

INGOLF BENDER  
DR. TINA RITTER

KRANKHEITEN &  
SYNDROME

—  
DIAGNOSTIK

—  
THERAPIE



KOSMOS



Praxishandbuch  
Pferde —  
gesundheit

**INGOLF BENDER  
DR. TINA MARIA RITTER**

**PRAXISHANDBUCH  
PFERDEGESUNDHEIT**



INGOLF BENDER  
DR. TINA MARIA RITTER

# Praxishandbuch Pferde — gesundheit

Krankheiten &  
Syndrome

Diagnostik

Therapie



**KOSMOS**

<b>ÜBER DIESES BUCH</b>	6	<b>VERHALTENS- AUFFÄLLIGKEITEN</b>	69
<b>ZIVILISATIONSERKRANKUNGEN – EINE DOMÄNE DES MENSCHEN?</b>	7	Begriffe der Verhaltenskunde	69
<b>BIOLOGIE DES PFERDES</b>	10	Umweltbedingte Verhaltensstörungen	69
Anatomie – Wie ist ein Pferd „gebaut“?	12	Hyperaktivitätssyndrom	71
Physiologie – Was geht im Körper vor?	18	Psychosomatosen	72
Ethologie – Wie verhält sich ein Pferd?	35		
Ökologie – Welche Wechselbeziehungen hat das Pferd zur Umwelt?	38		
<b>HEILMETHODEN</b>	46		
Schulmedizin	46		
Biologische Medizin	47		
Naturheilkunde und Phytotherapie	48		
Homöopathie	54		
Traditionelle Chinesische Medizin	60		
<b>DIAGNOSTIK</b>	61	<b>SYNDROME</b>	73
Geräteinsatz	62	Headshaking	73
Labordiagnostik	62	Metabolisches Syndrom	78
Pferde-Biogramm	66	Schlafstörungen	81



<b>ALLERGIEN, INFEKTIONS- UND STOFFWECHSEL- ERKRANKUNGEN</b>		<b>ERSTE HILFE – NOTFÄLLE</b>	190
	82	<b>IMPFUNGEN</b>	193
Allergien	82	Funktion und Voraussetzungen	193
Ataxien	86	Impfschäden	195
Atemwegserkrankungen	89	Impfversager	195
Borna	101	Impfstatus-Untersuchung	196
Borreliose	105	Impfpraxis	196
Hufrehe	109	<b>ANTIBIOTIKA</b>	198
Mauke	118	Begriff	198
Myopathie/Kreuzverschlag	121	Geschichte	198
Sommerekzem	126	Wirkung	199
Stoffwechselstörungen	132	Wirkstoffgruppen	201
<b>VERDAUUNGSPROBLEME</b>	138	Antibiotika-Resistenz	201
		Kritik und Praxis	201
Fütterungsmängel	138	<b>INJEKTIONEN</b>	202
Pferdemaul/Zahnprobleme	138	Applikation von Medikamenten	202
Koliken	147	Punktion	203
<b>PARASITEN UND SCHÄDLINGE</b>	151	Injektionstechniken	203
		Komplikationen	205
Plagegeister: Fliegen und Bremsen	152	<b>BEHANDLUNGSFEHLER UND HAFTUNGSRECHT</b>	207
Schäden durch innere Parasiten	155		
Endoparasiten und Wurmkuren	155	Zulässigkeit	207
Hautpilze (Trichophytie)	164	Tierarzt	208
<b>VERGIFTUNGEN</b>	166	Tierheilpraktiker	208
		„Geist- und Wunderheiler“	210
		Dienstvertrag und Werkvertrag	210
Kurzcharakterisierung	166	Sorgfalt	211
Giftwirkung	168	Behandlungsfehler	215
Ursachen	169	<b>NACHWORT</b>	216
Eigene Forschungen/Beobachtungen	170	<b>SERVICE</b>	217
Abhilfe	179	Autoren	217
<b>SONSTIGE GESUNDHEITS- GEFAHREN</b>	181	Anschriften	217
		Literatur	218
Infektionen durch Kontakt zu anderen Tieren	181	Register	227
Gefahren durch „Genfood“?	183	Impressum	230
Glyphosat – Gefahr auch für Pferde?	187		

## Über dieses Buch

„Suche nicht vergebne Heilung!  
Der Krankheit schwer Geheimnis  
Schwankt zwischen Übereilung  
Und zwischen Versäumnis!“

*J. W. von Goethe*  
(zitiert aus Goethes Werke, Verlag der  
J. G. Cotta'schen Buchhandlung, Stuttgart  
1874)

Wer Pferde hält, sie zu unterschiedlichen Zwecken nutzt, möchte gesunde, leistungsfähige Vierbeiner. Sich an quirligen, rundum zufriedenen Pferden in Freizeit und Sport erfreuen zu können, ist ein hohes Ziel. Voraussetzung dafür ist kraftvolle Pferdefitness!

Nur zu oft allerdings wird heute bei „modernen“ Haltungs- und Trainingsbedingungen dieses Ziel verfehlt. Denn – trotz vielfältiger, allerdings häufig zu oberflächlicher Bemühungen, „seinem“ Vierbeiner das Beste zu bieten – werden tiefgehende ursächliche Pferd-Natur-Zusammenhänge nicht genügend als Grundlagen berücksichtigt oder sogar bewusst als nebensächlich ausgeklammert bzw. aus vermeintlichen Zwängen oder Unkenntnis heraus ignoriert. Die Auswirkungen zeigen sich u. a. in Zivilisationskrankheiten unterschiedlichster Ursachen und Symptome.

Ziel des vorliegenden Buches ist es deshalb, dem Leser u. a. in Kurzform beispielhaft Grundlagen der Physiologie und der Psychologie des Pferdes anzubieten. Schwerpunktmäßig werden darauf aufbauend u. a. Zivilisationskrankheiten besprochen, damit diese erkannt und im besten Fall geheilt oder vorbeugend vermieden werden können. So gelingt es, die grundlegenden Fakten zur Pferdegesundheit durchzuchecken, was – praktisch umgesetzt – Trainingserfolge im Turniersport und beim Freizeitreiten/-fahren sowie schließlich Vitalität bis ins hohe Alter fördert.

In diesem Sinne soll dieses Buch im Kern kein typisches „Krankheitsbuch“, sondern ein „Gesundheitsbuch“ sein, das den Leser positiv einstimmen mag, sich in Verbindung mit Beratern und Therapeuten vor Ort an die Lösung erkannter, manchmal auch zunächst schwer durchschaubarer gesundheitlicher Probleme heranzumachen.

Ein absolut vollständiger Überblick über alle komplexen biologischen und medizinischen Sachverhalte wäre für dieses Buch zu umfangreich, aus diesem Grund war eine Beschränkung auf das Wesentliche erforderlich.

Grundlagen dieses Buches sind einerseits unsere wissenschaftlichen Studien, aber auch langjährige Erfahrungen in der Eigenpferdehaltung, die durch umfangreiche Fortbildung sowie Forschungen und Praxiserhebungen in unterschiedlichen Pferdebeständen ergänzt werden.

Unser Dank gilt allen, die uns vielfältig unterstützt haben, die Quellen- und Datenmaterial zur Verfügung stellten und auch – teils kontrovers – diese oder jene Sichtweise mit uns diskutierten. Manche Fragen bleiben dennoch offen – und dieses Buch soll und kann nicht den Tierarzt oder Tierheilpraktiker vor Ort ersetzen!

Pferdegesundheit zu erreichen und Krankheiten, insbesondere Zivilisationskrankheiten zu verhindern oder einzudämmen, setzt stetige Aufmerksamkeit, ein verständiges, kritisches Beobachten jedes einzelnen Vierbeiners sowie – last but not least – eine pferdegerechte Grundeinstellung voraus. Dies alles zusammen fördert vitale vierbeinige Freizeitpartner.

Erfreulicherweise erreichte dieses Praxishandbuch zahlreiche nachdenkliche Pferdehalter. Wir überarbeiteten nun verschiedene Inhalte für diese zweite Auflage.

Kalkar und Mannheim, Januar 2018

*Ingolf Bender*

*Dr. Tina Maria Ritter*

## Zivilisationserkrankungen – eine Domäne des Menschen?

Krankheiten sind – kurz definiert – objektiv oder subjektiv empfundene Störungen des Körpers oder des Geistes. Zivilisationserkrankungen, z. B. Fettleibigkeit, Stoffwechselerkrankungen (u. a. Diabetes), Allergien, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Tumorerkrankungen, stellen heute die größte gesundheitliche Gefahr für den Menschen dar. Viele dieser Krankheiten werden durch eigenes Verhalten verursacht, denn Zivilisationserkrankungen sind Krankheiten, an deren Entstehen hauptsächlich die heute übliche (= unnatürliche) Lebensweise eine entscheidende Rolle spielt. Bewegungsmangel, fehlende natürliche Wechselreize (Kälte, Wärme etc.), häufiger Stress, psychische Reizüberflutung, Umweltgifte sowie Fehl- bzw. Überernährung und nicht zuletzt „Genuss“-Drogen (u. a. Nikotin und Alkohol) sind beispielsweise ursächlich dafür. Solche Krankheiten entstehen – genauer betrachtet – überwiegend als Folge unangemessener Nutzung zahlreicher „zivilisierter Errungenschaften“. Doch durch seinen individuellen, verantwortungsbewussten Lebensstil kann der Mensch selbstbestimmt bereits eine Vielzahl von wichtigen Risikofaktoren ausschließen.

Zivilisationserkrankungen bleiben jedoch nicht auf den Menschen alleine beschränkt, sie betreffen heute immer häufiger auch andere hoch organisierte Säugetiere im Haustiersektor. Bei Tieren werden Zivilisationserkrankungen allerdings überwiegend nicht durch (selbstbestimmte) Verhaltensänderungen der Betroffenen ausgelöst, sondern (fremdbestimmt) durch den Halter/Betreuer, demnach den Menschen.

### Wichtig! Intaktes Immunsystem

Der beste Schutz gegen viele Pferdekrankheiten ist ein gut funktionierendes, starkes Immunsystem – gekoppelt mit sorgsamer Hygiene innerhalb einer pferdegerechten Haltungsumgebung. Hinzu kommen artgerechte Sozialkontakte, angemessen leistungsbezogen dosierte Ernährung, tiergerechter Umgang, ausreichende Eigenbewegung an frischer Luft mit unverzichtbarer Sonneneinstrahlung und letztlich genügende Informationen („Sachkunde“) zur richtigen Haltung und Nutzung. Das ist eigentlich alles, mehr braucht es nicht, aber weniger darf es auch nicht sein!

Der Tierarzt und Physiologie-Spezialist vom Veterinär-Physiologischen Institut der Universität Leipzig, *Dr. Jörg Rudolf Aschenbach*, erläutert:



Auslaufhaltung ist die art- und umweltgerechteste (= gesundeste) Form der Pferdehaltung.

„Wir Menschen haben unsere Haustiere aus ihrem natürlichen Lebensraum, an den sie sich im Zuge ihrer evolutionären Entwicklung über viele Jahrtausende hinweg angepasst haben, wieder herausgenommen und in unsere ›zivilisierte‹ Umwelt eingegliedert. Wird das Anpassungsvermögen der Tiere dabei überfordert, können Krankheiten entstehen.“ (Quelle: [www.innovations-report.de](http://www.innovations-report.de): Informationsdienst Wissenschaft e. V., Universität Bayreuth, 2006).

*Prof. Dr. Gotthold Gäbel* (Dekan der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig) wandte sich in einem Vortrag vom 7.1.2004 Tierkrankheiten zu, die aus dem Spannungsfeld zwischen menschlichen Ansprüchen und den natürlichen Ansprüchen des Tieres resultieren: „Das Entstehen von Zivilisationskrankheiten ist im hohen Maße verhaltensbedingt und wird z. B. durch Bewegungsmangel und Fehl- bzw. Überernährung verursacht. Bei Tieren werden Zivilisationskrankheiten in den meisten Fällen nicht durch Verhaltensänderungen der Tiere selbst ausgelöst, sondern durch die Bedingungen, die Haltung und Domestikation mit sich bringen. Weiterer Auslöser ist der Eingriff des Menschen in das genetische Material durch die Zucht. So wird bei landwirtschaftlichen Nutztieren in den Industrieländern vor allem auf hohe Leistung, d. h. eine hohe Produktion von Milch, Fleisch, Eiern etc., gezüchtet. Die erhöhte Leistung setzt aber optimierte Ernährung und Haltung voraus, die nicht in jedem Fall durch den Menschen gewährleistet werden können.“

Es unterscheidet sich das Pferd erheblich hinsichtlich der Umweltansprüche und der Nutzungsziele von typischen landwirtschaftlichen Nutztieren wie Rindern, Schweinen, Schafen oder Hühnern. Schon züchterisch ist das Hauspferd weit weniger von der Ausgangsform, dem steinzeitlichen Wildpferd, entfernt, als Nutztiere, bei denen (von der Wildform abweichende) Spezialleistungen (u. a. Eier-, Milch- und Wollproduktion) das Zuchtziel bestimmen. Nutztiere im engeren Sinne sind deshalb im Hinblick auf spezielle Nutzungsziele genetisch viel stärker verändert und von daher auch in

einem höheren Grad domestiziert und an die „ökologische Nische“ des Hausstands angepasst. Sie „vertragen“ im Haltungsalltag relativ höhere Abweichungen von Naturstandards, weil auch ihr Anpassungsvermögen durch Zuchtselektion stark gesteigert wurde. Doch auch sie leiden unter Zivilisationskrankheiten! Daraus folgt aber, dass gerade unsere züchterisch relativ „naturbelasenen“ Hauspferde noch weit empfindlicher reagieren auf alle Wirkungen, die das genetisch festgelegte, natürliche Anpassungsvermögen nicht nur kurzzeitig überstrapazieren. Und dies hat gravierende Folgen für die Nutzung, weil die dazu erforderliche „Fitness“ dabei akut oder schleichend auf der Strecke bleibt.

### **Achtung!** Was sind Zivilisationskrankheiten?

Der Begriff „Zivilisationskrankheiten der Pferde“ wird in diesem Buch weit gefasst. Hierunter werden alle psychischen und körperlichen Störungen verstanden, die erst in den vergangenen 50 Jahren vermehrt auftraten und aktuell von Bedeutung sind. Darunter sind aber auch teils bereits in historischer Zeit registrierte Gesundheitsstörungen/Infektionskrankheiten zu finden, die durch beeinflussende „moderne“ Faktoren/ Umweltbedingungen seit einigen Jahren nun gehäuft vorkommen.

Nicht nur fortschrittlich arbeitende Veterinärmediziner, Biologen und Tierheilpraktiker sowie Haltungsexperten aus der Agrarwissenschaft beschäftigen sich mit diesen Sachverhalten, und zwar vorrangig sowohl schulmedizinisch als auch naturheilkundlich, sondern auch geschäftstüchtige „Pseudo-Berater“ haben hier eine Marktlücke erkannt. Zunehmend bieten esoterisch angehauchte „Hippo-Lifestyle-Berater“, ausgerüstet mit Pendeln, dubiosen Urwald-Tinkturen und sonstigem Schnickschnack, „energetische Reinigung“ u. Ä. an, um angebliche Lösungswege zur Heilung verschiedenster Zivilisationskrankheiten, u. a. zur Therapie von Verhaltensstörungen und sogar von Infektionskrankheiten (!), aufzuzeigen.

Die Verfasser distanzieren sich von solchen unwissenschaftlichen Therapieansät-

zen und sind der Meinung, dass probate Lösungen – neben fachkundigen Analysen – u.a. umfangreiche anatomische und physiologische Kenntnisse auf Seiten des Therapeuten voraussetzen. „Pseudo-Berater“ sind durchweg bereits daran zu erkennen,

dass sie auf gezielte Fragen keine schlüssigen Antworten geben können. Fachkunde und ein profundes therapeutisches Wissen sowie Erfahrung sind in jedem Fall Voraussetzung für eine erfolgreiche Therapie.



**Pferdehaltung und -nutzung in historischer Zeit waren gekennzeichnet durch täglich mehrstündige Arbeit mit viel Bewegung, wodurch große Futtermengen erforderlich waren, was Pferden ausreichende Kaubeschäftigung bot. Zivilisationskrankheiten wie Stoffwechselsyndrome u. Ä. sowie Langeweile waren rare Ausnahmen.**



**Reiten als Breitensport bestimmt heute maßgeblich die Pferdeszene – daraus ergeben sich für Pferde u. a. oft schwierig zu kompensierende Stressoren.**



**Fahrsport erinnert zwar an „die alte Zeit“, doch sind Haltungspraktiken und Nutzungsziele (wie beim Reitsport) für Pferde heute teils stark verändert.**

# Biologie des Pferdes

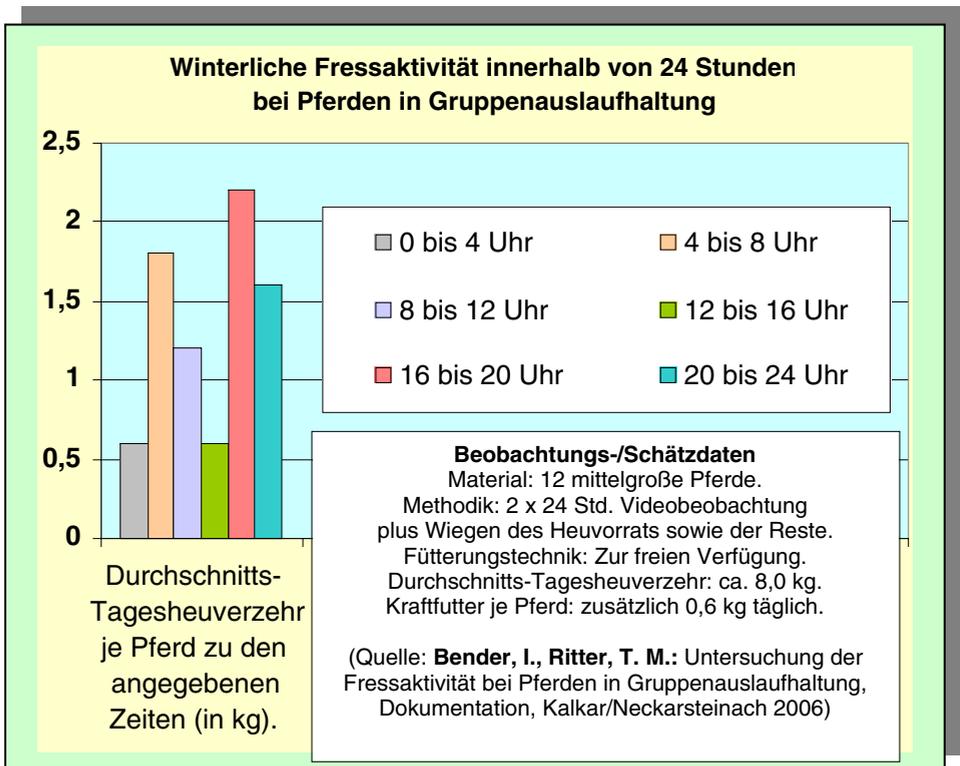
Wollte man aus allen kennzeichnenden Faktoren einen einzigen Grundsatz auswählen, der die Biologie des Pferdes kurz und knapp schlagwortartig skizziert, so trifft sicher Folgendes zu: Für das Pferd als Steppentier der Weite gilt verstärkt der Säugetier-Grundsatz „Licht ist Leben!“. Es ist die natürliche Umwelt mit vielen Außenreizen, an die jedes Pferd entwicklungsbiologisch optimal angepasst ist und die es zum gesunden Leben täglich unbedingt auch braucht. Andersherum ausgedrückt: Unser Pferd ist kein Stubenhocker!

Beachtenswert ist – im direkten Vergleich zu menschlichen Aktivitäten – dass Pferde sich nicht nach einem Zivilisations-Kalender richten, sondern „natur“-gebundenen, genetisch fixierten Aktivitäts-Zyklen unterliegen, die man auch als Jahresrhythmik bezeichnet. Diese Jahresrhythmik wird insbesondere durch die natürliche Lichteinwirkungs-

dauer, aber zusätzlich auch durch Umgebungstemperatur und sonstige Klimareize sowie durch Art und Maß der täglichen Bewegung und durch Futterangebot und Fressaktivitäten gesteuert (siehe hierzu Grafik 1, unten). Hinzu kommen sexuelle Aktivitätszyklen, die der Arterhaltung dienen.

Werden die grundlegenden natürlichen Aktivitäts-Zyklen empfindlich gestört, z. B. durch ganzjährige ausschließliche Stallhaltung, zu geringe Kauzeiten oder durch die immer noch sehr verbreitete Einzelhaltung und das generelle Wegsperrn von Hengsten, dann sind Verhaltensauffälligkeiten und auch organische Krankheiten die Folge. Am Rande sei hinzugefügt, dass früh kastrierten Hengsten das typisch hengstige Sexualverlangen fehlt, weil ihr Hormonstatus durch die Kastration verändert wurde. Sie sind deshalb in vielfacher Hinsicht psychisch ausgeglichener und zeigen weniger

Grafik 1



Verhaltensauffälligkeiten. Insofern sind Kastrationen, die von manchen als „unnatürlich“ abgelehnt werden, sehr sinnvolle Eingriffe.

Als Mensch ist man zunächst gut beraten, bei allen Dingen rund ums Pferd Folgendes klar zu sehen: Unser Vierbeiner ist zwar ein Säugetier, prinzipiell in der Physiologie ähnlich strukturiert wie wir, aber er lebt als ausschließlicher Pflanzenfresser und – immer noch – als Beutetier psychisch weitgehend „in einer völlig anderen Welt“. Das Pferd ist weder unser Artgenosse noch sind wir selbst für ein Pferd Artgenosse oder gar erstrebenswerter Ersatz. Auch knuddelige Miniponys eignen sich denkbar schlecht als Kindersatz oder fragwürdige „Spieltiere“. Kein Pferd „liebt“ einen Menschen, sondern das Blubbern bei der Annäherung eines Zweibeiners lässt zwar auf Freude schließen, ist letztlich aber Ausdruck einer erlernten Erwartungshaltung – u. a. im Hinblick auf vorteilhafte Ressourcen-Vermehrung (z. B. Futtervorlage). Das bedeutet: Ein Pferd schätzt in einer nicht naturkonformen Haltung nach Gewöhnung sehr wohl sein Futter, seine vertraute Umgebung mit Artgenossen, die striegelnde Körpermassage durch den Betreuer, seinen Wälzplatz auf der Koppel oder in der Halle, Abwechslung beim Training usw. – sonst nichts! Man kann dies zusammenfassen und feststellen: Wir als Zweibeiner brauchen das Pferd, aber das Pferd braucht uns eigentlich nicht.

Die Unterschiede zu Hunden sind insofern schon gravierend. Unsere oft strapazierte, schwer zu definierende „Liebe“ (besser eigentlich: Zuneigung) zum Hausgenossen Hund wird von diesem innig erwidert – aber auf eine ganz andere, intensivere Art, als es Pferde von ihrer Natur her können (und vermutlich wollen). Mit unseren Hunden sind wir in der Lage, quasi von „Beutegreifer zu Beutegreifer“ zu kommunizieren. Wir können deshalb – als konsequente(r) Rudelführer(in) – auch umfassend auf vielen Gebieten sehr anspruchsvoll mit Hunden arbeiten. Nicht nur subtile (einfache) Zeichen oder Kommandos versteht ein entsprechend konditionierter Hund, er kann komplizierte Kommandos verstehen, sogar



**Pferdeliebe bedeutet: Artgerechter, konsequenter, ruhiger Umgang und Vertrauensbildung – so findet das Fluchttier Pferd die nötige Sicherheit und kann sich im Haltungsaltag orientieren.**

differenziert analysieren und befolgen. Die Bandbreite reicht hier vom Schlittenhund bis zum jagdlich genutzten, oft nach einem erlernten Kommando selbstständig-zielgerichtet arbeitenden Vorstehhund. Soweit es sich um bemitleidenswerte vierbeinige Qualzüchtungen („Mode-Schoßhunderassen“) handelt, sind Arbeit und Kommunikation allerdings nur in Ansätzen möglich, in der Regel arg begrenzt.

Doch die anatomischen sowie auch die geistigen Verhältnisse – und Ansprüche – sind bei Pferden indes völlig anders als bei „normalen“ (= züchterisch nicht deformierten) Hunden. Das kann man artvergleichend nicht mit „besser“ oder „schlechter“ bewerten, denn jede Spezies (Art) hat von der Natur die optimalen Fähigkeiten mitbekommen, die das Überleben sichern – und dies reicht aus. Die Nichtkenntnis oder Nichtbeachtung dieser artvergleichenden Differenzierungen im Haustiersektor erschwert nur zu oft das „Pferdeverständnis“ des Menschen. Bezeichnend ist, dass ein großer Teil der Reiter und Pferdehalter (wie eine Umfrage der Verfasser ergab) unterschwellig ihren Vierbeiner quasi „als eine Art großen Reit-Hund“ betrachtet und teils auch so umhegt und hält, manchmal sogar übertrieben „verhätschelt und betüddelt“. Durch solche – unbewusst immer auch Entscheidungen beeinflussende – Missverständnisse sind ernste Komplikationen in den Bereichen

Haltung und Umgang vorprogrammiert. Das beginnt mit unangebrachten Vorkehrungen vor kleinsten Witterungsunbilden (Deckchen hier, Deckchen da!) und endet mit allen nur möglichen, nicht selten völlig kontraproduktiven, weil unnatürlichen Ergänzungsfutterzugaben. Man „meint es gut“, vergisst darüber aber die eigentlichen Bedürfnisse des Pferdes. Und dies ist der springende Punkt: Missverständnisse führen u. a. im Endergebnis wiederum zu Zivilisationskrankheiten oder mindestens zu vermeidbaren Unpässlichkeiten.

Grundlage für die Beschäftigung mit Pferden, für die Gesunderhaltung und insbesondere für den Einblick in Krankheitsprozesse, d. h. wie diese entstehen, wie man vorbeugen, wie man behandeln kann, sind deshalb zunächst Kenntnisse der speziellen Biologie des Pferdes. Diese muss man als Pferdenschon „verinnerlichen“. Denn nur wer das „Normale“ kennt, kann beurteilen, was davon abweichend letztlich „krankhaft“ (= pathologisch) ist. Für die Praxis ist wichtig, dass auch der medizinische Laie als Pferdebetreuer, Reiter oder Fahrer erste Abweichungen vom Normalen registriert und evtl. erforderliche Maßnahmen einleitet. Auch zum generellen Verständnis des Pferdes, das ein biologisch hoch organisiertes Säugetier ist, werden in den Einführungskapiteln einige wesentliche Eigenschaften und Merkmale, die „das Pferd zum Pferd“ in einer angemessenen Umwelt machen, kurz erläutert.

Die gesamte Materie „Biologie des Pferdes“ ist sehr umfangreich und komplex sowie für den Nicht-Naturwissenschaftler schon von der Fachsprache her schwer zugänglich. Deshalb werden einige Sachverhalte hier nur als beispielhafte Ausschnitte in den wichtigsten Grundzügen mit allgemeinverständlicher Kurzbeschreibung dargestellt. Es soll helfen, eine allgemeine Vorstellung davon zu bekommen, wie vernetzt ein Organismus „funktioniert“ und wie stark z. B. auch biochemische Vorgänge das Leben des Pferdes bestimmen. Dies kann dazu beitragen, Haltung und Nutzung pferdegerecht zu gestalten sowie insbesondere Therapien zu verstehen und zu unterstützen.

## ANATOMIE – WIE IST EIN PFERD „GEBAUT“?

### Wichtig! Was ist Anatomie?

Erklärungen zu Körperteilen und Organen des Pferdes, zu deren Gestalt, Lage, Struktur sowie zum Aufbau werden unter dem Begriff „Pferde-Anatomie“ zusammengefasst. Der Begriff leitet sich ab von den griechischen Wörtern *ana* (= auf) und *tome* (= Schnitt).

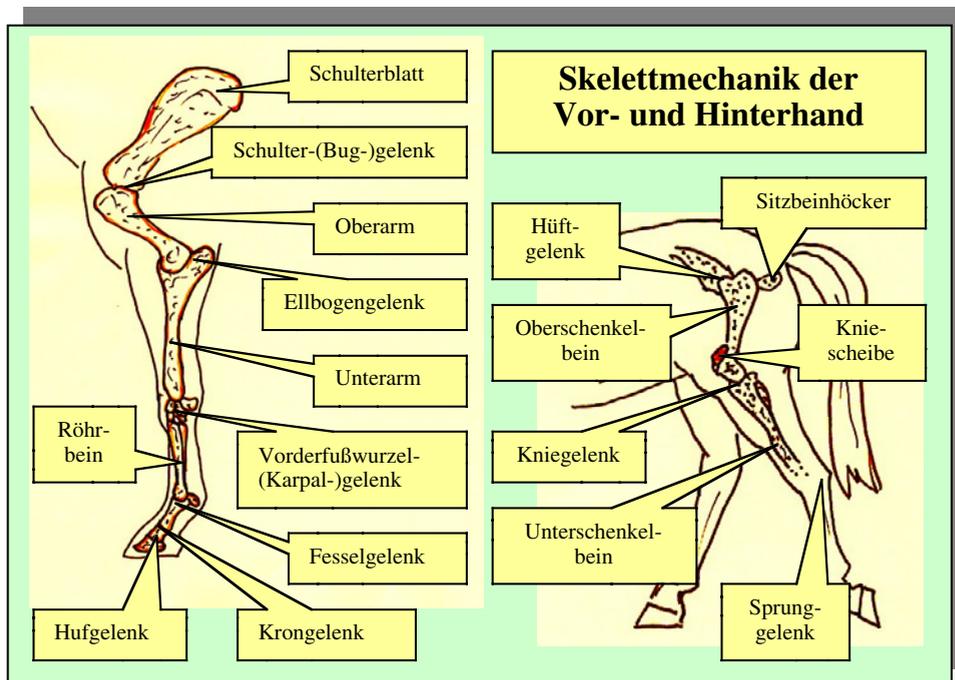
Pferde sind anatomisch ideal den Anforderungen an ein Leben als Flucht-/Beutetiere und als Pflanzenfresser angepasst. Dazu benötigt das Pferd zum Überleben ein Skelett, das Bewegungsaktivitäten und Spurtschnelligkeit (in Verbindung mit zweckentsprechender Muskulatur usw.) möglich macht. Zudem sind vor allem ein leistungsfähiges Atmungs- bzw. Bronchialsystem, ein optimales Verdauungssystem sowie scharfe Sinne zur Wahrnehmung von Feinden wichtig.

### AUGEN

Die Augen des Pferdes bieten optimale seitliche Sicht und nach hinten. Dadurch kann das Pferd allerdings Objekte, die sich unter einem Meter vor seinem Kopf befinden, schlecht sehen. Pferde sehen monokular (= quasi nur mit einem Auge).

### SCHULTER

Für den Schwerpunkt und die Reitqualität eines Pferdes sind Kruppenform und vor allem Lage und Länge der Schulter und des Oberarms ausschlaggebend (siehe Grafik 2, rechts). Eine schräge Schulter verlagert den Schwerpunkt mehr nach hinten und lässt flache, raumgreifende Bewegungen zu, was für ein Reitpferd erforderlich ist. Ein langer Oberarm – mit einem Winkel zwischen  $100^\circ$  und  $90^\circ$  – fördert z. B. bei Dressurpferden die gewünschten raumgreifenden Trabbewegungen. Eine steile Schulter ist dagegen für Zugpferde zweckmäßiger. Da der Raumgriff bei Reitpferden mit steiler Schulter begrenzt ist, kann der Rücken nicht genügend mitschwingen, um die Reiterlast auf die Hinterhand zu verlagern. Das bewirkt eine ungünstige Mehrbelastung der Vorhand mit möglichen Verschleißerscheinungen wie Hufrollentzündung.



Vom Buggelenk des Pferdes zieht ein Muskelstrang an der Unterseite des Halses über die Ohrspeicheldrüse bis an den Unterkiefer. Ist dieser Muskel beispielsweise durch starke Handeinwirkung des Reiters, einen durchgedrückten Rücken des Pferdes oder durch ungenügende Tragfähigkeit des Nackenbandes sehr häufig angespannt, dann ist der Raumgriff der Vorhand stets behindert. Eine solche unkorrekte reiterliche Einwirkung kann dann ebenfalls auf Dauer zur Hufrollenentzündung führen. Ist der Muskelstrang dagegen entspannt, öffnet sich der Ausführungsgang der Ohrspeicheldrüse und das Pferd beginnt zu kauen – ein wichtiger Beleg für Losgelassenheit und einfühlsame reiterliche Einwirkung.

#### EXTREMITÄTEN

Für ein bewegungsaktives Tier sind leistungsfähige Extremitäten Voraussetzung. „Ein Pferd geht wie es steht“, so lautet eine alte Bauernweisheit. Stellung und Bewegung der Gliedmaßen entscheiden mit über die Leistungsfähigkeit des Pferdes. Stellungsfehler bewirken ungleiche Belastungen der Gelenke und als Folge davon chro-

nische Gelenkerkrankungen. Dabei sind Stellungsfehler der Vorhand als schwerwiegender zu beurteilen, als solche der Hinterhand. Eine Rückbiegigkeit der Vorderextremitäten ist besonders prekär, denn dadurch wird das Vorderfußwurzelgelenk übermäßig beansprucht.

Lahmheiten haben viele Ursachen, z. B. Überbelastung, Verschleiß und Verletzungen. Man unterscheidet drei Formen von Lahmheiten: Zeigt das Pferd beim Belasten des Beines Schmerzreaktionen, dann spricht man von Stützbeinlahmheit (meist sind Knochen oder Bänder geschädigt; siehe Grafik 3, Seite 15). Eine Hangbeinlahmheit liegt vor, wenn der Schmerz beim Vorschwingen des Beines auftritt (Muskel- und Weichteilverletzungen sind hierfür ursächlich). Die dritte Form sind gemischte Lahmheiten.

Es ist Mode geworden, Pferdebeine bei allen Gelegenheiten zu bandagieren oder mit Gamaschen zu versehen (siehe Abbildung auf Seite 14). Grundsätzlich ist dies kontraproduktiv (soweit nicht kurzzeitig, z. B. für ein Springturnier, ein Schutz erforderlich ist). Die scheinbare (zunächst) optisch positive



Die Hinterhand des Pferdes ist der „Motor“. Vor dem Abspringen ziehen sich die Muskeln enorm zusammen und entwickeln so die nötige Sprungkraft.



Grundsätzlich sind Neoprengamaschen als Schutz-  
utensil bei Springpferden kurzzeitig gut geeignet;  
sie müssen aber exakt angepasst werden, um  
Scheuerwunden zu vermeiden.

Wirkung einer Bandagierung („klare Beine“) erklärt sich dadurch, dass in dem komprimierten Gewebe keine Wassereinlagerung stattfinden kann. Das Lymphgefäß-

system (= „Entsorgungssystem“ der Zellen) wird jedoch in seiner Arbeit durch langzeitiges und ständiges Bandagieren erheblich beeinträchtigt und vermutlich chronisch geschädigt (FEDELE et al. 2006). Die erwünschte Wirkung kehrt sich in das Gegenteil um. Auch bei Verwendung veterinärmedizinischer Verbände zeigt sich, dass Pferde nach Beendigung einer Verbandsbehandlung angelaufene Beine bekommen. Dem ist nur mit einer ausreichenden Polsterung und dem Einsatz spezieller Kurzzugbinden, die eine maximale Dehnbarkeit von etwa 60% haben, einigermaßen effektiv zu begegnen.

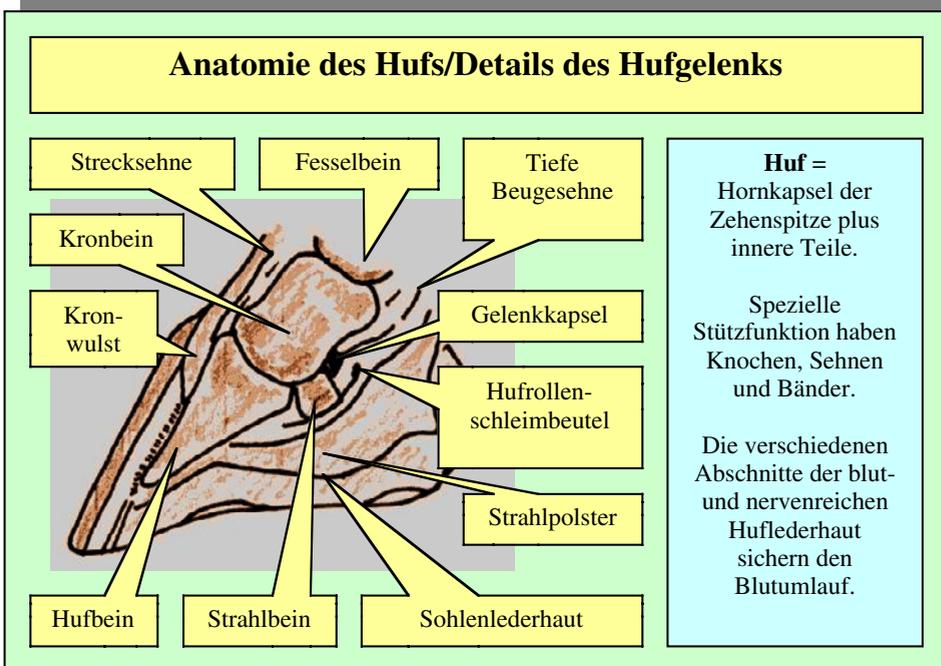
#### HUF

Als sog. Zehengänger benutzt das Pferd je Extremität nur eine Zehe (= Huf) zum Auf-  
füßen und zur Fortbewegung. Hartes Horn schützt den kompliziert aufgebauten Huf vor Verletzungen. Das Horn wächst von oben nach unten (in einem Monat etwa um fünf bis sieben Millimeter). Fachlich einwandfreie Hufpflege und -bearbeitung (alle 8 bis 10 Wochen) ist Voraussetzung zur Vermeidung von Sehnenschäden und Hufsohlenquetschungen (bzw. Hufgeschwüren) durch überlange Eckstreben. Von innen ist

Grafik 3

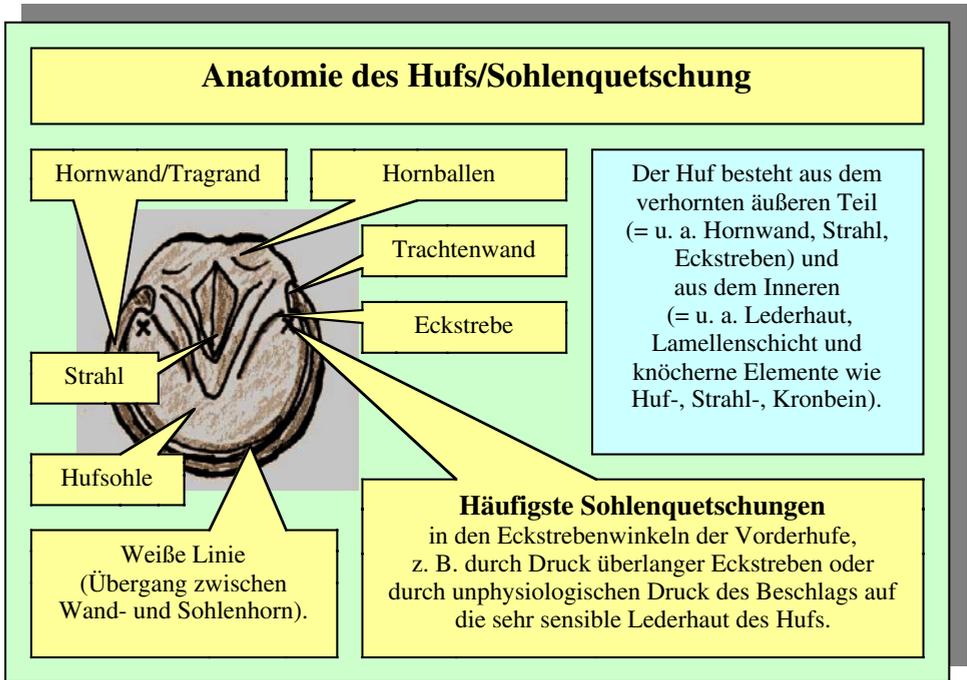


Grafik 4



das Horn mit der empfindlichen Huflederhaut verbunden, die von einem Geflecht aus Nerven und Blutgefäßen durchzogen wird. Unter der Huflederhaut befindet sich das Hufbein. Es bildet mit dem Kronbein und dem Strahlbein (Hufrolle) das Hufgelenk

(siehe Grafik 4, oben). Besonders sensibel reagiert das Pferd auf Verletzungen/Quetschungen der Hufsohle, weshalb diese durch den Schmied nie zu stark ausgeschnitten werden darf (siehe Grafik 5, auf Seite 16).



**Wichtig!** Hufe richtig aufhalten

Bei der Hufpflege ist die Anatomie zu beachten: Wenn Vorderbeine beim Bearbeiten der Hufe zu weit nach außen gezogen werden (wie es oft üblich ist), schmerzt das und führt zu Widersetzlichkeiten. Der Grund: Das Vorderfußwurzelgelenk ist ein Scharniergelenk. Solche Gelenke sind aber nur eingeschränkt seitlich beweglich. Beine müssen stets gerade gestreckt und sicher aufgehalten werden.

**ATMUNGSORGANE**

Der Eingang in den Nasenraum, Nüster genannt, ist eine ovale Öffnung, die durch Flügel (Alae) begrenzt wird. Durch Nasenhöhlen gelangt Atemluft in den Nasen-Rachenraum (die Maulhöhle wird durch die Lage des Gaumensegels vor dem Kehldeckel vom Rachenraum abgeschlossen), dann über den Kehlkopf in die Luftröhre bis in die beiden Hauptbronchien. Alle Bronchien sind mit Schleimhäuten ausgekleidet, die von hauchfeinen Flimmerhärchen bedeckt sind. Diese Härchen sind stets feucht, sie feuchten so die eingeatmete Luft an. Zusätzlich werden durch ihre Bewegung eingeatmeter "Dreck", auch Pollen und Bakterien nach außen befördert. Jeder Bronchus (die Mehrzahl lautet

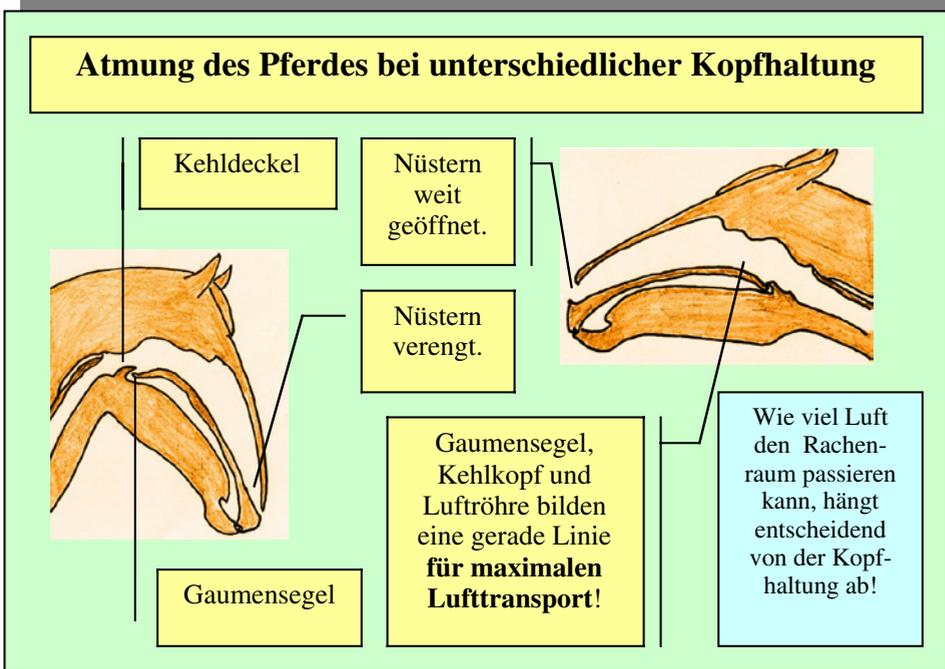
fachsprachlich sowohl „Bronchien“ als auch „Bronchen“) ist mit einem Lungenflügel verbunden und teilt sich auf in Bronchiolen und Lungenbläschen (Alveolen). Dort findet der Gasaustausch zwischen Blut und Atemluft statt (siehe hierzu auch Grafik 11 im Kapitel „Atemwegserkrankungen“, Seite 91). Wie viel Luft den Rachenraum passieren kann, hängt entscheidend von der Kopfhaltung des Pferdes ab. Schnell galoppierende bzw. stark arbeitende Pferde brauchen extrem viel Luft, was bei senkrechter Kopfhaltung erschwert wird (siehe Grafik 6, rechte Seite oben).

**VERDAUUNGSSYSTEM**

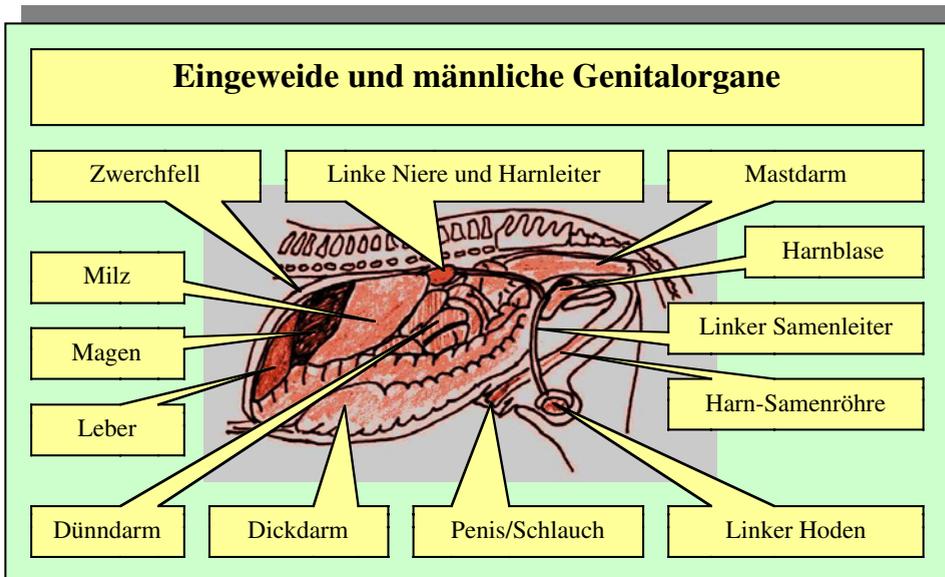
Der Verdauungstrakt (siehe Grafik 7, rechte Seite unten) gliedert sich in

- ▶ Maulhöhle/Kopfdarm (Funktion: mechanische Verdauung und Einspeichelung),
- ▶ Schlund/Speiseröhre (Funktion: Transport der Nahrung magenwärts),
- ▶ Magen (Funktion: Vor- und Teilverdauung, u. a. pH-Wert-Senkung = Ansäuerung durch Magensaft) und
- ▶ Darm (Funktion: Hauptverdauung durch Säfte/Sekrete sowie mikrobielle und enzy-

Grafik 6



Grafik 7



matische Vorgänge; Durchmischung des Nahrungsbreis; Aufsaugung der Stoffe in die Lymph- und Blutbahn sowie Ausscheidung von Rest- und Fremdstoffen). Nach der Zerkleinerung in der Maulhöhle muss die Nahrung den Schlund (Oesophagus) passieren. Der Schlund gehört zum

„Vorderdarm“ und ist als Muskelschlauch für sog. peristaltischen (= fortbewegenden) Transport der Nahrung ausgelegt. Ringförmige Einschnürungen pflanzen sich wellenartig (= muskelbewegt) fort und befördern die Nahrung in den Magen. Durch den Magenausgang (Pylorus = „Pfortner“) ge-

langt die schon stark verflüssigte Nahrung in den Dünndarm, der die qualitative Verdauungszentrale darstellt. Der Dünndarm besteht (wie bei vielen Säugetieren) aus drei Teilen, dem Zwölffingerdarm (Duodenum), dem Leerdarm (Jejunum) und dem Hüftdarm (Ileum).

Nach dem letzten Abschnitt des Dünndarms, dem Hüftdarm (Ileum), schließt sich der Dickdarm als hinterer Verdauungskanal an. Fachsprachlich als „postileal“ (= hinter dem Hüftdarm liegend) bezeichnet, gliedert sich der Dickdarm in drei Teile: Blinddarm (Caecum), Grimmdarm (Großes Colon und Kleines Colon) und Mastdarm (Rectum). Zwischen Hüft- und Blinddarm befindet sich eine Klappe, die „Ileocaecal-klappe“. Sie ist grundsätzlich geschlossen und funktioniert als Barriere zwischen dem keimarmen Dünndarm und dem für seine Funktion stark mit dickdarmkonformen Mikroorganismen (Bakterien und Protozoen) besiedelten hinteren Darmbereich. Diese Mikroorganismen sind für diesen Darmbereich nützlich und unbedingt erforderlich, würden allerdings z. B. im Dünndarm zu Störungen führen. Durch peristaltische Transportwellen des Dünndarms öffnet sich die Ileocaecal-klappe, damit stoßweise Nahrungsbrei in den Dickdarm gelangen kann. Die Bewegungen (Motorik) im Dickdarm sind vergleichbar mit den Misch- und Transportbewegungen, wie sie auch im Dünndarm vorherrschen.

## PHYSIOLOGIE – WAS GEHT IM PFERDEKÖRPER VOR?

### Wichtig! Was ist Physiologie?

Die normalen (= natürlichen, nicht krankhaften) physikalischen, biochemischen und Informationen verarbeitenden Vorgänge, die sich im Pferdekörper „abspielen“, werden als „Pferde-Physiologie“ bezeichnet, begrifflich abgeleitet von den griechischen Wörtern *physis* (= Natur) und *logos* (= Lehre).

Die Physiologie ist „ein weites Feld“, weshalb hier aus Platzgründen – wie bereits im vorhergehenden Abschnitt „Anatomie“ – nur beispielhaft einige wichtige physiologische Vorgänge, u. a. Immunabwehr, Hor-

monsteuerung, Atmung und Ernährung, erläutert werden können. Physiologie liefert wichtige Erkenntnisgrundlagen. Ohne sie wäre z. B. auch das Gebiet der Pharmakologie (= Erforschung der Wechselbeziehungen zwischen Medikamenten und Organismen) nicht zu bearbeiten. Durch physiologische Erkenntnisse kann man z. B. Wirkungen von Medikamenten, aber auch von (Heil-) Pflanzen einschätzen.

Die Physiologie teilt man in verschiedene Unterthemen/Gebiete auf, u. a. Hirnphysiologie (wie funktionieren Lernen und Gedächtnis), Sinnesphysiologie (wie hört, sieht, riecht, schmeckt ein Pferd, wie nimmt es Schmerzen wahr usw.), Fortpflanzungsphysiologie, Ernährungsphysiologie (Ernährung und Funktion des Magen-Darm-Kanals), physiologische Regulationsprozesse (z. B. Hormonsteuerung, Vitaminsynthese, Säure-Basen-Haushalt), Physiologie des Wärmehaushalts, des Blutes, der Lungenatmung, des Wasser- und Elektrolythaushalts, des vegetativen Nervensystems usw.

### IMMUNABWEHR

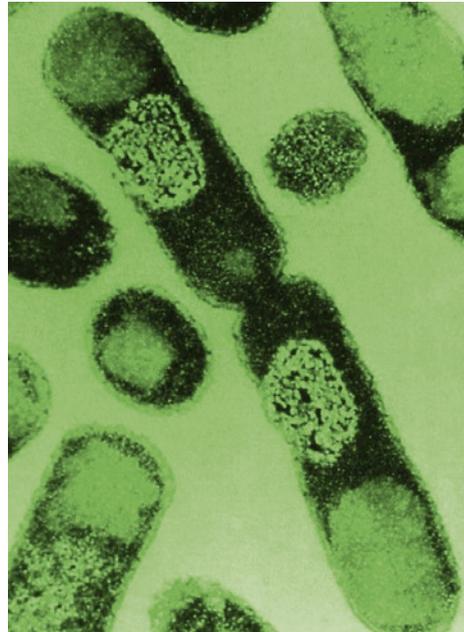
Ohne Immunabwehr wäre ein Leben auf dieser Erde für ein hoch organisiertes Säugetier unmöglich. Denn in der belebten Umwelt ist jeder Körper „Eindringlingen“ ausgesetzt. Es versuchen z. B. Bakterien, Viren, Pilze und Parasiten in den Körper einzudringen. Diese „Eindringlinge“ finden sich in der Atemluft, in Nahrungsmitteln, auf der Haut und im Körper selbst (z. B. im Verdauungstrakt) – doch nicht alle machen krank. Zum Schutz vor Erkrankungen, z. B. vor Virusinfektionen, ist ein funktionstüchtiges und vielschichtiges Abwehrsystem notwendig. Es muss in kurzer Zeit Krankheitserreger und körperfremde Stoffe oder auch entartete körpereigene Zellen erkennen und bekämpfen. Ist das Abwehrsystem gestört, erkrankt der Körper.

Aufgebaut ist das Abwehrsystem aus vier Teilsystemen (siehe hierzu Tabelle 1 auf Seite 19), die ineinandergreifen. Die unspezifische Abwehr ist angeboren, sie richtet sich gegen alles Fremde im Körper. Die spezifische Abwehr dagegen ist erworben, sie richtet sich gezielt gegen bestimmte Anti-

gene, die auch wiedererkannt werden können. Das Abwehrsystem merkt sich durch sog. Gedächtniszellen diese Antigene („Eindringlinge“/Fremdkörper), mit denen es einmal Kontakt hatte. Doch der Körper muss erst lernen, einen bestimmten Krankheitserreger, mit dem er in Kontakt kommt, spezifisch abzuwehren. Zusätzlich wird noch unterschieden in zelluläre und humorale Abwehr. Zellulär heißt, dass die Abwehr durch Zellen (z. B. Fresszellen) erfolgt. Humoral bedeutet nichts anderes als „nicht zellulär“ (das sind z. B. Botenstoffe).

**HORMONE**

Beim Begriff „Hormon“ denken die meisten Menschen an die Pille zur Schwangerschaftsverhütung, an Sexualität, Pubertät oder an Hormonpräparate zum Doping beim Sport. Aber Hormone sind vielfältiger! Der Pferdekörper ist in weiten Bereichen eine Art Chemiefabrik und produziert laufend unterschiedliche Hormone. Aber nicht nur der Pferdekörper wird von Chemie beherrscht, auch andere Tiere, Menschen und auch Pflanzen produzieren Hormone, die an allen wichtigen Stoffwechselvorgängen beteiligt sind. Diese Stoffe steuern weit mehr als nur die Vermehrung (z. B. die Rosse der Stute und die Deckbereitschaft des Hengstes): Auch Hunger und Durst, die Verdauung, sämtliche Körperausscheidungen und weitgehend das Verhalten sowie „Launen“ werden durch Hormone beeinflusst. Hormone sind komplizierte biochemische Botenstoffe, die als körpereigene Informationsübermittler fungieren. Bildlich kann man sich dies so vorstellen, als



**Bakterien (hier das Darmbakterium *Escherichia coli*) können – je nach Art und Menge – nützlich oder schädlich sein.**

wenn die Leitung einer Chemiefabrik Weisungen an die Abteilungen weitergibt, damit der Gesamtapparat funktioniert. Gerten diese Weisungen ins Stocken oder unterbleiben sie, dann lahmt die Produktion der Fabrik. Am Ende kommt es deshalb vielleicht sogar zum Konkurs. So ähnlich verhält es sich auch bei einem lebenden Organismus. Die Bildung der meisten Hormone findet in endokrinen Drüsen (und Gewebszellen bestimmter Organsysteme) des Körpers statt. Diese Hormon-Drüsen nennt man endokrin, weil sie ihre Produktion in

<b>Immunabwehr</b>		
Teilsysteme der Abwehr	Zelluläre Abwehr	Humorale Abwehr
Spezifische Abwehr	T-Zellen (sie sind auf bestimmte Erreger „geschult“: T-Helferzellen, T-Gedächtniszellen, T-Suppressorzellen, zytotoxische T-Zellen).	Antikörper (auch Immunglobuline genannt; produziert von Plasmazellen und B-Gedächtniszellen).
Unspezifische Abwehr	NK-Zellen (= natürliche Killerzellen)/„Fresszellen“/Lymphozyten: Makrophagen, neutrophile Granulozyten).	Immunbotenstoffe des Komplementsystems*) (Zytokine, Lysozyme).

\*) Der Körper verfügt über ein System von etwa 20 verschiedenen löslichen Plasmaproteinen. Sie können fremdes Eiweiß (z. B. Bakterien) erkennen, körpereigene Fresszellen (Makrophagen) anlocken und die Zellwände der Bakterien werden durch dieses Zusammenwirken aufgelöst, sie werden unschädlich gemacht. Dieses System wird auch Komplementsystem genannt.

**Tabelle 1**



Die Vollblutaraberstute *Messalina v. Ghent* ruft nach ihrem Fohlen – der Mutterinstinkt wird durch Hormone gesteuert.

den Raum zwischen den Zellen abgeben (dieser Raum wird auch als Interstitium oder interstitieller Raum bezeichnet). Andere Drüsen, wie z. B. die Schweißdrüsen der Haut, die ihre Produktion über Ausführungsgänge nach außen abgeben, werden dagegen exokrine Drüsen genannt. Der interstitielle Raum, in den die Drüsenzellen die Hormone abgeben, ist stark von feinen Blutgefäßen, den Kapillaren, durchzogen. Die Hormone werden durch die Kapillärwände der kleinen Venen in den Blutstrom aufgenommen und verteilen sich so im gesamten Körper. Dann gelangen die Botenstoffe zu Zellen mit speziellen Rezeptoren (Andockstellen), die ihre Nachricht lesen. Der Rezeptor und das Hormon passen exakt zusammen, quasi wie ein Schlüssel in ein bestimmtes Schloss. Hat das Hormon ange dockt, löst es in der Zelle die Stoffwechsellvorgänge aus, für die es als Botenstoff dient. Während Nerven in Bruchteilen von Sekunden Informationen übermitteln, brauchen Hormone (außer Adrenalin z. B.) häufig dafür einige Minuten, manchmal sogar Stunden. Die Steuerungs-Informationen, die Hormone übermitteln, sind in ihrer chemischen Struktur verborgen. Nach ihrer chemischen Zusammensetzung unterscheidet man zwischen Hormonen, die primär aus Eiweiß aufgebaut sind (= Peptidhormone) und solchen, die überwiegend aus Fetten bestehen (= Steroidhormone). Peptidhormone sind u. a. Insulin, Glucagon und die Hypo-

physen- und Zwischenhirn-Hormone. Steroidhormone sind u. a. die Geschlechts- und Nebennierenrindenhormone. Ein spezielles Hormon ist das Cholecalciferol (auch Vitamin D<sub>3</sub> genannt; siehe hierzu auch die Ausführungen auf Seite 28), es steuert den Knochenstoffwechsel. Der Körper ist in der Lage, den Stoff Cholecalciferol selbst zu bilden – allerdings benötigt er dazu ausreichend Sonnenschein (UV-Einstrahlung). Eine Vorstufe des Hormons Cholecalciferol kann der Körper auch über die Nahrung aufnehmen. Allein daraus ist beispielhaft zu erkennen, dass Nahrung und Umweltbedingungen im Zusammenwirken wichtige Voraussetzungen bilden, damit ein Körper auch hormonell richtig „funktionieren“ kann. Gerade beim Pferd, das von seiner Herkunft kein Höhlenbewohner ist, sind deshalb natürliche Umweltbedingungen mit viel Licht und Luft Voraussetzungen für einwandfreie Funktionsabläufe auf der Grundlage von Hormonen.

#### **ACTH (Adreno-Corticotropes-Hormon)**

Beispielhaft soll hier das Hormon ACTH (siehe hierzu auch Tabelle 2, Seite 21), auch Corticotropin genannt, etwas näher erläutert werden. Dieser Stoff wird in der Hirnanhangsdrüse (Hypophyse) gebildet. ACTH regt die Nebennierenrinde zur Herstellung von Glukokortikoiden (u. a. Kortisol und dessen körpereigener Vorläufer Kortison), Mineralokortikoiden (Aldosteron) und Androgenen (u. a. DHEA) an. Hauptwirkungen sind verschiedene Stoffwechsellleistungen und insbesondere auch die Regulierung des Wasser- und Elektrolytstoffwechsels. Diagnostisch wird der ACTH-Wert aus einer Blutprobe bestimmt (siehe hierzu auch die Ausführungen zum Kapitel „Labordiagnostik“, Seite 62 ff.), wenn z. B. eine Über- oder Unterfunktion der Nebennierenrinde vermutet oder die Ursache eines zu hohen Kortisolspiegels (Hypercortisolismus) herausgefunden werden soll. Bei Überproduktion von Kortisol begrenzt der Körper die ACTH-Herstellung. Niedrige ACTH-Werte weisen auch auf Entzündungen hin. Erhöhte ACTH-Werte finden sich bei einer Unterfunktion der Nebennierenrinde. Hohe Werte können auch durch Stress verursacht sein.

Tabelle 2

Wichtige Hormone <sup>(*)</sup>		
Hormonbezeichnung	Herkunft	Kurzerläuterung der Hormonaufgaben
ACTH (Adrenokortikotropes Hormon)	Hypophysenvorderlappen	ACTH regt die Nebennierenrinde an, damit diese das Glukokortikoid Kortisol ausschüttet. Der Stoff „Kortisol“ darf begrifflich nicht gleichgesetzt werden mit „Kortison“, das die inaktivierte Form des Kortisols ist. Kortisol besitzt ein sehr breites Wirkungsspektrum und steuert im Stoffwechsel u. a. den Kohlenhydrathaushalt (Förderung der Glykogensynthese in der Leber), den Fettstoffwechsel und den Proteinumsatz. Kortisol wirkt entzündungshemmend; es wird in Niere, Darm und weiteren Geweben zu Kortison oxidiert (siehe auch Erläuterungen weiter unten).
ADH (Aldiuretin, antidiuretisches Hormon)	Hypothalamus/Hypophysenhinterlappen	ADH reguliert den osmotischen Druck und das Flüssigkeitsvolumen des Körpers, es fördert die Rückresorption von Flüssigkeit aus den Harnkanälchen der Nieren in das Blut.
Adrenalin und Noradrenalin	Nebennierenmark	Adrenalin und Noradrenalin gehören zu den Stresshormonen. Adrenalin versetzt den Körper in einen Alarmzustand und mobilisiert die notwendigen Energiereserven. Gemessen werden kann dies an beschleunigter Herzrhythmickeit, Erhöhung des Blutdrucks, Freisetzung von Glukose und einer verstärkten Durchblutung der Muskulatur. Zu den Aufgaben von Noradrenalin gehören die Engstellung der Gefäße (Kontraktion), dadurch Steigerung des Blutdruckes und Senkung der Pulsfrequenz. Kurzfristig erhöht Noradrenalin die Entzündungsneigung, hat jedoch auch eine schmerzhemmende Wirkung.
Aldosteron	Nebennierenrinde	Aldosteron reguliert den Elektrolyt- und Wasserhaushalt im Körper (wirkt auf die Niere). Es erhöht die Resorption von Natrium-Ionen aus den Nieren, wodurch der Natriumspiegel im Blut erhöht wird. Aldosteron hat auch Einfluss auf die Regulation des Blutvolumens und des Blutdrucks.
Androgene	Nebennierenrinde	Unter der Sammelbezeichnung Androgene sind männliche Sexualhormone zusammengefasst; sie sind anabol wirksam, d. h. sie fördern das Knochen- und Muskelwachstum. Wichtigstes Androgen ist das Testosteron.
Endorphine	Hypophyse/Nervensystem	Endorphine wirken stark schmerzstillend und steuern vegetative Prozesse, u. a. die Regulation der Körpertemperatur, Antrieb und Verhalten, Hemmung der Darmbeweglichkeit. Sie werden auch als natürliches „Opium“ bezeichnet. Endorphine können ein starkes Glücksgefühl erzeugen.
Erythropoetin	Nieren	Erythropoetin reguliert den Sauerstoffgehalt des Blutes, es regt die Bildung roter Blutkörperchen an.
FSH (Follikel stimulierendes Hormon)	Hypophysenvorderlappen	FSH wirkt auf die Keimzellen. Bei Stuten regt es die Bildung weiblicher Hormone sowie die Reifung der Eizellen an, bei Hengsten stimuliert FSH die Entwicklung der Spermien.
Gastrin	Magenschleimhaut	Gastrin fördert die Salzsäurebildung im Magen; es steigert die Sekretion von Gallenflüssigkeit und Bauchspeicheldrüsensekret.
Glukagon	Bauchspeicheldrüse	Glukagon hebt den Blutzuckerspiegel; es ist ein Gegenspieler des Hormons Insulin.
Insulin	Bauchspeicheldrüse	Insulin senkt den Blutzuckerspiegel.
Kalzitonin	Schilddrüse	Kalzitonin reguliert den Kalziumhaushalt; stoppt die Aufnahme von Kalzium (aus dem Darm), lagert Kalzium und Phosphat im Knochengerüst ab, steuert Ausscheidung von Kalzium über die Nieren und senkt die Kalziumkonzentration im Blut.

### Wichtige Hormone<sup>\*)</sup> (Fortsetzung)

Hormonbezeichnung	Herkunft	Kurzerläuterung der Hormonaufgaben
Kortison und Kortisol	Nebennierenrinde	Kortison und Kortisol sind Glukokortikoide. Wirkungen: Abbau von Eiweißen in der Muskulatur, in der Haut und im Fettgewebe. Abbau von Fett aus den peripheren Fettdepots (Lipolyse), um das Blut mit freien Fettsäuren anzureichern. Förderung der Glykogensynthese in der Leber. Erhöhung der Glukosekonzentration im Blut. Antientzündlicher Effekt bei Verletzungen. Immunsuppressiver Effekt durch Hemmung der Abwehrzellen. Antiallergischer Effekt durch Hemmung der Entzündungsreaktionen, die bei einer Allergie auftreten.
Melatonin	Zirbeldrüse	Melatonin regelt den Schlaf (die „innere Uhr“), ist auch am Alterungsprozess des Körpers beteiligt.
Serotonin	Zentralnervensystem	Serotonin ist ein Gewebshormon und ein dämpfend wirkender Neurotransmitter des Zentralnervensystems (ZNS), im Grunde ein „All-round-Hormon“, es beeinflusst u. a. die Kontraktion des Herzmuskels, die Bewegung der Magen-Darm-Muskulatur (sog. Peristaltik), die Stimmungslage, den Schlaf-Wach-Rhythmus, die Schmerzwahrnehmung, die Körpertemperatur und die Nahrungsaufnahme. Serotonin wirkt gefäßverengend in der Lunge und in der Niere; in der Skelettmuskulatur dagegen wirkt es erweiternd auf die Blutgefäße.
VIP (Vasoaktives intestinales Peptid)	Darmwand	VIP fördert die Durchblutung und erhöht den Spannungszustand (Tonus) der glatten Muskulatur.

<sup>\*)</sup> Die Ausschüttung der meisten Hormone wird durch das Hirn-System von Hypothalamus und Hypophyse gesteuert. Diese Steuerung ist für hormonelle Regelkreise unerlässlich. Ist der Regelmechanismus auch nur teilweise gestört, hat dies schwerwiegende Folgen.

## NERVENSYSTEM

Das Nervensystem bei Säugetieren ist ein kompliziertes Nachrichtensystem zur Informationsübertragung und besteht aus einigen Milliarden Nervenzellen, den Neuronen, die untereinander durch „Verlängerungen“, den Dendriten und Axonen, verbunden sind.

### Aufgaben

Um unterschiedliche Aufgaben wie Atmung, Verdauung oder Bewegung aufeinander abzustimmen, ist das Nervensystem des Organismus erforderlich. Nervenzellen leiten Befehle des Gehirns an die Muskulatur weiter, steuern aber auch automatisch Körperfunktionen, die nicht dem Willen unterliegen. Das Nervensystem wird untergliedert in das Zentrale Nervensystem (ZNS), wozu Gehirn und Rückenmark zählen, und das Periphere Nervensystem (PNS), das für die Muskulatur zuständig ist. Beide zusammen regeln die Beziehungen zum Inneren des Körpers und zur Außenwelt. Das Periphere Nervensystem gliedert sich wiederum in zwei Teile: a) Das motorische

(oder willkürliche) Nervensystem, das willkürlich gesteuerte Muskelbewegungen steuert, und b) das vegetative (oder unwillkürliche) Nervensystem, das autonom viele innere Aktivitäten des Körpers steuert, z. B. den Herzschlag. Das vegetative Nervensystem besteht aus zwei unterschiedlichen Nervenarten: Sympathische Nerven regen z. B. die Durchblutung an, parasympathische Nerven beruhigen.

### Funktion

Nervenzellen und Nervenfasern sind vergleichbar mit Stromkabeln, denn Informationen werden im Körper mit Hilfe von elektrischen Impulsen übertragen. Aufgenommen werden diese Impulse (auch Reize genannt) auf der Eingangsseite der Nervenzelle von den Dendriten (das sind feine, antennenförmige Verästelungen des Zellkörpers). Anschließend werden die Informationen zur Ausgangsseite der Nervenfaser geleitet (zum Nervenzellfortsatz, genannt Axon). Über das Axon gelangt der elektrische Impuls zu den präsynaptischen Endköpfen. Diese stellen (in etwa wie eine Ver-

teilerdose im Stromnetz) die Verbindung zu anderen Nervenzellen her und übertragen Informationen. In den Synapsen der Nervenzellen (Synapsen halten den Kontakt zwischen den Zellen) befinden sich sog. Vesikel, die Botenstoffe (Neurotransmitter) speichern. Angeregt durch einen elektrischen Impuls verschmelzen die Vesikel mit der Zellhülle und setzen die Neurotransmitter in den synaptischen Spalt frei. In Sekundenbruchteilen überwinden sie den Spalt in Richtung Zielzelle. Hier treffen sie auf Rezeptoren, die aus der Hülle der Zielzelle ragen. Danach fließen elektrisch geladene Teilchen in das Innere der Zielzelle. Pflanzlich der elektrische Impuls selbstständig in der Zielzelle fort, spricht man von erregender Synapse. Das Gegenteil sind hemmende Synapsen, sie unterdrücken die Erregbarkeit der Zielzelle und fungieren als wichtige Kontrollinstanz im Nervensystem.

### Beispiel: Schmerz

Nicht alle Informationen laufen über das Gehirn. Bei einer Verletzung oder einem Stromimpuls am Zaun – oder auch bei einem Gertenhieb auf die Hinterhand – wird der entstehende Reiz (Schmerz) über Rezeptoren (Fühler) der Haut an den zuständigen Nerv und von diesem bis zum Rückenmark geleitet. Hier nimmt der Reiz eine Abkürzung (sog. Reflexbogen) und die Schmerzinformation gelangt zunächst nicht ins Gehirn und wieder zurück, sondern wirkt sofort auf die motorischen Nerven der Muskulatur: Es kommt zu einer Reflexbewegung, das Pferd springt zurück – weg vom Zaun – oder aber keilt aus bzw. tritt stärker unter und legt an Geschwindigkeit zu. Gewöhnung (z. B. ständiges „Schenkelklopfen“ beim Reiten) vermindert Reflexbewegungen.

### Achtung! Pferde haben Hochleistungsnerven

Pferde als Fluchttiere müssen die Fähigkeit besitzen, in Gefahrensituationen „blitzschnell“ zu fliehen. Deshalb erreichen Nervenimpulse in Extremfällen Spitzengeschwindigkeiten von über 400 km/h – das ist erheblich schneller als die Startgeschwindigkeit eines Jumbojets!



Pferde können blitzschnell reagieren – wie hier die Vollblüter beim Galopp aus der Startmaschine.

### Rassenunterschiede

Pferderassen des Südtyps, die man gemeinhin „hochblütig“ nennt, werden zu Recht auch als besonders temperamentvoll und „nervig“ bezeichnet. Denn bei ihnen ist die Reizweiterleitung – wie sich aus Praxisversuchen der Verfasser mit gegensätzlichen Pferdetypen (Vollblutaraber vs. Fjord) ergibt – besonders schnell und die generelle Erregbarkeit der Nerven erheblich (pauschal: etwa um das Doppelte) gesteigert gegenüber Vertretern des Nordtyps. Allein aus diesen Gründen sind für typische Freizeitreiter mit geringen Zeitreserven und deshalb nur unregelmäßigem Reittraining (ganz unabhängig vom Können) primär Pferde des Nordtyps die verlässlicheren Vierbeiner – vor



Vollblutaraber zählen zu den temperamentvollsten und gefreudigsten Rassen, hier die VA-Stute *Petschora v. Ghent*.