1.32

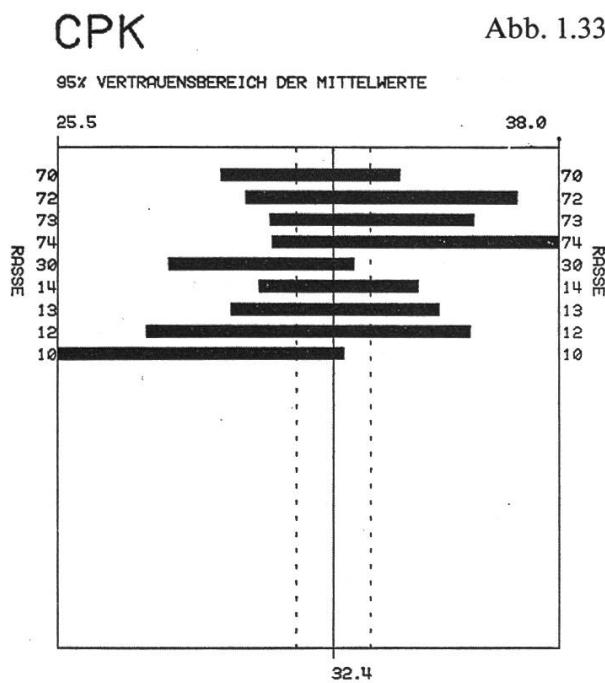


Abb. 1.33

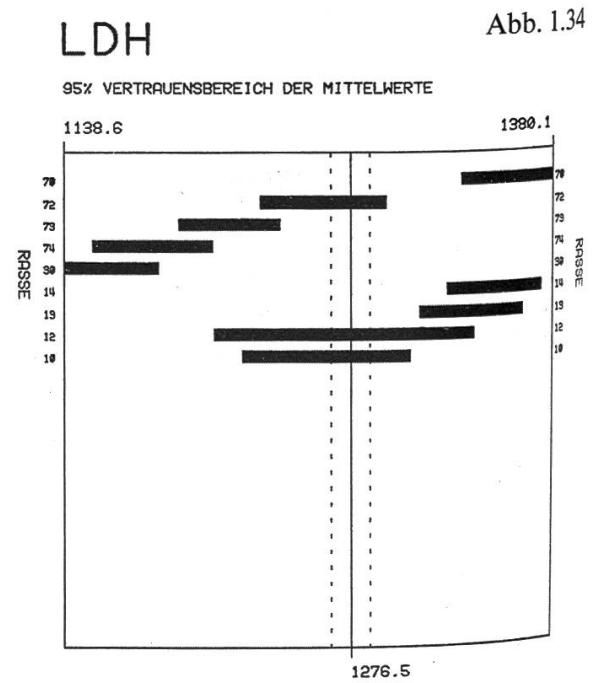
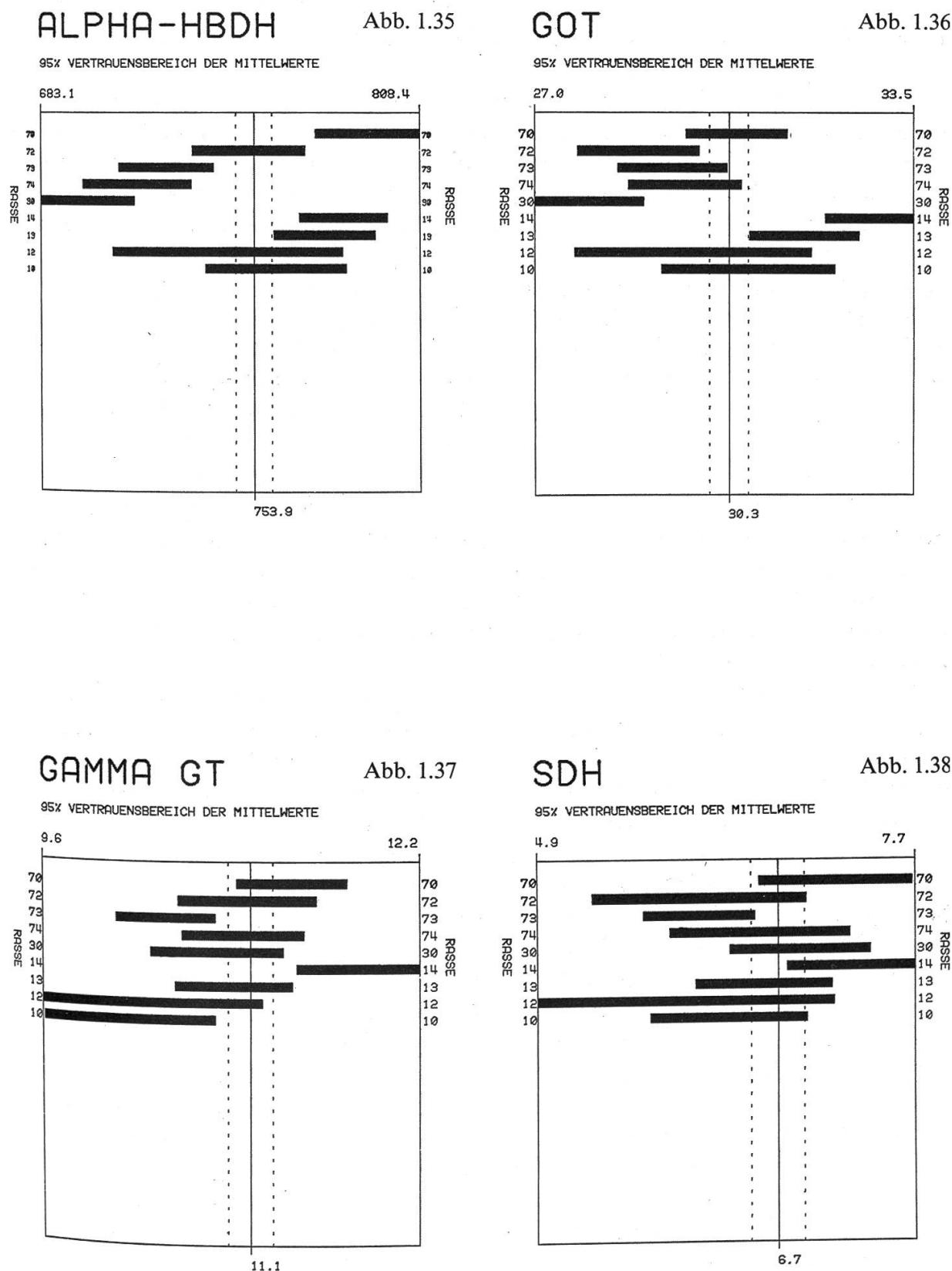


Abb. 1.34

Fortsetzung Abbildungen 1.35 bis 1.38



sey und Brown Swiss miteinander. Die Guernsey weisen den höchsten Hämatokrit und zusammen mit den Jersey auch die höchste Hämoglobinkonzentration auf. Die Holstein Tiere zeigen sowohl einen höhern Hämatokrit als auch eine höhere Hämoglobinkonzentration als die Brown Swiss Tiere, was mit unsren Ergebnissen übereinstimmt, wo die Schwarzfleckviehstiere in PCV und Hämoglobinkonzentration über den $\frac{3}{4}$ Brown Swiss Stieren liegen.

Nach *Schalm* (1975) können physiologische und entnahmetechnische Unterschiede zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Als physiologische Einflussfaktoren erwähnt *Schalm* Aufregung, Muskeltätigkeit, Tageszeit der Probeentnahme, Aussen-temperatur und Wasserhaushalt, Höhe, Futterqualität, Alter der Tiere und als wahrscheinliche Faktoren Rasse und Geschlecht. Die erwähnten Einflussgrössen wie Tageszeit der Blutentnahme, Aussentemperatur, Höhe, Futterqualität, Alter der Tiere und Geschlecht müssen nach unserer Versuchsanordnung und hier nicht wiedergegebenen Untersuchungsergebnissen ausgeschlossen werden. Die Proben der Tiere aller Gruppen wurden entnahme- wie labortechnisch gleich behandelt. Die in unserem Material auftretenden Unterschiede müssen wir deshalb als Rassenunterschiede bezeichnen. Eine rassebedingte Prädisposition unterschiedlicher Erregbarkeit bei der Blutentnahme ist nicht auszuschliessen.

Bei der Leukozytenzahl (Abb. 1.7) treten markante Rassenunterschiede auf. So weisen alle Braunkreisgruppen tiefere Zahlen als die übrigen Rassengruppen auf. Der Brown Swiss Blutanteil verändert die Zahl der Leukozyten im Unterschied zu denjenigen der Erythrozyten offenbar kaum. Schwarzfleckvieh und Simmentalerfleckvieh mit dem höchsten Red Holstein Blutanteil zeigen ähnlich hohe durchschnittliche Leukozytenzahlen, die über denjenigen bei Original Simmentalerfleckvieh und bei Kreuzungstieren mit 50% Red Holstein Blut liegen.

Lorenz et al. (1978) und *Mammerickx et al.* (1978) untersuchten das weisse Blutbild bei Rindern 18 verschiedener Rassen, bzw. z. T. gleicher Rassen aber aus verschiedenen europäischen Ländern. Auch sie fanden signifikante Unterschiede zwischen den Rassen für die Leukozytenzahl. Das Braunkreis zeigte die tiefste und das Schwarzfleckvieh aus der BRD und aus den Niederlanden die höchste Leukozytenzahl.

Man kann sich fragen, ob die tiefere Leukozytenzahl beim Braunkreis eventuell Folge grösserer Leukozyten ist. Da Leukozyten wie Erythrozyten auf die gleichen Stammzellen im Knochenmark zurückgehen wäre dies denkbar. Gegen eine enge Korrelation von Erythrozyten- und Leukozytentengrösse spricht, dass Erythrozytenzahl und MCV zwischen den Braunkreisgruppen variieren, nicht aber die Leukozytenzahl.

Beim Differentialblutbild möchten wir weder auf die stabkernigen neutrophilen Granulozyten (Abb. 1.8) noch auf die basophilen Granulozyten (Abb. 1.11), noch auf die grossen Lymphozyten (Abb. 1.13) näher eintreten, da die durchschnittlichen prozentualen Anteile dieser drei Parameter nur wenig über Null liegen und die Einzelwerte diskret und schiefl verteilt sind. Die methodischen Voraussetzungen erlauben bei diesen Parametern keine gesicherten Aussagen. Obwohl die eben gemachten Einschränkungen teilweise auch für die andern Parameter des Differentialblutbildes zutreffen, darf diese Darstellung doch als genügende Näherung betrachtet werden und wir wollen diese besprechen.

Schwarzfleckvieh und Braunvieh mit dem höchsten Brown Swiss Blutanteil zeigen tendenziell den höchsten Prozentsatz an segmentkernigen neutrophilen Granulozyten (Abb. 1.9).

Bei den eosinophilen Granulozyten (Abb. 1.10) weisen die Schwarzfleckviehstiere verglichen mit dem Gesamtmittel einen höheren prozentualen Anteil, die Braunviehgruppen mit Code 12 und 14 dagegen einen geringeren Anteil auf.

Beim Anteil Monozyten (Abb. 1.12) liegen die Simmentalerfleckviehstiere (Ausnahme Gruppe 74) über den Braunviehstieren. Der Wert der Schwarzfleckviehstiere befindet sich nahe beim Gesamtdurchschnitt. Nach *Schalm* (1975) ist ein Charakteristikum der Monozyten ihre Beweglichkeit. Kurze Zeit nachdem die Monozyten in den Blutkreislauf gelangt sind, wandern sie als Makrophagen in die Gewebe und Körperhöhlen aus. Als Makrophagen sind sie auch für die zellvermittelte und humorale Immunreaktion von Bedeutung. Man kann sich fragen, ob ein höherer Anteil Monozyten im Differentialblutbild als ein Hinweis auf eine höhere Anzahl verfügbarer Makrophagen interpretiert werden darf.

Der Anteil kleiner Lymphozyten (Abb. 6.14) verhält sich weitgehend komplementär zum Anteil segmentkerniger neutrophiler Granulozyten. *Lorenz et al.* (1978) und *Mammerickx et al.* (1978) fanden bei ihren schon früher erwähnten Untersuchungen eine positive Korrelation zwischen durchschnittlicher Leukozytenzahl und durchschnittlichem prozentualen Anteil segmentkerniger neutrophiler Granulozyten, wie auch eine solche zum durchschnittlichen Anteil eosinophiler. Eine Tendenz, die in die gleiche Richtung weist, lässt sich auch aus unsrern Daten ableiten, ohne dass wir jedoch eine diesbezügliche Korrelationsrechnung durchgeführt haben. Die Schlussfolgerung der Autoren, dass die Lymphozytenzahl unabhängig von der Rasse ist, lässt sich jedoch anhand unseres Materials nicht bestätigen, so dass wir diese Hypothese verwerfen müssen. Unsere Simmentalerfleckviehstiere der Gruppe 74 liegen sowohl in ihrer Leukozytenzahl als auch in ihrem Lymphozytenanteil, in letzterem nur tendenziell, über dem Gesamtmittel, die Braunviehstiere mit Code 14 dagegen für beide Parameter unter dem Gesamtmittel, allerdings für den Anteil kleiner Lymphozyten nur tendenziell.

Penny et al. (1966) fanden für RBC, PCV, MCV, WBC und für den prozentualen Anteil neutrophiler Granulozyten und Lymphozyten bei Besamungsstieren signifikante Rassenunterschiede (sechs Rassen, aber ohne Braunvieh und Simmentalerfleckvieh), was auch unsere Untersuchungen bestätigen.

Die Unterschiede zwischen den Rassen im Differentialblutbild erscheinen uns interessant. In Anbetracht der vielfältigen Aufgaben der im Differentialblutbild erfassenen Zelltypen bedarf es aber, um etwas über eine allfällige physiologische Relevanz dieser Rassenunterschiede aussagen zu können, gezielter weiterer Untersuchungen.

Beim Serumprotein (Abb. 6.15) fallen die Schwarzfleckvieh- und die Simmentalerfleckviehstiere mit Red Holstein Blutanteil durch eine höhere Konzentration auf, wenn wir sie mit den Original Simmentalerfleckvieh- und mit den Braunviehstieren vergleichen.

Bei der Natriumkonzentration im Serum (Abb. 1.16) unterscheiden sich die Mittelwerte der einzelnen Gruppen nicht signifikant. Immerhin zeichnet sich bei den

Simmentalerfleckviehstieren tendenziell eine Abnahme mit steigendem Red Holstein Blutanteil ab, so dass Gruppe 74 in die Nähe der Schwarzfleckviehstiere zu liegen kommt.

Bei der Kaliumkonzentration des Serums (Abb. 1.18) liegen der Mittelwert von Gruppe 74 unter und die Mittelwerte der Brown Swiss Kreuzungsgruppen 14 und 12 über dem Gesamtmittel. Diese Unterschiede lassen sich offensichtlich nicht mit einer unterschiedlichen Kaliumkonzentration in den Erythrozyten (Abb. 1.20) erklären, obwohl die von uns im Serum gemessene Kaliumkonzentration im Durchschnitt etwa um 0.2–0.3 mmol/l höher liegt (Untersuchungen an kleinerem Material) als die zum gleichen Zeitpunkt nach der Blutentnahme gemessene Konzentration im Plasma, was wir auf einen Austritt von Kalium aus den Erythrozyten bei der Serumgewinnung zurückführen.

Bei der Natrium- und Kaliumkonzentration im Blut (Abb. 1.17 und 1.19) fallen deutliche Rassenunterschiede auf. Die Simmentalerfleckviehstiere zeigen die höchste Kaliumkonzentration und die tiefste Natriumkonzentration; bei den Braunviehstieren liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt. Die Schwarzfleckviehstiere liegen für beide Konzentrationen zwischen Simmentalerfleckvieh und Braunvieh. Beim Braunvieh scheinen die Einkreuzungen mit Brown Swiss die Konzentrationen von Natrium und Kalium im Blut nicht zu verändern. Beim Simmentalerfleckvieh führt die Red Holstein Einkreuzung zu einem Abfall der Kaliumkonzentration im Blut, wobei der Mittelwert der Stiere mit Code 74 noch deutlich über demjenigen der Schwarzfleckviehstiere liegt.

Die Konzentrationsunterschiede von Natrium und Kalium im Blut erklären sich weitgehend aus unterschiedlichen Konzentrationen dieser Parameter in den Erythrozyten. Abbildung 1.20 zeigt die berechnete Kaliumkonzentration und Abbildung 1.21 die berechnete Natriumkonzentration der Erythrozyten. Im wesentlichen ergeben sich für die Konzentrationen in den Erythrozyten ähnliche Bilder wie für die entsprechenden Konzentrationen im Blut. Auf einen Unterschied möchten wir immerhin hinweisen, und zwar nimmt beim Simmentalerfleckvieh die berechnete Natriumkonzentration der Erythrozyten mit zunehmendem Red Holstein Blutanteil deutlich zu, wogegen sich bei der Natriumkonzentration im Blut höchstens eine Tendenz in gleicher Richtung andeutet.

Kalium- und Natriumkonzentration der Erythrozyten verhalten sich weitgehend komplementär. Wenn wir die beiden Konzentrationen summieren (Abb. 1.22), so unterscheidet sich der Mittelwert keiner Gruppe vom Gesamtmittel. Tendenziell zeichnen sich dabei für das Braunvieh höhere Durchschnittswerte ab, wobei sich diese mit zunehmendem Brown Swiss Blutanteil den übrigen Gruppen annähern.

Eine Variation des Erythrozytenkaliums findet sich auch bei andern Wiederkäuern. So zeigte *Abderhalden* (1898) als erster, dass Erythrozyten des Schafes sehr tiefe Kaliumkonzentrationen aufweisen können. *Evans* und Mitarbeiter (*Evans* und *King* 1955, *Evans* et al. 1956) legten dar, dass sich Schafe der gleichen Rasse in eine Gruppe mit hoher (HK) und in eine Gruppe mit niedriger (LK) Kaliumkonzentration in den Erythrozyten einteilen lassen. Sie zeigten, dass diese Variation genetischen Ursprungs ist und führten sie auf die Wirkung eines einzigen Allelpaars zu.

rück. Nach diesen Autoren ist das Gen für tiefe Kaliumkonzentration dominant über das Gen für hohe Kaliumkonzentration. *Evans* und *Phillipson* (1957) fanden einen ähnlichen Polymorphismus für die Ziege und *Ellory* und *Tucker* (1970) für das Rind.

Die Calciumkonzentration im Serum (Abb. 1.23) steigt bei den Simmentalerfleckviehstieren mit zunehmendem Red Holstein Blutanteil recht gleichmäßig an, wobei die Tiere der Gruppe 74 bezüglich Durchschnitt und Variationsbreite praktisch mit den Schwarzfleckviehstieren übereinstimmen. Die vier Braunviehgruppen unterscheiden sich dagegen hinsichtlich ihres durchschnittlichen Serumcalciumspiegels nicht; eine Feststellung, die auch für den Serumspiegel von anorganischem Phosphor (Abb. 1.25) zutrifft. Für letzteren liegen die Original Simmentalerfleckviehstiere deutlich über den Simmentalerfleckviehstieren der Gruppe 74.

Deutliche Rassenunterschiede werden auch beim Serumspiegel des Magnesiums (Abb. 1.24) sichtbar. Die Simmentalerfleckviehgruppen liegen unterhalb des Gesamtmittels und beim Braunvieh stellen wir mit zunehmendem Brown Swiss Blutanteil einen Anstieg über das Gesamtmittel fest.

Sowohl beim Simmentalerfleckvieh wie beim Braunvieh ändert mit der Einkreuzung offenbar der Serumeisenspiegel (Abb. 1.26). Beim Simmentalerfleckvieh nimmt die Konzentration von Serumeisen mit wachsendem Red Holstein Blutanteil zu, beim Braunvieh mit steigendem Brown Swiss Blutanteil dagegen ab.

Die Simmentalerfleckviehstiere (Ausnahme Gruppe 73) und die Schwarzfleckviehstiere zeigen einen tieferen durchschnittlichen Serumkupferspiegel (Abb. 1.27) als die Braunviehstiere der Gruppen 13 und 14.

Eine genetisch bedingte Variation des Blutspiegels verschiedener Mineralstoffe haben neben andern Autoren *Wiener* und *Field* (1971) beim Rind nachgewiesen. Für die Plasmaspiegel von Kupfer, Calcium, Magnesium und Natrium schätzten sie den genetisch bedingten Varianzanteil an der Gesamtvarianz mit über 50 Prozent. *Henricson et al.* (1975) berechneten für den Calcium- und Magnesiumspiegel im Serum bei weiblichen Rindern Heritabilitätswerte für Calcium von 0,14 und 0,64 und für Magnesium von 0,10 und 0,19.

Bei der durchschnittlichen Glucosekonzentration im Vollblut (Abb. 1.28) weicht keine Gruppe vom Gesamtmittel ab, tendenziell liegen die Original Simmentalerfleckviehstiere am tiefsten; sie unterscheiden sich von den Braunviehstieren mit Code 74.

Für die Cholesterinkonzentration (Abb. 1.29) weicht Gruppe 74 nach oben und Gruppe 12 nach unten vom Gesamtmittel ab.

Bei der Harnstoffkonzentration (Abb. 1.30) zeigen die Braunviehgruppen teils signifikant, teils tendenziell höhere Werte als die übrigen Gruppen. Beim Simmentalerfleckvieh nimmt die Harnstoffkonzentration mit steigendem Red Holstein Blutanteil ab, wobei die Tiere mit Code 74 eine ähnliche Harnstoffkonzentration wie die Schwarzfleckviehstiere zeigen.

Rowlands et al. (1977) fanden bei Jungstieren der Rassen Lincoln-Red, Devon und Sussex signifikante Konzentrationsunterschiede zwischen den Rassen für Glucose im Vollblut, Harnstoff-Stickstoff, totale Eisenbindungskapazität, Calcium, Natrium und Kupfer. Für Harnstoff, Calcium und Kupfer liegen auch in unserem Mate-

rial deutliche Rassenunterschiede vor, die Eisenbindungskapazität wurde von uns nicht untersucht.

Die alkalische Phosphataseaktivität (Abb. 1.31) nimmt beim Simmentalerfleckvieh mit zunehmendem Red Holstein Blutanteil tendenziell zu. Die höchste durchschnittliche Aktivität zeigt Gruppe 14, die sich signifikant von der Braunviehgruppe mit Code 13 unterscheidet.

Bei der GLDH (Abb. 1.32) zeichnen sich steigende durchschnittliche Aktivitäten beim Braunvieh mit wachsendem Brown Swiss Blutanteil ab.

Die CPK-Aktivität (Abb. 1.33) weicht für keine Gruppe vom Gesamtmittel ab.

Variierende Fremdblutanteile sowohl beim Simmentalerfleck- wie beim Braunvieh treten bei den Aktivitäten von LDH (Abb. 1.34) und α -HBDH (Abb. 1.35) besonders deutlich in Erscheinung. Die Veränderungen bei beiden Enzymen stimmen, wie zu erwarten ist, weitgehend überein. Original Simmentalerfleckviehstiere zeigen je eine hohe durchschnittliche Aktivität. Gruppe 74 weist wesentlich tiefere Aktivitäten auf, die sich praktisch mit den durchschnittlichen Aktivitäten der Schwarzfleckviehstiere decken. Beim Braunvieh stellen wir mit zunehmendem Brown Swiss Blutanteil eine Zunahme der durchschnittlichen Aktivitäten fest.

Die tiefste durchschnittliche GOT-Aktivität (Abb. 1.36) zeigt das Schwarzfleckvieh. Verglichen mit diesem finden wir bei Original Simmentaler- und Original Braunvieh und besonders bei den $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ Brown Swiss Gruppen höhere Durchschnittswerte für die GOT-Aktivität.

Bei der γ -GT (Abb. 1.37) weisen die Gruppen 73 und 10 unter dem Gesamtmittel liegende Aktivitäten und Gruppe 14 eine höhere durchschnittliche Aktivität auf.

Für die SDH-Aktivität (Abb. 1.38) weicht kein Gruppendurchschnitt vom Gesamtmittel ab.

Shaffer et al. (1981) fanden zwischen den Milchrassen Holstein, Guernsey, Jersey und Brown Swiss signifikante Rassenunterschiede für die Serumaktivitäten von GOT, Alkalischer Phosphatase und CPK; ferner signifikante Unterschiede für die Serumkonzentration von Gesamtprotein, Harnstoff, Cholesterin und Calcium, dagegen keine signifikanten Unterschiede für die Konzentrationen von Glucose und Phosphor (nur die von uns ebenfalls untersuchten Parameter erwähnt). Von besonderem Interesse sind für uns die Unterschiede, die die erwähnten Autoren zwischen Holstein und Brown Swiss feststellten, da unsere Schwarzfleckviehstiere aus früher dargelegten Gründen den Holstein, und die Braunviehstiere mit Code 14 den Brown Swiss genetisch nahe stehen. Nach diesen Autoren weisen die Holstein, verglichen mit den Brown Swiss, eine niedrigere Aktivität von GOT und Alkalischer Phosphatase auf, was auch für Gruppe 30, verglichen mit Gruppe 14, zutrifft. Die Aktivität der CPK liegt für die Holstein tendenziell tiefer, das gleiche gilt für unser Schwarzfleckvieh. In der Gesamtproteinkonzentration sind die Holstein höher, eine Tendenz in gleicher Richtung deutet sich auch in unserem Datenmaterial an. Die Harnstoffkonzentration liegt für die Holstein tiefer, was mit unseren Ergebnissen übereinstimmt. Die Cholesterinkonzentration ist für die Holstein höher; unsere Befunde deuten tendenziell für das Schwarzfleckvieh in umgekehrte Richtung, die ebenfalls mit den Holstein verwandten $\frac{3}{4}$ Red Holsteinstiere weisen jedoch einen signifikant höheren Durchschnitt

Tabelle 4 Übersicht über Unterschiede zwischen den 9 Gruppen und über den Einfluss des Fremdblutanteils innerhalb des Simmentalerfleck- und des Braunviehs (* = signifikante Unterschiede zwischen wenigstens 2 Gruppen)

Parameter	Unterschiede zwischen allen Gruppen	innerhalb Simmentalerfleckvieh	innerhalb Braunvieh
PCV	*	*	
Hb	*	*	
RBC	*	*	*
MCV	*	*	*
MCH	*		*
MCHC	*		*
WBC	*	*	
Sta			
Seg			
E	*		
B			
M	*		
Lg			
Lk	*		
GP	*	*	
Na			
Na(B)	*		
K	*		*
K(B)	*	*	
KWert	*	*	
NWert	*	*	
KNWert			
Ca	*	*	
Mg	*		
P	*	*	
Fe	*		*
Cu	*		
G			
Ch	*	*	*
U	*	*	
AP	*		*
GLDH	*		
CK			
LDH	*	*	*
α -HBDH	*	*	
GOT	*		*
γ -GT	*	*	*
SDH	*	*	

auf als die Schwarzfleckviehstiere. In der Calciumkonzentration liegt Gruppe 30 über Gruppe 14, zwischen Holstein und Brown Swiss ist die entsprechende Differenz nicht signifikant.

Wieweit einzelne Rassenunterschiede in hämatologischen und klinisch-chemischen Parametern im Hinblick auf die Nutzleistung relevant sind, beabsichtigen wir in gezielten Untersuchungen näher abzuklären.

Zusammenfassung

38 hämatologische und klinisch-chemische Parameter werden an ca. 600 Jungstieren der Rassen Braunvieh, Simmentalerfleckvieh und Schwarzfleckvieh einer Aufzuchtstation untersucht. Braunvieh und Simmentalerfleckvieh lassen sich je nach Brown Swiss, bzw. Red Holstein Blutanteil weiter unterteilen, so dass 9 Gruppen miteinander verglichen werden. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt. Bei 30 Parametern treten signifikante Rassenunterschiede ($p \leq 0.05$) auf. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die wesentlichen Unterschiede.

Résumé

38 paramètres d'hématologie et de chimie clinique sont examinés chez environ 600 taurillons des races brunes, tachetée rouge du Simmental et tachetée noire, provenant d'une station d'élevage. Les animaux de la race brune et de la race tachetée rouge sont sous-groupés selon le degré de croisement avec la race Brown Swiss, respectivement Red Holstein, si bien que l'on peut comparer 9 groupes. Les résultats sont représentés graphiquement. Pour 30 paramètres apparaissent des différences significatives selon la race ($p \leq 0.05$). Le tableau 4 donne une vue d'ensemble des différences les plus importantes.

Riassunto

In una stazione di allevamento sono stati studiati 38 parametri ematologici e chimico-clinici in ca. 600 tori delle razze bruna, Simmental pezzata e pezzata nera. Razza bruna e Simmental pezzata sono suddivisibili ulteriormente in animali con una frazione di sangue Brown Swiss o con una frazione di sangue Red Holstein, così che 9 gruppi vengono confrontati l'uno con l'altro. I risultati vengono rappresentati graficamente. In 30 parametri compaiono differenze di razza statisticamente significative ($p \leq 0.05$). La tabella 4 fornisce una immagine complessiva delle principali differenze.

Summary

38 haematological and clinical-chemical parameters are examined with approx. 600 young bulls of the 3 breeds Original Swiss Brown, Simmental, and Black and White Spotted in a breeding station. The Swiss Brown and Simmental breeds are further subdivided according to their proportion of American Brown Swiss and Red Holstein blood respectively, so that in all 9 groups are compared with each other. The results are presented in graphical form. 30 parameters show significant breed differences ($p \leq 0.05$). Table 4 gives a survey of the essential differences.

Literatur

- Abderhalden E.: Zur quantitativen vergleichenden Analyse des Blutes. Hoppe-Seylers Zschr. physiol. Chem. 25, 65–115 (1898). – Ellory J. C. and Tucker E. M.: High potassium type red cells by a specific antigen antibody reaction. Nature, Lond. 222, 477–478 (1970) – Evans J. V. and King J. W. B.: Genetic control of sodium and potassium concentration in the red blood cells of sheep. Nature, Lond. 176, 171 (1955) – Evans J. W., King J. W. B., Cohen B. L., Harris H. and Warren F. L.: Genetics of haemoglobin and blood potassium differences in sheep. Nature, Lond. 178, 849–850 (1956). – Evans J. W. and Phillipson A. T.: Electrolyte concentration in the erythrocyte of the goat and ox. J. Physiol. 139, 87–96 (1957). – Henricson B., Jönsson G. and Pehrson B.: Serum calcium and magnesium levels during pregnancy and at calving in heifers and young cows, and the relationship between these components and the incidence of puerperal paresis in older half-sisters. Zbl. Vet. Med. A. 22, 625–631 (1975). – Lorenz R. J., Straub O. C., Donelly W. J. C., Flensburg J. C., Gen-

tile G., Mammerickx M., Markson L. M., Ressang A. A. and Taylor S. M.: Bovine hematology. II. Comparative breed studies on the leukocyte parameters of several European cattle breeds as determined in national laboratories. *Zbl. Vet. Med. B.* 25, 245–256 (1978). – Mammerickx M., Lorenz R. J., Straub O. C., Donelly W. J. C., Flensburg J. C., Gentile G., Markson L. M., Ressang A. A. and Taylor S. M.: Bovine hematology. III. Comparative breed studies on the leukocyte parameters of several European cattle breeds as determined in the common reference laboratory. *Zbl. Vet. Med. B.* 25, 257–267 (1978). – Penny R. H. C., Scofield A. M. and Cembrowicz H.: Hematological values for the clinically normal bull. *Br. Vet. J.* 122, 239–247 (1956) – Rowlands G. J., Stark A. J. and Manton R.: The blood composition of different breeds of bulls undergoing beef performance tests. *Res. Vet. Sci.* 23, 348–350 (1977). – Rowlands G. J.: A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. *Wld. Rev. Nutr. Diet.* 35, 172–235 (1980). – Schalm O. W., Jain N. C. and Carroll E. J.: Veterinary Hematology. Lea & Febiger, Philadelphia. (1975). – Shaffer L., Roussel J. D. and Koone K. L.: Effects of age, temperature-season, and breed on blood characteristics of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 64, 62–70 (1981). – Wiener G. and Field A. C.: Genetic variation in mineral metabolism of ruminants. *Proc. Nutr. Soc.* 30, 91–101 (1971).

Verdankungen

Danken möchten wir

- dem Schweiz. Verband für Künstliche Besamung für die Ermöglichung der Blutentnahmen und für die grosszügige finanzielle Unterstützung
- Herrn Prof. Dr. H. Gerber, Dr. P. Tschudi und den Laborantinnen für die Analysen in den Labors der Klinik für Nutztiere und Pferde
- Herrn Prof. Dr. H. Keller für die Ermöglichung der Datenverarbeitung im Bundesamt für Statistik

Manuskripteingang: 16. April 1982

BUCHBESPRECHUNG

Der unverstandene Hund. F. Brunner, 3. Auflage 1981, J. Neumann-Neudamm; Preis DM 39.80.

F. Brunner ist wohl der erste Tierpsychotherapeut Europas und hat sich als Tierarzt besonders mit dem Verhalten von Hunden und Katzen befasst und nach den Ursachen neurotischer Störungen geforscht. Das Ergebnis jahrelangen Forschens und Erfahrung im Umgang mit Hunden und Katzen liegt in Form dieses Buches vor.

Ursprünglich sollte es, wie der Verfasser sagt, eine Publikation werden über Verhaltensstörungen bei Hunden und Katzen und war ausschliesslich für den Tierarzt mit Kleintierpraxis gedacht, aber aus verlegerischen Gründen wuchs sich dann das Manuskript zu zwei Büchern aus mit den Titeln «Der unverstandene Hund» und «Die Katze, richtig verstanden».

Verhaltensstörungen können nur am Normalverhalten gemessen werden. Logischerweise beginnt deshalb das Buch mit einer Einführung in die vergleichende Verhaltensforschung und in die spezielle Ethologie des Hundes. So werden eingangs die zum Verständnis des Buches notwendigen Begriffe geklärt. Was ist unter einer Erbkoordination zu verstehen? Was ist ein angeborener auslösender «Mechanismus» (AAM)? Was haben wir unter Triebstimmung, was unter Appetenz zu verstehen? usw.

Eine wichtige Rolle im Zusammenleben von Mensch und Hund spielt das Sozialverhalten der beiden ungleichen Partner. Der Hundehalter muss das Sozialverhalten des Hundes kennen, sonst läuft er dauernd Gefahr, die hundlichen Verhaltensweisen zu vermenschlichen und damit den Hund zu überfordern.