

Beurteilung des Ernährungszustandes mittels Body Condition Scores und Gewichtsschätzung beim adulten Warmblutpferd

Ellen Kienzle und Stephanie C. Schramme

Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung Lehrstuhl für Tierernährung und Diätetik

Zusammenfassung

Ausgehend von einem System zum Body Condition Scoring (BCS) für Quarterhorsezuchtstuten mit einer Skala von 1 kachektisch bis 9 adipös wurde an 181 Warmblutpferden ein BCS-System für Warmblutpferde erarbeitet. Es werden die Sicht- bzw. Tastbarkeit von Knochenstrukturen und die äußerlich zugänglichen Fettreserven beurteilt. Sechs Körperregionen werden betrachtet: Am Hals wird die Höhe des Kammfettes mittels einer Schublehre gemessen, es wird die seitliche Wölbung (konkav oder konvex) und der Übergang zum Widerrist (Axttrieb vorhanden?) beurteilt. Im Bereich der Schulter werden die Sichtbarkeit der Skapula und der Rippen sowie die Möglichkeit zur Bildung einer mehr oder weniger großen Hautfalte geprüft. Im Bereich von Rücken und Kruppe sind die Sicht- bzw. Fühlbarkeit der knöchernen Strukturen der Wirbelsäule und der Rippen, die Verschieblichkeit der Haut der Kruppe sowie die Fettpolster über den Rippen und auf der Kruppe entscheidend. An der Brustwand steht die Fettabdeckung der Rippen im Vordergrund. Prominenz bzw. Fettabdeckung der Hüfthöcker werden für Warmblüter rassespezifisch beurteilt. Die sechste in die Beurteilung eingehende Prädisloktionsstelle für subkutane Fettablagerungen liegt neben dem Schweifansatz. Der Bauch des Pferdes spielt bei der Einschätzung des Ernährungszustandes keine Rolle. Für die Abschätzung des Körpergewichts wurden an 181 Warmblutpferden biometrische Daten erhoben und das Körpergewicht bestimmt. Durch die Gleichung: Körpergewicht (kg) = $-1160 + 2.594 \times \text{Widerristhöhe (als Bandmaß, cm)} + 1.336 \times \text{Brustumfang (cm)} + 1.538 \times \text{Körperumfang (cm)} + 6.226 \times \text{Rohrbeinumfang (cm)} + 1.487 \times \text{Halsumfang (cm)} + 13.63 \times \text{BCS (Stufen)}$ wurde eine hohe Genauigkeit für die Abschätzung des Gewichts erreicht ($r = 0.94^{**}$; Standardfehler 18,5 kg). Die durch diese Gleichung abgeschätzten Gewichte korrelierten sehr gut mit den tatsächlichen Gewichten einer Kontrollgruppe von 140 Warmblutpferden (Korrelation: $r = 0,92^{**}$; Standardfehler 24,5 kg).

Schlüsselwörter: Ernährungszustand, Gewichtsschätzung, Fettreserven, biometrische Messungen, Warmblutpferde

Body Condition Scoring and prediction of body weight in adult Warm blooded horses

Starting point was an existing system for body condition scoring (BCS) in quarter horse brood mares with a scale from 1 emaciated to 9 obese. By scoring 181 warm blooded horses a BCS system for warm blooded horses (German standard bred horses) was developed. This system is based on visibility and palpability of bone structures and on externally accessible adipose tissue. Six areas of the body are scored: In the neck crest fat is measured (fig. 2), the side area (concave or convex) and the presence or absence of a shelf where neck meets shoulder are checked. In the shoulder area the visibility of the scapula and the ribs are important and the possibility to form a small or thick skin fold are tested. In the back and croup area visibility and palpability of the bone structure of the spine and ribs are considered. It needs to be checked whether the skin can be moved above the bones and muscles, whether subcutaneous tissue is soft and whether there are fat deposits over the ribs and the croup. In the area of the ribcage fat deposits are specially considered. Fat deposits over the hip bones need to be scored in a scale which is designed for warm blooded horses. The sixth area of fat deposition which is checked is the tail base. The abdomen of the horse is not considered for BCS, cow-bellied horses can be either lean or fat because the size of the belly depends on i) muscle strength and ii) filling of the hindgut which depends on roughage intake. For the estimation of body weight, biometric data were generated from 181 warm blooded horses, and the body weight was measured. The equation $\text{Body weight (kg)} = -1160 + 2.594 \times \text{wither height (tape measure, cm)} + 1.336 \times \text{heart girth (cm)} + 1.538 \times \text{body circumference (cm)} + 6.226 \times \text{cannon bone circumference (cm)} + 1.487 \times \text{neck circumference (cm)} + 13.63 \times \text{BCS (points)}$ allows a satisfactory prediction of body weight ($r = 0.94^{**}$; standard error 18.5 kg). Body weights estimated by this equation correlated highly with the actual weights of a control group 140 warm blooded horses ($r = 0.92^{**}$; standard error 24.5 kg).

Keywords: Body condition scoring, prediction of body weight, subcutaneous adipose tissue, biometric measurements, warm blooded horses

Einleitung

Die zunehmende Zahl unerfahrener Pferdebesitzer bei gleichzeitig ebenfalls zunehmender Variabilität von Haltungs- und Nutzungsmöglichkeiten wirft auch in der Ernährungsberatung neue Probleme auf. Besonders in der Gruppenhaltung eher

extensiv genutzter Pferde kann Über- oder Unterernährung ranghoher bzw. rangniedriger Pferde ein Problem sein. Die Durchführung eines sogenannten Body Condition Scoring (BCS) ist ein ausgezeichnetes Hilfsmittel, um Pferdehalter für den Ernährungszustand ihrer Tiere zu sensibilisieren. Auch bei Streitigkeiten in Pensionsställen oder in Tierschutzfällen ist es

zur Objektivierung und Dokumentation der Einschätzung des Ernährungszustandes der streitgegenständlichen Pferde äußerst hilfreich. Henneke et al. (1983) entwickelten ein solches BCS-System für Quarterhorsestuten im Hinblick auf deren Fruchtbarkeit. Wird dieses auf warmblütige Reitpferde angewandt, so ergeben sich einige auch für den Laien offensichtliche Diskrepanzen, die gerade in den Augen des unerfahrenen Tierhalters die Glaubwürdigkeit des Systems in Frage stellen. Gefragt wird in diesem Kontext vor allem nach der Beurteilung der Hüftregion bei Warmblütern im Vergleich zu Quarterstuten, nach der Bedeutung der Rinne im Rücken bzw. der gespaltenen Kruppe, nach Trainings- und Altereffekten sowie nach dem Kammfett bei Hengsten. Für die Rationsberechnung in der Ernährungsberatung werden Gewichtsangaben benötigt, die für Pferde selten vorhanden sind. In der vorliegenden Studie wurden daher zwei Ziele verfolgt: 1. Erarbeitung einer Anleitung zum Body Condition Scoring bei Warmblutpferden unter Berücksichtigung der häufig gestellten Fragen, und 2. Verbesserung der Schätzmethoden für das Körpergewicht anhand biometrischer Messungen.

Material und Methoden

Ausgangspunkt war das BCS-System nach Henneke et al. (1983) für Quarterstuten. Die Skala dieses Systems reicht von 1 = kachektisch bis 9 = adipös (Tab. 1). Die Angaben aus diesem System wurden zunächst auf 7 Körperregionen bezogen, und zwar Hals, Widerrist, Schulter, Rücken/Kruppe, Rippen, Hüfte, Schweifansatz. Nach dieser Aufteilung wurden zunächst 40 Warmblutpferde beurteilt. Dabei zeigte sich in der Hüftregion eine offensichtliche Diskrepanz. Der mittlere BCS der 40 beurteilten Pferde lag bei 5,9, für die Hüftregion

betrug der Mittelwert jedoch nur 3,5. Daher wurden die Kriterien für die Beurteilung der Hüftregion entsprechend verändert (Tab. 2). Nach Bürger und Zietzschmann (1939) können eine Rinne im Rücken, eine gespaltene Kruppe sowie sich berührende Schenkel an der Hinterhand, die bei Henneke et al. (1983) in die Beurteilung des Ernährungszustandes mit eingehen, als Zeichen einer gut entwickelten Muskulatur beim trainierten, gut gerittenen Pferd gelten. Deshalb wurde beim Reitpferd auf eine Einbeziehung der Muskulatur in die BCS in diesem Bereich weitestgehend verzichtet. Die Dicke des Kammfettes wurde zur Objektivierung der BCS mit herange-

Abb 1 Messung der Kammfettdicke am Hals bei gesenkter Kopfhaltung: Die Halsmuskulatur stellt die untere Begrenzung für die Messung dar, die Dorsalseite des Mähnenkamms die obere. Measurement of crest fat thickness in the neck: Head must be lowered, that the neck muscles become visible as lower borderline of crest fat.



Tab 1 Body Conditions Scoring-System für Pferde von Henneke et al. (1983). Body condition scoring-system for horses by Henneke et al. (1983)

BCS	Beschreibung
1. Ausgehungert	Abgemagert. Vorstehende Dornfortsätze, Rippen, Schweifansatz, Hüfthöcker und Sitzbeinhöcker. Knochenstrukturen an Widerrist, Schultern und Hals erkennbar. Kein Fettgewebe fühlbar.
2. Sehr dünn	Abgemagert. Dünne Fettschicht bedeckt Basis der Dornfortsätze. Querfortsätze der Lendenwirbel fühlen sich abgerundet an. Dornfortsätze, Rippen, Schweifansatz und Hüft- und Sitzbeinhöcker vorstehend. An Widerrist, Schultern und Hals sind Knochenstrukturen schwach erkennbar.
3. Dünn	Fettschicht reicht über die Halbe Höhe der Dornfortsätze, Querfortsätze sind nicht fühlbar. Dünne Fettschicht über den Rippen. Dornfortsätze und Rippen gut zu sehen. Schweifansatz vorstehend, aber optisch können keine einzelnen Wirbel abgegrenzt werden. Die Hüfthöcker erscheinen abgerundet, aber leicht erkennbar. Sitzbeinhöcker nicht abzugrenzen. Widerrist, Schultern und Hals markiert.
4. Mäßig dünn	Kontur des Rückgrats noch leicht erkennbar, Kontur der Rippen leicht durchscheinend. Schweifansatz je nach Körperbau vorstehend, in der Umgebung ist Fettgewebe fühlbar. Hüfthöcker nicht klar erkennbar. Widerrist, Schultern und Hals nicht offensichtlich dünn.
5. Normal	Rücken ist eben. Rippen können optisch nicht unterschieden werden, sind aber gut zu fühlen. Fett um Schweifansatz beginnt sich leicht schwammig anzufühlen. Dornfortsätze am Widerrist erscheinen abgerundet. Schultern und Hals gehen fließend in den Rumpf über.
6. Mäßig dick	Leichte Rinne entlang des Rückens möglich. Fett über den Rippen fühlt sich schwammig an. Fett um den Schweifansatz fühlt sich weich an. Seitlich an Widerrist und Hals sowie hinter den Schultern beginnt Fettsatz.
7. Dick	Rinne am Rücken möglich. Einzelne Rippen fühlbar, aber Interkostalräume füllen sich fühlbar mit Fett. Fett um Schweifansatz ist weich. Sichtbare Fettdepots am Widerrist, hinter den Schultern und am Hals.
8. Fett	Rinne am Rücken. Rippen sind schwierig zu fühlen. Fett um Schweifansatz sehr weich. Gebiet um den Widerrist und hinter der Schulter mit Fett ausgefüllt. Deutliche Verfettung am Hals. Fettsatz an Innenseite der Hinterbacken.
9. Extrem fett	Deutliche Rinne am Rücken. Fettwülste über den Rippen, um den Schweifansatz, entlang des Widerristes, hinter den Schultern und entlang des Halses. Fettpolster an der Innenseite der Hinterbacken reiben möglicherweise aneinander. Flanken fließend ausgefüllt

Tab 2 Body Condition Scoring System für Warmblutpferde

BCS	Hals	Schulter (Rippen: auf Ellbogenhöhe)	Rücken und Kruppe	Brustwand	Hüfte	Schweifansatz (Linie Sitzbeinhöcker-Schwanzwirbel)
1	Seitenfläche konkav, Atlas sichtbar, 3.-6. Wirbel fühlbar, 4.-5. sichtbar, kein Kammfett, Axthieb	Skapula komplett sichtbar, 6.-8. Rippe sichtbar, Faltenbildung an der Schulter nicht mgl.	Dorn-/Querforts. und Rippenansätze sichtbar, Kruppe konkav, Haut nicht verschieblich	6.-18. Rippe komplett sichtbar, Haut nicht verschieblich	Hungergrube eingefallen, Hüfthöcker prominent, Sitzbeinhöcker sichtbar, über Kreuzbein konkav, After eingefallen	Einzelne Wirbel abgrenzbar, Linie konkav
2	Seitenfläche konkav, Atlas und 4.-5. Wirbel fühlbar, kein Kammfett, Axthieb	Skapula cranial und Spina sichtbar, 6.-8. Rippe fühlbar, 7.-8. sichtbar, Faltenbildung an der Schulter schwierig	Dorn-/Querforts. sichtbar, Rippenansätze fühlbar, Kruppe konkav, Haut nicht verschieblich	7.-18. Rippe komplett sichtbar, Haut nicht verschieblich	Hungergrube eingefallen, Hüfthöcker prominent, Sitzbeinhöcker sichtbar, über Kreuzbein gerade, After eingefallen	Einzelne Wirbel nicht abgrenzbar, Linie konkav
3	Seitenfläche leicht konkav, Halswirbel 4.-5. bei Druck fühlbar, kein Kammfett, Axthieb	Spina sichtbar, 7.-8. Rippe fühlbar, Faltenbildung an der Schulter schwierig	Dornforts. sichtbar, Haut nicht verschieblich	7.-18. Rippe Seitenflächen sichtbar, Haut nicht verschieblich	Hungergrube eingefallen, Hüfthöcker prominent, kraniale Kante scharf, Sitzbeinhöcker sichtbar, After etwas eingefallen	Wirbel-Seitenfläche nicht sichtbar, Linie konkav
4	Seitenfläche gerade, Halswirbel nur bei starkem Druck fühlbar, Kammfett bis 4 cm, Axthieb undeutlich	Spina teilw. sichtbar, über 7. bedeckt, 8. Rippe fühlbar, kleine Schulterfalte unter grosser Spannung mgl., Haut etwas verschieblich	Dornforts. nur am Widerrist sichtbar, Haut nicht verschieblich	11.-14. Rippe sichtbar, 9.-18. Rippe fühlbar, Haut etwas verschieblich	Dorsaler Hüfthöcker prominent, kraniale Kante scharf, Sitzbeinhöcker ahnbar	Kontur Schwanzwirbel erahnbar, Linie leicht konkav
5	Seitenfläche leicht konvex, Kammfett 4-5,5 cm	Spina zu erahnen, über 7. Rippe weich, 8. Rippe fühlbar, kleine Schulterfalte unter Spannung mgl., Haut leicht verschieblich	Haut etwas verschieblich, 14.-18. Rippe bei leichtem Druck fühlbar	Rippen undeutlich sichtbar, 10.-18. Rippe fühlbar, Haut verschieblich	Dorsaler Hüfthöcker leicht prominent, kraniale Kante rund, Sitzbeinhöcker fühlbar	Schwanzwirbel bedeckt, Linie gerade
6	Seitenfläche leicht konvex, Kammfett 5,5-7 cm	Über 7.-8. Rippe weich, kleine Schulterfalte unter wenig Spannung mgl., Haut leicht verschieblich	Haut leicht verschieblich, 14.-18. Rippe bei starkem Druck fühlbar	Rippen nicht sichtbar, 14.-18. Rippe fühlbar, Haut leicht verschieblich	Dorsaler Hüfthöcker ahnbar, Sitzbeinhöcker schwer fühlbar	Festes Fettpolster bei SW 3, Linie konvex
7	Seitenfläche leicht konvex, Kammfett 7-8,5 cm	Über 7.-9. Rippe weich, Schulterfalte spannungsfrei mgl.	Kruppe fühlt sich weich an, bei 14.-18. Rippe Fettpolster, Falten möglich	15.-17. Rippe fühlbar, Haut leicht verschieblich, über 9.-18. Rippe weich, Fingerkuppen sinken etwas ein, Falten mit viel Spannung mgl.	Hüfthöcker abgerundet, fühlbar,	weiches Fettpolster bei SW 3, Linie deutlich konvex
8	Seitenfläche leicht konvex, Kammfett 8,5-10 cm	Über 7.-9. Rippe weich, hohe Schulterfalte spannungsfrei mgl.	Kruppe fühlt sich weich an, bei 14.-18. Rippe dickes Fettpolster, dicke Falten möglich	Rippe kaum fühlbar, Haut leicht verschieblich, über 9.-18. Rippe weich, Fingerkuppen sinken deutlich ein, Falten mgl.	Hüfthöcker eingedeckt, fühlbar,	weiches Fettpolster bei SW 1-3, Linie deutlich konvex
9	Seitenfläche konvex, Kammfett >10 cm	Fettdepot bisWiderrist und Brust, hohe Schulterfalte spannungsfrei mgl.	Durchgehendes Fettpolster	Rippen nicht fühlbar, durchgehendes Fettpolster	Hüfthöcker nicht mehr als Vorwölbung erkennbar	Durchgehendes Fettpolster

Summary table of the body condition score system for warm blooded horses

BCS	Neck	Shoulder (ribs behind ellbow)	Back	Ribcage	Hip	Tailhead (line: pinbone-tail vertebrae)
1	side area concave, atlas visible, 3.-6. vertebrae palpable, 4.-5. visible, no crest fat, shelf where neck meets shoulder	scapula completely visible, 6.-8. rib visible, not possible to form skin folds	spinous/transverse processes and onset of ribs visible, croup concave, skin not movable	6.-18. rib completely visible, skin not movable	hip bone prominent, pin bone visible, over sacrum concave, anus sunken in	individual vertebrae definable, line concave
2	side area concave, atlas and 4.-5. vertebrae palpable, no crest fat, shelf where neck meets shoulder	scapula cranial and spina visible, 6.-8. rib palpable, 7.-8. visible, difficult to form skin folds	spinous/transverse processes visible, onset of ribs palpable, croup concave, skin not movable	7.-18. rib completely visible, skin not movable	hip bone prominent, pin bone visible, over sacrum straight, anus sunken in	individual vertebrae definable, line concave
3	side area slightly concave, vertebra 4.-5. palpable with pressure, no crest fat, shelf where neck meets shoulder	spina visible, 7.-8. rib palpable, difficult to form skin folds	spinous/transverse processes visible, skin not movable	side area of 7.-18. rib visible, skin not movable	hip bone prominent, cranial edge sharp, pin bone visible, anus slightly sunken in	side area of vertebra not visible, line concave
4	side area straight, vertebrae palpable only under strong pressure, crest fat not higher than 4 cm, slight shelf where neck meets shoulder	spina partially visible, 7. rib covered, 8. rib palpable, possible to form short skin folds with much tension, skin slightly movable	spinous processes only at withers visible, skin not movable	11.-14. rib visible, 9.-18. rib palpable, skin a little movable	dorsal hip bone prominent, cranial edge sharp, pin bone faintly discernible	outline of vertebra faintly discernible, line slight concave
5	side area slightly convex, crest fat 4-5,5 cm	spina faintly discernible, soft tissue over 7. rib, 8. rib palpable, possible to form short skin folds with tension, skin slightly movable	Skin a little movable, 14.-18. rib palpable under slight pressure	ribs shadowy visible, 10.-18. rib palpable, skin movable	dorsal hip bone slight prominent, cranial edge rounded, pin bone palpable	vertebra covered, line straight
6	side area slightly convex, crest fat 5,5-7 cm	over 7.-8. rib soft tissue, possible to form short skin folds without much tension, skin slightly movable	Skin slight movable, 14.-18. rib palpable only under strong pressure	ribs not visible, 14.-18. rib palpable, skin slightly movable	dorsal hip bone faintly discernible, pin bone hardly palpable, inner buttocks touch each other	compact fat deposit beside tail vertebra 3, line convex
7	side area slightly convex, crest fat 7-8,5 cm	over 7.-9. rib soft tissue, possible to form skin folds without tension.	soft tissue on croup, over 14.-18. rib fat deposit, possible to form thick skin folds	15.-17. rib palpable, skin slightly movable, over 9.-18. rib soft tissue, finger-tips sink in a little, possible to form skin folds with much tension	hip bone round, palpable	soft fat deposit beside tail vertebra 3, line distinctively convex
8	side area slightly convex, crest fat 8,5-10 cm	over 7.-9. rib soft tissue, possible to form high skin folds without tension	soft tissue on croup, thick fat deposit over 14.-18. rib, possible to form thick folds	ribs barely palpable, skin slight movable, over 9.-18. rib soft, finger-tips sink down distinctly, possible to form skin folds	hip bone covered, palpable	soft fat deposit beside 1-3. tail vertebra, line distinctively convex
9	side area convex, crest fat >10 cm	fat deposit over withers and rib cage, high skin folds	fat deposit throughout	ribs not palpable, fat deposit throughout	hip bone discernible only as a slight curvature	fat deposit throughout

Tab 3 Deskriptive Statistik des Körpergewichts, der biometrischen Messungen und BCS der 181 Pferde, die für die Entwicklung der Schätzformel verwendet wurden.
Descriptive statistics of body weight biometric measurements and BCS of 1981 horses, which were used for development of the predictive equation.

	Mittelwert/ mean	Minimum	Maximum
Gewicht in kg Body weight in kg	591±58,0	400	744
Widerristhöhe (Bandmaß) in cm Withers height (tape) in cm	176±5,5	158	191
Brustumfang in cm Heart girth in cam	195±7,6	167	241
Körperumfang in cm Circumference of body in cm	414±15,3	348	458
Röhrbein in cm Circumference of cannon bone in cm	21,5±1,2	18	25
Halsumfang in cm Circumference of neck base in cm	125±6,6	105	147
BCS	5,7±0,7	3,8	7,8

zogen. Bei gesenkter Kopfhaltung (Futter auf dem Boden) tritt das Kammfett als mehr oder weniger hoher Wulst über Nackenband und Muskulatur hervor. Es entsteht eine deutliche Stufe zwischen Nackenband und Muskulatur einerseits und schmalere Kammfett andererseits. In dieser Haltung wurde die Höhe des Kamms an der größten Stelle mit einer Schublehre gemessen (Abb. 1). Bei Mehrfachmessungen zeigte sich eine gute Wiederholbarkeit, die Abweichungen betragen bei insgesamt 17 Pferden im Mittel 3,5 % des Messwertes, die maximale Abweichung erreichte 14 % des Messwertes. Als nicht praktikabel erwiesen sich dagegen Ultraschalluntersuchungen, Hautfaltenmessungen und Schublehrenmessungen des subkutanen Fettgewebes. Diese scheiterten an ungenü-

gender Abgrenzbarkeit des Fettgewebes gegenüber dem darunter liegenden Gewebe, an unterschiedlichem Tonus der Hautmuskulatur („Kitzligkeit!“) und/oder an unterschiedlicher Dicke der Haut oder Hautmuskulatur. Alle diese Messungen zeigten eine sehr niedrige Wiederholbarkeit.

Auf diese Weise wurde ein verbessertes System aufgestellt, das sich nunmehr auf 6 Körperregionen bezog, da der Widerrist in die Halsregion (Übergang vom Widerrist zum Hals) und in den Bereich des Rückens (Fettabdeckung der Dormfortsätze) einbezogen wurde (Tab. 2). Mit dem so erarbeiteten BCS-System wurden 181 Warmblutpferde zwischen 3 und 27 Jahren (Tab. 3) beurteilt. Bei 19 Pferden erfolgte eine Beurteilung der BCS durch 5 oder 6 Testpersonen, wobei zunächst das System nach Hennecke et al. (1983) und danach das neu erarbeitete System verwendet wurde. Die durchschnittliche Abweichung von der Einstufung des BCS betrug beim System nach Hennecke et al. (1983) 0,8 Stufen, die maximale 1,8 Stufen, beim neu erarbeiteten System dagegen erreichte die mittlere Abweichung nur 0,4 BCS-Stufen, die maximale Abweichung knapp eine Stufe.

Die Pferde wurden außerdem vermessen und mit amtlich geeichten Waagen, die sich entweder vor Ort befanden oder aber mit einer ebenfalls amtlich geeichten transportablen Waage (4-Punkt-Messfelder-Methode, Bodenplattform), gewogen. Bei der Vermessung der Pferde wurden folgende Maße berücksichtigt: Widerristhöhe mittels Stockmaß sowie mittels Bandmaß, Brustumfang, Halsumfang am Halsansatz gemessen, Körperumfang, in Höhe der Sitzbeinhöcker bzw. des Buggelenkes gemessen und Röhrbeinumfang (Abb. 2). Geprüft, aber wegen schlechter Wiederholbarkeit verworfen wurden die Maße Körperlänge und Halslänge. Aus den anderen Maßen und dem BCS wurde regressionsanalytisch eine Schätzformel für das Körpergewicht abgeleitet. Weitere 140 Warmblüter zwischen 365 und 742 kg Körpergewicht wurden zur Überprüfung der Schätzformeln ebenfalls beurteilt, vermessen und gewogen.

Tab 4 Korrelationskoeffizienten zwischen möglichen Parametern zur Gewichtsschätzung (Maße in cm, BCS in Stufen) und dem Körpergewicht (n=181)* p<0,5, ** p<0,001, 1) als Bandmaß.
Coefficient of correlation between parameters used to predict body weight (measurements in cm, BCs in points) and actual body weight in kg (n=171).

	Widerristhöhe1) Withers height1)	Brustumfang Heart girth	Körperumfang Circumference of body	Röhrbeinumfang Circumference of cannon bone	Halsumfang Circumference of neck base	BCS
Gewicht Body weight	0,77**	0,75**	0,86**	0,71**	0,62**	0,17*
Widerristhöhe1) Withers height1)		0,64**	0,71**	0,67**	0,38**	0,12
Brustumfang Heart girth			0,69**	0,55**	0,37**	0,07
Körperumfang Circumference of body				0,65**	0,47**	0,02
Röhrbein Circumference of cannon bone					0,45**	0,09
Halsumfang Circumference of neck base						0,29**

Ergebnisse

Die wesentlichen Kriterien zur Beurteilung des Ernährungszustandes sind in Tabelle 2 zusammen gefasst. Hals: Am Hals ist das Kammfett zur Beurteilung des Ernährungszustandes hervorragend geeignet. Bei einem BCS von 3 und niedriger ist kein Kammfett vorhanden, bei höheren BCS nimmt die Höhe des Kammfettes nahezu linear zu, sie kann bei fett-süchtigen Pferden 10 cm und mehr erreichen. Eine Einziehung vor dem Widerrist, ein sogenannter Axthieb ist bis zu einem BCS von 4 und niedriger vorhanden bzw. angedeutet, normalgewichtige und dicke Pferde weisen dagegen selten einen Axthieb auf. Ausserdem wird beurteilt, ob die Seitfläche des Halses konkav oder konvex ist. Schulter: Im Bereich der Schulter und des vorderen Brustkorbs sind einmal die Sichtbarkeit der Scapula und der Rippen sowie die Möglichkeit zur Bildung einer Falte durch Hochziehen von Haut und subcutanem Fettgewebe über dem Trizeps femoris wesentliche Kriterien. Während bei unterernährten Pferden eine Faltenbildung an dieser Stelle nicht möglich ist, kann bei verfet-



Abb 2 Darstellung der biometrischen Messungen.
Biometric measurements

teten Tieren eine hohe Falte ohne Spannung „aufgestellt“ werden. Rücken und Kruppe: Im Bereich von Rücken und Kruppe spielt bei unterernährten Tieren die Sichtbarkeit von Wirbelfortsätzen und Rippen, im Extremfall (BCS 1) sogar der Rippenansätze eine Rolle, bei übergewichtigen Pferden dagegen vor allem die Fettpolster über der 14.-18. Rippe (Faltenbildung), und über der Kruppe (fühlt sich weich an). Im Extremfall (BCS 9) gibt es ein über den gesamten Bereich durchgehendes Fettpolster. Brustwand: An der Brustwand ist bei mageren Tieren die Haut über den Rippen nicht verschieblich (BCS <4) und die Rippen sind sichtbar (BCS < 5). Bei dickeren Tieren nimmt mit steigendem BCS die Fühlbarkeit der Rippen ab, bis sie bei einem BCS von 9 nicht mehr fühlbar sind. Ab einem BCS von 7 ist die Bildung einer Falte möglich. Hüftbereich: Der Hüftböcker ist beim Warmblut bis zu einem BCS von 5 und weniger noch prominent, er ist erst ab einem BCS von 8 eingedeckt. Die Sitzbeinhöcker sind bei einem BCS von bis zu 3 sichtbar, bei diesem Ernährungszustand ist auch der After eingefallen. Schweifansatz: An dieser Stelle ist bei schlechtem Ernährungszustand die Sichtbarkeit der Schwanzwirbel entscheidend. Bei einem BCS von 1 sind die einzelnen Wirbel gegeneinander abgrenzbar, bei einem BCS von 5 sind sie dagegen mit Gewebe bedeckt. Ab einem

BCS von 6 gibt es Fettpolster neben dem Schweifansatz, zunächst fest, mit steigendem Ernährungszustand weicher werdend, bis schließlich ein durchgehendes Fettpolster über die gesamte Region reicht (BCS 9).

Die deskriptive Statistik der biometrischen Messungen, des Körpergewichts und des BCS bei den 181 Pferden, welche nach dem neuen BCS-System beurteilt und außerdem vermessen und gewogen wurde, zeigt Tabelle 3. Die Beziehungen zwischen dem Körpergewicht und den verschiedenen für die Gewichtsschätzung erhobenen Parametern zeigt Tabelle 4. Die schrittweise multiple Regressionsanalyse mit den Körpermaßen und dem BCS als unabhängigen Variablen, und dem Gewicht als abhängiger Variablen ist in Tabelle 5 dargestellt. Jede zusätzliche Messung konnte die Abschätzung verbessern. Die genaueste Abschätzung des Körpergewichts (KG) wurde durch folgende Gleichung aus Widerristhöhe als Bandmaß (WHBM), Brustumfang (BU), Körperumfang (KU), Rohrbeinumfang (RB), Halsumfang (HU), jeweils in cm und BCS in Stufen erreicht:

Geschätztes KG in kg:

$$KG = -1160 + 1,538 \times KU + 1,487 \times HU + 2,594 \times WH_{BM} + 13,631 \times BCS + 1,336 \times BU + 6,226 \times RB$$

($r^2 = 0,886$, Standardfehler 18,5 kg)

Mit einem Bestimmtheitsmaß von 0,839 bietet aber auch die Gleichung, bei welcher nur Körperumfang, Halsumfang und Widerristhöhe (in cm) berücksichtigt werden, eine gute Schätzung, wenn aus praktischen Erhebungen weniger Messdaten erhoben werden sollen:

$$KG = -1078 + 1,960 \times KU + 2,282 \times HU + 3,258 \times WH_{BM}$$

($r^2 = 0,839$)

Sowohl bei den 181 Pferden, welche für die Entwicklung der Regressionsgleichung herangezogen wurden, als auch bei den anschließend vermessenen 140 Pferden zeigte sich eine sehr gute Übereinstimmung zwischen dem mittels aller biometrischer Parameter abgeschätzten und dem mittels Wägung bestimmten Körpergewicht (Abb. 3).

Diskussion

Das BCS-System von Henneke et al. (1983) für Quarterhorsezuchtstuten wies bei der Übertragung auf warmblütige Reitpferde zwei wesentliche Schwachpunkte auf. Zum einen muss die Hüftregion beim Warmblutpferd anders beurteilt werden als beim Quarterhorse. Der Unterschied lässt sich so zusammenfassen, dass bei Warmblutpferden die Hüftknochen erst bei einem BCS von 7 und höher mit Gewebe (vorwiegend Fett) bedeckt sind (Abb. 6), während eine beginnende Gewebeerbedeckung (vorwiegend Muskulatur) dieser Knochenvorsprünge bei Quarterhorsestuten bereits bei einem BCS von 4 auftritt. Diesem Punkt wurde bei der Anleitung zur Beurteilung der Hüftregion im neuen System entsprechend Rechnung getragen. Bei Anwendung des in der vorliegenden Studie erarbeiteten BCS-Systems auf andere Rassen als Warmblüter sollte überprüft werden, inwieweit die Beurteilungskriterien für die Hüftregion auf die jeweilige Rasse übertragen werden

Tab 5 Partielle Regressionskoeffizienten und multiples Bestimmtheitsmaß (r^2) für multiple Regressionsgleichungen zur Abschätzung des Gewichts. KU=Körperumfang, HU=Halsumfang, WHBM =Widerristhöhe als Bandmaß, BCS=Body Condition Scores, BU=Brustumfang, RB=Röhrbeinumfang, Maße in cm, BCS in Stufen.
Partial regression coefficients and multiple r^2 for multiple regression equations to predict body weight.

Geschätztes Körpergewicht (KG, in kg) / predicted body weight (KG, in kg):	r^2
$KG = -752 + 3,247 \cdot KU$	0,732
$KG = -854 + 2,753 \cdot KU + 2,456 \cdot HU$	0,793
$KG = -1078 + 1,960 \cdot KU + 2,282 \cdot HU + 3,258 \cdot WH_{BM}$	0,839
$KG = -1175 + 1,980 \cdot KU + 1,685 \cdot HU + 3,709 \cdot WH_{BM} + 14,565 \cdot BCS$	0,863
$KG = -1191 + 1,658 \cdot KU + 1,700 \cdot HU + 3,033 \cdot WH_{BM} + 12,470 \cdot BCS + 1,428 \cdot BU$	0,879
$KG = -1160 + 1,538 \cdot KU + 1,487 \cdot HU + 2,594 \cdot WH_{BM} + 13,631 \cdot BCS + 1,336 \cdot BU + 6,226 \cdot RB$	0,886

können. Je nach Ausprägung der Hüfthöcker kann für diesen Bereich entweder das Warmblut- oder das Quarterhorse-system besser geeignet sein.

Weitaus kritischer für die Ausweitung der Anwendung des Systems von Henneke et al. (1983) auf andere Pferde als Quarterhorsezuchtstuten ist aber die Einbeziehung der Ausprägung der Muskulatur in die Beurteilung des Ernährungszustandes über die gesamte Skala hinweg. Während es generell für alle Rassen und Situationen zutreffend ist, dass bei Unterernährung Muskelmasse abgebaut wird, so muss bei normal- und übergewichtigen Reitpferden stärker differenziert werden als bei dem BCS-System von Henneke et al. (1983). Bei Quarterhorsezuchtstuten ist es durchaus wahrscheinlich, dass mit zunehmendem Übergewicht auch der Muskelansatz zunimmt. Erstens handelt es sich um eine Rasse, bei welcher gezielt auf einen eindrucksvollen Muskelansatz selektiert wird, zweitens ist anzunehmen, dass sich Zuchtstuten in einem Alter und Gesundheitszustand befinden, bei welchem bei zunehmendem Ernährungszustand ein Muskelansatz zu erwarten ist, und drittens sind bei Zuchtstuten sehr erhebliche Unterschiede im Trainingszustand weniger wahrscheinlich als bei Reitpferden. Sich berührende Oberschenkel, gespaltene Kruppe und Rinne auf dem Rücken können sehr wohl bei normal- und evtl. sogar bei leicht untergewichtigen Warmblütern auftreten, wenn ein entsprechender Trainingszustand vorliegt. Sie können somit nicht generell als Kriterien für eine Überernährung herangezogen werden.

Für das vorliegende BCS-System geht daher die Ausbildung der Muskulatur nicht unmittelbar in die Beurteilung des BCS ein, sondern nur indirekt über die Sicht- bzw. Fühlbarkeit von Knochenstrukturen, die bei entsprechend starkem Abbau von Muskelmasse infolge Unterernährung freigelegt werden. Damit ist auch die häufig gestellte Frage der Pferdebesitzer nach dem Einfluss des Trainingszustandes beim BCS eindeutig beantwortet. In diesem Kontext muss nochmals eindeutig klargestellt werden, dass Training unterernährter Pferde ohne zusätzliche Fütterung nicht zu einem Massenzuwachs der Muskulatur führt. Diese Vorstellung ist aus ernährungs- und trainingsphysiologischer Sicht zweifellos absurd. Derartige Fragen werden aber in der Ernährungsberatung allen Ernstes gestellt, i.d.R. von unerfahrenen Pferdebesitzern, die ihr Pferd eher extensiv halten und füttern und die meist schwächere Reiter sind, die den Übermut energiereich ernährter Pferde fürchten.

Da das neu erarbeitete BCS-System die Muskelmasse nicht bzw. nur indirekt bei stark unterernährten Pferden berücksichtigt, eignet es sich auch für alte und längere Zeit immobilisierte oder schlecht gerittene Pferde. Bei der Beurteilung ist in solchen Fällen eine Diskrepanz zwischen den äußerlich zugänglichen Fettreserven und der durch Schwund von

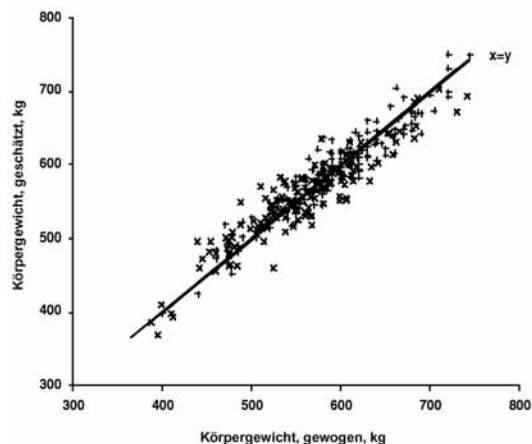


Abb 3 Korrelation zwischen tatsächlichem und nach der neuen Gleichung geschätztem Gewicht bei Warmblutpferden. x Daten für Entwicklung der Schätzformel: n=181, + Testdaten: n=140, Regressionsgleichung für alle Daten: Geschätztes Gewicht (kg) = $68 + 0,88 \cdot x$ tatsächliches Gewicht (kg); $r=0,94^{**}$; n=321, Standardfehler der Regressionsgeraden 21,6 kg.
Correlation between actual body weight (x-axis) and predicted body weight (y-axis, predicted by new equation) in warm blooded horses. x data for development of predictive equation: n=181 + independent data for testing the predictive equation: n=140 regression equation (all data): Predicted body weight (kg) = $68 + 0,88 \cdot \text{actual body weight (kg)}$; $r=0,94^{**}$; n=321 Standard error of regression line 21.6 kg.

Muskelmasse bedingten Prominenz einzelner Knochenstrukturen wie z.B. der Dornfortsätze der Wirbel möglich. Ist dies der Fall so richtet sich die Beurteilung im wesentlichen nach den Fettreserven.

Von den häufig gestellten Fragen bleibt dann noch die Frage nach dem Kammfett des Hengstes übrig. Diese muss selbstverständlich bei der Beurteilung des Ernährungszustandes mit berücksichtigt werden. Es handelt sich dabei eindeutig um

Vorratsfett, das bei Energiemangel eingeschmolzen wird. Ein Geschlechtsdimorphismus bei der Verteilung des Fettgewebes am Körper, wie er beim Kammfett des Pferdes besteht, rechtfertigt nicht, dass die entsprechenden Körperregionen mit geschlechtsspezifisch höherem Fettansatz bei der Beurteilung des Ernährungszustandes nicht berücksichtigt werden. Da bei dem hier erarbeiteten BCS-System für das Pferd über alle beurteilten Körperregionen hinweg der Mittelwert gebildet wird, ist eine Fehleinschätzung des BCS als Folge geschlechtsspezifisch unterschiedlicher Fettverteilung bei Hengsten nicht zu erwarten.

Die Kammfettmessung ist ein weniger subjektiver Parameter als die übrigen Beurteilungskriterien. Es muss aber ausdrücklich betont werden, dass die hier angegebenen Zahlen, die an adulten Warmblutpferden erarbeitet wurden, nicht uneingeschränkt auf andere Rassen übertragen werden können. So ist zu erwarten, dass bei kleineren Reitpferderassen z.B. bei Reitponys bei vergleichbarem Ernährungszustand die Höhe des Kammfettes zwar relativ gleich hoch ist wie beim Warmblut, absolut aber geringer.

Neben dem als Ausgangspunkt für die eigenen Arbeiten verwendeten BCS-System von *Henneke et al.* (1983) gibt es im Schrifttum noch zwei weitere Systeme von *Martin-Rosset* (1990) und von *Wright* (1998). Beide Systeme weisen eine 6stufige Skala von 0 bis 5 auf. Diese Differenzierung ist entweder sehr grob, oder es müssen halbe Stufen vergeben werden. Deshalb wurde für das System in der vorliegenden Studie eine Skala mit 9 Stufen zugrunde gelegt. Das System von *Martin-Rosset* (1990) basiert auf der Beurteilung von nur zwei Körperregionen, nämlich der Brustwand (oberes Viertel des Rückens, von der 10.-14. Rippe und der Schweifansatzregion (5 cm lateral des Schweifansatzes). Dies sind zwei sehr wichtige Prädilektionsstellen für subkutanen Fettansatz. Die Beschränkung auf diese beiden Stellen hat den Vorzug der einfachen und schnellen Handhabung. Die Beurteilung von nur zwei Körperregionen reduziert allerdings die Differenzierungsmöglichkeiten, so dass die Einschränkung der Skala auf nur 6 Stufen nicht überrascht. Eine Beschränkung der Beurteilung auf diese beiden Regionen ist zur schnellen Orientierung auch im BCS-System aus der vorliegenden Arbeit möglich. Dies kann fallweise sehr sinnvoll sein, und schließt nicht aus, dass bei Bedarf weitere Regionen mit herangezogen werden. Das System von *Wright* (1998) weist dagegen - bei geringerer Differenzierung - ähnliche Probleme auf wie das von *Henneke et al.* (1983). Es beruht zudem an der Hinterhand fast ausschließlich auf der Beurteilung der Hüftregion, für die besonders große Rasseunterschiede bestehen. Für Warmblutpferde ist es daher nicht zu empfehlen.

Von unerfahrenen Pferdebesitzern wird häufig der Bauch zur Beurteilung des Ernährungszustandes herangezogen. Es ist bezeichnend, dass keines der bisher existierenden BCS-Systeme die Bauchregion einbezieht. Die Bauchregion ist keine Prädilektionsstelle für die Ansammlung von Vorratsfett beim Pferd. Nach *Bürger und Zietzschmann* (1939) sowie *Meyer und Coenen* (2002) gibt es zwei Faktoren für einen großen Bauch beim gesunden, nicht graviden Pferd (ausreichende Parasitenkontrolle vorausgesetzt). Zum einen ist dies eine erschlaffte Bauchmuskulatur, z.B. bei Zuchtstuten nach mehreren Graviditäten, oder als Folge unzureichenden oder falschen Trainings (z.B. Arbeit mit weg gedrücktem Rücken, bei ungenügendem Vorfuß der Hinterhand). *Bürger und*

Zietzschmann (1939) empfehlen längeres Galoppieren in zügigem aber nicht hektischem Tempo, um die Bauchmuskulatur zu stärken. Der zweite Faktor ist der Füllungsgrad des Dickdarms. Dieser hängt sehr stark von der Raufutter- bzw. Weidegrasaufnahme ab. Je mehr davon aufgenommen wird, umso stärker gefüllt ist der Dickdarm. Die Bezeichnungen Heubauch und Weidebauch drücken diesen Sachverhalt sehr treffend aus.

Die Kombination von krautfutterarmen Rationen und wenig Arbeit unter schwächeren Reitern kann bei Pferden mit höherem Energiebedarf zur Ausprägung eines enormen Bauchs bei insgesamt schlechtem Ernährungszustand führen. Trotz deutlich sichtbarer Rippen werden solche Pferde von ihren Besitzern oftmals als dick eingestuft. Raufutterentzug ist bei mageren Pferden mit Bauch kontraindiziert, während höhere Krautfuttermengen und entsprechendes Training sowohl die „Figur“ als auch den Ernährungszustand verbessern können. Das zusätzliche Krautfutter muss dabei auf eine ausreichende Zahl an Mahlzeiten verteilt werden (< 0,5 kg Krautfutter/100 kg Körpergewicht pro Mahlzeit -> ein 500 kg schweres Pferd, das mehr als 5 kg Krautfutter erhält, muss dreimal täglich gefüttert werden). Bei übergewichtigen Pferden mit Bauch kann es dagegen sinnvoll sein, die Raufuttermenge zu reduzieren. Dabei muss aber das Kaubedürfnis der Pferde berücksichtigt werden. Es sollten mindestens 0,5 besser 1 kg Raufutter/100 kg Körpergewicht angeboten werden. Zu geringe Raufuttermengen beinhalten das Risiko, dass Verhaltensstörungen entstehen oder sich verstärken. Bei deutlicher Reduktion von Heu, Silage oder Weidegang besteht die Gefahr, dass größere Strohmenge aus der Einstreu aufgenommen werden. Da dies zu Verstopfungskoliken führen kann, sollten in solchen Fällen vorsichtshalber Späne als Einstreu verwendet werden. Außerdem können bei sehr krautfutterbetonten Rationen Dickdarmacidosen und andere Fehlgärungen gefördert werden. Dies kann einerseits zu intermittierender Krautfutteraufnahme führen (Pferde stehen immer wieder vor dem vollen Trog und fressen nicht, ohne dass es offensichtliche Gründe dafür gibt, wie z.B. Gebissprobleme oder Kolikerscheinungen), andererseits steigt das Risiko für Koliken und Futterrehe. In Gruppenhaltung sind bei einer Reduktion des Raufutters der Ernährungszustand der Pferde in Relation zur Rangordnung sowie die Auswirkungen auf das Sozialverhalten sorgfältig zu beobachten, um notwendige Interventionen rechtzeitig einleiten zu können.

Die in den eigenen Untersuchungen erarbeitete Methode zur Gewichtsschätzung anhand von Körpermaßen und BCS erwies sich als überraschend genau. Gegenüber der Methode von *Carroll und Huntington* (1988) waren Fehleinschätzungen sowohl hinsichtlich Anzahl als auch hinsichtlich des Ausmaßes erheblich verringert. So ergab sich bei Anwendung dieser Formel auf die eigenen Daten eine systematische Unterschätzung vor allem bei schwereren Pferden. Es traten mehrfach Fehleinschätzungen von über 100 kg auf. Das Bestimmtheitsmaß bei der Regression zwischen tatsächlichem und geschätztem Gewicht betrug lediglich 0,65. Ein Grund hierfür ist vermutlich die geringe Reproduzierbarkeit der Messung der Körperlänge, die in die Berechnungen von *Carroll und Huntington* (1988) eingeht, in den eigenen Untersuchungen aber durch die Messung des Körperumfangs ersetzt wurde, dessen Messung sehr gut wiederholbar ist. Ein weiterer Grund für die Überlegenheit der neuen Schätzmethode ist zweifellos

die Einbeziehung weiterer Maße und des BCS. So geht durch die Widerristhöhe (Bandmaß) die Körpergröße mit ein und durch die Messung des Röhrlbeinumfangs das Kaliber. Durch die verschiedenen Parameter erhält man indirekt eine Schätzung des Volumens, lediglich die Ausprägung des Bauchs wird nicht vermessen und könnte zu Fehleinschätzungen führen, beispielsweise bei Zuchtstuten. Bei warmblütigen Reitpferden gab es jedoch zwischen Hengsten, Wallachen und Stuten keinen Unterschied in der Schätzgenauigkeit. Unvermeidlich ergibt sich aus der Vielzahl der Parameter eine gewisse Kompliziertheit des Verfahrens. Wie Tabelle 5 zeigt, verbessert aber die Hinzuziehung jedes Parameters die Schätzgenauigkeit nochmals. Es könnten auch je nach Zielsetzung der Gewichtsschätzung – unter Inkaufnahme von Verlusten bei der Genauigkeit der Schätzung die in Tabelle 5 weiter oben stehenden Gleichungen für die Gewichtsschätzung verwendet werden.

Es stellt sich sicherlich die Frage nach der Möglichkeit der Extrapolation der Schätzgleichungen auf andere Rassen als Warmblüter. Hierzu muss gesagt werden, dass die einzelnen Körpermaße in linearer Weise in die Berechnung eingehen und nicht in der Weise, wie sie mathematisch mit dem Körpervolumen in Beziehung stehen. Die Schätzformel besitzt außerdem ein großes (negatives) absolutes Glied, das sich bei kleineren Pferderassen über- und bei größeren Pferderassen unterproportional auf die Gewichtsschätzung auswirken würde. Die Formel kann daher nur auf Pferde angewandt werden, welche im untersuchten Gewichtsbereich liegen. Das Gewicht ist allerdings vor der Vermessung nicht bekannt, so dass einer der biometrischen Messparameter gewählt werden muss, um die Grenze festzulegen. Da der Körperumfang am stärksten mit dem Gewicht korreliert ist, wurde dieser gewählt. In Untersuchungen von Hois (2004), die auch kleinere Pferde und Fohlen einbezogen, zeigte sich, dass die Gewichtsschätzungen mit der alle Parameter einbeziehenden Formel bei kleineren Pferden bis zu einem Körperumfang von 366 cm und mehr noch zutreffend waren, während es bei einem Körperumfang unter 366 cm zur systematischen Unterschätzung kam. Dieser Körperumfang korrespondiert mit einem Gewicht von etwas über 400 kg, also in etwa mit der Untergrenze des Messbereichs der eigenen Untersuchungen. Analog kann daher die Obergrenze als der Brustumfang festgelegt werden, der bei 700 kg Körpergewicht nach der Regressionsgleichung zwischen Körperumfang und Körpergewicht zu erwarten ist. Dieser Wert beträgt 450 cm. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Anwendung der vorgeschlagenen Formel zur Gewichtsschätzung auf Pferde mit einem Körperumfang zwischen 366 und 450 cm eingeschränkt werden muss. Eine Extrapolation auf kleinere oder größere Pferde führt zu Ungenauigkeiten. Innerhalb dieses Bereichs ist jedoch eine hohe Vorhersagegenauigkeit zu erwarten. Bei 321 Beobachtungen betrug in den eigenen Untersuchungen bei Einbeziehung aller Parameter in die Gewichtsschätzung der Mittelwert des Betrags der Abweichung zwischen gewogenem und geschätztem Gewicht 18 kg, die maximale Abweichung 67 kg. Geschlechtsspezifische Unterschiede gab es bei der Gewichtsschätzung nicht.

Es bieten sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für die Gewichtsschätzung. Bei der Rationsberechnung kann hier eine bessere Annäherung an das tatsächliche Körpergewicht

erreicht werden. Die Gewichtsentwicklung kann mit Hilfe der Messungen über einen längeren Zeitraum problemlos verfolgt werden, z.B. während einer Diät oder bei einer Intensivierung der Fütterung, bei einer chronischen Erkrankung, bei älteren Pferden, während einer Turniersaison, nach einer Umstellung der Haltung u.ä.. Die tierärztliche Beratung zu den aus der Gewichtsentwicklung abzuleitenden Maßnahmen bekommt hierdurch eine objektivierbare Basis. Sofern keine Waage zur Verfügung steht ist die Methode auch bei Medikation z.B. beim Entwurmen zur Schätzung des Gewichts zu empfehlen.

Literatur

- Bürger U. und O. Zietzschmann (1939): Der Reiter formt das Pferd. FN-Reprint 1987, FN-Verlag, Warendorf
- Carroll C. L. und P. J. Huntington (1988): Body condition scoring and weight estimation of horses. *Equine Veterinary Journal* 20, 41-45
- Henneke, D. R., G. D. Potter, J. L. Kreider & B. F. Yeates (1983): Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Veterinary Journal* (1983) 15(4), 371-372
- Hois C. (2004): Gewichtsentwicklung und Gewichtsschätzung bei wachsenden Pferden verschiedener Rassen. Diss. med. vet., Tierärztliche Fakultät, LMU, München
- Martin-Rosset W. (1990): L'alimentation des chevaux. In *condizione corporea nel cavallo atleta. Relazione tra il Body Condition Score e la tecnica ultrasonografica*. In Miraglia, N., D. Gagliardi, M. Polidori & D. Bergero (1998): *Condizione corporea nel cavallo atleta: Relazione tra il Body Condition Score e la tecnica ultrasonografica*. *Obiettivi & Documenti Veterinari*, 11-1998, 59-65
- Meyer H. und M. Coenen (2002): *Pferdefütterung*. 4. Auflage. Parey Verlag, Berlin
- Schramme C. S. (2003): *Body Condition Scores und biometrische Daten zur Abschätzung des Körpergewichts bei Warmblutpferden*. Diss. med. vet., Tierärztliche Fakultät, LMU, München
- Wright B. (1998): *Body condition scoring*. Online im Internet: URL: <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/horses/facts/bodycon.htm> [Stand 14.01.02]

Danksagung

Die Autorinnen danken dem Team von der mobilen Pferdewaage (www.Pferdewaage.com) für die leihweise Bereitstellung einer transportablen Pferdewaage. Dem Bayerischen Haupt- und Landgestüt Schwaiganger, dem Hessischen Landesgestüt Dillenburg und dem Versuchsgut Achselschwang sowie allen Pferdebesitzern, die Ihre Pferde für die Arbeit zur Verfügung gestellt haben, sei ebenfalls herzlich gedankt

Prof. Dr. Ellen Kienzle
 Universität München
 Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung
 Schönleutnerer Straße 8
 85764 Oberschleißheim
 Kienzle@tph.vetmed.uni-muenchen.de