

Enzinger | Gläser | Klein | Limbach | Möhlenbruch |
Sahm-Lütteken | Symalla



BERUF PFERDEWIRT

5., aktualisierte Auflage

Enzinger, Gläser, Klein, Limbach,
Möhlenbruch, Sahm-Lütteken, Symalla

Beruf Pferdewirt



Enzinger, Gläser, Klein, Limbach,
Möhlenbruch, Sahm-Lütteken, Symalla

Beruf Pferdewirt

5., aktualisierte Auflage

256 Abbildungen
86 Tabellen

Inhalt

Vorwort 8

1 Pferde halten (Dr. Enzinger) 9

1.1 Evolution und zoologische Grundlagen 9

1.2 Verhalten deuten 14

1.2.1 Arteigene Verhaltensweisen 15

1.2.2 Verhaltensauffälligkeiten 33

1.3 Pferde im Stall halten 37

1.3.1 Einzelhaltung (Boxenhaltung) 37

1.3.2 Gruppenhaltung 47

1.3.3 Das Stallklima 50

1.3.4 Lagerstätten für Futtermittel und Einstreu 60

1.3.5 Die Reithalle 65

1.3.6 Reitplatz, Longierplatz, Führanlage 70

1.3.7 Bauplanung und rechtliche Vorschriften 73

1.4 Pferde auf der Weide halten 77

1.4.1 Verfahren der Weidenutzung 79

1.4.2 Weideeinrichtungen 79

1.4.3 Pflegemaßnahmen 85

1.4.4 Über-/Nachsaat, Neuansaat 86

1.4.5 Düngung 86

2 Pferde pflegen und behandeln

(Dr. Enzinger/Limbach) 92

2.1 Kondition und Gesundheit des Pferdes beurteilen 92

2.2 Haut- und Haarpflege durchführen 96

2.2.1 Aufbau und Funktionen der Haut und Haare 96

2.2.2 Das Putz-Programm 99

2.2.3 Hauterkrankungen 103

2.3 Hufpflege durchführen 114

2.3.1 Regelmäßige Pflegemaßnahmen 114

2.3.2 Aufbau und Funktionsweise des Hufes 116

2.3.3 Der regelmäßige Vorder- und Hinterhuf 120

2.3.4 Abweichende Hufformen 121

2.3.5 Huferkrankungen und Hufhorndefekte 126

2.3.6 Der Hufschutz 137

2.4 Pflegemaßnahmen für Zucht- und Sportveranstaltungen durchführen 141

2.4.1 Pflege der Langhaare 142

2.4.2 Scheren 143

2.4.3 Bandagieren 144

2.5 Pferde verladen und transportieren 146

2.5.1 Einüben des Verladens 146

2.5.2 Ausrüstung für den Pferde-transport 147

2.5.3 Fahrweise beim Pferdetransport 148

2.5.4 Der Zielort 149

2.5.5 Tierschutztransportverordnung 150

2.6 Die Gefährdung des Pferdes durch Infektionskrankheiten einschätzen 153

2.6.1 Einteilung der möglichen Krankheitserreger 153

2.6.2 Spezielle Schadwirkungen der einzelnen Mikroorganismen 153

2.6.3 Inkubationszeit 154

2.6.4 Eintrittspforten für Krankheitserreger in den Körper 154

2.6.5 Schema des Ablaufes einer Infektionskrankheit 155

2.6.6 Abwehrmechanismen des Körpers 155

2.7 Bakteriell bedingte Infektionskrankheiten erkennen und Maßnahmen ergreifen 158

2.7.1 Druse 158

2.7.2 Wundstarrkrampf (Tetanus) 158

2.7.3 Salmonellose 160

2.7.4 Deckseuchen/Ansteckende Gebärmutterentzündung (CEM) 161

2.7.5 Fohlenfrühlähme 162

2.7.6 Fohlenspätlähme (klassische Fohlenlähme) 162

2.7.7 Botulismus 163

2.7.8 Borreliose/Lyme-Disease 163

- 2.8 Virusinfektionen erkennen und Maßnahmen ergreifen** 164
 - 2.8.1 Equine Herpesvirusinfektionen 164
 - 2.8.2 Influenza/Hoppegartener Husten/Seuchenharter Husten 166
 - 2.8.3 Ansteckende Blutarmut des Pferdes/Infektiöse Anämie 167
 - 2.8.4 Tollwut 167
 - 2.8.5 Equine virale Arteritis/Pferdestaupe/Rotlaufseuche 168
 - 2.8.6 Borna-Krankheit 169
- 2.9 Infektionen durch Bakterien und Viren vorbeugen** 169
 - 2.9.1 Strategien zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten 169
 - 2.9.2 Schutzimpfungen beim Pferd 172
 - 2.9.3 Impfvorschriften gem § 66.6.10 LPO (Deutsche Reiterliche Vereinigung) für Turnierpferde, die an Leistungsprüfungen teilnehmen (Stand 2013) 173
 - 2.9.4 Empfehlungen zur Schutzimpfung gegen Influenza und Herpes-Virus-Infektionen gem. Rennordnung (Direktorium für Vollblutzucht und Rennen) 173
 - 2.9.5 Impfvorschriften gem § 28 Abs. 1 d der Trabrennordnung (Hauptverband für Traber-Zucht und -Rennen) (Stand 2013) 173
- 2.10 Parasiten des Pferdes bekämpfen** 174
 - 2.10.1 Erkrankungen durch äußere Parasiten (Ektoparasiten) 174
 - 2.10.2 Erkrankungen durch innere Parasiten (Endoparasiten) 175
 - 2.10.3 Strategien der Parasitenbekämpfung 181
- 2.11 Wundverletzungen beim Pferd behandeln** 184
 - 2.11.1 Wunden durch mechanische Schädigungen 185
 - 2.11.2 Verletzungen durch physikalische Schädigungen 187
 - 2.11.3 Verletzungen durch UV-Strahlung 188
 - 2.11.4 Zusammenfassung möglicher Komplikationen nach einer Verletzung 188
 - 2.11.5 Grundsätze der Wundversorgung 188
 - 2.11.6 Verbände 189
 - 2.11.7 Notfallversorgung beim Pferd 190
 - 2.11.8 Die Stallapotheke 191
- 2.12 Vergiftungen vermeiden** 193
 - 2.12.1 Giftpflanzen 193
 - 2.12.2 Vergiftungen durch Pilze (Mykotoxikosen) 199
 - 2.12.3 Vergiftungen durch chemische Substanzen 200
 - 2.12.4 Vergiftungen durch Nitrate, Nitrite 200
 - 2.12.5 Maßnahmen beim Verdacht einer Vergiftung 200
- 2.13 Tierschutz im Pferdesport umsetzen** 201
 - 2.13.1 Das Tierschutzgesetz 201
 - 2.13.2 Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten 204
 - 2.13.3 Leitlinien Tierschutz im Pferdesport 207
 - 2.13.4 Doping 210
- 2.14 Tierseuchen nach dem Tiergesundheitsgesetz vermeiden helfen** 214
 - 2.14.1 Anzeigepflichtige Pferdesseuchen 214
 - 2.14.2 Die Tierseuchenkassen 217
 - 2.14.3 Meldepflichtige Pferdesseuchen 218
 - 2.14.4 Verordnung zum Schutz gegen die Verschleppung von Tierseuchen/Viehverkehrsverordnung (ViehVerV) 218
 - 2.14.5 Das Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG) 218
 - 2.14.6 Die Bestandsbuchverordnung 218
- 3 Pferde füttern** (Klein) 220
 - 3.1 Arttypische Bedürfnisse befriedigen** 221
 - 3.2 Besonderheiten der Verdauung beachten** 224
 - 3.2.1 Kopf 224
 - 3.2.2 Schlund und Magen 231
 - 3.2.3 Dünndarmverdauung 233
 - 3.2.4 Dickdarmverdauung 235
 - 3.2.5 Darmflora 237
 - 3.2.6 Leber und Bauchspeicheldrüse 237

- 3.2.7 Milz und Nieren 239
- 3.2.8 Milchdrüse und Milchbildung 239
- 3.3 Nährstoffe unterscheiden 242**
 - 3.3.1 Nährstoffe einteilen 242
 - 3.3.2 Nährstoffgehalte ermitteln 243
 - 3.3.3 Futteraufnahme beurteilen 246
 - 3.3.4 Ballaststoffe (Rohfaser) zuteilen 249
 - 3.3.5 Eiweiß 251
 - 3.3.6 Treibstoff Energie 253
 - 3.3.7 Eiweiß-Energieverhältnis (PEQ) 257
 - 3.3.8 Mineralstoffversorgung beachten 258
 - 3.3.9 Vitaminversorgung einbeziehen 263
- 3.4 Futtermittel bestimmen und beurteilen 268**
 - 3.4.1 Futtermittel einteilen 268
 - 3.4.2 Futtermittel beurteilen 268
 - 3.4.3 Raufutter 272
 - 3.4.4 Saftfutter 280
 - 3.4.5 Kraftfutter 287
 - 3.4.6 Zusatzfuttermittel 296
 - 3.4.7 Futtermittel pferdegerecht zuteilen 296
 - 3.4.8 Futterplanung 297
- 3.5 Futterrationen zusammenstellen, berechnen und beurteilen 298**
 - 3.5.1 Nährstoffbedarf ermitteln 298
 - 3.5.2 Rationen berechnen 309
 - 3.5.3 Rationen beurteilen 310
 - 3.5.4 Rationen zusammenstellen 313
 - 3.5.5 Rationen mit Weidegang berechnen und beurteilen 313
 - 3.5.6 Zuchtponys füttern 316
 - 3.5.7 Aufzuchtponys füttern 322
 - 3.5.8 Sportponys füttern 325
 - 3.5.9 Leichtfuttrige Pferde (Kaltblut, Ponyrassen) füttern 331
- 3.6 Ernährungsbedingte Erkrankungen vermeiden 332**
 - 3.6.1 Erkrankung der Zähne vorbeugen 332
 - 3.6.2 Koliken erkennen und die richtigen Maßnahmen ergreifen 333
 - 3.6.3 Magenkrankheiten vorbeugen 333
 - 3.6.4 Schlundverstopfungen vermeiden 335
 - 3.6.5 Störungen der Darmfunktion erkennen 336

- 3.6.6 Fütterungsreihe vermeiden 338
- 3.6.7 Kreuzverschlagen erkennen 339
- 3.6.8 Entwicklungsstörungen vermeiden 340
- 3.6.9 Sonstige durch die Ernährung beeinflusste Erkrankungen 341

4 Pferde züchten (Gläser) 342

- 4.1 Pferde anpaaren 342**
 - 4.1.1 Pferde identifizieren 342
 - 4.1.2 Pferde vorführen und beurteilen 347
 - 4.1.3 Geschlechtszyklus der Stute und Anpaarung 363
 - 4.1.4 Trächtigkeit und Geburt 374
 - 4.1.5 Fohlenaufzucht 385
- 4.2 Kenntnisse der Vererbung für die Zucht nutzen 389**
 - 4.2.1 Grundlagen der Vererbung 389
 - 4.2.2 Zellteilung und Reifeteilung (Mitose und Meiose) 390
 - 4.2.3 Farbvererbung 393
 - 4.2.4 Geschlechtsvererbung 394
 - 4.2.5 Vererbung von Krankheit und Leistung 395
- 4.3 Zuchtmethoden 397**
- 4.4 Pferderassen bestimmen und auswählen 400**
 - 4.4.1 Rennponys 401
 - 4.4.2 Arabische Rassen 403
 - 4.4.3 Deutsche Reitponys 405
 - 4.4.4 Kaltblutponys 411
 - 4.4.5 Kleinpferde und Ponys 411
 - 4.4.6 Andere Rassen 414
- 4.5 Zuchtorganisation 415**
 - 4.5.1 Praktische Zuchtorganisation am Beispiel Deutsches Reitpony, Verband Hannoverscher Warmblutzüchter e.V. 417

5 Pferde ausbilden und trainieren (Symalla) 426

- 5.1 Entwicklungs- und Ausbildungsstand beurteilen 426**
 - 5.1.1 Der passive Bewegungsapparat 426
 - 5.1.2 Der aktive Bewegungsapparat 433

- 5.1.3 Das Herz-Kreislaufsystem 438
- 5.1.4 Das Nervensystem 440
- 5.2 Pferde nach Gangart und Gangqualität auswählen 441**
 - 5.2.1 Die Grundgangarten 442
 - 5.2.2 Die Spezialgangarten 444
- 5.3 Pferde ausrüsten 445**
 - 5.3.1 Sättel 445
 - 5.3.2 Zäumungen 447
 - 5.3.3 Hilfszügel 451
 - 5.3.4 Ausbildungshilfen 453
- 5.4 Pferde ohne Reiter ausbilden 454**
 - 5.4.1 Führen 455
 - 5.4.2 Longieren 455
 - 5.4.3 Handpferdereiten 456
 - 5.4.4 Arbeit an der Hand 456
 - 5.4.5 Arbeit am Round Pen 457
 - 5.4.6 Freispringen 457
- 5.5 Pferd und Reiter mit der korrekten Hilfengebung vertraut machen 458**
 - 5.5.1 Der Grundsitz 458
 - 5.5.2 Der leichte Sitz 461
 - 5.5.3 Der Rennsitz 462
 - 5.5.4 Die Hilfen 462
 - 5.5.5 Gewichtshilfen 463
 - 5.5.6 Schenkelhilfen 463
 - 5.5.7 Zügelhilfen 463
- 5.6 Pferde unter dem Reiter gymnastizieren 465**
- 5.7 Pferde vor dem Rennwagen ausbilden 468**
- 6 Betriebsmanagement**
(Dr. Möhlenbruch/
Sahm-Lütteken) 471
 - 6.1 Den Ausbildungsbetrieb erkunden und beurteilen 471**
 - 6.1.1 Struktur der Ausbildungsstätte 472
 - 6.1.2 Betriebsgebäude 476
 - 6.1.3 Betriebsflächen 477
 - 6.1.4 Pferdebestand 480
 - 6.1.5 Arbeitskräfte im Betrieb 481
 - 6.1.6 Maschinen im Betrieb 482
 - 6.1.7 Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsmaßnahmen 484
 - 6.2 Betriebliche Abläufe ökonomisch und ökologisch beurteilen 486**
 - 6.2.1 Wirtschaftliche Grundsätze 486
 - 6.2.2 Leistungen und Kosten im Betrieb 488
 - 6.2.3 Entlohnung der Arbeit 493
 - 6.2.4 Pferdehaltung und Umweltschutz 495
 - 6.3 Pferde und Dienstleistungen kundenorientiert vermarkten 501**
 - 6.3.1 Marketing 501
 - 6.3.2 Werbung und Kundenbetreuung 502
 - 6.3.3 Pferde kaufen und verkaufen 504
 - 6.3.4 Qualität im Betrieb sichern 511
 - 6.4 Pferdehaltung als Wirtschaftszweig volkswirtschaftlich beurteilen 516**
- 7 Ausbildungsberuf Pferdewirt/
Pferdewirtin**
(Dr. Möhlenbruch/
Sahm-Lütteken) 518
 - 7.1 Beruf und Betrieb auswählen 518**
 - 7.1.1 Anforderungen an den Pferdewirt/
die Pferdewirtin 519
 - 7.1.2 Anforderungen an den Ausbilder und
an den Ausbildungsbetrieb 520
 - 7.1.3 Die Bewerbung 521
 - 7.2 Die Berufsausbildung planen und durchführen 522**
 - 7.2.1 Berufsausbildungsvertrag abschließen 523
 - 7.2.2 Ablauf der Berufsausbildung 525
 - 7.2.3 Prüfungen in der Berufsausbildung 527
 - 7.3 Die Berufliche Weiterbildung 529**
 - 7.3.1 Pferdewirtschaftsmeister/
-meisterin 530
 - 7.3.2 Andere Fortbildungsmaßnahmen 530
- Serviceteil 533**
 - Maßeinheiten 533**
 - Formeln 534**
 - Flächen 534
 - Volumen 535
 - Literatur 536**
 - Bildquellen 539**
 - Register 540**

Vorwort

Die Bedeutung und das Interesse am Pferd als auch am Reitsport sind in Deutschland weiterhin sehr groß. Nicht nur dass 8,7 Millionen Bundesbürger ihre Vorliebe für das Pferd bekunden, dass die volkswirtschaftliche Leistung dieses Bereiches mit 6 Mrd. Euro pro Jahr veranschlagt wird, auch viele Jugendliche interessieren sich für den Ausbildungsberuf Pferdewirt/Pferdewirtin. Ihre Gesamtzahl liegt bundesweit seit 10 Jahren bei ca. 2000 mit einer leicht rückgängigen Tendenz.

Zielgruppen dieser vierten Auflage sind die Auszubildenden und alle Personen, die sich eine fundierte, strukturierte Grundbildung als auch notwendige Spezialkenntnisse aneignen wollen (z. B. Sachkundenachweis). Zu allen wesentlichen Handlungsfeldern des Berufes – Pferde Halten, Pflegen, Behandeln, Füttern, Züchten, Ausbilden und Trainieren sowie Betriebsmanagement – werden die notwendigen Kompetenzen, die Belange des Ausbildungsbetriebs und des Berufskollegs verständlich bearbeitet, so dass das Buch den Lernprozess begleitend als auch als Nachschlagewerk genutzt werden kann. Das abschließende Kapitel Ausbildungsberuf Pferdewirt gibt wertvolle Hinweise zur Berufswahl, zum

Ablauf der Berufsausbildung und zu geeigneten Weiterbildungsmöglichkeiten.

Die Handlungsfelder werden mit komplexen Aufgabenstellungen der Praxis sog. Lernsituationen eingeleitet, um so ihre Ziele, Strukturen, Anforderungen und Besonderheiten handlungs- und lernerorientiert zu thematisieren. Die Darstellungsweise der Inhalte ist zielstrebig, informativ und mit vielen Abbildungen veranschaulicht. Wiederholungsfragen und Vertiefungsaufträge am Ende der Kapitel bieten dem Leser Lernerfolgskontroll- und Transfermöglichkeiten an. Die Autoren erhoffen sich, mit dieser völlig neu überarbeiteten Auflage die professionelle Handlungskompetenz – das selbständige Planen, Durchführen und Kontrollieren – bei den Pferdewirten und Pferdeliebhabern nachhaltig zu fördern und zu festigen.

Die im Text verwendeten Bezeichnungen „Auszubildender“, „Ausbilder“ oder „Pferdewirt“ usw. sind nicht ausschließlich und uniformierend gedacht, sondern wurden aus Gründen der Lesbarkeit verwendet.

Die Autorinnen und Autoren

1 Pferde halten

Das Leben der Pferde in menschlicher Obhut hat nur noch wenig mit der natürlichen Lebensweise ihrer wilden Vorfahren zu tun. Trotzdem muss versucht werden, jedes Haltungssystem so zu gestalten, dass das Pferd keine physischen und psychischen Schäden bekommt und seine Leistungsbereitschaft erhalten bleibt. Wir sprechen in dem Zusammenhang von artgerechter Haltung. Was ist damit gemeint? Zum besseren Verständnis dieser Problematik werden zunächst die stammesgeschichtliche Entwicklung der Equiden sowie die typischen Verhaltensweisen des Hauspferdes dargestellt.

1.1 Evolution und zoologische Grundlagen



Die Freundinnen Claudia und Petra haben sich für eine Ausbildung zur Pferdewirtin entschieden. Obwohl beide seit vielen Jahren reiten, wissen sie relativ wenig über die Herkunft und Geschichte des Pferdes. Auf Anraten ihres Ausbilders besuchen sie den Kölner Zoo. Dort lesen sie auf einer Informationstafel, dass alle Equiden einen gemeinsamen Vorfahren haben, der vor etwa 60 Millionen Jahren gelebt hat. Sie fragen sich: ...

Die Geschichte der Einhufer beginnt vor etwa 60 bis 70 Mio. Jahren. Damals existierte **Hyracotherium** (das klippschlieferähnliche Tierchen), früher auch als **Eohippus** (Pferdchen der Morgenröte) bezeichnet. Dieser Urahn aller Equiden kam in vier Unterarten vor. Die Größen variierten zwischen 20 und 50 cm Schulterhöhe, wie aus Skelettfunden rekonstruiert werden konnte. Sein Verbreitungsgebiet war die Nordhalbkugel (Nordamerika und Eurasien). Die Vegetation bestand damals

überwiegend aus dichten Wäldern. *Eohippus* war an diese Umwelt optimal angepasst. Seine Nahrung bestand überwiegend aus Blättern und Früchten. Gräser waren noch selten. Der Verdauungstrakt des Urpferdchens war auf die im Wald vorkommende pflanzliche Nahrung optimal eingestellt. Kennzeichen dieses Verdauungstyps waren Backenzähne mit niedrigen Kronen und weichem Zahnschmelz sowie ein umfangreicher Dickdarm zur mikrobiellen Verdauung von Zellulose.

Das Aussehen bzw. der Körperbau der Urpferdchen erinnert an Duckerantilopen, die noch heute in den tropischen Regenwäldern Afrikas zu finden sind. Der Hals war kurz, der Rücken aufgebogen und die Hinterbeine deutlich länger als die Vorderbeine. Die kräftigen Hinterbeine verliehen dem Tierchen die erforderliche Anfangsgeschwindigkeit bei der Flucht vor Raubtieren. An den Vorderbeinen besaß es vier, an den Hinterbeinen drei Zehen. Die dritte Zehe war jedoch schon kräftiger als die anderen. Das Vorhandensein von mehreren Zehen war vor allem auf weichem, sumpfigem Waldboden von Vorteil, sie verhinderten in gespreizter Form ein übermäßiges Einsinken. Darüber hinaus waren Elle und Speiche noch nicht miteinander verschmolzen und das Wadenbein stärker ausgeprägt. Die getrennten Unterarm- bzw. Unterschenkelknochen verhalfen dem Urpferd zur erforderlichen Wendigkeit im dichten Wald.

Der Schädel des Urpferdchens wies ebenfalls einige Besonderheiten auf. So war der Gesichtsabschnitt des Schädels noch relativ kurz und die Lücke zwischen den Eck- und Backenzähnen noch nicht sonderlich ausgeprägt. Die seitlich angeordneten Augenhöhlen waren zum Rücken hin noch offen. Offensichtlich konnte das Urpferdchen das Geschehen hinter seinem Rücken gut überschauen. Das

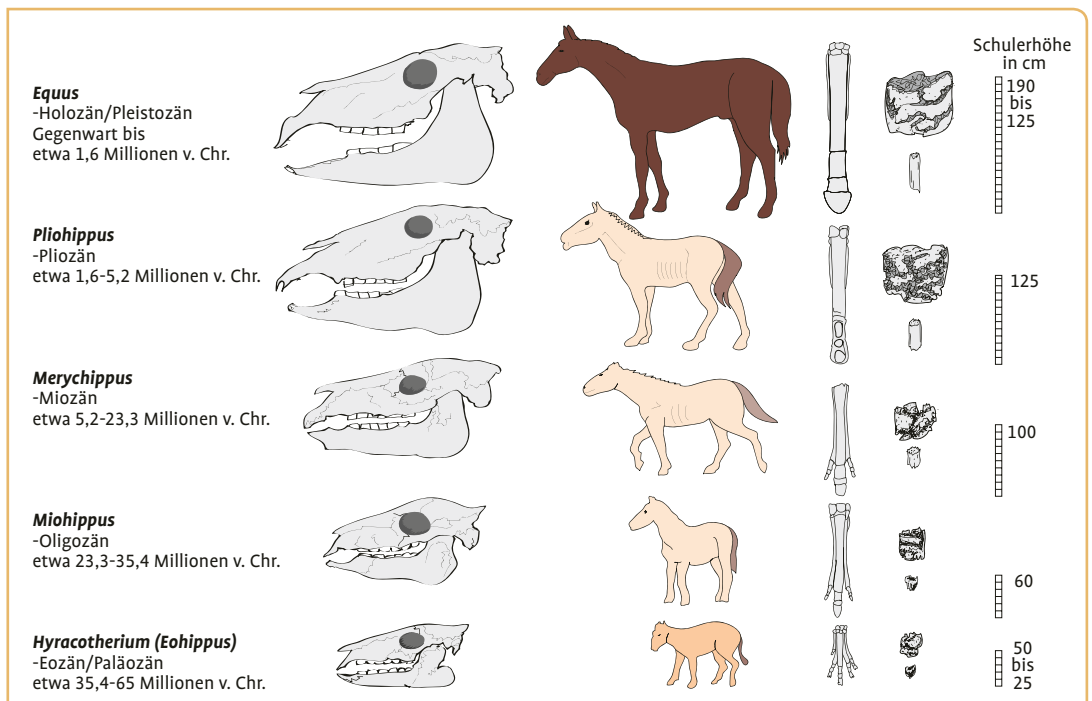
um, die den hinteren Backenzähnen (Molaren) glichen. So entstand eine einheitliche große Kaufläche. Diese Mutation hielten alle Equiden bis *Equus* bei.

Vor etwa 40 Mio. Jahren begann die Trennung Australiens von der Antarktis. Eine kalte Meeresströmung legte sich um die Antarktis, die schließlich unter einem Eismantel verschwand. Als Folge wurde das Klima auf der Erde kühler und trockener. Viel Regenwasser wurde als Eis gebunden. Das veränderte Klima begünstigte die Ausbreitung von Gräsern. Die Wälder bildeten sich zurück. An ihre Stelle traten vor etwa 25 Mio. Jahren ausgedehnte Graslandschaften. Der Lebensraum der Waldbewohner wurde immer kleiner, sodass diese gezwungen wurden in die Graslandschaften auszuwandern. Überleben konnten jedoch

nur die anpassungsfähigen Tierarten. Hierzu zählte auch das Pferd. Mutierte Pferde mit hartem Zahnschmelz, die in der Lage waren harte Gräser zu zermahlen, hatten bessere Überlebenschancen als jene mit weichem Zahnschmelz, die allmählich verschwanden. Im Miozän entwickelte sich ***Merychippus***. Als Steppenbewohner ernährte es sich nun überwiegend von Gräsern. Die noch relativ kleinen Backenzähne besaßen deutliche Schmelzfalten. Das mittlere Zehenglied wurde kräftiger und trug jetzt das zunehmende Gewicht. Hierdurch wurden die Pferde schneller und konnten sich vor Feinden besser in Sicherheit bringen.

Die Evolution brachte schließlich vor etwa zehn Millionen Jahren den einzeihigen ***Pliohippus*** hervor. Der dritte Mittelfußknochen

Abb. 2: Veränderungen des Schädels, der Körpergröße, des Vorderfußes und der Backenzähne innerhalb von etwa 70 Millionen Jahren.



(Röhrbein) war deutlich kräftiger und länger als bei den früheren Equiden. Der zweite und vierte Mittelfußknochen waren nur noch rudimentär (Griffelbeine) vorhanden. Die relativ breiten und hochkronigen Backenzähne wiesen die für das Zermahlen harter Gräser notwendigen Schmelzfalten auf. *Pliohippus* ist der unmittelbare Vorfahr aller Pferde, Zebraarten, Wildesel und Halbesel. In Nord- und Südamerika starben die Nachfahren dieses Urpferdes vor etwa 12 000 Jahren aus. Die Ursache hierfür ist nicht bekannt. Das Pferd gelangte erst im ausgehenden 15. Jh. durch die spanischen Eroberer zurück nach Amerika. Bei den einst großen Mustangherden (spanisch: herrenloses Pferd) in Nordamerika handelt es sich insofern nicht um echte Wildpferde sondern um die Nachfahren verwilderter Hauspferde.

In mehreren Wellen wanderten Vertreter des *Pliohippus* bzw. seiner Nachfahren am Ende des Pliozäns und Beginn des Pleistozäns über die damals noch vorhandene Landbrücke (Beringstraße) zwischen Alaska und Sibirien

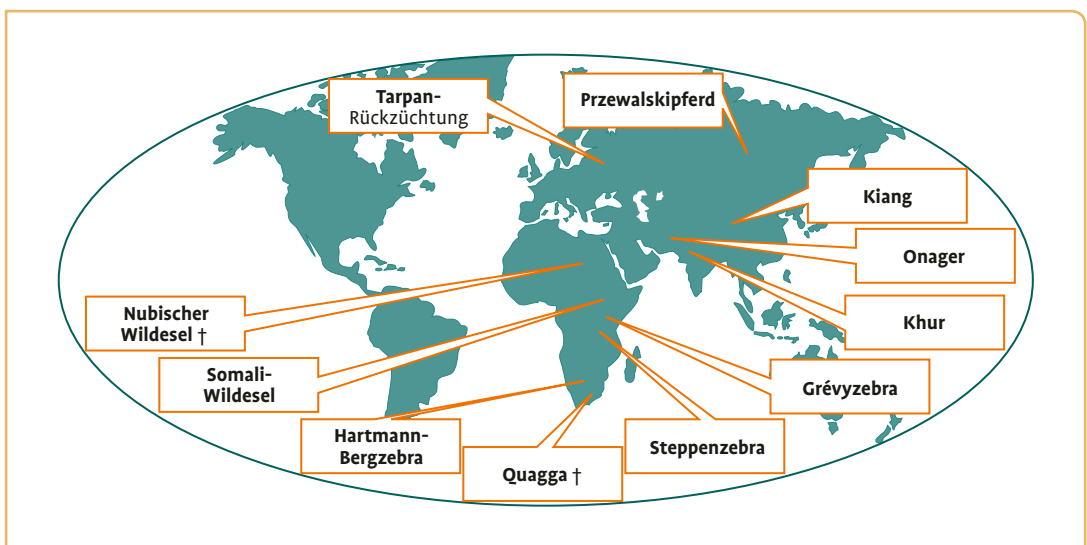
nach Asien aus. Von dort aus verbreiteten sie sich nach Westen und Süden bis nach Europa und Afrika. Die letzte entstandene Gattung nennt man *Equus*. Bei *Equus* sind die aufgeführten Merkmale weiter fortentwickelt.



Alle Einhuferarten zählen zur **Gattung *Equus*** (Pferd). Sie bilden die zoologische Familie der Equiden (Pferdeartige). Zusammen mit den Nashornverwandten (Tapire, Nashörner) gehören sie zur Ordnung der Unpaarhufer.

Wildpferde der Gattung *Equus* traten in Deutschland nachweislich im Mittelpleistozän mit dem **Mosbachpferd** (*Equus mosbachensis*) auf (Mosbach bei Heidelberg). Dieses Pferd erreichte bereits eine Widerristhöhe von durchschnittlich 158 cm. Aufgrund ungünstiger Klimabedingungen (Mindel- und Rissvereisungen) setzte jedoch ein Verzweigungsprozess ein. Die Wildpferde jüngerer Datums

Abb. 3: Die Verbreitung der Wildequiden. Quagga, Nubischer Wildesel und Wildtarpan sind bereits ausgestorben. Der heutige Tarpan wurde ab 1930 aus Koniks nachgezüchtet.



aus Steinheim und Taubach waren wieder kleiner als das Mosbachpferd. Pferde von der Größe des Mosbachpferdes lebten jedoch am Beginn des Jungpleistozäns u. a. in Achenheim bei Straßburg. Ob es sich bei ihnen um Nachfahren des Mosbachpferdes oder um Neueinwanderer aus dem Osten handelte ist unklar. In der Folgezeit verminderte sich auch die Größe des **Achenheimpferdes**. Aus ihm entwickelte sich das **Remagenpferd** (*Equus remagensis*) mit einer durchschnittlichen Widerristhöhe von 143 cm. Aus diesem mittelgroßen Wildpferd entwickelte sich schließlich **Equus ferus**. Ein Vertreter dieser Art war das sog. **Solutré-Pferd** aus Südfrankreich. Dieses Wildpferd hatte eine Widerristhöhe von 136 bis 138 cm. Es stellte eine Verzweigungsform des Remagenpferdes dar. Die Unterarten in Ost- und Südeuropa gewannen dagegen aufgrund günstiger Umweltbedingungen wieder an Größe.

Gegen Ende der letzten Eiszeit vor etwa 10 000 Jahren können schließlich drei Unterarten von *Equus ferus* unterschieden werden. Dies sind in West- und Zentraleuropa *Equus ferus solutreensis* (Solutré-Pferd), in Ost- und Südeuropa *Equus ferus gmelini* (Tarpan) und in Asien *Equus ferus przewalskii* (Przewalski-Pferd). Diese entwickelten sich weiter zu Territorialvarianten.

Neben den echten Pferden entstanden drei Zebraarten (spanisch Tigerpferde), der Afrikanische Wildesel und der Asiatische Wildesel (Halbesel).

Die **Domestikation** des Wildpferdes begann vor etwa 6 000 Jahren auf dem Gebiet der ehemaligen Sowjetunion. Unter Domestikation versteht man die allmähliche Umwandlung (gezielte Umzüchtung) von Wildtieren in Haustiere durch den Menschen. Die natürliche Selektion wird durch eine künstliche ersetzt. Mit dem Einsetzen der planmäßigen Zucht wurden Pferde für die verschiedensten Zwecke gezüchtet. Das Ergebnis sind die heute weltweit etwa 250 verschiedenen Rassen.



Abb. 4 (oben): Maulesel. Die Mutter ist eine Eselstute, der Vater ein Pferdehengst. Alle Equiden-Arten können untereinander gepaart werden. Der Nachkomme ist jedoch i. d. R. unfruchtbar.

Abb. 5 (unten): Maultier. Die Mutter ist eine Pferdestute, der Vater ein Eselhengst.

Die genetische Verwandtschaft der Einhuferarten ist so nah, dass alle untereinander Fortpflanzungsfähig sind. Die Nachkommen sind jedoch i. d. R. unfruchtbar. In der Praxis werden solche Einfachgebrauchskreuzungen zwischen Esel und Pferd seit Jahrtausenden praktiziert. Den Nachkommen aus der Paarung zwischen Pferdestute und Eselhengst nennt man **Maultier**, den Nachkommen aus

Zur Wiederholung und Vertiefung

1. Stellen Sie in einer Tabelle chronologisch (zeitlich geordnet) die Entwicklungsreihe der Pferde vom *Eohippus* bis zum Przewalski-Pferd zusammen:

Entwicklungsreihe der Pferde vom *Eohippus* bis zum Przewalski-Pferd

Bezeichnung	Zeitalter	Vorkommen / Lebensraum	Merkmale des Körperbaus
<i>Eohippus</i>			

2. Welche wildlebenden Einhuferarten zählen zur Gattung *Equus*?
3. Erläutern Sie den Begriff „Domestikation“.
4. Welche Folgen hatte die Domestikation für das Pferd?
5. Wie nennt man die Nachkommen aus den Paarungen Pferdestute mit Eselhengst bzw. Eselstute mit Pferdehengst? Warum werden solche Artkreuzungen durchgeführt?
6. Was versteht man unter artgerechter Pferdehaltung? Leiten Sie aus den angeborenen Verhaltensmustern des Pferdes die Kriterien ab, die ein Haltungssystem erfüllen muss.

der Paarung zwischen Eselstute und Pferdehengst **Maulesel**. Die positiven Eigenschaften von Pferd und Esel werden an den Mischling weitergegeben. Vom Esel erbt er die Robustheit, Genügsamkeit und Trittsicherheit. Das Pferd dagegen vererbt Kraft, Schnelligkeit und Umgänglichkeit.

Die enge Verwandtschaft der Equiden untereinander zeigt sich auch in ihrem Verhalten. Abgesehen von einigen artspezifischen Besonderheiten sind alle Equiden **Herdentiere**, die sich leiten lassen. Sie leben in Graslandschaften (**Steppentiere**), sind **Vegetarier** und legen täglich bei der Suche nach Nahrung große Strecken zurück. Bis zu 18 Stunden am Tag sind sie mit Fressen beschäftigt (**Dauerfresser**). Außerdem sind alle Equiden **Beutetiere (Fluchttiere)**, die vor Raubtieren auf der Hut sein müssen. Hieraus resultiert ihr misstrauisches Verhalten gegenüber allem Unbekannten. Diese angeborenen Verhaltensweisen besitzt unser Hauspferd nach wie vor. Aus diesen Eigenschaften leiten sich seine Bedürfnisse und Ansprüche an die Haltung ab.

1.2 Verhalten deuten



Der achtjährige Wallach Ferdinand ist in einem Pensionsstall in einer Einzelbox untergebracht. Einmal in der Woche kommt seine Besitzerin, um ihn eine Stunde in der Halle zu reiten. In letzter Zeit bemerkt sie seltsame Veränderungen an ihrem Pferd. Immer wenn Ferdinand sich unbeobachtet fühlt, pendelt er mit seinem Hals und Kopf lange anhaltend von einer Seite zur anderen.

Das Verhalten des Pferdes setzt sich zusammen aus ererbten (angeborenen) und erworbenen (erlernten) Elementen. Angeboren sind die Reflexe, Automatismen und Instinktbewegungen.

Instinkthandlungen werden durch bestimmte innere Impulse (Triebe, z. B. Hunger) oder bestimmte Umweltreize (Schlüsselreize) ausgelöst. Die Instinkthandlung wird durch ein im Gehirn festgelegtes Koordinationssystem gesteuert. Im Laufe des Lebens

kann die Instinkthandlung durch Lernen ergänzt bzw. abgewandelt werden. Dem gegenüber stehen **Reflexe** ohne Zwischenschaltung des Gehirns (z. B. Ausschlagen).

Die angeborenen Verhaltensweisen dürfen durch die Haltung in menschlicher Obhut nicht übermäßig beeinträchtigt werden. Verhaltensauffälligkeiten bzw. -störungen wären die Folge.

Auch bei der Ausbildung des Pferdes durch den Menschen werden angeborene Fähigkeiten und Verhaltensweisen weiter entwickelt und durch regelmäßige Übung zur Vollkommenheit (Dressur, Hohe Schule) gebracht.

1.2.1 Arteigene Verhaltensweisen

Die arteigenen Verhaltensweisen aller Pferde werden maßgeblich durch ihre Herkunft und Form ihres Zusammenlebens in Herden in freier Wildbahn geprägt.

Die eigentliche Heimat der Wildpferdherden waren die Steppen in allen Formen, aber auch Gebirge, lichte Wälder und Tundragebiete. Die weite Verbreitung der Wildpferde in unterschiedlichen Vegetations- und Klimazonen erforderte die Anpassung an die jeweils gegebenen Umweltverhältnisse und -bedingungen.

Teilweise wanderten die Herden bei Hitze nach Norden und bei Kälte nach Süden, andere lebten ortsgebunden und passten sich den Gegebenheiten an (z. B. Winterhaar und Sommerhaar). Der von den eigentlich orts-treuen Pferden beanspruchte Lebensraum richtete sich vornehmlich nach dem Futterangebot und den Wasserstellen. Das Ergebnis aller Anpassungsprozesse an die Umweltgegebenheiten (ökologische Bedingungen) lässt sich grob vereinfacht wie folgt zusammenfassen:

- In Trockengebieten wurden Pferdetypen heimisch, die bei wenig Ballastaufnahme lange Strecken zurücklegten.
- An futterreichen Standorten lebten muskulöse, weniger spezialisierte Universaltypen.

An diese Verhältnisse angepasst, entwickelten sich auch unterschiedliche Verhaltensweisen bei den Tieren:

- In futterreichen Gegenden lebten die Pferde friedlich nahe beieinander.
- In Gebieten mit spärlichem Futterangebot war die Individualdistanz erheblich größer. Futterneid war an der Tagesordnung.

Diese Besonderheiten wirken bis heute in der „Gefangenschaft“ weiter. Die Duldsamkeit der aus vegetationsreichen Klimazonen stammenden Pferde ist ganz allgemein groß. Das gilt zum Beispiel für Kaltblüter, schwere Warmblüter und viele Ponys. Die Tiere leben friedlich in Gruppen relativ eng zusammen, ohne dass große Schwierigkeiten auftreten.

Aus relativ futterarmen Trockengebieten stammende Pferderassen dagegen verhalten sich oft weniger verträglich und sind vielfach futterneidisch. Es zählen dazu Araber, Berber, Andalusier und deren Nachfolgerassen.

Das Verhaltensrepertoire von Pferden umfasst im Wesentlichen die folgenden Verhaltenskomplexe:

Sozialverhalten

Pferde lieben Geselligkeit. In freier Wildbahn leben sie in familienähnlichen Verbänden mit einem **Leithengst** (3 bis 13 Tiere). Wo unter günstigen Umweltbedingungen Großverbände zusammenleben, bestehen sie aus mehreren oder vielen Kleinverbänden. Ausgewachsene oder sehr alte Hengste leben vielfach als Einzeltier. Die Rangordnung einer Herde orientiert sich normalerweise am Alter sowie an der Kraft und der Stärke der Einzeltiere. Nach dem Leithengst kommt die **Leitstute**, an die sich alle Gruppenmitglieder in festgefügtter Rangfolge anschließen. Die Ranghöhe der Tiere legt fest, wer zuerst die Tränke benutzen darf und die besten Futter- und Schlafplätze beanspruchen kann.

Freundschaften unter Pferden können oft beobachtet werden, aber auch Unverträglichkeit oder gar Feindschaft, die zu Rangeleien und Raufereien führen.

Diese Verhaltensweisen bleiben beim Hauspferd weitgehend erhalten. Sie müssen beim Zusammenstellen von Weidegruppen, Trainingslots, Reitabteilungen und bei der Aufstallung im Laufstall berücksichtigt werden.

Jedes Pferd hält zu seinen Artgenossen, wo immer es geht, einen individuellen, rassebedingten unterschiedlichen Abstand ein. Dieser notwendige „persönliche“ Freiraum sollte bei der Stallhaltung beachtet werden.



Aufgrund des angeborenen Verhaltens, sich ein- bzw. unterzuordnen, wird es uns Menschen erst möglich, ihnen gegenüber eine ranghöhere Stellung aufzubauen. Das gelingt jedoch nur den Menschen, die, gleichsam als „Artgenosse“, viel Einfühlungsvermögen, Geduld und Liebe zum Tier mitbringen.

Der Umgang mit Pferden erfordert Beobachtungsgabe, angepasste Reaktionen und ein großes Maß an (Pferde-)Verstand, denn bezüglich der Körperkraft sind sie den Menschen überlegen. Enger Kontakt zwischen beiden Partnern kann erst dann entwickelt werden, wenn das Pferd seine Betreuer oder Reiter als Artgenossen annimmt. Es steht aber längst nicht von vornherein fest, ob der Mensch als ranghöher, ranggleich oder rangniedriger betrachtet wird. Die Position „Ranghöherer Artgenosse“ muss sich jeder Mensch, der mit Pferden umgeht, einfühlsam erarbeiten und laufend bestätigen.

Begeht der Pferdewirt / die Pferdewirtin dabei mehrfach Fehler, hält ihn / sie der „Partner Pferd“ für lästig oder gar gefährlich, sieht er ihn / sie als Feind und der Umgang miteinander wird zur Qual und fast unmöglich.

Erkundungsverhalten / Fluchtverhalten

Pferde beobachten aufmerksam ihre Umwelt. Sie sind von Natur aus neugierig und anteilnehmend. Als Beutetiere müssen sie jedoch jederzeit fluchtbereit sein. Mit ihren Augen, Ohren und der Nase registrieren sie jede noch so kleine Veränderung in ihrer Umgebung.

Sie haben ein großes Sicherheitsbedürfnis. In Freiheit bestimmt dieses Sicherheitsbedürfnis die Wahl der Futterplätze, der Tränken, der Raststellen und der Schlaforte. Pferde flüchten bei Gefahr. Sie suchen darum für ihren Aufenthalt vornehmlich Gelände auf, von dem aus sie Gefahren frühzeitig erkennen können.

Dieses Sicherheitsbedürfnis besteht auch bei den heute gezüchteten Hauspferderassen noch in hohem Maße. Das „Sich-Sicher-Fühlen“ trägt zum Wohlbefinden der Tiere erheblich bei und sollte daher stets beachtet werden, besonders bei der Aufstallung. Einzelhaltung ohne Geruchs-, Hör- und Sichtkontakt mit Artgenossen fördert Angst und Scheu.

Die Stall- und Außenwelt sollte wahrgenommen werden können. Außenkontakt und Umweltorientierung fördern Sicherheitsgefühl und seelisches Gleichgewicht der Pferde.

Komfortverhalten

Ein besonderes Problem stellt für domestizierte Pferde das Befriedigen der angeborenen Komfortbedürfnisse dar. Gemeint ist die Hautpflege (Scheuern, Suhlen, Wälzen, Sonnen), die Huf- und Beinpflege (in Bächen und Teichen) sowie das auf der Weide stets zu beobachtende gegenseitige Beknabbern, zum Beispiel am Mähnenkamm.

Sachgemäßes, tägliches Putzen sowie Behang- und Hufpflege können bei Stallhaltung manches ausgleichen. Das Verlangen, sich zu scheuern und zu wälzen, kann durch noch so viel sauberes Stroh auch in großen Boxen kaum befriedigt werden.

Ruheverhalten

Optimales Wohlbefinden der Pferde steht in engem Zusammenhang mit Ausgeruht- und Entspanntsein. Freilebende Pferde bevorzugen zum Schlafen höher gelegene, trockene, mit kurzen Pflanzen bewachsene und vom Wind bestrichene Lagerstellen. Sie wechseln die Schlafplätze selten. Das Sicherheitsbedürfnis ist die Haupttriebfeder für die Standortwahl. Der Wind trägt den auf Anhöhen ruhenden Tieren leicht Geräusche und Gerüche zu.

Im Stall muss sich das Pferd demnach sicher fühlen, wenn der Schlaf erholsam sein soll. Licht und Geräusche sind die Hauptstörfriede beim Schlaf.

Das Ruhen bzw. Schlafen der Pferde verläuft in drei Stufen oder Intensitätsgraden:

1. Das Ruhen oder Dösen erfolgt im Stehen auf drei Beinen. Es ist im Sommer in den heißen Mittagsstunden zu beobachten, aber auch zeitweise während der Nachtruhe. Es wird vornehmlich von erwachsenen Pferden praktiziert.
2. Das eigentliche Ruhen geschieht im Liegen. Die Tiere kauern mit untergeschlagenen Gliedmaßen am Boden. Der Kopf wird entweder frei getragen oder aufgestützt. Der Schlaf ist leicht und nicht völlig entspannt. Jungpferde lieben diese Ruheform während der Mittagsruhe.
3. Während des sog. Tiefschlafes liegen alle Pferde auf der Seite. Die Beine sind ausgestreckt und auch der Kopf ruht auf dem Boden. Diese Schlafstellung nehmen ausgewachsene Pferde lediglich für zwei bis vier Stunden während der Nacht ein. Jungpferde bis zu sieben Stunden und Fohlen über Tag und Nacht verteilt, wann immer sie dazu ein Bedürfnis verspüren.

Der Platzbedarf für die Verwirklichung der geschilderten Schlaf- und Ruhegewohnheiten der Pferde ist unterschiedlich groß, beim Tiefschlaf am größten, beim Ruhen im Stehen

am geringsten. Boxen, Laufställe, Weidehüten und schattenspendende Baumgruppen müssen entsprechend angepasst eingerichtet werden. Sie sollen zusätzlich auf den erforderlichen Individualabstand der Pferde beim Schlafen Rücksicht nehmen.

Ernährungsverhalten

Wild lebende und auf der Weide gehaltene Pferde sind täglich 12 bis 18 Stunden mit der Nahrungsaufnahme beschäftigt. Sie nehmen ihr Futter in vielen, kleinen Mahlzeiten zu sich. Ihr Fressverhalten ist darüber hinaus sehr selektiv. Besonders strukturreiches, kaulfähiges Futter ist für eine gut funktionierende Verdauung unverzichtbar. Die Fütterung im Stall wird den Bedürfnissen des Pferdes leider häufig nicht gerecht. Die Folgen sind Verdauungsstörungen und Verhaltensauffälligkeiten (siehe Kap. 3 Pferde füttern).

Ausscheidungsverhalten

Im Freien bevorzugen es die Pferde, ihre Exkremente (vornehmlich den Kot) an ganz bestimmten Stellen abzusetzen. Es bilden sich echte Kotplätze, die von den Tieren als Fress-, Ruhe- und Schlafplatz gemieden werden, weil sie die arteigenen Fäkalien instinktiv als gesundheitsgefährdend erkennen.

Daraus ergibt sich, dass Kot und Harn im Stall das Wohlbefinden der Pferde empfindlich stören. Die von Haus aus sauberen, sich pflegenden Tiere können in der Box ihr angeborenes Hygieneverhalten nicht praktizieren.

Fortpflanzungsverhalten

Gezielte Anpaarung und Selektion, künstliche Besamung und Embryotransfer kennzeichnen die moderne Pferdezucht. Der Natursprung findet nur noch in wenigen Populationen statt (z. B. Englisches Vollblut).

Insofern haben die Pferde i. d. R. nicht mehr die Möglichkeit ihr natürliches Fortpflanzungsverhalten zu praktizieren.

Fortbewegungsverhalten

Typisch für das Lauftier Pferd ist sein ausgeprägter Drang zur Bewegung. Viele Erkrankungen der Hauspferde insbesondere im Bereich der Gliedmaßen sind die Folge mangelnder Bewegung. Insofern gehört zu einer artgerechten Haltung, den Pferden ganzjährig täglich für mehrere Stunden einen galoppierfähigen Auslauf zur Verfügung zu stellen.



Das Pferd lernt durch Nachahmung sowie durch Versuch und Irrtum (Zufallslernen). Das Erlernete wird im Gedächtnis gespeichert, um es bei Bedarf wieder abzurufen.

Die geschilderten Verhaltensweisen werden überwiegend durch angeborene Instinkte gelenkt. Pferde können jedoch wie alle höheren Tiere ihr Verhalten aufgrund von individuellen Erfahrungen ändern. Dieser Prozess wird allgemein als **Lernen** bezeichnet.

Zur Wiederholung und Vertiefung

1. Was versteht man unter Instinkthandlungen? Nennen Sie einige Beispiele.
2. Wodurch werden die Verhaltensweisen der Pferde geprägt?
3. Stellen Sie in einer Tabelle die wichtigsten arteigenen Verhaltensweisen des Pferdes mit Beispielen zusammen.

Arteigene Verhaltensweisen des Pferdes

Verhaltenskomplex	Verhaltensbeispiele
Sozialverhalten	Rangordnungskämpfe, ...

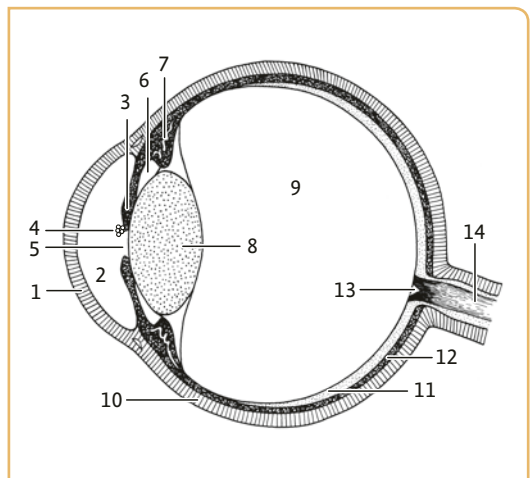
4. Auf welche Weise können Menschen mit Pferden kommunizieren?
5. Nach welchen Grundprinzipien lernen Pferde?

Die Erziehung bzw. Ausbildung durch den Menschen beruht im Wesentlichen auf einer positiven Verstärkung (**Konditionierung**) der gewünschten Handlung durch Aufmunterung, Lob und Zustimmung (**positiver Stimulus**). Unerwünschtes bzw. falsches Verhalten wird dagegen ignoriert, missbilligt oder bestraft (**negativer Stimulus**). Das Pferd lernt dadurch, die positiven Verhaltensweisen beizubehalten und die negativen zu vermeiden. Ein weiteres, wichtiges Element beim Lernprozess ist häufiges bzw. regelmäßiges Wiederholen. Dies bewirkt die „Einschleifung des Erlernenen“.

1.2.1.1 Die Sinnesorgane

Die Sinnesorgane haben die Aufgabe, die Lebewesen über die sie umgebende Außenwelt bzw. Umwelt zu informieren und dieselbe wahrzunehmen. Mit ihrer Hilfe können Tiere schädliche Einflüsse abwehren und sich

Abb. 6: Das Auge, senkrecht durchgeschnitten:
 1 = Hornhaut, 2 = vordere Augenkammer, 3 = Regenbogenhaut (Iris), 4 = Traubenkörper, 5 = Pupille, 6 = hintere Augenkammer, 7 = Strahlenkörper (Ziliarkörper), 8 = Linse, 9 = Glaskörper, 10 = Lederhaut (Sklera), 11 = Netzhaut (Retina), 12 = Aderhaut, 13 = „blinder Fleck“, 14 = Sehnervenstrang.



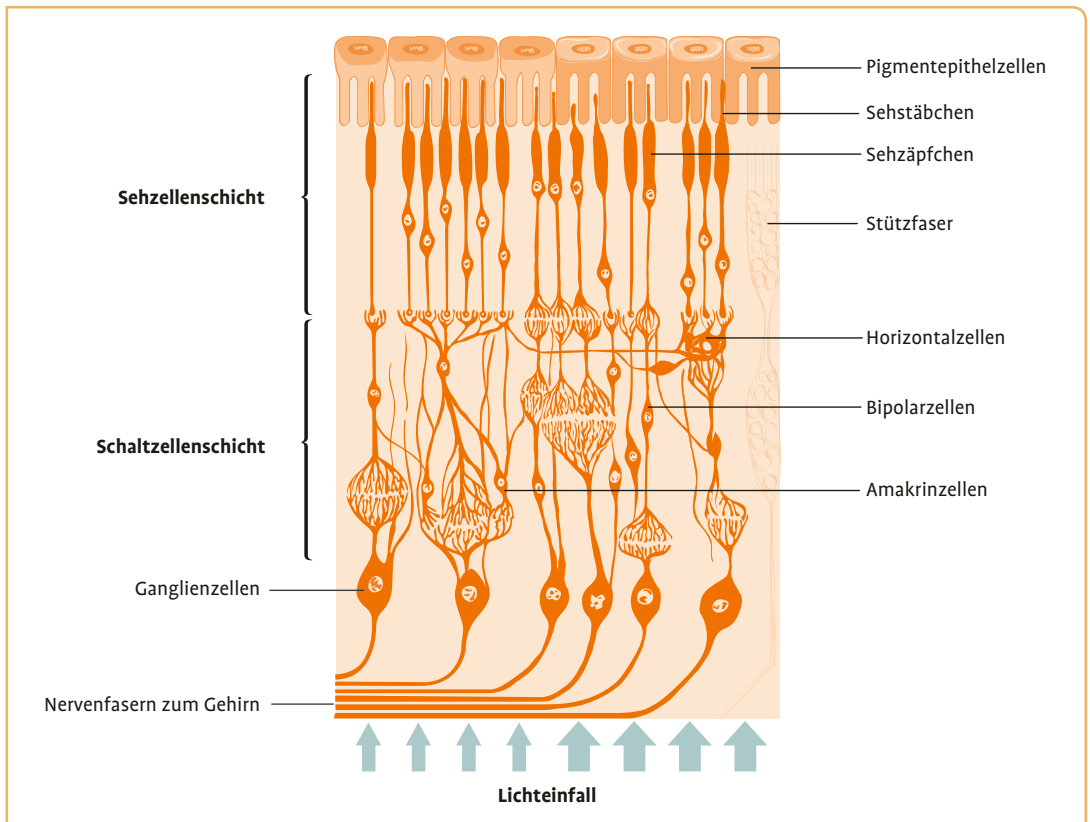


Abb. 7: Aufbau der Netzhaut (linke Hälfte des Bildes bei schwachem, rechte bei starkem Licht).

nützliche und notwendige Dinge nutzbar machen.

Bei Pferden – wie bei allen Nutztieren – gelten die Sinnesorgane außerdem als wichtige Organe für die Beurteilung nach äußeren Merkmalen.

Sechs Sinnessysteme werden unterschieden:

- der Gesichtssinn (Augen),
- der Geruchssinn (Nase),
- der Geschmackssinn (Zunge),
- der Gefühlssinn (Haut),
- der Gehörsinn (Ohren),
- der Bewegungs- und Gleichgewichtssinn (Ohren).

Gesichtssinn

Das **Auge** besteht aus Sehzellen, Hilfs- und Schutzeinrichtungen.

Die **Sehzellen** sind die eigentlichen lichtreizaufnehmenden Endorgane des sog. **Sehnervs**. Dieser mündet vom Gehirn aus in den **Augapfel**.

Der Augapfel ist von fester **Lederhaut** umgeben. Sie ist vorne durchsichtig und heisst dort **Hornhaut**. Zusammen mit den Muskelansätzen bildet sie die äußere Hülle des Auges. Darunter liegt die stark durchblutete dunkle **Aderhaut**. Sie verhindert die Reflexion (das Zurückwerfen) einfallender Lichtstrahlen. Vorne, hinter der Hornhaut, heisst die Aderhaut Regenbo-



Abb. 8: Farbsehen des Pferdes. Links wie der Mensch seine Umwelt sieht. Rechts wie vermutlich das Pferd seine Umwelt sieht. Das Pferd erkennt vor allem Blau und Gelb sehr gut. Grün und Rot werden dagegen schlecht unterschieden. Sie werden vermutlich nur als kontrastarme graubraune Töne erkannt.

genhaut (Iris). Sie lässt eine Öffnung frei zum Durchtritt der Lichtstrahlen, die Pupille. Die Iris arbeitet wie eine Kamerablende, sie passt sich durch Verkleinern oder Vergrößern den Lichtverhältnissen an. Bei starkem Lichteinfall wird die Pupille eng, bei geringem Lichteinfall weit. Pfefferkorngroße Knötchen (Traubenkörner) am oberen Pupillenrand sind an der Regulation des Lichteinfalls beteiligt. Sie wirken wie eine Schirmkappe. Zwischen Horn- und Regenbogenhaut liegt die mit klarer Flüssigkeit (Kammerwasser) angefüllte vordere Augenkammer, die über den Schlemmschen Kanal mit der hinteren Augenkammer verbunden ist. Hinter der Iris befindet sich die Linse. Sie bricht die durch die Pupille einfallenden Lichtstrahlen so, dass auf der Netzhaut ein umgekehrtes Bild entsteht. Die Brennweite der Augenlinse ist veränderlich, anpassungsfähig und das Bild ist daher stets scharf. Dies wird durch mit Muskeln (Ziliarmuskeln) versehene

Strahlenkörper ermöglicht. Das Augeninnere ist mit dem Glaskörper, einer gallertartigen, farblos-durchsichtigen Masse angefüllt. Vom Gehirn her dringt der Sehnerv in den Augapfel ein und breitet sich auf der Aderhaut als Netzhaut (Retina) aus. Die Netzhaut enthält die lichtempfindlichen Fotorezeptoren. Die Eintrittsstelle des Sehnervs in den Augapfel enthält jedoch keine lichtempfindlichen Sinneszellen. Aus diesem Grund nennt man diese Stelle „blinder Fleck“.

Auftreffende Lichtwellen bewirken in den Sinneszellen (Rezeptoren) der Netzhaut, dass ein roter Farbstoff (Sehpurpur) in einen gelben Farbstoff (Sehgelb) umgewandelt wird. Die Lichtstrahlen werden hierdurch zu **Nervenimpulsen** umgewandelt. In der Dunkelheit kommt es zur Regeneration des Sehpurpurs. Zu seiner Herstellung benötigt der Organismus Vitamin A.

Wie alle Säugetiere verfügt auch das Pferd über zwei Klassen von Rezeptoren im Auge.

Die sog. **Sehstäbchen** sind für das Hell-/Dunkelsehen zuständig und die sog. **Sehzäpfchen** für das Farbsehen. Pferde haben etwa 20-mal so viel Stäbchen wie Zäpfchen. Die Sehzäpfchen werden entsprechend dem Lichtspektrum welches sie absorbieren in Blau-Zäpfchen, Rot-Zäpfchen und Grün-Zäpfchen unterteilt. Nach heutigem Wissensstand enthält die Netzhaut des Pferdes jedoch nur zwei Typen von Zäpfchen. Der erste Typ absorbiert kurzwelliges blaues Licht, der zweite Typ sowohl mittel- als auch langwelliges rotes und grünes Licht. Insofern gehört das Pferd zu den sog. **Dichromaten**. Aufgrund dieser Erkenntnis und weiteren gezielten Experimenten weiß man, dass das Pferd Gelb und Blau intensiver als Grün und Rot sehen kann. Da Rot und Grün auf demselben Rezeptor ankommen, können diese Farben zudem nur schlecht unterschieden werden. Schwer erkennbar wäre demnach ein roter Zaun vor grünem Gras. Einen guten Kontrast dagegen bildet die Farbe Weiß vor grünem Hintergrund.



Als geeignete Farbkombinationen für Hindernisstangen sind Schwarz/Weiß, Blau/Rot, Blau/Grün oder Blau/Gelb zu empfehlen.



Pferde können auch gute oder schlechte Erfahrungen mit einer bestimmten Farbe verknüpfen.

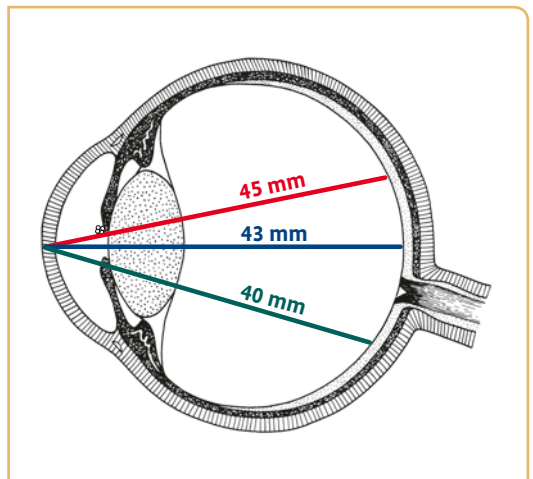
Außer den Fotorezeptoren sind weitere Zelltypen in der Netzhaut an der Verarbeitung und Weiterleitung der Impulse zum Gehirn beteiligt. **Horizontalzellen** stellen Querverbindungen zwischen den Rezeptoren her und verknüpfen die Informationen. **Bipolarzellen** leiten die Impulse zu den **Ganglienzellen**, deren Fortsätze sich zum **Sehnerv** vereinen. **Amakrinzellen** sind zwischen Bipolarzellen und Ganglienzellen zwischengeschaltet. Ihre Aufgabe besteht

ebenfalls in der Koordination der Informationen. Die Impulse werden schließlich über den Sehnervenstrang zum Gehirn geleitet. Hier entsteht der eigentliche Seheindruck.

Geschützt werden die empfindlichen Augen durch Einbettung in die mit Fett gepolsterten, knöchernen **Augenhöhlen**. **Augenbrauen** und **Wimpern** verhindern das Eindringen von Schweiß, Regen, Staub und Schmutz aus der Stirnregion.

Die schnell beweglichen **Augenlider** können auffliegende Fremdkörper relativ sicher abwehren. Das dritte Augenlid (**Nickhaut**) ist eine Bindehautfalte im medialen Augenwinkel. Beim Pferd enthält die Nickhaut den Blinzknorpel. Die Tränenrüsen sondern Tränenflüssigkeit ab, die eingedrungene feste Teilchen von den Augenoberflächen abspült und die Hornhaut feucht hält. Die Tränen sorgen außerdem dafür, dass keine Schädigungen durch Reibung bei der Bewegung der Augen und Lider entstehen.

Abb. 9: Der Abstand zwischen Hornhaut und Netzhaut ist im Pferdeauge verschieden. Hierdurch kann das Pferd Gegenstände in unterschiedlichen Entfernungen gleichzeitig erkennen. Durch Veränderung der Kopfhaltung ergibt sich ein scharfes Bild.



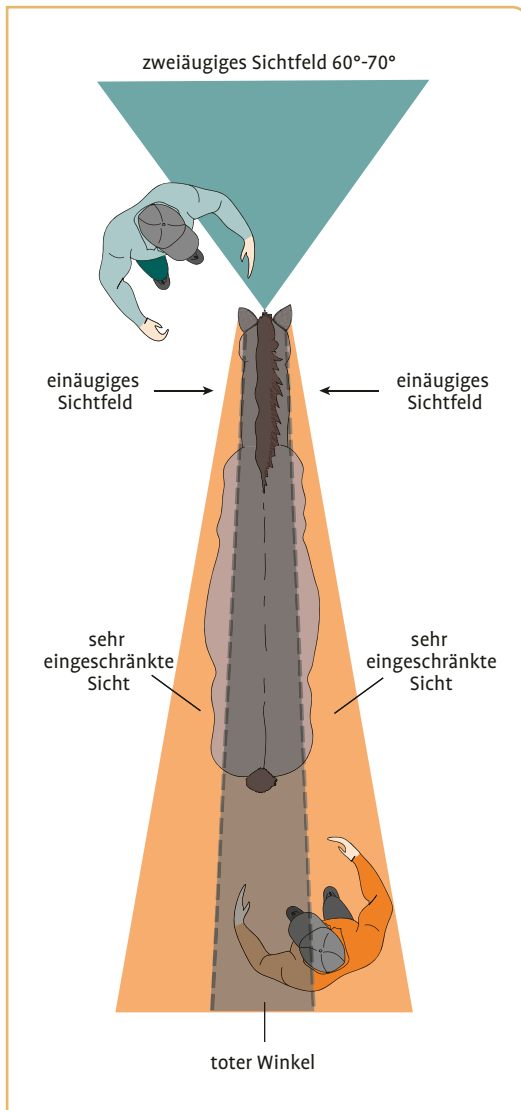


Abb. 10: Das Gesichtsfeld des Pferdes bei erhobenem Kopf.



Das Pferdeauge ist kein Stimmungs- oder Reaktionsbarometer, sondern dient lediglich der Feststellung und Orientierung.

Die Leistungen des Pferdeauges sind insgesamt relativ stark ausgeprägt. Die seitliche Anordnung der Augen bedingt ein **Gesichtsfeld** von fast 360°. Nach vorne besteht ein zweiäugiges Sichtfeld von 60 bis 70°. Durch das Zusammenwirken beider Augen wird ein relativ scharfes, räumliches Bild im Gehirn erzeugt. Das einäugige Sichtfeld jeweils zur Seite und nach hinten lässt dagegen kein scharfes Bild zu. Ein toter Winkel besteht über dem Rücken und direkt vor dem Maul. Im Vergleich zum Menschen erkennt das Pferd Formen schlechter, während das Bewegungssehen besser entwickelt ist. Das **Scharfsehen** ist demnach schlechter als beim Menschen. Die Linse des Pferdeauges ist auf Fernsicht eingestellt. Der Abstand zwischen der Hornhaut und der Netzhaut ist im Unterschied zum Menschenauge unterschiedlich groß. Dies ermöglicht dem Pferd das Erkennen von Gegenständen bei verschiedenen Entfernungen durch Erhöhen oder Senken der Blickrichtung. Die Augen des Pferdes sind ferner für ein relativ gutes Sehen in der Dämmerung ausgestattet. Durch die große weitgeöffnete Pupille kann viel Licht ins Auge fallen. Hinter der Netzhaut befindet sich eine Membrane (**Tapetum**), die wie ein Spiegel wirkt und die Lichtmenge auf der Netzhaut verdoppelt. Die Anpassungszeit bei raschen Helligkeitsänderungen ist jedoch länger als beim menschlichen Auge.

Geruchssinn

Die Schleimhäute der Nase sind der Sitz des beim Pferd stark ausgebildeten Geruchssinns.



Der Geruchssinn ist für das Pferd neben der Sprache die natürlichste Form der Kontaktaufnahme, weil es Sichtkontakt nicht in dem Maße aufnehmen kann, wie sein menschliches Gegenüber. Darum ist es stets ein Vorteil, wenn man den Tieren Gelegenheit bietet, Hand und Körper zu beschnuppern, bevor man sie berührt.

Tab. 1. Erkrankungen des Auges

Periodische Augenentzündung (Mondblindheit)	Nicht eitrige, chronische, wiederkehrende Entzündung der Iris und der Aderhaut unter Mitbeteiligung des Glaskörpers und der Linse. Vermutlich sind Allergene und Giftstoffe verantwortlich. Möglicherweise spielen auch die von Nagetieren übertragenen Leptospiren eine Rolle. Kann zur Erblindung führen.
Amaurosis	Lähmungserscheinungen des Sehnervs und der Netzhaut.
Blepharitis	Eitrige Lidentzündung (Gerstenkorn). Bakterielle Erkrankung. Behandlung mit Antibiotikum.
Conjunctivitis	Bindehautentzündung. Ursachen: Reizungen, Verstopfung des Tränennasenkana- ls, Infektionen oder Allergien. Entzündungshemmende Behandlung. Spülung des Tränennasenkana- ls.
Dermoid	Hautartige Fellbildung an den Schleimhäuten.
Glaukom	Grüner Star. Erhöhung des Innendrucks im Augapfel durch Abflussstörung des Kammerwassers. Erblindung ist die Folge.
Grauer Star (Katarakt)	Linsentrübung. Die Pupille erscheint grauweiß. Das betroffene Auge ist blind.
Hypopyon	Eiteransammlung in der vorderen Augenkammer. Entsteht infolge einer tiefen Hornhautverletzung durch das Eindringen von Bakterien.
Iritis adhaesiva chronica	Chronische Entzündung der Regenbogenhaut (Iris).
Keratitis	Hornhautentzündung. Kann zur übermäßigen Verhornung und Trübung der Hornhaut führen.
Kurzsichtigkeit	Augapfel gestreckt. Die Lichtstrahlen erzeugen die Abbildung vor der Netzhaut.
Orbitalphlegmone	Eitrige Gewebeentzündung der Augenhöhle durch Streptokokken.
Retinitis	Entzündung der Netzhaut.
Weitsichtigkeit	Augapfel gestaucht. Die Lichtstrahlen erzeugen die Abbildung hinter der Netzhaut.

Sie bestehen aus Sinneszellen, die feine Härchen tragen und von schleimabsondernden Zellen umgeben sind. Die Riechstoffe werden in diesem Schleim gelöst. Dabei kommen sie mit den Sinneshaaren in Berührung. Sie üben



Geruchs- und Geschmackssinn stehen in enger Wechselbeziehung zueinander.

auf diese Weise einen Reiz aus. Dieser Impuls gelangt über den Riechnerv zum Riechzentrum im Gehirn.

Der Geruchssinn dient

- dem Aufspüren und Selektieren der Nahrung,
- dem Zusammenfinden der Geschlechter (Rosse und Paarungsbereitschaft),
- dem Unterscheiden von Freund und Feind,
- der Orientierung u. a. m.

Von besonderer Bedeutung ist das sog. **Jacobsonsche Organ** am hinteren Ende des Gaumens. Dieses Organ besitzt die Fähigkeit, **Pheromone** (chemische Botenstoffe, z. B. von einer paarungsbereiten Stute) zu identifizieren. Durch das **Flehmen** wird vermehrt Atemluft zum Jacobsonschen Organ geleitet und dort untersucht.

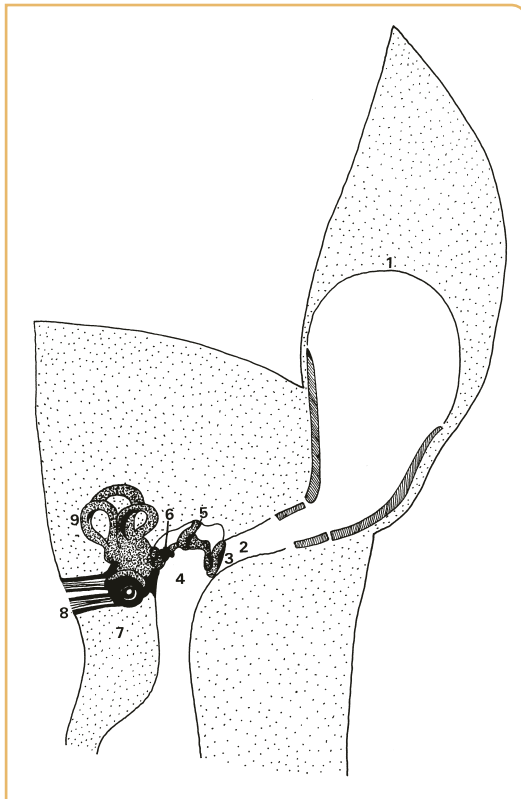
Geschmackssinn

Die Geschmacksnerven enden mit ihren Fasern an der Oberfläche der Zunge.

- Zungenspitze – süß,
- Zungenrand – salzig und sauer,
- Zungengrund – bitter.

Geruchsempfindungen tragen wesentlich zum Gesamtgeschmack der Futtermittel bei, z. B. wird schlecht riechendes Futter abgelehnt. Geschmacksempfindungen können nur von gelösten Stoffen ausgehen. Ein ausgeprägter Geruchs- und Geschmackssinn bewahren gesunde Pferde vor der Aufnahme giftiger oder verdorbener Futterstoffe und damit vor Schäden und Krankheiten.

Abb. 11: Das Ohr des Pferdes: 1 = Ohrmuscheltüte, 2 = äußerer Gehörgang, 3 = Trommelfell, 4 = Paukenhöhle, 5 = Gehörknöchelchen, 6 = ovales Fenster, 7 = Gehörschnecke, 8 = Gehörnerv, 9 = Gleichgewichtsorgan (Bogengänge und Vorhof).



Gefühlssinn

Gefühlszellen und Gefühlsnerven sind in recht unterschiedlicher Dichte in der Haut und zum Teil in den Haaren angesiedelt.

Das Pferd hat empfindliche Körperpartien (z. B. Kopf, Genitalien, Sinnesorgane, untere Gliedmaßen) und weniger empfindliche Körperpartien (z. B. Hals, Schulter, Rücken, Bauch). Der besonders empfindliche **Tastsinn** der Lippen mit den Tasthaaren schützt das Pferd vor der Aufnahme von Fremdkörpern (Metallen und Kunststoffen), die im Futter enthalten sein können.

Die Pferde suchen Berührungskontakt mit Menschen, die oft beim Hauspferd die Herde ersetzen müssen. Sie reagieren dankbar auf anerkennendes Klopfen und Streicheln nach guter Leistung.

Gehörsinn

Das **Ohr** nimmt Schallwellen der Luft auf, die als Geräusche oder Töne wahrgenommen werden, und es beherbergt das Gleichgewichtsorgan.

Als Einteilung gilt ganz allgemein:

- Das **äußere Ohr**. Es besteht aus der beweglich verstellbaren Ohrmuschel, welche die Schallwellen auffängt und auch die Richtung erkennt, aus der sie kommen. Durch den äußeren Gehörgang werden die Laute zum Trommelfell geleitet. Im Gehörgang sondern Drüsen Ohrenschmalz

ab, das zusammen mit Schutzhärchen eindringende Fremdkörper abfängt. Gleichzeitig hält Ohrenschmalz das Trommelfell geschmeidig, welches das äußere vom mittleren Ohr trennt und das durch Schallwellen in Schwingung versetzt wird.

- Das luftgefüllte **Mittelohr** (Paukenhöhle). Es steht über die **Ohrtrompete** (eustachische Röhre) zum Druckausgleich mit der Rachenhöhle in Verbindung. Dadurch wird das empfindliche Trommelfell vor dem Zerreißen bei Überdruck von außen geschützt. Die **Gehörknöchelchen** (Hammer, Amboss und Steigbügel) bilden eine Brücke vom Trommelfell zum **ovalen Fenster**. Diese Brücke vermittelt Schwingungen des Trommelfells auf die Flüssigkeit im inneren Ohr weiter. Das ovale Fenster trennt mittleres und inneres Ohr.
- Das **innere Ohr** (Labyrinth). Es wird von einer geschlossenen Knochenkapsel in der Schädelhöhle gebildet. Es besteht aus dem **Vorhof**, der **Schnecke** sowie **drei Bogengängen** und ist mit Gehörwasser angefüllt. Die innere Wand beherbergt die Endzellen des großen Gehörnervs, welcher die Schwingungen der Flüssigkeit aufnimmt und dem Gehirn übermittelt, wo sie als Töne oder Geräusche bewusst werden.

Der Gehörsinn des Pferdes ist äußerst gut und differenziert ausgebildet. Im Vergleich zum Menschen hört es sowohl tiefere als auch höhere Töne besser.

Das **Ohrenspiel** ist Ausdruck von Aufmerksamkeit. Es drückt zu dem in erheblichem Maße Empfindungen und Stimmungen des Pferdes aus. Die Bewegungen der Ohren prägen Mimik und Pferdegesicht erheblich mit. Angelegte Ohren zeigen Misstrauen bis hin zur Bösartigkeit an. Lauschend nach vorn oder dem Menschen zugerichtete Ohren drücken immer gute Laune und freundliche Stimmung aus.

Pferde sind gute Hörer und Zuhörer. Sie verstehen Tonlage, Sprechstimme (freund-

lich – zornig) und Lautstärke. Zu laute Sprache, Schelte und seltsamerweise menschliches Lachen verunsichern sie, was an den unlustig zurückgelegten Ohren erkennbar wird. Erregte und ängstliche Pferde lassen sich meistens durch vertrauliches Zureden besänftigen und beruhigen. Umgekehrt lassen sich die Tiere oftmals von aufgeregten Betreuern oder Reitern anstecken.



Pferdeohr und Menschenstimme sind die wichtigsten Kontaktträger beim Umgang miteinander.

Routinierte Schulpferde befolgen im Regelfall die Kommandos der Reitlehrer und machen den Reitschüler glauben, er beherrsche die geforderte Lektion. **Aufmerksamkeit** erkennt der Reiter am Ohrenspiel seines Pferdes. Es dreht ihm die Ohren zu, wenn er mit ihm spricht. Leise Worte in angepasster Stimmlage genügen, weil es gut hört. Pferde im Training, im Sport und vor allem im Geschirr (in der Forstwirtschaft) können nicht selten allein über bekannte Befehle gelenkt und gesteuert werden.

Besondere Freundschaft wird angezeigt, wenn Pferde ihre Kontaktperson (besonders morgens beim Betreten des Stalles) wiehernd begrüßen, denn sie äußern sich Menschen gegenüber relativ selten stimmlich. Vereinzelt gibt es aber sehr „gesprächige“ Tiere.



Man sollte Pferde stets ansprechen, bevor man ihre Box betritt oder sie berühren will. Dies ist unerlässlich, insbesondere wenn man sich den Tieren von hinten nähert, weil sie andernfalls erschreckt ausschlagen könnten.

Pferde untereinander begrüßen sich vornehmlich durch **Wiehern**, das unendlich variiert und verschieden moduliert werden kann.

Pferde schnauben bisweilen aus Übermut oder als Warnung, und nicht selten ist es ein Schrecklaut oder ein Zeichen der Abwehr, auch gegenüber fremden oder ungeliebten Menschen. Körperhaltung und Art des Schnaubens geben Auskunft über den verfolgten Zweck.

Insgesamt bleibt festzuhalten: Es kommt maßgeblich auf die Tonqualität und nicht auf die Lautstärke an, wenn man Wert darauf legt, von seinem Pferd verstanden zu werden.

Bewegungs- und Gleichgewichtssinn

Die drei mit Flüssigkeit angefüllten, dreidimensional angeordneten Bogengänge im Ohr dienen nach dem Prinzip der **kommunizierenden Röhren** als Gleichgewichtsorgan. Sie sitzen auf der Schnecke. Feine Haarzellen, die im Inneren der Bogengänge liegen, fungieren als Rezeptoren des Gleichgewichtssinns. Das Gleichgewichtsorgan versorgt das Gehirn mit Informationen über die Lage des Körpers und Bewegungsempfindungen.

Der Bewegungs- und Gleichgewichtssinn ist durch die Mithilfe des Menschen weiter entwickelt worden. Es werden nicht Reize von außen aufgenommen und verarbeitet, vielmehr geht es um gleichzeitig ablaufende, vielfältige Körperbewegungen, welche sich gegenseitig bedingen. Hinzu kommen die regulierenden und koordinierenden Tätigkeiten der Sinne und Nerven. Anders ausgedrückt: Erst das Zusammenspiel von Skelett, Muskeln und Sehnen sowie Sinnen und Nerven garantiert das Zustandekommen des Einklangs der Bewegungen in der jeweils geforderten Gangart eines Pferdes. Das sich stets, jedoch nicht immer in Einklang bewegendes Reitergewicht kommt erschwerend hinzu und muss ausbalanciert werden.

Auf die Auslösung von Verhaltensreaktionen wirken sich beim Pferd Sinneswahrnehmungen zusammenfassend in etwa wie folgt aus:

- Das Auge nimmt die Umwelt sehr aufmerksam und lebhaft wahr.
- Pferde hören sehr gut und reagieren auf Laute, Töne und Stimmen von Pflägern und Reitern.
- Der stark ausgeprägte Geruchssinn hilft dem Pferd, sich in der Umwelt richtig zu orientieren.
- Etwas weniger stark ausgebildet sind Geschmackssinn und Gefühlssinn.

Zur Wiederholung und Vertiefung

1. Erläutern Sie den Aufbau des Pferdeauges.
2. Beschreiben Sie die Sehfähigkeiten des Pferdeauges im Vergleich zum menschlichen Auge.
3. Der Hengst Fabiano weigert sich grundsätzlich über Hindernisse mit blauen Stangen zu springen. Egal wie niedrig oder hoch – bei Blau ist Schluss. Versuchen Sie dieses Verhalten des Pferdes zu erklären.
4. Welche Bedeutung haben für das Pferd
 - a) der Geruchssinn?
 - b) der Geschmackssinn?
 - c) der Gefühlssinn?
 - d) der Gehörsinn?
 - e) der Bewegungs- und Gleichgewichtssinn?
5. Auf welche Weise werden Schallwellen zu Lauten und Tönen?

1.2.1.2 Das Nervensystem

Das Nervensystem übernimmt die von den Sinnesorganen aufgenommenen Reize, leitet sie weiter und übergibt sie nach Umwandlung als Handlungsimpulse an die ausführenden Organe (Muskeln). Enge Wechselbeziehungen bestehen zum Hormonsystem. Zu unterscheiden sind das **zentrale Nervensystem**, das **periphere Nervensystem** und das **vegetative Nervensystem**.

Das Nervengewebe besteht aus einem Geflecht von Nervenzellen, die durch ihre Ausläufer miteinander verbunden sind. Eine

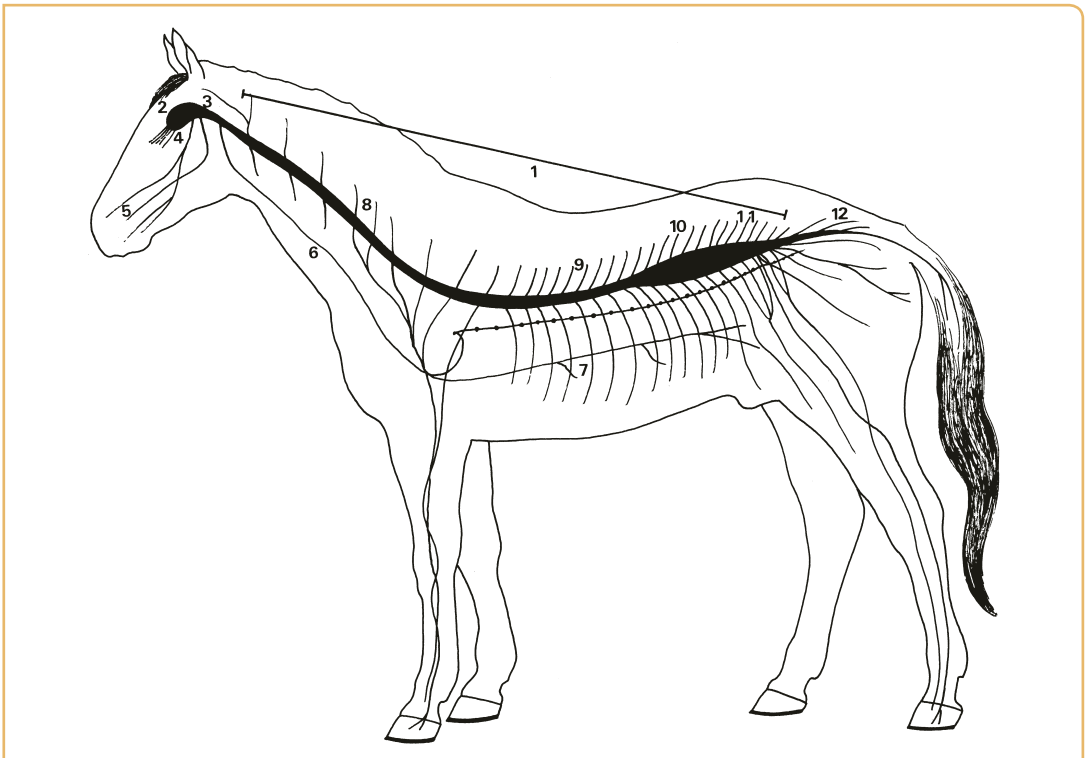


Abb. 12: Das Nervensystem (schematisch): 1 = Rückenmark, 2 = Großhirn, 3 = Kleinhirn, 4 = Stammhirn, 5 = Gehirnnerven, 6 = Nervus vagus (parasympathisch), 7 = sympathischer Grenzstrang, 8 = Halsnerven, 9 = Brustnerven, 10 = Lendennerven, 11 = Kreuznerven, 12 = Schwanznerven.

Nervenzelle ist rundlich bzw. leicht gestreckt ausgebildet und mit einem relativ großen Kern ausgestattet. Die Fortsätze (Dendriten) verbinden entweder die Nervenzellen (**Neuronen**) untereinander oder haben Kontakt mit den Nervenfasern, den **Neuriten** (Axone), die den Hauptteil der Nervenmasse ausmachen. Sie bestehen aus einer Hülle, der **Nervenscheide**, und dem **Nervenmark** in der Mitte. Dazwischen befinden sich vielfach lamellenartig angeordnete **Markscheiden** (**Schwannsche Scheide**). Diese lassen an den Neuriten freie Stellen (Ranvierische Schnürringe) offen, die die Reizleitung beschleunigen.

In Ruhe ist die Außenseite des Axons positiv, die Innenseite negativ geladen (**Ruhe-**

potential). Dies ist auf eine unterschiedliche Konzentration von Ionen zurückzuführen. Im Inneren des **Axons** befinden sich überwiegend positiv geladene Kaliumionen und große negativ geladene organische Ionen, außerhalb dagegen hauptsächlich positiv geladene Natriumionen und negativ geladene Chloridionen. Durch einen auslösenden Reiz verändert sich die Durchlässigkeit der Zellmembran für diese Ionen. Infolge einer Erregung strömen vermehrt Natriumionen nach innen, was eine Umladung der Membran bewirkt (**Aktionspotential**). In den schnell leitenden Nervenbahnen mit **Schwannscher Scheide** (Myelinscheide) können die Ionen nur an den Schnürringen

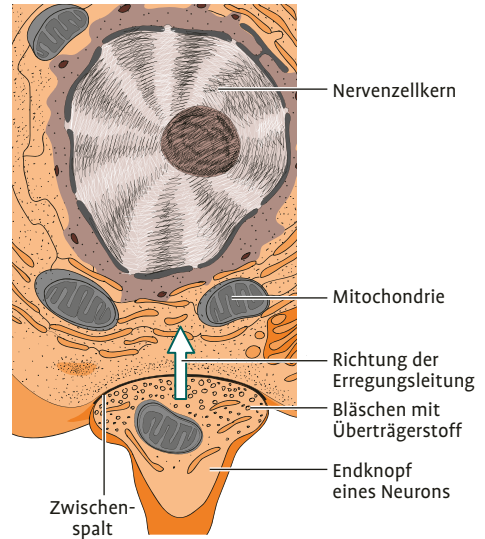
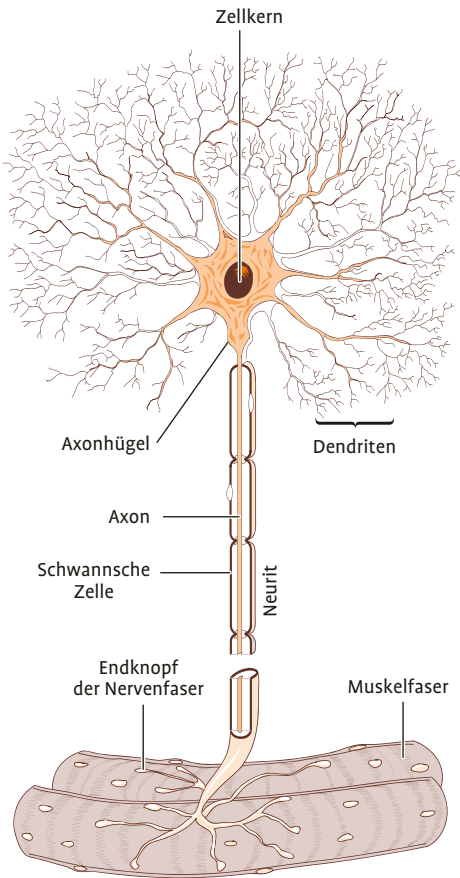
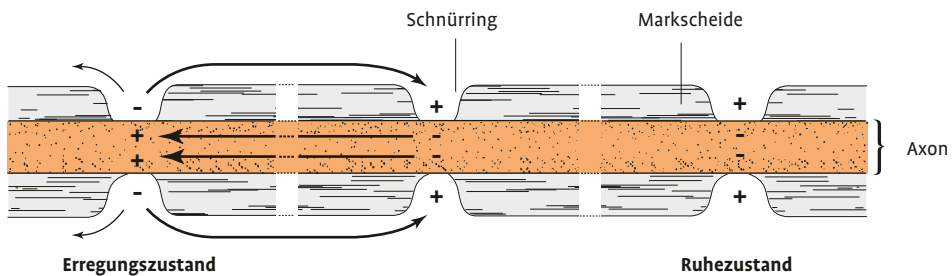


Abb. 13 (links): Nervenzelle mit motorischer, an Muskelfasern endigender Nervenfaser.

Abb. 15 (oben): Erregungsübertragung an der Synapse zwischen zwei Nervenzellen. Im Endknopf des Neurons befinden sich Bläschen mit Überträgerstoffen, sog. Transmitter. Sie werden in den Synapsen-spalt ausgeschüttet und aktivieren die angrenzende Membran einer Zelle.

Abb. 14 (unten): Erregungsleitung in einer Nerven-faser mit Markscheide.



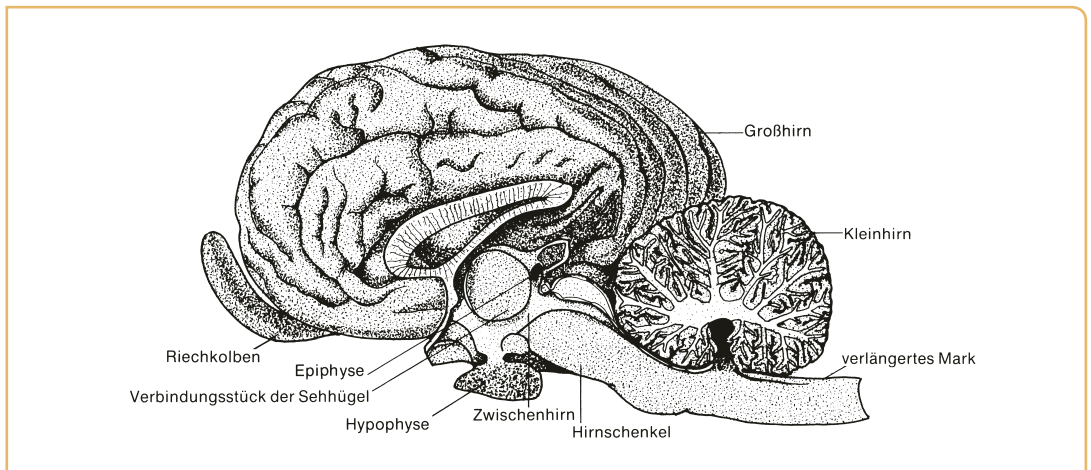


Abb. 16: Schnitt durch ein Pferdehirn.

fließen, sodass sich nur an diesen Stellen Aktionspotentiale bilden können. Die Aktionspotentiale werden von Schnürring zu Schnürring weitergegeben, mit einer Fortleitungsgeschwindigkeit von etwa 10 m je Sekunde (**saltatorische Nervenleitung**). Nach Abklingen des Aktionspotentials wird die ursprüngliche Ionenverteilung durch einen aktiven Transportvorgang wieder hergestellt.

Synapsen (Kontaktstellen) verbinden die Nervenfasern miteinander und mit den ausführenden Organen. Hier übertragen kleine Verdickungen (Endknöpfchen) die Informationen. Nach der Funktion sind anregende und hemmende Synapsen zu unterscheiden.

Umweltreize werden von den Sinnesorganen aufgenommen und über die Nervenzellen weitergeleitet. Chemische und physikalische Vorgänge greifen dabei stark ineinander über.

Das **zentrale Nervensystem** besteht aus dem Gehirn und dem Rückenmark. Die **graue Substanz** wird von Nervenzellen gebildet, die **weiße Substanz** von Nervenfasern.

Im Gehirn liegt die graue Masse außen und die weiße innen. Im Rückenmark liegen die Verhältnisse genau umgekehrt. Zwischen die

Nervenzellen eingebettet befinden sich **Stützzellen** (Gliazellen). Sie haben die Funktion, das Nervengewebe zu ernähren und halten es zusammen.

Das Gehirn, das zentrale Steuerorgan des Organismus, ist von Hirnhaut umgeben.

Es setzt sich zusammen aus:

- Großhirn,
- Kleinhirn,
- Zwischenhirn,
- Hirnanhangsdrüse (Hypophyse),
- Zirbeldrüse (Epiphyse),
- Mittelhirn und
- verlängertem Mark.

Das **Großhirn** mit seinen zahlreichen Windungen und Furchen ist zuständig für die dem Willen unterliegenden Handlungen und Bewegungen. Die einzelnen Regionen erledigen getrennt oder zu mehreren gemeinschaftlich spezielle Aufgaben. Die **Riechkolben** am vorderen Ende nehmen zum Beispiel Geruchseindrücke auf.

Das **Zwischenhirn** beherbergt viele Reflexionszentren. Hier kann medikamentös Einfluss auf Reizvorgänge genommen werden. In

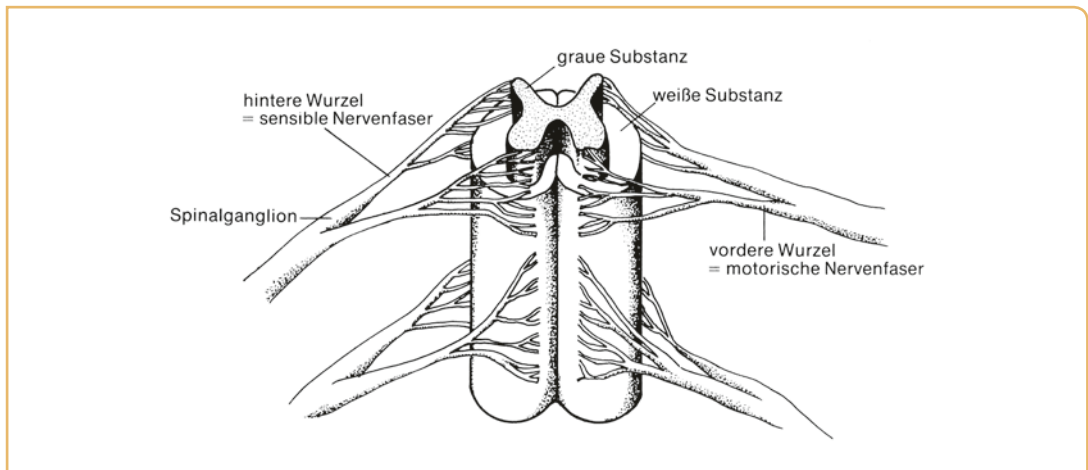


Abb. 17: Rückenmark mit Rückenmarksnerven.

unmittelbarer Nähe liegen die **Hirnanhangsdrüse** (Hypophyse) und die **Zirbeldrüse** (Epiphyse), welche Hormone (körpereigene Wirkstoffe) produzieren.

Das **Mittelhirn** steuert die Reaktionen auf Gehör-, Seh- und Gleichgewichtsreize.

Im verlängerten Mark liegen das Atmungssteuerungszentrum und das Kreislaufsteuerungszentrum. Verletzungen in diesem Bereich führen sofort zum Tod (z. B. bei Genickbruch). Das kugelige, stark gefurchte **Kleinhirn** sitzt über dem verlängerten Mark. Hier wird die Koordination der Bewegungen gesteuert.

Das **Rückenmark**, von Rückenmarkshaut umgeben, liegt eingebettet im Wirbelkanal, der von den Wirbellöchern der einzelnen Wirbel gebildet wird.

Es ist die Schaltstation zwischen zentralem und peripherem (am Rand befindlichen) Nervensystem. Zwischen zwei Wirbeln entspringen vorne aus der grauen Substanz die motorischen und hinten die sensiblen Nervenfasern.

Das **periphere Nervensystem** besteht aus sensiblen und motorischen Nervenfasern. Die

sensiblen Nervenfasern leiten Reize von den Sinnesorganen zum zentralen Nervensystem, die motorischen Reize von dort an die ausführenden Organe, z. B. an die Muskeln.

Der Gesamtkörper ist von Nervenfasern beider Typen durchzogen. An den sogenannten empfindlichen Stellen und in den Sinnesorganen ist das Netz dichter als an den unempfindlichen.

Das **vegetative Nervensystem** arbeitet vom Willen unabhängig. Es steuert alle Lebensvorgänge wie Atmung, Blutkreislauf u. a.

Enge Zusammenhänge zwischen zentralem Nervensystem, Hormondrüsen und vegetativem (selbständigem) Nervensystem sind gegeben.

Zwei Nervenbahnsysteme mit gegensätzlicher Wirkung kennzeichnen das vegetative Nervensystem.

Der **Sympathikus** bewirkt die Erweiterung der Blutgefäße in den Muskeln, Beschleunigung des Herzschlages, Erweiterung von Bronchien und Pupille, Verengung der Gefäße in der Haut und den Eingeweiden. Seine Zentrale bildet der beiderseits des Rückenmarks verlaufende Grenzstrang.

Der **Parasympathikus** hat zwei Nervenäste. Einer davon entspringt im unteren Teil des Rückenmarks, der andere im Hirnstamm. Als Gegenspieler des Sympathikus kehrt er dessen Wirkung um.

Zur Wiederholung und Vertiefung

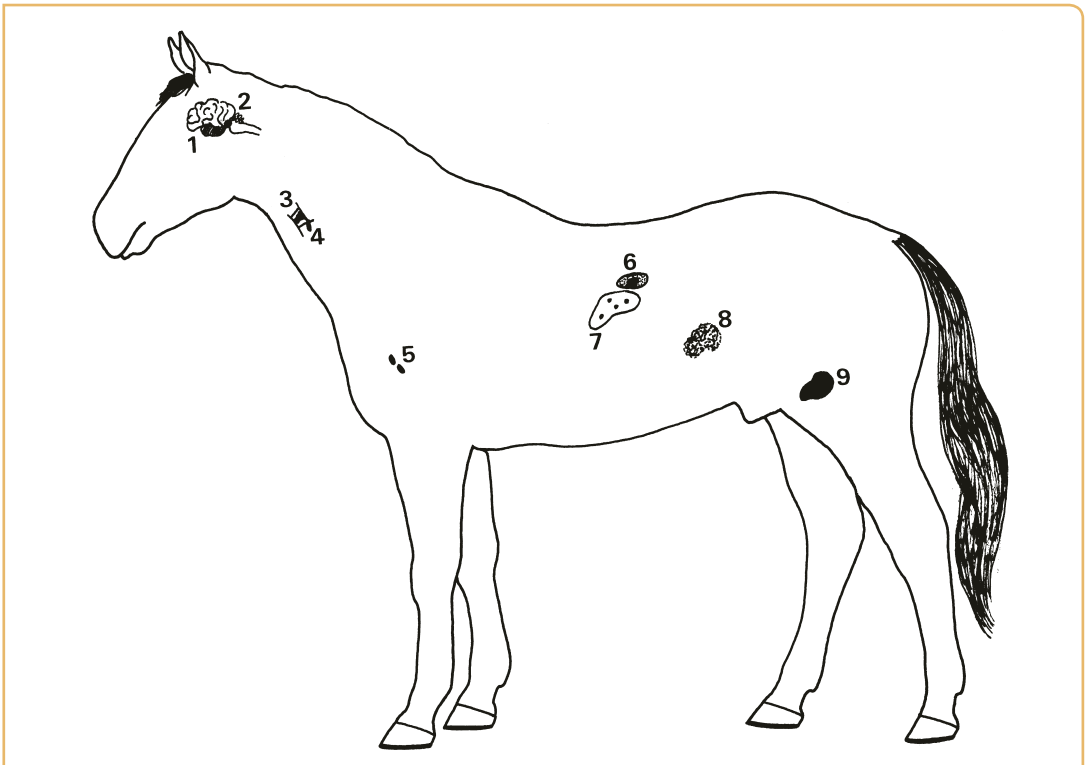
1. Nennen Sie die Funktionen der drei Nervensysteme.
2. Erläutern Sie den Aufbau einer Nervenzelle.
3. Wie geschieht die Weiterleitung von Reizen in den Nervenbahnen?
4. Welche Funktion haben Synapsen?
5. Beschreiben Sie den Grundaufbau des Gehirns.

1.2.1.3 Das Hormonsystem

Hormone sind spezifische Wirkstoffe, die in den sog. **endokrinen Drüsen** (mit innerer Sekretion) produziert werden. Sie steuern – ins Blut gegeben – schon in kleinsten Dosierungen manche Lebensvorgänge sehr wirksam oder stimmen diese aufeinander ab (z. B. Wachstum, Fortpflanzung, Stoffwechselvorgänge, Temperatur etc.). Diese Wirkungen sind mit zurückzuführen auf die Beeinflussung anderer Wirkstoffgruppen, z. B. der **Enzyme** (organische Verbindungen, die den Stoffwechsel regulieren).

Die Hormone verändern bisweilen die Durchlässigkeit von Zellwänden, aktivieren die Erbanlagen und steuern den Aufbau

Abb. 18: Lage der Hormondrüsen: 1 = Hypophyse, 2 = Epiphyse, 3 = Schilddrüse, 4 = innere Nebenschilddrüse, 5 = äußere Nebenschilddrüse, 6 = Nebenniere, 7 = Bauchspeicheldrüse, 8 = Eierstock, 9 = Hoden.



bestimmter Proteine. Einige Hormondrüsen produzieren mehrere Hormone, welche an ganz unterschiedlichen Stellen im Körper wirksam werden.

Die **Hirnanhangsdrüse** (Hypophyse) bildet:

- das Wachstumshormon **Somatotropin**. Es reguliert das Jugendwachstum;
- das **Thyreotropin**, welches insbesondere Einfluss auf die Tätigkeit der Schilddrüse ausübt;
- das **Adrenokortikotropin**. Es beeinflusst direkt die Hormonabgabe durch die Nebennierenrinde, und indirekt bewirkt es eine gewisse Widerstandskraft gegenüber Belastungen und Stress;
- das **Melanotropin**. Es wirkt aus dem Hirnanhangsmittellappen auf die Pigmentbildung ein;
- das **Oxytocin**. Es hat Mehrfachwirkung durch Zusammenziehen glatter Muskulatur. Z. B. bewirkt es das Einschießen der Milch. Es fungiert ferner als Wehenhormon;
- das **Adiuretin**. Es steuert die Wasserrückgewinnung in den Nieren;
- die **Gonadotropine** FSH, LH und LTH. Diese regulieren die Arbeit der Keimdrüsen. **FSH** (Follikelstimulierendes Hormon) ist für die Follikelreifung, das Hodenwachstum und die Spermienbildung verantwortlich. **LH** (Luteinisierendes Hormon) ist ebenfalls an der Follikelreifung beteiligt. Ferner steuert es den Eisprung, die Gelbkörperbildung und das Wachstum der Zwischenzellen in den Hoden. **LTH** (Luteotropes Hormon) bewirkt den Aufbau von Milchdrüsengewebe und die Milchsekretion. Darüber hinaus fördert es den Mutterinstinkt.

Schilddrüse und **innere Nebenschilddrüsen** liegen in Lappenform beiderseits der Luftröhre in Kehlkopfnähe.

Die Schilddrüse sondert – beeinflusst durch Thyreotropin – die zwei jodhaltigen Hormone **Thyroxin** und **Trijodthyroxin** in die Blutbahn ab. Sie regulieren und steuern den Stoffumsatz

im Körper. Bei Jodmangel können beide Hormone nicht gebildet werden.

Die Nebenschilddrüsen produzieren das **Parathormon** (PTH), welches den Kalzium-Phosphorspiegel im Blut abstimmt. Muskelkrämpfe deuten Mangel an.

Die **Bauchspeicheldrüse** produziert in den Hauptdrüsen ein fermentartiges Sekret, das die Verdauung von Protein, Fett und Kohlenhydraten bewirkt. In den anliegenden sog. **Langerhansschen Inseln** bilden die A-Zellen das Hormon **Glukagon**, das den Blutzuckerspiegel anhebt. Die dort gleichfalls angesiedelten B-Zellen liefern das antagonistisch (als Gegenspieler) wirkende Hormon **Insulin**, das den Blutzuckerspiegel senkt.

Die **Nebennieren** bestehen aus Mark und Rinde. In der **Nebennierenrinde** (NNR) werden die **Kortikosteroide** gebildet. Sie beeinflussen den Kohlenhydratstoffwechsel, die Glykogeneinlagerung in die Leber und den Mineralstoffwechsel, besonders aber die Mineralstoffeinlagerung in die Zellen, wodurch die Widerstandskraft gestärkt wird. Die NNR bildet in geringem Umfang auch **Geschlechtshormone**. Dies sind zum einen die männlichen Geschlechtshormone **Testosteron** und **Androstendion** und zum anderen weibliche Geschlechtshormone, vor allem **Östrogene** und **Progesteron**.

Im **Nebennierenmark** (NNM) werden **Adrenalin** und **Noradrenalin** gebildet. Sie werden zur Regulation des Blutkreislaufes und im Stoffwechsel benötigt. Z. B. steigert Adrenalin den Glykogenabbau in der Leber und der Muskulatur. Von besonderer Bedeutung ist das Adrenalin in Stress- und Notfallsituationen. Es bewirkt eine Verengung der Blutgefäße der Haut und des Magen-Darm-Kanals bzw. eine Erweiterung der Gefäße der Skelettmuskulatur. Die für die Flucht benötigte Muskulatur wird so mit der erforderlichen Blutmenge versorgt. Außerdem wird das Zentralnervensystem in Alarmbereitschaft versetzt.

Adrenalin und Noradrenalin werden auch in den Endknöpfchen der Nervenenden gebil-

det, wo sie als Überträgerstoffe zur Aktivierung angrenzender Muskulatur eingesetzt werden.

Die **Geschlechtsdrüsen** (Hoden, Eierstöcke) produzieren neben Samen und Eizellen Hormone, die den Geschlechtscharakter und das Paarungsverhalten beeinflussen. Sie wirken mit den Gonadotropinen der Hypophyse zusammen. Das männliche Geschlechtshormon **Testosteron** zeichnet verantwortlich für die Ausbildung der primären und sekundären Geschlechtsmerkmale und steuert den Geschlechtstrieb. Die weiblichen **Östrogene** setzen den Geschlechtszyklus in Gang. Sie bewirken die Ausbildung der Milchdrüse und stimulieren die Gebärmutter Schleimhaut im Geschlechtszyklus. Das **Progesteron** – im Gelbkörper gebildet – löst die Absonderung der Sekrete in den Gebärmutterdrüsen aus, die die Ernährung des Embryos sicherstellen.

Die Aufgaben der **Epiphysenhormone** sind schwer genau festzustellen. Sie scheinen bei der Ausbildung der Geschlechtsorgane beteiligt zu sein.

In den Zellen mancher Gewebe entstehen **Gewebshormone**, z. B. in der Magen- und Darm Schleimhaut, im Sperma, in den Blutplättchen usw. Diese Hormone beleben zum Teil die Bildung von Enzymen, sind unentbehrlich für das Befruchtungsgeschehen oder regulieren teilweise das Funktionieren der Abwehrmechanismen des Körpers.

1.2.2 Verhaltensauffälligkeiten



Verhaltensstörungen sind der Ausdruck innerer Unruhe, Stress und Unzufriedenheit. Sie treten in der Mehrzahl der Fälle infolge einer nicht pferdegerechten Haltung, Pflege und Fütterung auf. Handelt es sich bei der Verhaltensstörung um wiederkehrende, gleichförmige Bewegungsabläufe spricht man von einer **Stereotypie**.

Zwei Kategorien von unerwünschten Verhaltensweisen des Pferdes können unterschieden werden:

- a) Echte Verhaltensstörungen mit evtl. Schadensfolge für die Tiere.
- b) Schadensvermeidende Reaktionen als Anpassung an einen falschen Umgang mit dem Pferd.

1.2.2.1 Verhaltensstörungen

Zu den Verhaltensstörungen und Stereotypen zählen:

- das Koppen,
- das Weben,
- das Kreislaufen,
- Sich-nicht-Legen,
- Barrenwetzen / Holzbeißen / Gitterbeißen,
- das Ausschlagen gegen die Boxenwand,
- exzessives Scharren,

Zur Wiederholung und Vertiefung

1. Stellen Sie in einer Tabelle die Hormondrüsen, die von ihnen gebildeten Hormone und ihre Hauptfunktionen zusammen.

Die Hormondrüsen, die von ihnen gebildeten Hormone und ihre Hauptfunktionen

Hormondrüse	Hormone	Aufgaben
Hypophyse	Somatropin, ...	Jugendwachstum, ...

2. Inwieweit wird durch Hormone das Verhalten des Pferdes gesteuert?

- das Kopfschütteln („head-shaking“),
- die Selbstverstümmelung.

Koppen

Beim Koppen nimmt das Pferd Luft über das Maul auf, die es mit einem rülpssenden Ton wieder ausstößt oder teilweise abschluckt. Dies geschieht unter Zuhilfenahme der langen Halsmuskulatur.

Pferde praktizieren diese Verhaltensstörung in zwei Varianten. Als **Aufsatzkopper** (Krippensetzer) stützen sie die Schneidezähne auf eine harte Unterlage, z. B. den Rand des Troges. Dies führt meist zu einer unnatürlichen Abnutzung der Schneidezähne des Oberkiefers. Die **Freikopper** (Windschnapper) dagegen verzichten auf eine Unterlage. Sie treten zahlenmäßig hinter den Aufsatzkopfern zurück.

Die Gründe für diese Verhaltensstörung sind in ungenügender Beschäftigung, nicht geeignetem Futter, mangelhafter Stallluft sowie Fehler in der Ausbildung zu suchen. Einige Wissenschaftler sind der Meinung, dass ein nicht ausreichend befriedigter Saugtrieb als Ursache in Betracht zu ziehen sei. Berichtet wird auch, dass Pferde das Koppen durch Nachahmung lernen könnten.

Als Folgen des Koppens können Verdauungsstörungen (Magentympanie), schlechte Futterverwertung und Abmagerung auftreten. Die Leistungsfähigkeit wird hierdurch eingeschränkt. Fohlen entwickeln sich nur unzureichend.

Wesentlicher Bestandteil der Therapie muss eine Verbesserung der Haltung sein. Durch tägliche und ausreichende Arbeit muss das Bewegungsbedürfnis des Pferdes befriedigt werden. Stroheinstreu, reichlich Heufütterung und zusätzlich Weidegang sorgen für Beschäftigung und beugen Langeweile vor. Das Anlegen eines sog. Kopperriemens soll das Koppen erschweren. Mit dem Kopperriemen wird Druck auf den Kehlkopf und die den Kehlkopf bewegenden Muskeln ausgeübt. Aufsatzkopfern sollte

man zu dem alle Möglichkeiten des Aufsetzens nehmen. Vorgeschlagen wird auch der Einsatz einer sog. Koppertränke, bei der das Pferd seinen Wasserbedarf saugend und nicht trinkend aufnehmen muss. Hierdurch soll der beim Pferd überentwickelte Saugtrieb befriedigt werden. Lässt sich durch die genannten Maßnahmen keine Besserung erzielen, besteht auch die Möglichkeit eines operativen Eingriffs. In etwa 70–80 Prozent der Fälle lässt sich hierdurch das Krippensetzen beheben.

Weben und im Kreislaufen

In beiden Fällen handelt es sich um eine lokomotorische (auf Bewegung beruhende) **Stereotypie**.

Beim Weben pendelt das Pferd mit Kopf und Hals stundenlang von einer Seite zur anderen. Bei extremer Ausprägung schwingt der gesamte Vorderkörper im Rhythmus der Kopfbewegung mit. Das Gesamtbild dieser Verhaltensstörung kann jedoch von Pferd zu Pferd stark variieren. In Untersuchungen an betroffenen Pferden hat man zwischen 400 bis 18 000 Pendelbewegungen am Tag gezählt.

Weben tritt meist bei Pferden mit starkem Bewegungsdrang ohne ausreichende Arbeit auf. Es kann demnach als eine **Ersatzhandlung** für nicht ausreichende Fortbewegung gedeutet werden. Exzessives Weben kann zu Schäden an den Gelenken im Vorderhandbereich führen. Eine Therapie im fortgeschrittenen Alter gestaltet sich oft schwierig.

Einzeltierhaltung, unzureichende Zuwendung und mangelnde Beschäftigung sind auch die Ursachen für das oft stundenlange zwanghafte Laufen im Kreis.

Sich-nicht-Legen

Pferde sind hochspezialisierte Fluchttiere. Sie haben ein ausgeprägtes **Sicherheitsbedürfnis**. Legt sich ein Pferd über mehrere Tage nicht hin, kann dies darauf zurückzuführen sein, dass es sich in seiner Umgebung nicht sicher fühlt. Stress und Einsamkeit bewirken eine

seelische Unausgeglichenheit. In seltenen Fällen können auch ein nicht rutschfester Boden oder ein schlecht gemisteter Stall (Nässe) die Ursache für unterbleibendes Hinlegen sein.

Barrenwetzen / Holzbeißen / Gitterbeißen

Der übermäßige Einsatz der Zähne an harten Objekten führt häufig zu einer starken Abnutzung der Schneidezähne bis hin zum Verlust. Manchmal treten auch Entzündungen am Zahnfleisch auf. Eine Beeinträchtigung der Futteraufnahme bzw. Futterverwertung ist dann die Folge.

Die Gründe für diese abnorme Verhaltensweise können verschieden sein:

- Aufgestaute Aggressionen infolge fehlender Sozialkontakte zu Artgenossen werden an Ersatzobjekten abreagiert.
- Fehler in der Fütterung wie eine unzureichende Versorgung mit Raufutter oder zu wenige Mahlzeiten am Tag,
- mangelnde Beschäftigung,
- unzureichende Zuwendung.

Ausschlagen gegen die Boxenwände und exzessives Scharren

Durch häufiges und kräftiges Treten gegen die Boxenwände können ernste Verletzungen an den Hufen auftreten. Außerdem kommt es zu Beschädigungen an der Einrichtung.

Beobachtet wird dieses Verhalten meist zu Beginn der Fütterung sowie beim Heraus- oder Hereinführen von Stallgenossen.

Das Scharren in der Einstreu kann man als Betteln nach Futter interpretieren. Es sollte auf keinen Fall durch Futtergaben belohnt werden, weil sich dadurch das Pferd in seinem Verhalten noch bestärkt fühlt. Die Folge wäre dann eine Zunahme dieses unerwünschten Verhaltens.

Kopfschütteln (Kopfschlagen)

Kommt es in unregelmäßigen Abständen, ohne erkennbaren äußern Anlass, zu heftigen Kopfbewegungen beim Pferd, bezeichnet man dies als Kopfschütteln oder Kopfschlagen („head-

shaking“). Dieses unberechenbare Verhalten birgt Gefahrenpotential für Mensch und Tier.

Durch sorgfältige, tierärztliche Untersuchungen muss versucht werden, die Ursache aufzuspüren. In der Mehrzahl der Fälle wird jedoch keine Grunderkrankung gefunden. Dies ist auch der Grund, warum erfolgversprechende Therapien selten sind.

Selbstverstümmelung

Das drastische Verhalten der Selbstverstümmelung wird insbesondere bei Hengsten beobachtet. Sie beißen sich bevorzugt in die Flanken, aber auch in die Gliedmaßen. Dies führt meist zu schweren Verletzungen der Haut, die medizinisch versorgt werden müssen.

Wahrscheinlich ist ein **Triebstau** die Ursache und löst diese **Ersatzhandlung** aus. Vorrangig betroffen sind besonders lebhaft und triebstarke Hengste. Können die Tiere ihrem Sexualtrieb und Herdentrieb nicht nachkommen, hat dies Stress, Aggression und Frustration zur Folge.

1.2.2.2 Schadensvermeidende Reaktionen

Die im vorangehenden Kapitel beschriebenen Verhaltensstörungen sind meist mit Schäden für die Tiere verbunden. Demgegenüber zeigen Pferde auch ein Repertoire an schadensvermeidenden Reaktionen, deren Ursprung in angeborenen Verhaltensweisen liegt. Gemeint sind Reaktionen, die dem Selbsterhaltungs- trieb zu zuordnen sind. Hierzu einige Beispiele:

Schreckhaftigkeit (Scheuen)

Dieses Verhalten ist Bestandteil des **Fluchttriebes**. Für ein Beutetier in freier Wildbahn ist es überlebenswichtig, Feinde frühzeitig zu erkennen. Als Reaktion erfolgt die Flucht. Ein Pferd in menschlicher Obhut wird scheuen, wenn es eine Gefahrensituation wittert. Die vom Menschen gestaltete Umgebung enthält viele für das Pferd unbekannte Dinge, die es als bedrohlich ansieht. Der Mensch muss das

Pferd schon als Fohlen an seine Umwelt heranzuführen, um ihm so die Angst zu nehmen. Durch eine fachgerechte Ausbildung und Nutzung kann die Reizschwelle für das Auslösen des Fluchttriebes zu dem herabgesetzt werden. Ein falscher Umgang mit dem Pferd hat genau das Gegenteil zur Folge. Überängstliche Pferde scheuen bei jeder Gelegenheit und machen so den Umgang mit ihnen zum gesundheitlichen Risiko.

Bösartigkeit

Pferde, die negative Erfahrungen mit Menschen gemacht haben, versuchen durch **Beißen** oder **Schlagen** diese auf Distanz zu halten. Nur mit viel Geduld, Zuwendung und Einfühlungsvermögen können derartige Pferde wieder korrigiert werden.

Zungenstrecken

Durch Zungenstrecken wehrt sich das Pferd gegen eine fehlerhafte Anwendung des Gebisses. Die Zunge wird zeitweilig oder dauernd aus der Maulhöhle herausgestreckt. Das Pferd

zeigt das Verhalten auch dann, wenn es kein Gebiss im Maul trägt.

Widersetzlichkeit

Die Widersetzlichkeit in bestimmten Situationen (z. B. beim Verladen, beim Beschlagen oder gar beim Reiten) stellt ein ernstes Problem im Umgang mit dem Pferd dar. Die Verwendbarkeit des Pferdes kann durch ein solches Verhalten stark eingeschränkt werden. Widersetzlichkeit ist, sofern nicht genetisch oder krankheitsbedingt, wiederum auf einen fehlerhaften Umgang durch den Menschen zurückzuführen.

Damit sich das Pferd ein solches Verhalten nicht angewöhnt, ist es äußerst wichtig, dass der Ausbilder es kein einziges Mal toleriert. Er darf jedoch nicht mit Strafe reagieren, sondern muss sofort versuchen, das Pferd durch fachmännisches Handeln zur gewünschten Handlung oder Duldung zu bringen. Sobald ein Pferd jedoch gelernt hat, mit einer unerwünschten Reaktion Erfolg zu haben, wird es auch zukünftig versuchen, so zu agieren.

Zur Wiederholung und Vertiefung

- Schildern sie die Ursachen, die für
 - das Auftreten von Verhaltensstörungen und
 - schadensvermeidende Reaktionen verantwortlich sind.
- Welche gesundheitlichen Schäden können beim Pferd infolge von Verhaltensstörungen auftreten? Legen Sie hierzu eine Tabelle an.

Gesundheitliche Schäden infolge von Verhaltensstörungen

Verhaltensstörung	Gesundheitliche Schäden
Koppen	...

1.3 Pferde im Stall halten



Herr Maier unterhält einen Reiterhof mit der Erteilung von Reitunterricht und der Ausbildung von Pferden. Der Betrieb beherbergt 50 Pferde (Warmblut) und verfügt über 25 ha Grünland. Die Stallhaltung geschieht in Einzelboxen. Das Grünland ist in Koppeln unterteilt. Auf der Hälfte der Fläche wird der erste Aufwuchs zur Heugewinnung genutzt. Zur weiteren Ausstattung des Betriebes zählen eine Reithalle (20 × 40 m), ein Außenreitplatz, eine Führlanlage, eine Scheune und ein Schuppen für Maschinen und Geräte. Da die Nachfrage insbesondere nach Pensionsplätzen sehr groß ist, beabsichtigt Herr Maier den Betrieb bis auf etwa achtzig Pferde zu vergrößern. Herr Maier und seine Mitarbeiter setzen sich zusammen, um gemeinsam die erforderlichen Baumaßnahmen zu planen. Es wird auch über alternative Stallhaltungsformen nachgedacht.

Die Unterbringung im Stall bedeutet für das Pferd eine starke Einschränkung seiner angeborenen Verhaltensweisen. Zur Erinnerung: Das Pferd ist ein **Herden-, Lauf- und Fluchttier**. Es ist in der Wildbahn bis zu 18 Stunden am Tag mit Futtersuche beschäftigt (**Dauerfresser**). Man fragt sich, wie es überhaupt möglich ist, dass das Fluchttier „Pferd“ sich im Stall einsperren lässt? Die Antwort liegt vermutlich in den Genen der wilden Urahnen. *Eohippus* lebte bekanntlich im Wald und fand dort Schutz im Dickicht vor Feinden. Unser Hauspferd besitzt noch Gene des Urpferdchens. Im Stall fühlt es sich sicher vor Feinden. Allerdings müssen auch die sonstigen Bedürfnisse angemessen berücksichtigt werden. Dies geschieht je nach Haltungsform in unterschiedlichem Umfang.

Folgende Stallhaltungsformen werden unterschieden:

- a) Einzelhaltung in Boxen ohne / mit Paddock.
- b) Gruppenhaltung im Einraumlaufstall ohne / mit Auslauf.

- c) Gruppenauslaufhaltung (Bewegungsstall) mit getrennten Funktionsbereichen.



Jede Stallhaltungsform sollte grundsätzlich mit Weidegang kombiniert werden. Dies fördert die allgemeine Gesundheit und das Wohlbefinden des Pferdes.

1.3.1 Einzelhaltung (Boxenhaltung)

Die Einzelaufstallung in Boxen ist bedingt geeignet für Pferde die täglich bewegt werden oder zusätzlich Auslauf haben. Eine ausschließliche Boxenhaltung ist nicht artgerecht. Dennoch werden die meisten Großpferde in Einzelboxen gehalten. Insbesondere Sportpferde (Rennpferde, Turnierpferde) sind bevorzugt in dieser Aufstallungsform untergebracht. Die Hauptvorteile sind: Der Besitzer hat einen schnellen Zugriff auf das Pferd. Die Überwachung ist relativ einfach. Das Verletzungsrisiko ist gering. Das Pferd lässt sich individuell füttern und pflegen. Der Hygienestatus ist relativ hoch. Von Nachteil ist dagegen die große Einschränkung der Bewegungsfreiheit. Darüber hinaus kann bei dieser Haltungsform kein Sozialverhalten praktiziert werden.



Das Pferd benötigt ausreichend Beschäftigung und Umweltreize, sonst nimmt es körperlich und seelisch Schaden.

Das Haltungssystem ist ferner gekennzeichnet durch einen relativ hohen Arbeitsaufwand. Das Boxenpferd muss täglich geputzt und seine Hufe kontrolliert werden. Man muss es mindestens zwei- bis dreimal am Tag füttern und seine Box sauber halten, d.h., misten, einstreuen, Trog und Tränke reinigen. Boxenhaltung ist insgesamt gesehen eine teure Haltungsform. Jedes Pferd hat seinen eigenen kleinen Stall mit Trog und Tränke.

Richtmaße

Die Grundlage zur Berechnung der Abmessungen einer Box bildet die Widerristhöhe des Pferdes (Tab. 2, Abb. 19). Für Warmblutpferde ergibt sich eine Boxenfläche von etwa 12 m². Bei einer rechteckigen Box muss die kürzere Seite mindestens 2,90 m lang sein, damit sich das Pferd mühelos umdrehen kann. Für besonders temperamentvolle Pferde

(Englisches Vollblut, Traber) sollte die Boxen- grundfläche etwa 10 bis 20 % größer als mit der Faustformel errechnet bemessen werden.

Für Stuten mit Fohlen errechnet sich die Grundfläche wie folgt (Warmblut, Absetzalter des Fohlens etwa 6 Monate):

$(2 \times 1,67 \text{ m})^2 + (2 \times 1,34 \text{ m})^2 = 18,34 \text{ m}^2$,
d.h. die Gemeinschaftsbox muss etwa 18 m² groß sein.

Tab. 2. Richtmaße für Boxen

	Faustformel	Maße (etwa) für durchschnittlich große Pferde (Wh = 1,67 m) Ponys (Wh = 1,40 m)	
Boxenfläche	Mindestens $(2 \times Wh)^2$	11,16 m² Empfehlung: 12,00 m²	7,84 m² Empfehlung: 8,00 m²
Kurze Seite der Box	Mindestens $1,75 \times Wh$	2,92 m	2,45 m
Trennwandhöhe:			
Brusthoch, oben offen	$0,80 \times Wh$	1,34 m	1,12 m
Oberteil vergittert, durchsichtig	$1,30 \times Wh$	2,17 m	1,82 m
Bis oben undurchsichtig, nur in Ausnahmefällen	$1,45 \times Wh$	2,42 m	2,03 m
Türen:			
Höhe Boxeninnentür	$1,30 \times Wh$	2,17 m	1,82 m
Höhe Boxenaußentür	$1,40 \times Wh$	2,34 m	1,96 m
Höhe der unteren Türhälfte bei halbierten Türen	$0,80 \times Wh$	1,34 m	1,12 m
Breite der Boxentür	etwa $0,72 \times Wh$	1,20 m	1,00 m
Trog/Tränke:			
Höhe der Krippensohle (Fressebene)	etwa $0,33 \times Wh$	0,55 m	0,46 m
Höhe der Tränke (Wasserspiegel)	etwa $0,33 \times Wh$	0,55 m	0,46 m
Anordnung von Trog und Tränke	Diagonal	Diagonal	Diagonal
Wh = Widerristhöhe (Stockmaß)			

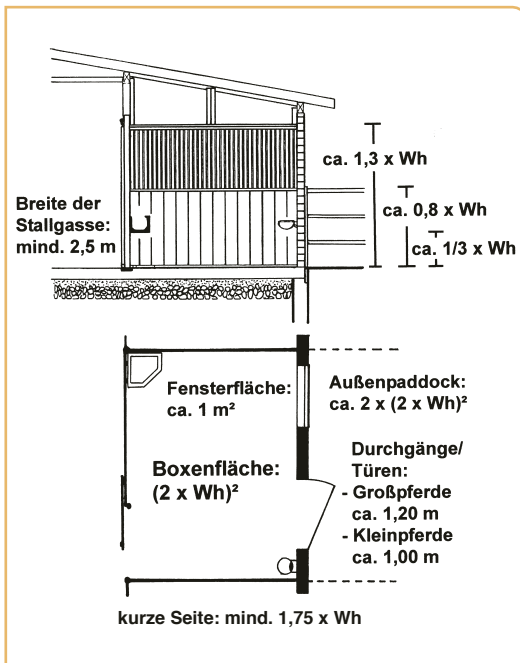


Abb. 19 (oben): Boxenrichtmaße.

Abb. 20 (oben rechts): Vorderfront der Boxen mit horizontaler Vergitterung. Untere Hälfte der vorderen Abtrennung mit Lüftungsschlitzen.

Abb. 21 (rechts): Halboffene Boxen-Vorderfront.



Abtrennung und Tür

Die meisten Zwischenwände sind bis zur Brusthöhe geschlossen und aus Holz. Die Holzkonstruktion muss stabil und vor Fäulnis geschützt sein. Am besten geeignet sind Harthölzer, z. B. Eiche oder Lärche. Damit eine gute Durchlüftung der Box gewährleistet ist, müssen zur Stallgasse hin Öffnungen in die Bretter eingefräst werden. Die untere Abtrennung kann aber auch aus Mauerwerk oder Beton bestehen. Beton ist jedoch wärmetechnisch bedenklich. Der obere Teil der Zwischenwände besteht i. d. R. aus einem Gitter (Gesamthöhe: $1,3 \times Wh$). Die Metallstäbe des

Gitters sind meist senkrecht angeordnet mit einem lichten Abstand von 5 bis 6 cm. Alternativ verwendet man auch waagrecht verlaufende Rohre mit 16 bis 17 cm Abstand. Hierdurch wird die Sicht des Pferdes verbessert. Noch pferdefreundlicher sind unterbrochene Gitterkonstruktionen. Diese gibt es in vielen Varianten. Meistens ist die Abtrennung jedoch nur zur Stallgasse hin unterbrochen. Bei dieser



Alle Eisenteile der Box müssen vor Korrosion geschützt sein.

Variante kann das Pferd seinen Kopf über die untere Abtrennung ($0,8 \times \text{Wh}$) hinaus strecken und das Geschehen auf der Stallgasse besser verfolgen (Abb. 21).

Die Tür muss ausreichend breit und hoch sein (siehe Richtmaße). Zum Einsatz kommen **Schiebe-** oder **Schwenktüren**. Schwenktüren sollten immer zweigeteilt sein, damit das Pferd bei geöffnetem oberem Türflügel seinen Kopf hinausstrecken kann. Sie kann aber auch aus einem nur brusthohen Türflügel bestehen ($0,8 \times \text{Wh}$). Schwenktüren werden zur Stallgasse hin geöffnet und können so zum Hindernis bzw. zur Gefahrenquelle werden, insbesondere wenn die Stallgasse eng ist. Für das in die Box bzw. aus der Box zu führende Pferd und die führende Person ist die rechtsanschlagende Tür, von der Stallgasse aus gesehen, ungefährlicher als die linksanschlagende Tür.



Um Haltungsneurosen bzw. einem Beknabbern der hölzernen Boxenteile vorzubeugen, ist zu empfehlen, den Pferden Knabbermöglichkeiten, z. B. in Form von Weichholzklötzen oder -stangen, anzubieten.

Türverschlüsse müssen leichtgängig, funktionssicher und verschließbar sein. Pferde dürfen sie nicht öffnen können.

Trog und Tränke

Jede Box muss über Fütterungseinrichtungen und eine Tränke verfügen. Diese sollten diagonal angeordnet sein. Dadurch soll verhindert werden, dass die Pferde das Futter einweichen sowie die Tränke verunreinigen. Der Trog befindet sich i. d. R. an der zur Stallgasse hin gewandten Boxenwand. Idealerweise lässt er sich über eine von außen zu öffnende Klappe befüllen, ohne dass die Boxentür geöffnet werden muss. Der Trog muss stabil sein und eine glatte Oberfläche besitzen, damit er leicht gereinigt werden kann. Bewährt haben sich Tröge aus Steingut, die innen glasiert sind. Aber auch solche aus geglättetem Eisenbeton, Polyester oder Metall (verzinktem Blech) können benutzt werden. Von Vorteil sind muldenförmige Tröge mit innen überstehenden Rändern, wodurch das Futterherauswerfen reduziert wird. Alle Kanten müssen abgerundet sein, damit das Verletzungsrisiko klein bleibt. Neben rechteckigen Trögen finden auch platzsparende Ecktröge Verwendung.

Abb. 22: Pferdetrog aus rostfreiem Stahl.



Abb. 23: Stabtränke.



Raufutter (Heu) nimmt das Pferd am besten vom Boden auf. Dies entspricht seiner natürlichen Fresshaltung. Hochraufen sind abzulehnen, weil die unnatürliche Körperhaltung zu Wirbelsäulenschäden und Augenleiden (Staub) führen kann.

Wasser in Trinkwasserqualität muss dem Pferd zur freien Aufnahme zur Verfügung stehen. Dies lässt sich am besten über **Selbsttränken** sicherstellen. Das Wasser ist in diesen stets sauber und frisch.

Die Zuleitungen müssen in Kaltställen und an Außenwänden wärmeisoliert verlegt werden und die Tränken, wo nötig, elektrisch beheizbar sein.

Trog und Tränke sollten nicht zu hoch angebracht sein (siehe Richtmaße).

Stallboden

Der Boden der Box und der Stallgasse hat folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Er muss rutschfest und stabil sein, die Tritte beschlagener Pferde dürfen ihn nicht beschädigen können.
- Insbesondere der Boxenboden darf keine Feuchtigkeit oder gar Nässe von unten eindringen lassen.
- Der Boden soll gegen Kälte von unten schützen.
- Zur Beseitigung anfallender Jauche müssen Gefälle und Abflüsse vorhanden sein.
- Der Boden soll trittelastisch sein, damit die Gliedmaßen der Pferde geschont werden.

Weit verbreitet sind rau abgezogene Betonböden. Diese sind zwar dicht, stabil und beständig, jedoch unelastisch und kalt. Das Aufbringen eines Spezialbelages (z. B. Stallit, Steinlit) verbessert den Boxenboden. Bewährt haben sich auch genoppte Gummimatten und Weich-PVC. Diese sind allerdings in der Anschaffung teuer und ihre Haltbarkeit ist begrenzt.

Alle Stallböden erfüllen die Anforderungen nicht hundertprozentig. Ein Kompromiss zwischen pferdegerecht, baurechtlich zulässig

und finanziell machbar muss im Einzelfall gesucht und gefunden werden.



Gute und reichliche Einstreu kompensiert häufig einen nicht optimalen Boxenboden. Beschädigungen müssen jedoch sofort ausgebessert werden.

Boxenhygiene, Einstreu, Dunglagerung

Die Stallhygiene beeinflusst die Gesundheit und das Wohlbefinden des Pferdes erheblich. In der Wildbahn sind Fress-, Liege- und Kotplätze getrennt. In der Box kann das Pferd seinen Ausscheidungen nicht ausweichen. Werden diese durch den Menschen nicht entfernt, beginnen sie sich durch Bakterien zu zersetzen, wobei schädliche Gase entstehen. Darüber hinaus zieht der Mist Insekten, insbesondere Fliegen an. Durch eine schlecht gemistete Box wird ferner der Kreislauf von Magen-Darmparasiten nicht unterbrochen. Feuchter Mist schädigt zudem die Hufe (Strahlfäule).

Weit verbreitet ist die **Matratzen-Haltung**. Der Kot wird täglich mehrmals abgesammelt und die nasse Einstreu ein- bis zweimal am

Abb. 24: Eine reichlich eingestreute Box trägt wesentlich zum Wohlbefinden des Pferdes bei.



Tag aus der Box entfernt. Morgens und abends ebnet man die übrige Einstreu ein und ergänzt sie durch frische Einstreu. Bei Bedarf wird die Box komplett entmistet.

Die Haltung im **Tretmistverfahren**, bei dem über einen längeren Zeitraum nicht entmistet, sondern nur täglich übergestreut wird, ist aus Sicht der Hygiene nicht zu empfehlen.

Optimal aus hygienischer Sicht ist dagegen das **Wechselstreuverfahren**. Die Box wird hierbei täglich komplett ausgeräumt und neu eingestreut. Dieses Verfahren erfordert zwar eine größere Menge an Einstreu und ist auch arbeitsaufwendiger als die vorgenannten, dafür erhält man aber eine gute Stallluft und reduziert das Risiko einer Erkrankung des Pferdes.

Als Einstreumaterial wird überwiegend Stroh verwendet. Die Einstreu soll die Ausscheidungen des Pferdes möglichst vollständig aufsaugen bzw. binden, eine zusätzliche Wärmeisolierung schaffen sowie vor Verletzungen schützen. Sie trägt auch zur Beschäftigung des Pferdes bei. Geeignet sind Weizen-, Roggen- und Gerstenstroh. Das Stroh sollte qualitativ hochwertig sein und wenig stauben. Es darf weder schimmelig noch faulig sein. In Abhän-

Abb. 25: Mistplatz. Austretendes Mistwasser muss aufgefangen werden.



gigkeit von der Aufstallungsform werden etwa 4 bis 12 kg Einstreu pro Pferd und Tag benötigt.

Anstelle von Stroh können auch entstaubte Hobelspäne als Einstreu genutzt werden. Sie sind eine Alternative für Pferde mit Stauballergie. Ihre Saugwirkung ist jedoch ungünstiger. Darüber hinaus bereitet die Entsorgung häufig Schwierigkeiten.



Die Boxen sollten in regelmäßigen Abständen sowie vor jeder Neuebelegung generalgereinigt und desinfiziert werden. Auch der Anstrich der Außenwand ist regelmäßig zu erneuern.

Die Entmistung der Boxen geschieht meist von Hand. Unter bestimmten Voraussetzungen ist aber auch eine Mechanisierung möglich. Dann kommen Stalltraktoren mit Frontlader zum Einsatz. Die Stallgasse muss jedoch ausreichend breit sein und die Boxenvorderwände müssen sich ganz öffnen lassen. Es gibt darüber hinaus auch Boxensysteme, bei denen man die seitlichen Abtrennungen zur Stallgasse hinweg ziehen und dann durch die Boxenreihe fahren kann. Die Pferde stehen während dieser Zeit auf der Stallgasse.

Pferde produzieren am Tag 10 bis 25 kg Kot und 3 bis 12 l Urin. In Verbindung mit der Einstreu aus Stroh resultiert eine Mistmenge von etwa 20 bis 40 kg pro Pferd und Tag. Der Mist ist umweltverträglich zu entsorgen. Er wird bis zur Weiterverwertung auf einem Mistplatz gelagert. Der Mistplatz sollte an einer Stelle liegen wo er leicht zu erreichen ist, aber niemanden stört, am besten an der



Der Standardmistplatz besteht aus einer wasserdichten Betonplatte mit Gefälle zur abflusslosen Jauchegrube, um ggf. austretendes Mistwasser aufzufangen.

windabgewandten Seite des Stalles. Die Größe hängt vom täglichen Mistanfall, von der Lagerdauer und der weiteren Verwendung ab.

Behördliche Vorschriften verlangen oft weitere Maßnahmen, z. B. eine dreiseitige Mauereinfassung oder die Pflanzung von Bäumen und Sträuchern als Sicht- und Geruchsschutz.

Pferdehaltungen ohne ausreichende landwirtschaftliche Nutzfläche sind auf die Abnahme (Käufer) des Mistes angewiesen. Eine begrenzte Nachfrage besteht u. a. seitens der Champignonzüchter. **Kompostierung** ermöglicht die hygienisch unbedenkliche Ausbringung des Pferdemistes auf Pferdekoppeln. Die aerobe (unter Sauerstoff) Zersetzung des Mistes tötet Krankheitskeime, Eier und Larven von Endoparasiten und Insekten ab. Es entsteht nach 6 bis

12 Monaten ein wertvoller Humus. Hobelspäne benötigen mindestens 12 Monate bis sie kompostiert sind. Die Kompostierung kann durch die Zugabe von Stickstoffdünger beschleunigt werden. Außerdem sollte der Komposthaufen vor Austrocknung und Auskühlung geschützt sowie mehrmals umgesetzt werden.

Boxenställe

Boxenställe werden als ein- oder zweireihige geschlossene Stallungen mit Stallgasse errichtet. Die Stallgasse sollte ausreichend breit sein, bei zweireihigen Boxenställen mindestens 3 m. Es werden daneben auch einreihige **Außenboxenstallungen** mit davorliegendem Versorgungsgang hergestellt. Einzelboxen, die mit einem davorliegendem Auslauf kombiniert sind, stellen eine deutliche Verbesserung der Boxenhal-

Abb. 26: Boxenstall mit Kleinpaddocks. Boxenfläche 12,25 m², Fläche der Kleinpaddocks jeweils 24,50 m².

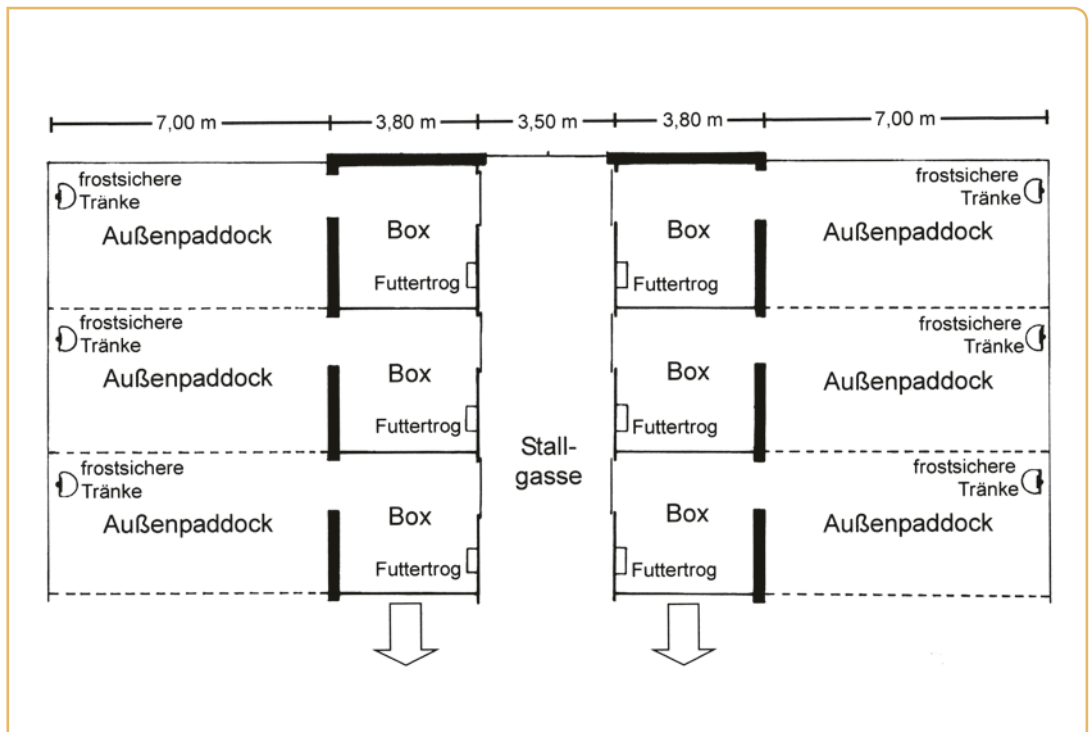




Abb. 27 (oben links): Paddockboxen. Die Pferde können jederzeit ins Freie. Dies trägt wesentlich zur Förderung der Gesundheit bei.

Abb. 28 (oben rechts): Außenboxen. Die Ausgänge bestehen aus zwei Türflügeln.

Abb. 29 (Mitte links): Heller, geräumiger und vor allem luftiger Stalltrakt.

Abb. 30 (Mitte rechts): Sattelkammer.

Abb. 31 (links): Waschbox.

tung dar. Ein solcher **Kleinpaddock** sollte etwa die doppelte Größe der Box besitzen.

Für Ställe mit deckenlastiger Lagerung von Heu und Stroh gilt eine Deckenhöhe von mindestens $2 \times \text{Wh}$. Die Decken müssen ausreichend wärmedämmend und gegen Feuchtigkeit isoliert sein, damit die Lagergüter nicht verderben. Die Staubentwicklung in diesen Ställen ist meist höher als in Ställen ohne deckenlastiger Lagerung, weil Heu und Stroh durch Luken in der Decke auf die Stallgasse geworfen werden.

Heute werden Ställe i. d. R. ohne eingezogene Decke errichtet. Futtermittel und Einstreu werden aus Gründen besserer Mechanisierungsmöglichkeiten außerhalb des Stallgebäudes gelagert. Hierdurch steigt allerdings der Platzbedarf. Es wird eine zusätzliche Scheune benötigt. Die Lagerung von Heu- und Stroh-Großballen im Freien, geschützt durch eine Folie, ist auch möglich. Folienverpackte Grassilage wird immer außerhalb der Gebäude gelagert. Größere Kraftfuttermengen werden am wirtschaftlichsten in Kraftfuttersilos untergebracht. Für kleinere Mengen ist eine Futterkammer vorzusehen. Das Kraftfutter muss kühl und trocken lagern.



Zur Vermeidung von Arbeitsunfällen müssen die Abwurfluken für Heu und Stroh strengstens den Vorschriften der Berufsgenossenschaften entsprechen.

Ställe ohne eingezogene Decke bieten den Pferden mehr Luftvolumen und sind meist auch heller, weil zusätzlich Licht über lichtdurchlässige Platten im Dach fallen kann. Zur Ausstattung eines Stalles zählt auch eine **Sattelkammer**. Sie dient der Aufbewahrung der wertvollen Sättel und Zaumzeuge. Ferner werden hier Hilfszügel, Longen, Führstricke, Geschirre, Pferdedecken, Putzzeug, Pflegeutensilien usw. aufbewahrt. Die Sattelkammer



Abb. 32: Solarium.

sollte ausreichend groß, wärmedämmend und trocken sein.



Regelmäßige Lederpflege erhält die Funktionssicherheit und Langlebigkeit der Lederteile.

Putz- und Waschplätze können sowohl innerhalb des Stallgebäudes als auch außerhalb eingerichtet werden. Aus Gründen der Staubvermeidung jedoch empfiehlt es sich, die Pferde außerhalb des Stalles zu putzen. Der Boden sollte rutschfest und leicht zu reinigen sein. Eine geeignete Anbindevorrichtung wird benötigt.

Zahlreiche Pferdeställe verfügen auch über ein **Solarium**. Unter der künstlichen Sonne kann das Fell frisch gewaschener Pferde schneller trocknen. Ferner fördert die regelmäßige Besonnung, insbesondere im Winter, die allgemeine Gesundheit.

Eine **Abstellkammer**, für die im Stall benötigten Gerätschaften sowie ein gesonderter **Apothekenraum** mit Kühlschrank, der abgeschlossen werden kann, gehören ebenfalls in jeden Pferdebetrieb.

Zur Wiederholung und Vertiefung

1. Stellen Sie in einer Tabelle die wichtigsten Vor- und Nachteile der Einzelhaltung in Boxen gegenüber.
2. Berechnen Sie für folgende Pferde die Mindestboxenfläche in m² sowie die Mindestlänge der kurzen Boxenseite in m:
 - a) Shetlandpony, Wh 95 cm
 - b) Welsh Pony, Wh 143 cm
 - c) Holsteiner, Wh 170 cm
 - d) Englisches Vollblut, Wh 165 cm
 - e) Lipizzaner-Stute, Wh 155 cm, mit Fohlen (Wh beim Absetzen 128 cm)
3. Überprüfen Sie folgende Box hinsichtlich ihrer Eignung zur artgerechten Unterbringung eines Warmblutpferdes mit einer Widerristhöhe von 175 cm: Boxenbreite 392 cm. Boxentiefe 270 cm. Breite der Boxentür 115 cm. Trennwandhöhe 217 cm. Stellen Sie die „Soll-„ und „Istwerte“ tabellarisch gegenüber.
4. Beschreiben Sie drei Formen der Boxentrennwandgestaltung.
5. Welche Gründe sprechen für offene oder zum Teil offene Boxenaufsätze?
6. Schildern Sie die Unterschiede zwischen Schwenk- und Schiebetüren bezüglich ihrer Verwendbarkeit im Pferdestall.
7. Welche wiederkehrenden Arbeiten zählen zur Boxenpflege?
8. Warum sollten Trog und Tränke diagonal und nicht zu hoch angebracht werden?
9. Welche Kriterien muss eine Futterkrippe erfüllen?
10. Erläutern Sie die Vorteile der Selbsttränke.
11. Welche Anforderungen muss ein guter Boxenboden erfüllen?
12. Erläutern Sie die unterschiedlichen Entmistungs- und Einstreuverfahren.
13. Welche Umweltaspekte müssen bei der Errichtung der Dungstätte berücksichtigt werden?
14. Ein Reitbetrieb beherbergt 120 ausgewachsene Warmblutpferde. Der Mistanfall liegt bei durchschnittlich 30 kg pro Pferd und Tag. Das Raumgewicht des frischen Mistes beträgt etwa 400 kg/m³. Wie groß ist der Flächenbedarf (m²) für den Mistplatz (Lagerhöhe maximal 2,50 m), wenn die Lagerzeit a) 3 Monate, b) 6 Monate und c) 12 Monate beträgt?
15. Inwieweit verbessern Kleinpaddocks die Boxenhaltung?
16. Beschreiben Sie die Vor- und Nachteile
 - a) einer deckenlastigen,
 - b) einer erdlastigen Heu- und Strohlagerung.
17. Planen und zeichnen Sie den Grundriss eines Boxenstalles (Maßstab 1:200) für
 - a) 30 Reitpferde (Warmblut).
 - b) 30 Zuchtstuten (Englisches Vollblut) mit Fohlen (Gemeinschaftsboxen).
 - c) 30 Galopprennpferde oder 30 Trabrennpferde (Trainingsstall).
 Geben Sie alle Abmessungen an und berechnen Sie die Gesamtstallfläche in m². Begründen Sie die gewählten Maße.



Abb. 33: Einraumlaufstall für Mutterstuten mit Fohlen.

1.3.2 Gruppenhaltung

Pferde sind Herdentiere. Nur in der Gruppe lernen sie Sozialverhalten. In ritualisierten Rangordnungskämpfen wird die soziale Stellung innerhalb der Gruppe festgelegt. Dieses Verhalten bildete eine Grundvoraussetzung für die Domestizierbarkeit dieser Tierart: Das Pferd akzeptiert den Menschen als ranghöheren Partner.



In der Gruppenhaltung wird das Bedürfnis des Pferdes nach Kontakten zu Artgenossen befriedigt. Es ist ausgeglichener und umgänglicher.

1.3.2.1 Einraumlaufstall

Die bautechnisch einfachste Variante der Gruppenhaltung ist der Einraumlaufstall. Fressen, Saufen, Laufen und Liegen geschieht in nur einem Raum. Geeignet ist dieses Haltungssystem in erster Linie für Stuten ohne / mit Fohlen sowie für die Jungpferdeaufzucht. Zur

Vermeidung von Verletzungen durch Rangordnungskämpfe empfiehlt sich ein gleichbleibender Pferdebestand (gerade Anzahl von Pferden). Die Gruppengröße sollte überschaubar sein. Der Flächenbedarf pro Pferd kann mit der Faustformel $(2 \times Wh)^2$ ermittelt werden. Zur Unterbringung über einen längeren Zeitraum ist der Einraumlaufstall jedoch nicht geeignet. Er sollte deshalb stets mit einem Paddock und Weidegang gekoppelt werden. Einraumlaufställe werden i. d. R. als Tieflaufställe im Tretmistverfahren betrieben. Die komplette Entmistung geschieht mit Traktoren, die über einen Frontlader verfügen. Den arbeitswirtschaftlichen Vorteilen bei der Entmistung stehen jedoch Bedenken aus hygienischer Sicht gegenüber. Erschwert ist auch die individuelle Futterzuteilung. Die Tröge für Saft-, Kraft- und Zusatzfutter befinden sich entweder innerhalb der Lauf- und Liegefläche oder sind durch ein Fressgitter getrennt außerhalb angebracht. Die Abstände der senkrechten Rohre des Fressgitters müssen der

Zur Wiederholung und Vertiefung

1. Stellen Sie in einer Tabelle die Vor- und Nachteile der Einraumlaufstallhaltung gegenüber.
2. Berechnen Sie den Flächenbedarf im Einraumlaufstall (ohne permanenten Zugang zum Auslauf) für folgende Pferde (Warmblut):

Platzbedarf für die Einraumlaufstallhaltung				
	Fohlen	Jährlinge	Zweijährige	Dreijährige und älter
Widerristhöhe (m)				
Flächenbedarf pro Pferd (m²)				
Flächenbedarf für acht Pferde (m²)				

3. Warum ist die Unterbringung im Einraumlaufstall ohne Auslauf über einen längeren Zeitraum nicht artgerecht?
4. Planen und zeichnen Sie den Grundriss eines Einraumlaufstalles im geschlossenen Gebäude mit Stallgasse und angeschlossenen Futterlager für 10 Jährlinge (Warmblut). Zeichnen Sie Füttertröge und Tränken mit ein.

Größe der Tiere angepasst sein. Ferner muss die Anzahl der Fressplätze mit der Anzahl der Pferde übereinstimmen. Ggf. müssen die Pferde zur Krippenfutter-Fütterung angebunden werden. Raufutter kann zur freien Aufnahme über Rundraufen dargereicht werden. Die Wasserversorgung ist über eine angemessene Anzahl von Selbsttränken sicher zu stellen.

1.3.2.2 Gruppenauslaufhaltung (Mehrraumlaufstall)

Die Gruppenauslaufhaltung ist gekennzeichnet durch die räumliche Trennung der Funktionsbereiche Fressen, Saufen, Laufen und Liegen. Dadurch wird das Pferd zur Bewegung animiert. Durch geschickt angeordnete **Raumteiler** können die Wege, die vom Pferd zurück gelegt werden müssen, verlängert werden (Bewegungsstall / Aktivstall). Geeignet ist dieses Stallsystem für alle Pferde, insbesondere

für Pferde, die unregelmäßig bewegt werden. Die Kombination mit einer Weide ist auch hier für Reitpferde empfehlenswert, für Zuchttiere und Jungpferde Bedingung.

Das Haltungssystem besteht aus einem eingestreuten **Liegebereich** in einem Stallgebäude, einem davorliegenden Auslauf und aus Fressständen. Durch zwei Zugänge zum Liegebereich soll verhindert werden, dass ein ranghöheres Pferd ein rangniedriges Pferd am Betreten hindert. Die Türöffnungen sollten zum Süden hin liegen. Als Windschutz können 15 bis 20 cm breite PVC-Streifen angebracht werden. Der Flächenbedarf pro Pferd beträgt im Liegebereich etwa $(1,8 \times Wh)^2$. Die Idealerweise überwiegend befestigte **Auslauffläche** sollte pro Pferd mindestens $2 \times (2 \times Wh)^2$ betragen. Im Auslaufbereich sind frostsichere Tränken zu installieren. Auf einer kleinen nicht befestigten Teilfläche sollte Sand zum Wälzen aufgeschüttet werden. Die

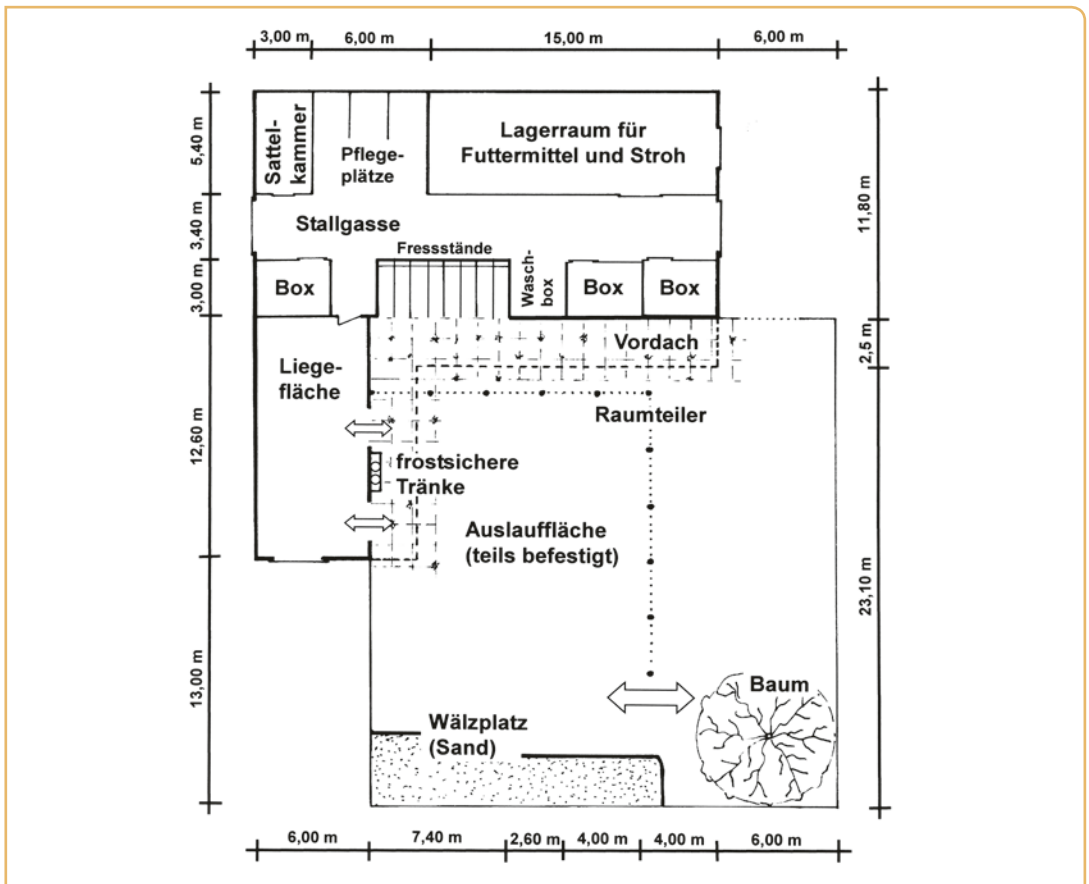


Abb. 34: Mehrraumlaufstall mit Fressständen für 8 Pferde (Warmblut) und 3 Einzelboxen.

Fressstände sollten möglichst weit von der Liegefläche und den Tränken entfernt liegen. Für jedes Pferd muss ein **Fressstand** vorhanden sein. Die Größe der Fressstände muss der Größe der Pferde angepasst werden (Länge: $1,8 \times \text{Wh}$). Sie dürfen nur so breit sein, dass ein Pferd hineinpasst. In den Fressständen ist eine individuelle Zuteilung von Krippenfutter möglich. Die Verabreichung des Raufutters kann über aufgestellte Rundraufen in der Auslauffläche zur freien Aufnahme geschehen.

Anstelle von konventionellen Fressständen kann auch eine **Kraftfutterabrufstation** für bis

zu 30 Pferde installiert werden. Diese bietet aus Sicht der Ernährungsphysiologie wesentliche Vorteile. Die für jedes Pferd individuell ermittelte Futtermenge (Kraftfutter und Mineralfutter) lässt sich auf viele kleine Mahlzeiten verteilen. Die Einzeltiererkennung erfolgt mittels eines **Transponders**, den das Pferd unter die Haut (linke Halsseite) injiziert bekommt oder an einem speziellen Halsband trägt. Betritt das Pferd den Kraftfutterautomaten, wird die ihm zustehende Futtermenge in den Trog dosiert. Eine gesteuerte Nachlaufsperrung gewährleistet eine ungestörte Futteraufnahme. Nach der

Zur Wiederholung und Vertiefung

1. Welche Vorteile bietet die Gruppenauslaufhaltung gegenüber der Gruppenhaltung im Einraumlaufstall?
2. Welche Besonderheiten weist ein Bewegungsstall für Pferde auf?
3. Ermitteln Sie den Platzbedarf für die Gruppenauslaufhaltung.

Platzbedarf für die Gruppenauslaufhaltung

Fläche	Faustformel	Das ergibt pro Pferd	
		Wh = 1,67 m	Wh = 1,45 m
Liegefläche	$N \times (1,8 \times Wh)^2$		
Auslauf	$N \times 2 \times (2 \times Wh)^2$		
Einzelfressstand			
Länge	$1,8 \times Wh$		
Breite	Alters- und rasseabhängig	0,8 m	0,7 m

N = Anzahl der Pferde

Wh = Widerristhöhe

4. a) Planen und zeichnen Sie den Grundriss eines Mehrraumlaufstalles für 6 Schulpferde (durchschnittliche Widerristhöhe 1,65 m). Planen Sie eine Sattelkammer, eine Krankbox, eine Waschbox, eine Abstellkammer, eine Kraftfutterkammer sowie ein Heu-/Strohlager mit ein. Wie groß ist ihr Stallsystem (mit Auslauf) insgesamt?
b) Wie vor, jedoch für 6 Haflinger mit einer durchschnittlichen Widerristhöhe von 1,40 m.
5. Erklären Sie die Funktionsweise einer computergesteuerten Futterzuteilung? Worin liegen die wesentlichen Vorteile? Welche Probleme können auftreten?

Futterraufnahme verlässt das Pferd den Automaten über die Ausgangstür nach vorne. Das nächste Pferd kann nachrücken.

Auch die Raufutterzuteilung lässt sich automatisieren. An einem computergesteuerten **Heudosierer** wird die tägliche Fressdauer für Raufutter eingestellt. Das mit Transponder ausgestattete Pferd erhält mehrmals am Tag in Intervallen Zugang zum Raufutter. Nach

Betreten des Automaten (Futterstand mit Seitenausgang) öffnet sich vorne ein Schieber zum Fressgitter hin. Bis zu 4 Pferde können mit einem Heudosierer versorgt werden.

1.3.3 Das Stallklima

Optimale Luftverhältnisse sind die Voraussetzung für widerstandsfähige und gesunde Pferde. Insbesondere im geschlossenen Stall (Warmstall) sind diese nicht immer gegeben. Ein geringes Luftvolumen, mangelhafte Hygiene und ein nicht ausreichender Luftaustausch sind die Ursachen für schlechte Luft. Die Folgen sind häufig chronische Atemwegserkrankungen.



Betriebe mit Gruppenhaltung benötigen zusätzlich immer eine separate Krankbox. Eingewöhnungsboxen für Neuzugänge sind ebenfalls sinnvoll.

1.3.3.1 Stallklimafaktoren

Temperatur

Die Stalltemperatur sollte den Bedürfnissen des Pferdes gerecht werden. Eine relativ konstante Stalltemperatur ist ungünstig. Die Folge wäre, dass die **Thermoregulationseinrichtungen** des Pferdes unzureichend gefordert würden. Dies würde mit der Zeit die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten mindern. Würde das Pferd dann plötzlich stark abweichenden Temperaturen ausgesetzt, z. B. bei einem Ausritt, wäre es auf diese Situation nicht vorbereitet und könnte krank werden. Es ist also nicht sinnvoll, Pferde bei konstanten Stalltemperaturen zu halten. Insbesondere zu hohe Stalltemperaturen im Winter machen die Pferde krankheitsanfällig. Zum Training der Thermoregulationsmechanismen ist es demnach empfehlenswert, dass die Stalltemperatur ganzjährig der Außentemperatur folgt. Ställe sollten nur vor extremer Witterung schützen, d.h., im Winter vor all zu großer Kälte und Nässe und im Sommer vor übermäßiger Hitze.

Luftzusammensetzung

Im geschlossenen Stall werden die Anteile der Komponenten der Luft maßgeblich durch die

Atmung und die Ausscheidungen des Pferdes bestimmt.

Relative Luftfeuchtigkeit

Die Fähigkeit der Luft, Wasser in Form von Wasserdampf zu binden, ist temperaturabhängig. So nimmt das Wasserbindungsvermögen bei sinkenden Temperaturen rapide ab. Während bei 20 °C noch maximal 17,3 g Wasser pro m³ Luft aufgenommen werden können, sind es bei -10 °C gerade mal 2,4 g. Die relative Luftfeuchtigkeit gibt den prozentuellen Anteil an der maximal möglichen Aufnahmemenge an. 60% relative Luftfeuchtigkeit bei einer Temperatur von 20 °C entsprechen demnach 10,38 g Wasser pro m³ Luft (s. Tab. 4, Seite 52).

Über die Atmung und die Hautverdunstung gibt ein Großpferd (ohne Arbeit) etwa 350 g Wasser in der Stunde ab. Dies sind am Tag über 8 Liter Wasser. Diese müssen über die Lüftung abgeführt werden, um einen Anstieg der relativen Luftfeuchtigkeit zu vermeiden.



Die optimale relative Luftfeuchtigkeit beträgt in geschlossenen Pferdeställen 60 bis 70 %.

Tab. 3. Zusammensetzung der Luft und die Veränderung ihrer Komponenten durch die Atmung

Komponenten	Eingeatmete Luft	Ausgeatmete Luft
Sauerstoff	21 Vol. %	16 Vol. %
Kohlendioxid	0,03 Vol. %	etwa 4,5 Vol. %
Wasserdampf	verschieden	gesättigt
Temperatur	verschieden	34 °C
Stickstoff	78 Vol. %	78 Vol. %
Edelgase	etwa 1 Vol. %	etwa 1 Vol. %

Zur Überprüfung sollte ein **Hygrometer** im Stall aufgehängt werden. Zu trockene Luft schädigt die Atemwege durch Austrocknung. Darüber hinaus wird die Staubbildung begünstigt. Der Staub reizt die Schleimhäute zusätzlich. Ferner dient er als Träger für Krankheitserreger. Ein zu feuchter Stall fördert ebenfalls das Auftreten von Atemwegserkrankungen. Feuchte Ställe sind meist im Winter ein Problem. In Verbindung mit hohen Temperaturen wird die Entwicklung von Krankheitserregern begünstigt. Bei deutlich niedrigeren Außentemperaturen kondensiert die Luftfeuchtigkeit in nicht wärmegeämmten Ställen an allen kalten Flächen, insbesondere an den Außenwänden und Fenstern. Dies wird auch als „Schwitzen des Stalles“ bezeichnet.

Tab. 4. Zusammenhang zwischen Lufttemperatur, maximaler und relativer Luftfeuchtigkeit (g/m³)

Temperatur (°C)	40	30	20	10	0	-10	-20
Maximale Luftfeuchtigkeit	51,2	30,4	17,3	9,4	4,9	2,4	1,1
Relative Luftfeuchtigkeit 60 %	30,7	18,2	10,4	5,6	2,9	1,4	0,7

Schadgase

Durch die Atmung wird die Stallluft ständig mit **Kohlendioxid** (CO_2) angereichert. Dieses nicht brennbare Gas ist farb-, geschmack- und geruchlos. Da es 1,5-mal schwerer als Luft ist, sinkt es zu Boden und sammelt sich dort. Die Toleranzgrenze für den CO_2 -Gehalt der Luft im Pferdestall liegt bei 0,1 bis 0,2 Volumenprozent. Unverbrauchte Luft enthält 0,03, ausgeatmete Luft etwa 4,5 Volumenprozent. Bei steigendem CO_2 -Gehalt der Atemluft verschlechtert sich die Sauerstoffversorgung. Die Atmung wird schwerer, Puls- und Atemfrequenz steigen. Die Bewegungsaktivität sinkt. 4 bis 5 Volumenprozent in der Atemluft wirken betäubend. Bei noch höheren Konzentrationen droht der Erstickungstod.

Ammoniak (NH_3) entsteht im Pferdestall bei der Zersetzung des im Urin befindlichen Harnstoffs. Es ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das sich sehr gut in Wasser löst. Beim Einatmen werden die Schleimhäute gereizt und es sammelt sich Wasser in der Lunge. Der im Pferdestall zulässige Höchstwert liegt bei 0,01 Liter pro m^3 Luft (= 10 ppm). Eine hohe Ammoniakkonzentration steht im engen Zusammenhang mit einer mangelhaften Stallhygiene.



ppm = parts per million (Teile von einer Million)

Schwefelwasserstoff (H_2S) ist ein brennbares, farbloses, sehr giftiges Gas, das schwerer als Luft ist. In niedriger Konzentration riecht es unangenehm nach faulen Eiern. Ab einer Konzentration von 0,26 Liter pro m^3 Luft

(= 260 ppm) besteht Lebensgefahr für Mensch und Tier. Das Gas wird über die Lunge aufgenommen. Es reagiert mit dem Hämoglobin der roten Blutkörperchen. Dadurch kommt es zu einer Sauerstoffunterversorgung mit Todesfolge. Schwefelwasserstoff entsteht bei der mikrobiellen Zersetzung schwefelhaltiger Proteine aus dem Pferdekot (Tretmist). Die Konzentration im Pferdestall sollte 0 ppm betragen. Der Nachweis von Schwefelwasserstoff im Pferdestall weist auf katastrophale hygienische Verhältnisse hin.

Methan (CH_4) ist die einfachste Kohlenwasserstoffverbindung aus der Gruppe der Alkane. Das farb- und geruchlose Gas entsteht bei der anaeroben (ohne Sauerstoff) bakteriellen Zersetzung der organischen Substanz im Dickdarm des Pferdes. Die im Methan gebundene Energie ist vom Pferd nicht nutzbar. Das Gas entweicht in die Stallluft. Methan ist leicht entzündlich und verbrennt mit bläulicher Flamme. Sein Brennwert beträgt 39,8 MJ/ m^3 . Es ist leichter als Luft und steigt deshalb nach oben und trägt zum Treibhauseffekt bei.

Staub und Keime

Staubpartikel und anhaftende Keime bedeuten eine große Belastung für die Atemwege. Entstehungsquellen für Staub und Keime gibt es viele im Stall. Das Pferd selbst trägt wesentlich zur Staub- und Keimbildung über seine Ausscheidungen und Fellerneuerung (Haare, Schuppen) bei. Des Weiteren tragen Heu und Stroh zur Kontamination der Luft bei. Insbesondere Schimmelpilzbildung gilt es zu vermeiden. Diese werden durch ein feuchtwarmes Stallklima begünstigt. Schimmelpilz-

sporen sind meist für das Auftreten allergischer Atemwegserkrankungen verantwortlich. Staub wird auch beim Fegen der Stallgasse aufgewirbelt. Dies kann jedoch durch vorheriges Anfeuchten minimiert werden. Weitere Möglichkeiten der Staubreduzierung sind:

- Heu vor dem Verfüttern in Salzwasser einweichen oder ganz durch Heulage (Silage) ersetzen.
- Als Einstreu staubfreie Materialien verwenden, z. B. Hobelspäne.
- In Ställen mit deckenlastiger Lagerung, Heu und Stroh nur durch verkleidete Abwurfschächte abwerfen.
- Pferde außerhalb des Stalles putzen.
- Die Haferquetsche nicht im Stall aufstellen.

Luftbewegung

Ohne Luftbewegung ist ein Abtransport der verbrauchten Luft aus dem Stall nicht möglich. Bei Stalltemperaturen unter 14 °C sollte die Luftgeschwindigkeit bis 0,2 m/sec betragen. Bei höheren Temperaturen, insbesondere im Sommer, kann sie bis zu 0,8 m/sec zunehmen. Der Pferdebesitzer muss jedoch darauf achten, dass keine Zugluft im Stall auftritt. Zugluft ist eine gegenüber der Raumtemperatur kältere Luftströmung, die den Pferdekörper nur an einer Stelle trifft. Dem Körper wird dadurch plötzlich Wärme entzogen. Hierdurch werden Erkältungskrankheiten begünstigt. Positiv ist dagegen, wenn die gesamte Körperseite des Pferdes von bewegter Luft getroffen wird, so wie dies auch außerhalb des Stalles durch Wind geschieht. Dann werden nämlich die Thermoregulationsmechanismen des Pferdes aktiviert. Dies trägt wesentlich zur Abhärtung des Pferdes bei. Abgehärtete Pferde sind zu dem deutlich weniger Zugluftempfindlich.

Lichtverhältnisse

Licht hat für die Gesunderhaltung des Pferdes eine große Bedeutung. Dunkle Ställe beeinträchtigen die Psyche des Pferdes negativ. Bei Zuchtperden kommt es zudem infolge von

Lichtmangel zu Fruchtbarkeitsstörungen. Vom Licht gehen zahlreiche Einflüsse auf den Stoffwechsel aus, z. B. bewirken die UV-Strahlen des Lichtes die Umwandlung von 7-Dehydrocholesterin in wirksames Vitamin D₃ in der Unterhaut.

Durch Vitamin D₃ wird

- das Kalzium-Phosphor-Verhältnis reguliert,
- das Wachstum gefördert,
- der Knochenbrüchigkeit und
- der Knochenweiche (Rachitis) vorgebeugt.

UV-Strahlen

- regen ferner die Stoffwechselvorgänge an,
- fördern die Bildung roter Blutkörperchen,
- machen resistent gegenüber manchen Infektionen, weil sie einige Erreger abtöten oder deren Entwicklung hemmen.

Ausschließlich im Stall gehaltene Fohlen entwickeln sich nicht richtig und sind krankheitsanfällig, weil zu wenige UV-Strahlen sie erreichen. Das Fensterglas resorbiert nämlich UV-Strahlen. Das bedeutet, dass auch die hellsten Stallungen einen reichlichen Aufenthalt im Freien allein schon wegen der unzureichenden Lichtwirkung nicht ersetzen können. Hochangesetzte Fenster haben den Vorteil,



Die Fensterfläche pro Pferd sollte mind. 1 m² betragen, die Beleuchtungsstärke etwa 100 Lux über mind. 8 Stunden/Tag.

dass sie bei hochstehender Sonne Licht- und Wärmeeinfall mindern. Sie gewähren aber im Winter der schräg bis waagrecht einfallenden Sonne mit ihren wärmenden Strahlen Einlass.

1.3.3.2 Atmungsorgane und Atmung

Wie bereits angesprochen, beeinträchtigt ein ungünstiges Stallklima insbesondere die Gesundheit der Atmungsorgane des Pferdes. Aus diesem Grund sollte man sich die Anato-