

Sonographische Diagnostik (B-mode-Verfahren) am Auge des Pferdes*

Teil 2: Pathologische Fälle

E. M. Mettenleiter

Aus der Tierklinik Kerken (Leitende Tierärzte: Dr. G. Böckenhoff und Dr. M. Becker) in Wachtendonk

Schlüsselwörter: Pferd - Auge - Sonographie - pathologische Fälle

Zusammenfassung: Die Diagnostik von inneren Augenerkrankungen des Pferdes stellt den untersuchenden Tierarzt häufig vor größere Probleme, zumal wenn die ophthalmoskopische Untersuchung aufgrund von Trübungen des optischen Apparates stark behindert oder sogar unmöglich ist. Auch bei der Untersuchung von retrobulbären Erkrankungen kann er in der Regel nur indirekte Schlüsse über die Lokalisation und das Ausmaß einer Veränderung ziehen.

Durch den Einsatz des Ultraschallgerätes am erkrankten Pferdeauge ist es aber auch bei diesen Fällen möglich, eine genaue Untersuchung des inneren Auges mit seinen retrobulbären Strukturen durchzuführen.

In dieser Arbeit werden mehrere Krankheitsbilder vorgestellt, welche auf ophthalmoskopischem Wege nur bedingt oder überhaupt nicht diagnostiziert werden können. So werden unter anderem die sonographischen Bilder von Veränderungen der Kornea, der vorderen Augenkammer, der Linse und des Glaskörpers sowie auch von Netzhauterkrankungen vorgestellt. Weiterhin werden sonographische Befunde nach einer erfolgten Augenverletzung gezeigt, da auch hier wichtige Zusatzinformationen über den Grad der Schädigung, die Lage der inneren Augenstrukturen und das Ausmaß etwaiger Blutungen gewonnen werden können.

Die sonographische Untersuchung am Auge des Pferdes liefert somit wertvolle Zusatzinformationen, die vor allem bei nicht durchführbarer direkter ophthalmoskopischer Untersuchung von großem Nutzen für die genaue Lokalisation, für die Prognose und für die Therapie einer Erkrankung sind. Anhand der dokumentierten Ultraschallbilder und Meßwerte kann das Krankheitsbild besser eingestuft und ein Heilungsverlauf genauer verfolgt werden.

Key words: Horse - Eye - Ultrasonography - Pathological cases

Summary: Sonographic diagnostic procedure (B-mode technique) for examination of the horse eye Part 2: Pathological cases. Diagnosis of diseases of the inner eye of horses is problematic, especially in cases where ophthalmoscopic examination is impaired or prevented by cloudiness of the optical apparatus. In addition, examination of retrobulbar affection normally only allows indirect conclusions on localization and extent of alteration.

By the use of ultrasound on diseased horse eyes a detailed examination of the inner eye with retrobulbar structures is possible even in these cases. Here, we present several clinical pictures which are difficult or impossible to diagnose by ophthalmoscopic means. For example, sonographic pictures of alterations of the cornea, the anterior chamber of the eye, the lens, and the vitreous body as well as diseases of the retina will be presented. In addition, information about the degree of injury, location of inner structures of the eye, and the extent of possible bleeding can be obtained.

Sonographical examination of horse eyes therefore yields important additional information for exact localization, prognosis and therapy of a disease especially in cases where direct ophthalmologic examination is impossible. By means of documented ultrasonic pictures and derived data the clinical picture can be better evaluated and the success of therapy can be followed more closely.

* Teilweise vorgetragen anlässlich des 18. Dreiländertreffens »Ultraschalldiagnostik 94« vom 26. bis 29. Oktober 1994 in Basel und der 5. Tagung der F.V.O. am 24. und 25. Juni 1995 in Luxemburg.

Einleitung

Viele Augenerkrankungen des Pferdes sind mittels klinischer und direkter oder indirekter ophthalmoskopischer Untersuchung befriedigend zu diagnostizieren. Ist jedoch der visuelle Einblick in das Auge aufgrund von Lidschwellungen, Korneatrübungen oder Ödemen, Linsen- oder Glaskörpertrübungen oder artifiziellem Lidverschluß behindert, so können mit Hilfe der sonographischen Untersuchung wichtige Hinweise über die genaue Lokalisation und den Erkrankungsverlauf v.a. am inneren Auge und am Augenhintergrund gewonnen werden. Auch bei der Diagnostik von Erkrankungen des retrobulbären Raumes stellt die Sonographie eine wichtige Erweiterung der diagnostischen Möglichkeiten dar. Im ersten Teil dieser Arbeit wurden die Untersuchungstechnik und die normalen Befunde der sonographischen Augenuntersuchung vorgestellt, so daß hier nun auf einige pathologische Veränderungen eingegangen werden soll.

Kornea und Vorderkammer

In der Regel wird eine Keratitis primär durch Viren, Bakterien und Pilze hervorgerufen bzw. entsteht sekundär nach Traumen oder durch intraokulare Fremdkörper (15). Die im gesunden Zustand durchsichtige, ideal glatte, gefäßfreie Kornea reagiert auf exogene und endogene Noxen mit einer Ödematisierung ihres Gewebes, einer Einsprossung von Gefäßen und mit einer zelligen Infiltration von Wanderzellen (Leukozyten, Lymphozyten), die chemotaktisch aus den Blutgefäßen des Limbus in die Hornhaut gelangen, und von Fibroblasten, die sich aus den am Ort liegenden fixen Hornhautzellen entwickeln (16). Diese Vorgänge führen zu einer Trübung der Hornhaut, welche die ophthalmoskopische Untersuchung

tiefer liegender Augenstrukturen stark behindert oder sogar unmöglich macht. Mit Hilfe der Sonographie ist es möglich, auch in diesen Fällen eine Beurteilung des gesamten Augapfels durchzuführen.

Als Beispiel für eine sonographisch sichtbare Veränderung der Kornea bzw. Vorderkammerstruktur zeigt Abbildung 1 das echographische Bild eines Pferdeauges mit tiefem, aber nicht perforierendem Hornhautdefekt bei Keratomykose. Die Kornea war bei diesem Pferd so stark getrübt, daß eine direkte ophthalmoskopische Untersuchung der inneren Augenorgane nur sehr schlecht durchführbar war. In der vorderen Augenkammer fanden wir sonographisch stark echogene Infiltrate, die sich an der Hinterseite der Kornea anlagerten. Gleichfalls konnte die Kornea als Ausdruck ihres Ödems deutlich verdickt und vermehrt echogen dargestellt werden.

Linse

Infolge zellulärer Ansammlungen in der vorderen Augenkammer (Blut, Leukozyten, Zelldetritus) bei entzündlichen Zuständen des Augenninneren oder nach Traumen kann die Iris mit der Linsenvorderfläche verkleben (hintere Synechie). Dieser Zustand führt zur Unbeweglichkeit der Iris und zum Pupillenblock. Echographisch läßt sich meist eine vermehrt echogene vordere Augenkammer, eine echodichtere, verbreiterte Iris und eine unregelmäßige vordere Linsenkontur nachweisen. (Abb. 2).

Die partielle oder totale Linsentrübung (Cataracta complicata) findet sich beim Pferd im Rahmen der periodischen Augenentzündung als Folge von Diffusionsstörungen in der hinteren Augenkammer in ihren verschiedenen Stadien recht häufig (18). Neben dieser Form der erworbenen Linsentrübung kommen beim jungen Tier gelegentlich auch primäre Katarakte (Cataracta congenita) vor.

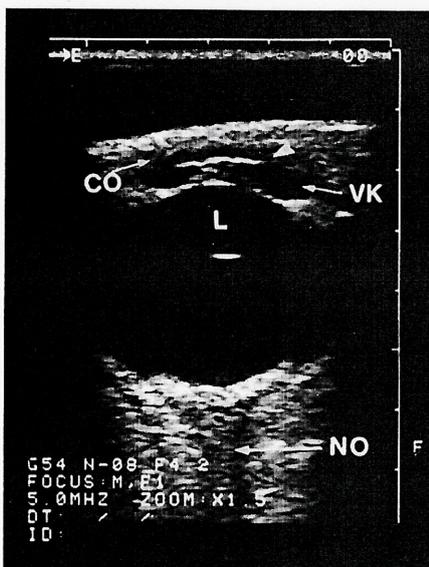


Abb. 1

Abb. 1 Sonographisches Bild vom Auge eines Pferdes mit tiefem Hornhautulkus bei Pilzbefall (*A. flavus*). CO Korneaödem, L Linse, NO Nervus opticus, VK vordere Augenkammer, Pfeil weist auf die Einlagerung an der Korneahinterseite.

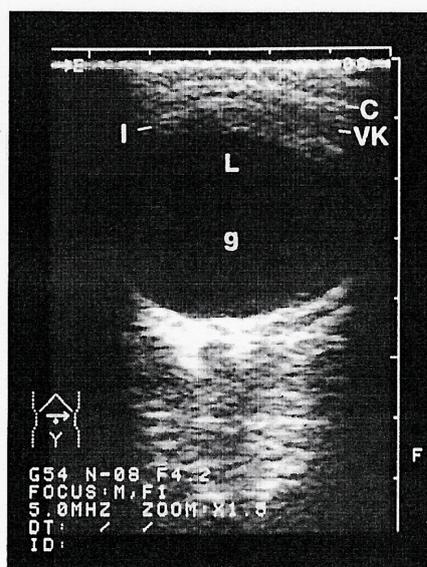


Abb. 2

Abb. 2 Synechia posterior nach ulzerierender Keratitis. C Kornea (ödematisiert); g Glaskörper; I Iris; L Linse; VK vordere Augenkammer.

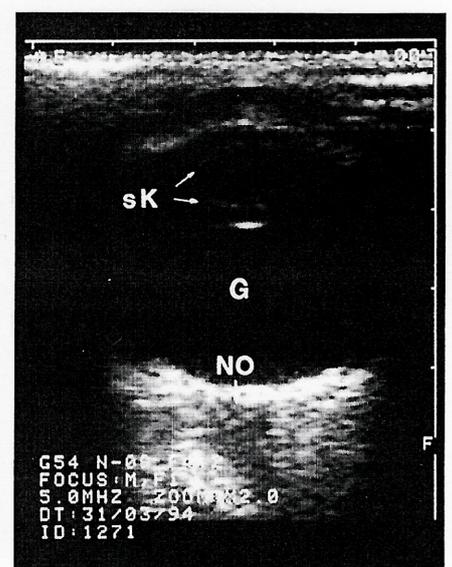


Abb. 3

Abb. 3 Geringgradige subkapsuläre Katarakt. sK subkapsuläre Katarakt; G Glaskörper; NO Nervus opticus.

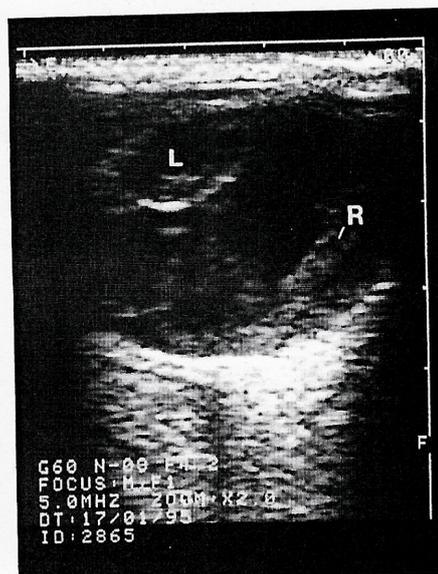
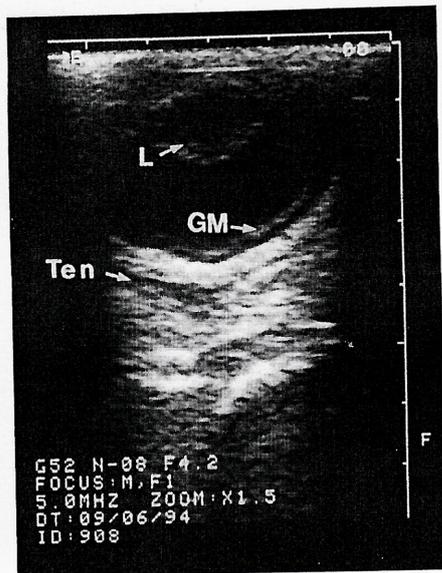
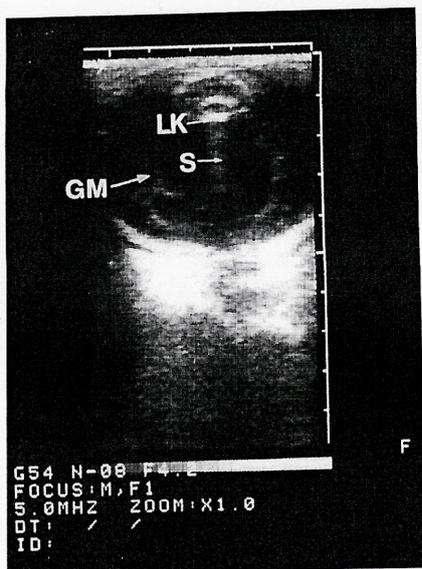


Abb. 4

Abb. 5

Abb. 6

Abb. 4 Diffuse Linsentrübung mit Verkalkungsherd am hinteren Linsenpol. LK Linsenverkalkung; S Schallschatten; GM Glaskörpermembranen.

Abb. 5 Sonographisches Bild einer leichten diffusen Katarakt und hinterer Glaskörperabhebung. GM hintere Glaskörpergrenzmembran; L Linse; Ten leicht verbreiterter Tenonscher Raum.

Abb. 6 Traktionsbedingte Netzhautablösung mit massiver vitrealer Reaktion. In dieser Schnittebene sind noch Bulbuswandkontakte nachweisbar. L Linse; R Retina.

Die richtige Beurteilung und Unterscheidung von verschiedenen Trübungsarten und -graden gestaltet sich in der Praxis als sehr schwierig und ist stark von der Erfahrung des Untersuchers abhängig (1). Wichtig für die Einschätzung einer Katarakt und ihrer Auswirkung auf die Nutzbarkeit des Pferdes ist die Lokalisation der Trübung in der Linse. Nach Ammann (1) kann bei einer diffusen Linsentrübung davon ausgegangen werden, daß das Sehvermögen des betroffenen Auges vollständig aufgehoben ist. Demgegenüber ist die Einschränkung des Sehvermögens bei partiellen Trübungen stark davon abhängig, ob die Trübung in der vorderen oder in der hinteren Linsenschicht lokalisiert ist bzw. ob sie im Bereich der Pupille auftritt. Wichtig für eine Prognose ist auch, ob sich die Trübung progressiv verhält oder stationär umschrieben bleibt.

Mittels sonographischer Untersuchung ist es relativ problemlos möglich, einen Trübungsherd exakt zu lokalisieren und mittels Bilddokumentation zu archivieren. Das Ausmaß der Trübung kann bestimmt und vermessen werden, so daß etwaige Befundveränderungen bei einer Nachuntersuchung leicht erkannt werden können. Somit wird die Augenultraschalluntersuchung als zusätzliche Informationsquelle bei der Kataraktagnostik immer dann interessant sein, wenn eine Aussage über das Sehvermögen oder den Erhalt des Auges gefragt ist (Abb. 3 und 4).

Bei der präoperativen Planung von kataraktchirurgischen Maßnahmen (2-4, 12, 17, 20, 21) könnte die sonographische Untersuchung des Pferdeauges wichtige Zusatzinformationen über den Zustand der inneren Augenorgane liefern. So sind beispielsweise schon vor der Operation schwerwiegende Glaskörper- oder Netzhautveränderungen auffindbar (vgl. Abb. 14).

Glaskörper

Bereits eine abgehobene hintere Glaskörpergrenzmembran liefert ein Substrat, das sich im Ultraschallbild darstellen läßt. Sie stellt sich als mehrfach gekrümmte Linie ohne Kontakt zur Papillenregion dar (Abb. 5). Die Abhebung der hinteren Glaskörpermembran ist Folge einer **Glaskörperverflüssigung**, die altersbedingt, nach Trauma oder nach Entzündungen des Augeninneren (z. B. periodische Augenentzündung) auftreten kann. Im Verlauf dieser Verflüssigung kommt es zur Zerstörung des Glaskörpergerüsts, und es entstehen zwischen erhalten-

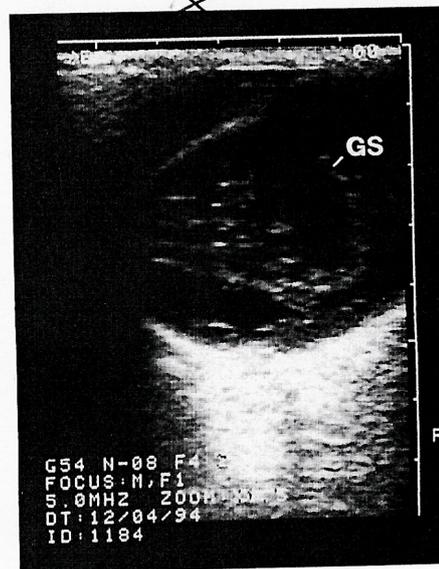


Abb. 7 Auge mit deutlichen Glaskörper-schlieren (GS).

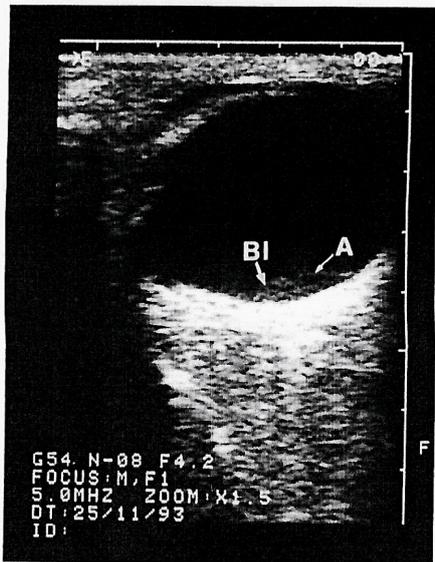


Abb. 8a

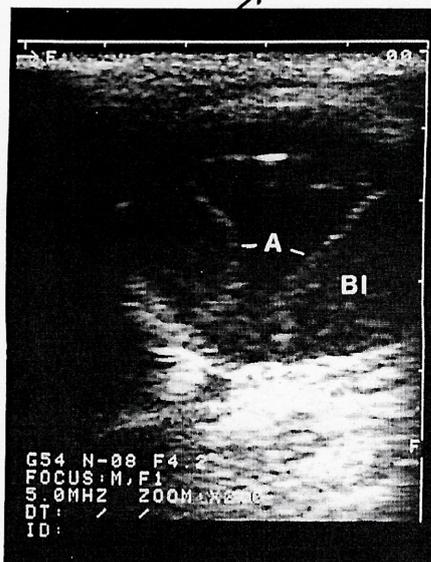


Abb. 8b

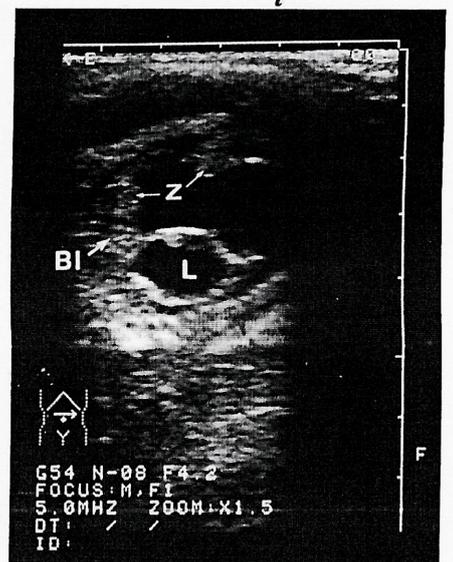


Abb. 9

Abb. 8a Kleine Blutung unter die Aderhaut bei einem traumatisierten Auge. A Aderhaut; BI Blutung.

Abb. 8b Starke Blutung in den intrachoroidalen Raum mit Aderhautabhebung. BI Blutansammlung; A Aderhaut.

Abb. 9 In den Glaskörperraum luxierte, getrübte Linse nach Trauma. L Linse; BI Blutung; Z Ziliarkörper.

gebliebenen Glaskörperbereichen flüssigkeitsgefüllte Lakunen. Darüber hinaus kann sich die Netzhaut infolge des Wegfalls der platzhaltenden Funktion des Glaskörpers ablösen.

Opake Glaskörpertrübungen entstehen bei der Organisation entzündlicher Exsudate, bei Blutungen, durch freiwerdende Zellen aus Netz- und Aderhaut oder aus Tumoren. Diese Verdichtung des Glaskörpers ist Ausdruck einer unterschiedlichen zelligen Infiltration im Rahmen akuter und chronischer Entzündungen des inneren Auges (15). Zu deren Bildung tragen viele verschiedene Zelltypen bei: fibröse Astrozyten, Fibrozyten, Myofibroblasten, Makrophagen, verschiedene Entzündungszellen und Hyalozyten (19). Die Folge sind

Veränderungen des Wasserbindungsvermögens der Hyaluronsäure und der Zusammenbruch des kollagenen Gerüsts.

Bei länger anhaltenden entzündlichen Vorgängen oder bei schubweisem Verlauf der Erkrankung verbleiben diese Entzündungsprodukte im Glaskörper und führen zu dessen Umstrukturierung. Umfangreiche Exsudatmengen können sich bindegewebig organisieren und durchdringen so als schwartige Gebilde den Glaskörperraum. Aufgrund ihrer Schrumpfung oder aufgrund der Glaskörperverflüssigung kommt es zur Herabsetzung des Augeninnendrucks, zur Linsenluxation und zur traktionsbedingten Netzhautablösung (Abb. 6). Nicht resorbierbare Trübungen beeinträchtigen das Sehvermögen des Pferdes in erheblichem Maße bzw. können die Tiere durch flottierende Gebilde (»Mouches volantes«) stören (14). Diese Trübungen führen manchmal sogar zum Scheuen, zu Unruheerscheinungen und zu vermehrter Schreckhaftigkeit der Pferde (1). Auch im Zusammenhang mit dem Krankheitsbild des »Headshakens« wurde dieses Phänomen schon angesprochen.

Veränderungen im Glaskörper sind echographisch auch schon in Anfangsstadien leicht erkennbar. Sie erscheinen als mittelgradig bis stark echogene Linien oder Punkte im Ultraschallbild (Abb. 7). Bei Bulbusbewegungen werden sie wie Flocken im Glaskörperraum aufgewirbelt oder flottieren wie feine Fäden hin und her.

Glaskörperblutungen treten meist infolge traumatisch bedingter Gefäßläsionen im Zusammenhang mit starker Gewalteinwirkung auf das Auge (Abb. 8) oder nach chirurgischen Eingriffen im Bereich des Auges auf.

Sonographisch kann das Ausmaß einer Blutung erkannt und deren Resorption überwacht werden. Deshalb besteht auch beim traumatisierten Auge eine wichtige Indikation zur Ultraschalluntersuchung, wobei auch die Differentialdiagnosen »intraokularer Fremdkörper«

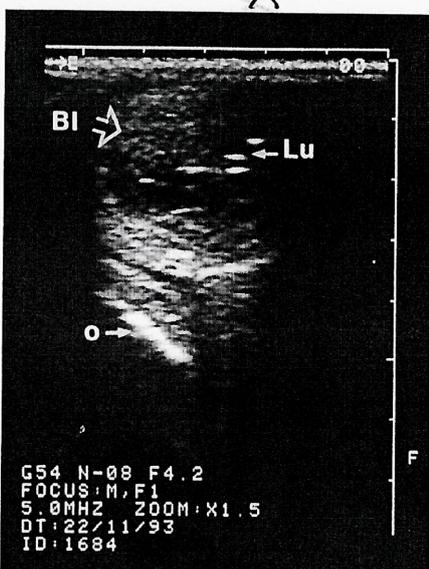


Abb. 10 Traumatisiertes Auge mit perforierendem Korneariß nach Schlagverletzung. Die Linse ist nicht mehr auffindbar, und es sind stark echogene Luftechos im Glaskörperraum sichtbar. BI Blutung; Lu Luftechos; O Orbita.

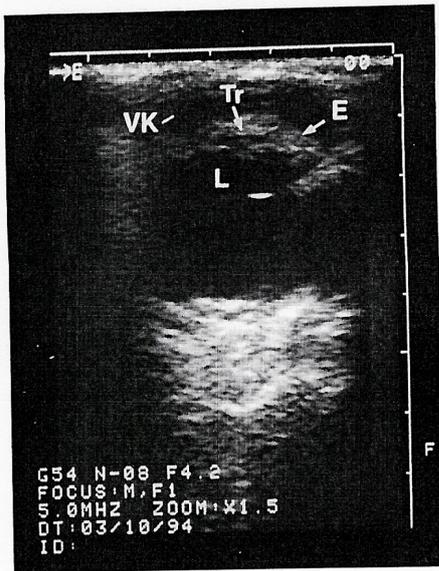


Abb. 11a

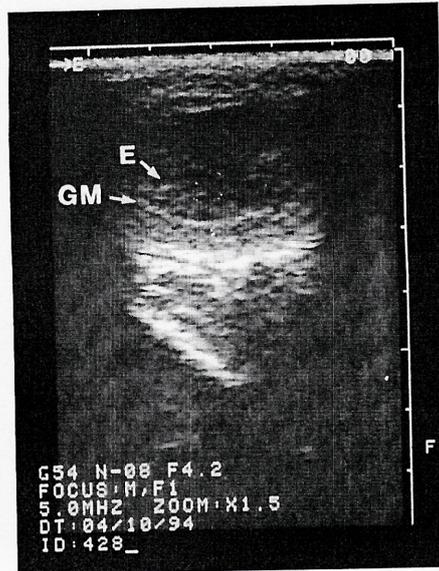


Abb. 11b



Abb. 11c

Abb. 11 Panophthalmie nach perforierender Hornhautverletzung von der Vorderkammer ausgehend. Verlaufsuntersuchungen.

Abb. 11a Nur die Vorderkammer ist betroffen. L Linse; VK vordere Augenkammer; Tr Traubenkorn; E Eiter.

Abb. 11b Beginnende Infektion des Glaskörperperraumes. Die hintere Glaskörpermembran ist abgehoben und verdichtet. Als Zeichen der entzündlichen Miterfassung der Bulbuswand kann eine Verbreiterung der Wandschichten (4 mm) und die Zunahme ihrer Echogenität nachgewiesen werden. GM Glaskörpergrenzmembran; E Eiter.

Abb. 11c Der Glaskörperperraum ist von Entzündungszellen ausgefüllt, die hintere Glaskörpergrenzmembran ist deutlich verdichtet, die Bulbuswandschichten sind stark verbreitert (6 mm) und nur noch die Linse ist ausgespart. L Linse; GM Glaskörpergrenzmembran.

(vgl. Abb. 12a) oder »Linsluxation« (Abb. 9) zuverlässig abgeklärt werden können, was bei einem frisch verletzten, blutenden und getrübten Auge ophthalmoskopisch sehr schwer fällt. Die sonographische Untersuchung am verletzten Auge sollte aber nur am sedierten Pferd nach auriculopalpebraler Nervenblockade oder in Allgemeinanästhesie durchgeführt werden. Bei perforierenden Hornhautverletzungen ist das Auge nur transpalpebral unter Verwendung von sterilem Kontaktgel zu untersuchen.

Blutkoagula erscheinen hierbei als mäßig echogene Massen in der entsprechenden Augenkammer (Abb. 10). Sie können aber von Weichteilveränderungen anderer Genese bei einmaliger Ultraschalluntersuchung kaum unterschieden werden. Hinweise auf eine Blutung liefern der Vorbericht über ein vorangegangenes Trauma, eine sichtbare Blutströmung und die mehrmalige sonographische Untersuchung des betroffenen Auges, bei der sich das Blutkoagulum im Gegensatz zu anderen intraokularen Raumbildungen langsam verkleinern sollte. Auch hier liefert die wiederholte echographische Untersuchung wichtige Hinweise für die Prognose und für den Erhalt eines Auges.

Bakterielle Infektion

Nimmt eine bakterielle Infektion ihren Weg vom Vorderabschnitt des Auges aus, siedeln sich in der vorderen Augenkammer Ansammlungen von Leukozyten und Zelldetritus ab. Diese Konglomerate können als mittelgradig echogene Strukturen im Ultraschallbild aufgefunden werden (Abb. 11a). In der Regel ist parallel zur Ausbildung dieses Hypopyons eine echographisch sichtbare

Umstrukturierung des vorderen Glaskörperperraumes zu erkennen, die innerhalb einiger Stunden den gesamten Glaskörperperraum erfassen kann (Abb. 11b). Bei Erreichen der Bulbuswandschichten ist deren Verbreiterung nachzuweisen (Abb. 11c). Mittels Echographie kann zuverlässig die Ausbreitung einer intraokularen Infektion auf die verschiedenen Augenstrukturen diagnostiziert werden. Diese Differenzierung ist sicherlich sehr hilfreich bei der Entscheidung für oder gegen eine mögliche Bulbusexstirpation.

Bei der Entstehung von traumatischen Hornhautverletzungen sind häufig **perforierende Fremdkörper** die Ursache. Für die weitere Therapie und Prognose des betroffenen Auges ist die Abklärung eines solchen Verdachtes bzw. das Auffinden eines intraokulären oder retrobulbären Fremdkörpers von großer Wichtigkeit. Aufgrund der Unterschiede im Schallwiderstand, die durch die beteiligten Materialien hervorgerufen werden, können v.a. metallische Fremdkörper sicher sonographisch erkannt werden. Typisch für dieses Krankheitsbild sind eine umschriebene, stark echogene Struktur, der daraus resultierende Schallschatten und die massive Einblutung in den Glaskörperperraum (Abb. 12a). Dazu im Vergleich Abb. 12b, die das Bild einer schwartigen Verdichtung im Glaskörperperraum zeigt, welche sich ähnlich wie ein Fremdkörper im echographischen Bild darstellt, der Schallschatten und die Blutung aber fehlen.

Veränderungen der Bulbusdimension

Infolge von Traumen oder perforierenden Ulzera, bei denen Kammerwasser verlorengeht oder nach Desorganisation des Augeninneren (z.B. bei Synechien nach

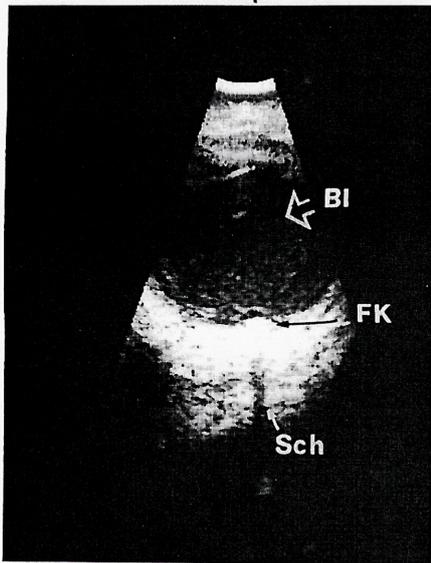


Abb. 12a

Abb. 12a Metallischer Fremdkörper an der Bulbuswand. BI Blutung; FK Fremdkörper; Sch Schallschatten.

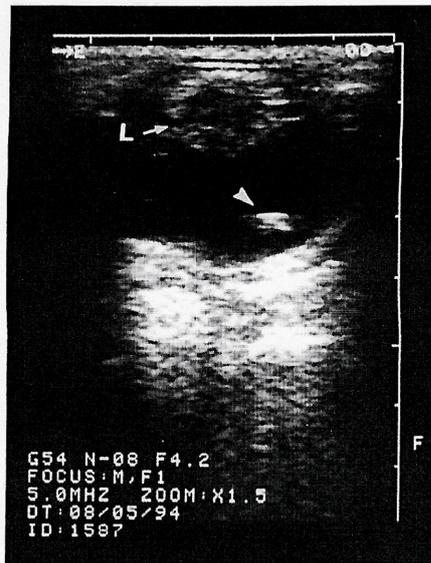


Abb. 12b

Abb. 12b Schwartige Verdichtung (Pfeil) im Glaskörperraum, welche sich ähnlich wie ein Fremdkörper im sonographischen Bild darstellt, der Schallschatten und die Blutung aber fehlen. L Linse.

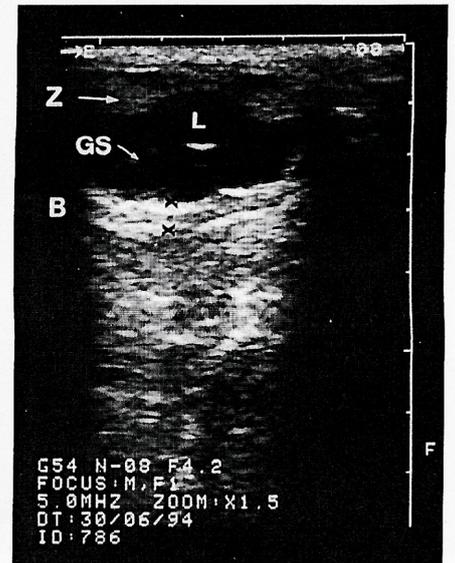


Abb. 13

Abb. 13 Hypotoniebedingte Bulbusschrumpfung bei periodischer Augenentzündung. Die Bulbuswand erscheint hyperechogen und verdickt (5 mm). Als Zeichen lymphozytärer Entzündungsreaktionen können Glaskörperschlieren nachgewiesen werden. Der Durchmesser des Glaskörperraumes ist auf 10 mm geschrumpft. B Bulbuswand; L Linse; Z Ziliarkörper; GS Glaskörperschlieren.

Verletzungen oder inneren Augenentzündungen) kann es aufgrund der nicht mehr funktionierenden Kammerwasserregulation oder aufgrund von Veränderungen des Glaskörperzustandes zur okularen Hypotonie und zur Bulbusschrumpfung (Phthisis bulbi) kommen.

Die hypotoniebedingte Schrumpfung des Augapfels ist echographisch durch die Verkleinerung des Bulbusdurchmessers, die Verformung des Augapfels und Zunahme der Bulbuswandstärke (5) gekennzeichnet (Abb. 13).

Im Gegensatz dazu steht das Krankheitsbild des Glaukoms, bei dem es aufgrund von Störungen im Gleichgewicht zwischen Kammerwasserproduktion, Abflußwider-

stand und venösem Druck der episkleralen Blutgefäße zu einem Anstieg des Augeninnendruckes kommt, welcher zur Beschädigung von inneren Augenstrukturen führt (7). Wegen der veränderten Druckverhältnisse ändern sich bei beiden Erkrankungen auch die Bulbusausmaße. Die biometrische Ultraschalluntersuchung (A-mode und B-mode) hilft in einem solchen Fall bei der Vermessung der axialen Länge und vertikalen Breite des Bulbus und ihrer Teilstrecken. In den Arbeiten von Rogers et al. (14), Jurrat (6) und im ersten Teil der vorliegenden Publikation werden Richtwerte sowohl von enukleierten Bulbi in vitro als auch von Augen in vivo angegeben, die zum Vergleich herangezogen werden können.

In der humanmedizinischen Ophthalmologie und auch schon beim Kleintier wurden sogenannte Normwerte für das Auge angegeben, welche routinemäßig bei der präoperativen Untersuchung vor einer Kunstlinsenimplantation und auch bei Augenerkrankungen, die mit Veränderungen der Bulbusdimension einhergehen (Glaukom, Mikrophthalmie, Phthisis oder Atrophia bulbi), als Vergleichswerte dienen. Biometrische Messungen am Kleintierauge haben ergeben (8), daß das Krankheitsbild des Glaukoms zu einer signifikanten Zunahme der Bulbuslänge und zu einer Verkleinerung der Vorderkammertiefe führt.

Netzhaut

Erkrankungen der **Retina** werden häufig kompliziert durch Glaskörperveränderungen, die den Einblick auf den Augenhintergrund erschweren oder unmöglich machen. Netzhautablösungen entstehen beim Pferd v.a. im Verlauf intraokularer Entzündungen (z.B. periodische Augenentzündung) oder nach Traumen und Blutungen.

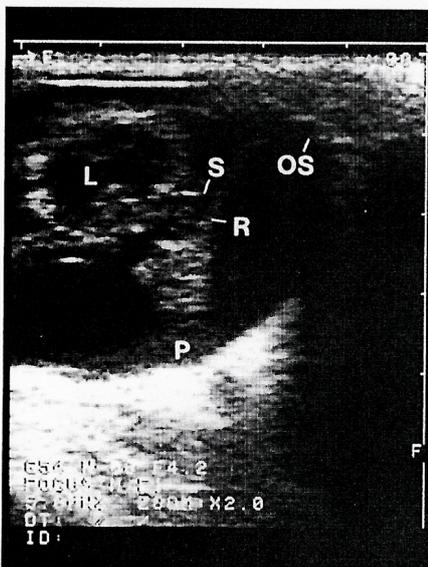


Abb. 14 Lange bestehende vollständige Amotio retinae, die sich zwischen Papillenregion und Ora serrata ausspannt. Als Zeichen einer Glaskörperreaktion lassen sich flottierende Trübungselemente und Inhomogenitäten im vorderen Glaskörperbereich nachweisen. L kataraktöse Linse; R Retina; S Glaskörperschlieren, OS Ora serrata; P Papille.

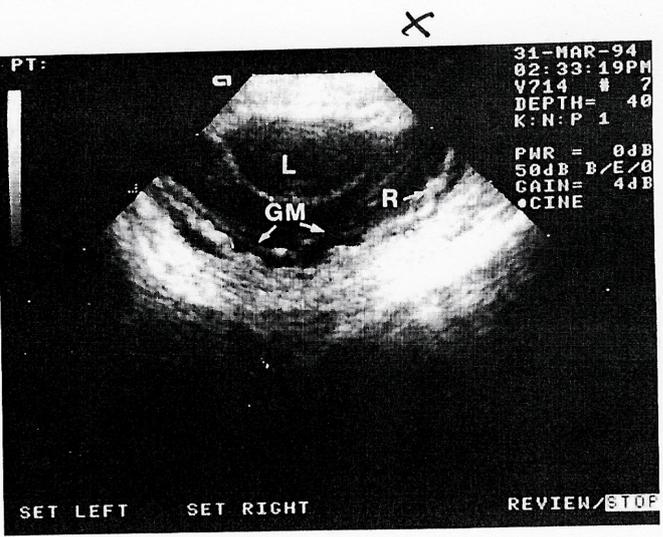


Abb. 15a Frische Netzhautablösung mit deutlich sichtbarer Retinafältelung und Bulbusschrumpfung. L Linse; R Retina; GM Glaskörpermembranen.

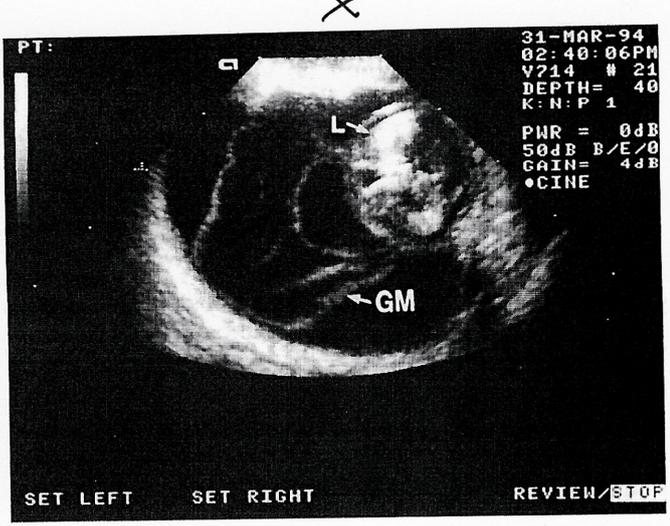


Abb. 15b Im Gegensatz zu Abb. 15a mehrere ausgespannte Glaskörpermembranen ohne Netzhautablösung. Die Linse ist diffus verkalkt. L Linse; GM Glaskörpermembranen.

Seltener findet eine Ablatio auch nach Flüssigkeitsansammlung zwischen Aderhaut und Netzhaut statt, wie sie z.B. bei Entzündungen, Kreislaufstörungen oder Tumoren auftritt.

Das Wissen über den Zustand des Augenhintergrundes ist essentiell für die Prognose des betroffenen Auges und gegebenenfalls auch für die Planung mikrochirurgischer Maßnahmen am Pferdeauge. Vor allem bei der Diagnose einer teilweisen oder totalen Amotio retinae liefert die Ultraschalltechnik wichtige Erkenntnisse.

Beim typischen Befund einer totalen **Ablatio retinae**, die sich zwischen Papille und Ora serrata ausspannt, ist die sonographische Diagnose relativ einfach zu stellen. Im sagittalen Schnitt stellt sich eine totale Ablösung

als ein zum Vorderabschnitt hin offenes gleichschenkeliges Dreieck dar, dessen Schenkel unterschiedlich stark ausgespannt sein können. Häufig lassen sich als Zeichen einer Glaskörperreaktion Inhomogenitäten bzw. Membranen im vorderen Glaskörperraum darstellen (Abb. 14).

Befinden sich jedoch im Glaskörperraum unterschiedliche Membranstrukturen, möglicherweise flottierende oder strangförmige Trübungselemente, gestaltet sich die sichere Diagnosestellung einer Netzhautablösung schwieriger. Nicht jede Membran, die sich am Augenhintergrund darstellen läßt, ist auch eine abgelöste Netzhaut (Abb. 15). Die Netzhaut besitzt gegenüber anderen Membranstrukturen eine relativ starke Echogenität.

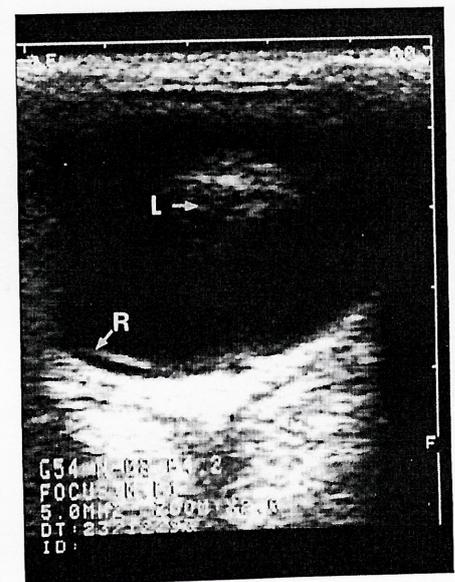


Abb. 16a
Abb. 16a und 16b Partielle Ablatio retinae mit diffus getrübt und verkalkter Linse in verschiedenen Schnittebenen. L Linse; R Retina.

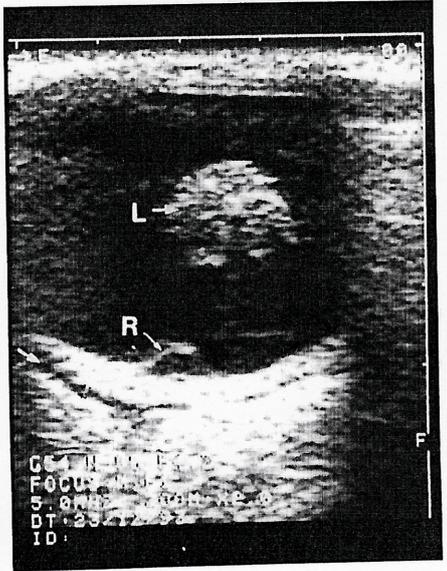


Abb. 16b

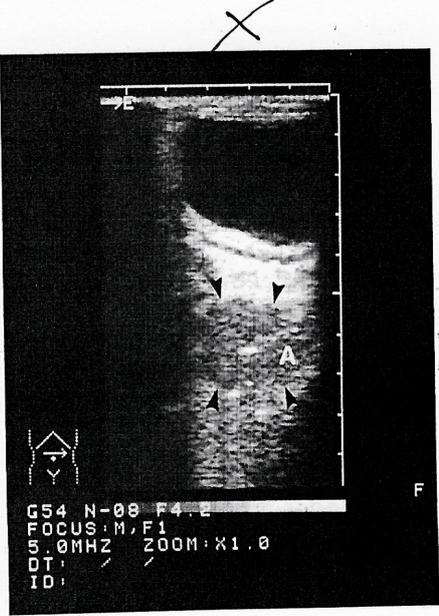


Abb. 17

Abb. 17 Retrobulbäre Eiteransammlung. Der Bulbus war bei diesem Pferd aus seiner Lage verdrängt und verformt. A Abszeß (durch Pfeile markiert).

Pferd

Zur Differenzierung dieser verschiedenen Krankheitsbilder müssen nach Guthoff (5) verschiedene Faktoren beachtet werden:

- Welche räumliche Ausdehnung haben die Membranen?
- Besteht eine Anheftung an der Papillenregion?
- Bestehen Kontakte zur Bulbuswand?
- Entstehen Nachbewegungen der Fäden bei Bulbusbewegung?

Um die Ausdehnung einer Netzhautablösung zu bestimmen, sind in jedem Fall Untersuchungen in verschiedenen Ebenen unerlässlich (Abb. 16).

Retrobulbäre Strukturen

Über den Einsatz der Echographie bei der Abklärung von intraokularen Tumoren beim Pferd haben Riis et al. (14) berichtet. Auch über die sonographische Diagnostik von retrobulbären Erkrankungen liegen einige Arbeiten vor (9-11).

Beim Verdacht auf eine Erkrankung im retrobulbären Bereich ist der Untersucher ansonsten lediglich auf Verdachtsdiagnosen angewiesen: Als Ursache für das Hervortreten des Bulbus über die normale Orbitabegrenzung hinaus (Exophthalmus) kommen retrobulbäre Abszesse (Abb. 17) oder Entzündungen des orbitalen Gewebes (Orbitalphlegmone) in Frage, welche beispielsweise nach eitriger Infektion des retrobulbären Gewebes, durch perforierende Verletzungen oder Fremdkörper, nach Dekubitus am Augenbogen oder nach Frakturen der Orbita entstehen können (1). Differentialdiagnostisch muß aber auch an eine myogene oder vaskuläre Genese (orbitale Thrombophlebitis) gedacht werden. Retrobulbäre Zysten oder Entzündungen der benachbarten Schädelhöhlen können ebenfalls den Augapfel aus seiner Lage verdrängen. Die Echographie ist hier, neben den aufwendigen und teuren computer- bzw. kernspintomographischen Untersuchungstechniken, die einzige diagnostische Methode, die es ermöglicht, diese Weichteilveränderungen in der Orbita direkt im Bild darzustellen und zu differenzieren.

Die sonographische Untersuchung am Auge des Pferdes liefert wertvolle Zusatzinformationen und kann vor allem bei nicht durchführbarer direkter oder indirekter ophthalmoskopischer Untersuchung durch fast keine andere Untersuchungsmethode ersetzt werden. Auch Erkrankungen der retrobulbären Strukturen können ohne großen Aufwand diagnostiziert werden. Die Pferde tolerieren eine solche Untersuchung recht gut, und es ist somit möglich, nahezu beliebig oft eine sonographische Kontrolluntersuchung durchzuführen.

Die Überwachung des Krankheitsverlaufs und der Therapieerfolg können sogar nach artifiziellem Lidverschluß gut beobachtet und anhand der dokumentierten Bildbefunde oder anhand der ermittelten Meßdaten genau verfolgt werden.

Danksagung

Bei Frau Dr. med. M. Schilling, Oberärztin am Zentrum für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Essen, möchte ich mich sehr herzlich für ihre Hilfe bei der Interpretation und Befundung unserer sonographischen Bilder und für die kritische Durchsicht des Manuskriptes bedanken.

LITERATUR

1. Ammann K, Wintzer H-J. Krankheiten an den Weichteilen des Kopfes (einschl. des Auges und Ohres) und im Gebiet des Halses. In: Krankheiten des Pferdes. 2. Aufl. Wintzer HJ, Hrsg. Berlin, Hamburg: Parey, 1982: 364-82.
2. Dietz O, Gliem H, Holthaus W, Litzke L-F, Moldenhauer R. Chirurgische Behandlung der Cataracta congenita beim Pferd. Pferdeheilkunde 1986; 2 (6): 319-23.
3. Draeger J, Köhler L, Allmeling G, Winter R. Mikrochirurgische Eingriffe am Pferdeauge. Tierärztl Prax 1981; 9: 479-86.
4. Gelatt KN, Kraft WE. A technic for aspiration of cataracts in young horses. Vet Med Small Anim Clin 1969; 64: 415-21.
5. Guthoff R. Ultraschall in der ophthalmologischen Diagnostik. 1. Aufl. Stuttgart: Enke, 1988.
6. Jurrat T. Untersuchungen zur Anwendung der ophthalmologischen Ultraschalldiagnostik (B-Bildverfahren) am Pferdeauge. Vet Med Diss, Berlin 1993.
7. Kellner SJ. Glaukom beim Pferd. Pferdeheilkunde 1994; 10 (2): 95-101.
8. Lohmann B. Biometrie am Hundeauge mit Hilfe des A-Modus-Ultraschallverfahrens. Vet Med Diss, Gießen 1994.
9. Morgan RV. Ultrasonography of retrobulbar diseases of the dog and cat. J Am Anim Hosp Assoc 1989; 25: 393-9.
10. Miller WM, Cartee RE. B-scan ultrasonography for the detection of space-occupying ocular masses. J Am Vet Med Assoc 1985; 187: 66-8.
11. Miller WM. Diagnostic Ultrasound in Equine Ophthalmology. Lexington: 1990; AAEP, 36th Ann Conv, Proceedings.
12. Misk NA, Makady FM, Sayed AM. Kataraktoperation beim Esel. Prakt Tierarzt 1994; 5: 415-22.
13. Riis RC, Scherlie PH, Rebhuhn WC. Intraocular medulloepithelioma in a horse. Equ Vet J, Suppl. 1990; 10: Equine Ophthalmology II, 66-8.
14. Rogers M, Cartee RE, Miller W, Ibrahim AK. Evaluation of the extirpated equine eye using B-mode ultrasonography. Vet Radiol 1986; 27 (1): 24-9.
15. Schäffer E. Auge. In: Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 4. Aufl. Dahme E, Weiss E, Hrsg. Stuttgart: Enke, 1988; 399-423.
16. Schmidt V. Augenkrankheiten der Haustiere. 2. Aufl. Stuttgart: Enke 1988.
17. Van Kruningen HJ. Intracapsular cataract extraction in horses. J Am Vet Med Assoc 1964; 145: 773-85.
18. Walde I. Differentialdiagnostische und therapeutische Aspekte bei der »Mondblindheit« des Pferdes. Pferdeheilkunde 1986; 2 (2): 67-78.
19. Werry H, Gerhards H. Zur operativen Therapie der equinen rezidivierenden Uveitis (ERU). Tierärztl Prax 1992; 20: 178-86.
20. Whitley RD, Moore CP, Stone DE. Cataract surgery in the horse - a review. Equ Vet J 1983; Suppl. 2: 127-34.
21. Whitley RD, Meek L. Cataract surgery in horses. Comp Cont Ed 1989; 6 (11): 1396-401.

Dr. Eberhard Mettenleiter
Tierärztliche Klinik
Im Lohfeld
D-21444 Vierhöfen