

# Erste Erfahrungen mit der Endoskopischen Chirurgie am Auge des Pferdes

U. Heidbrink

Prakt. Tierarzt 79: 9, 829-836 (1998)

© Schlütersche GmbH & Co. KG, Verlag und Druckerei

ISSN 0032-681

**ZUSAMMENFASSUNG:** Vorgestellt wird der Einsatz eines neuen Endoskopiesystems, mit dem chirurgische Eingriffe im Inneren des Auges unter direkter Sichtkontrolle durchgeführt werden können. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Einblick ins Augeninnere mittels Ophthalmoskop oder Operationsmikroskop durch Trübungen der vorderen Anteile (Hornhaut, Vorderkammer, Linse) erschwert oder gar unmöglich ist. Trotz des geringen Außendurchmessers (0,9 mm bzw. 1,1 mm) verfügt das Endoskop über ein faseroptisches Instrument mit 6 000 Bildpunkten und integrierter Beleuchtung sowie einen bzw. zwei zusätzliche Spül-/Arbeitskanäle. Über einen Kameraanschluß können Bilder hoher Qualität auf einen Monitor übertragen werden, wodurch die Gefahr der Verletzung sensibler Strukturen bei chirurgischen Eingriffen erheblich reduziert wird. Die Tatsache, daß kein Bereich des inneren Auges (vordere, hintere Augenkammer, Glaskörperraum) dem Chirurgen verborgen bleibt, ermöglicht präzise Diagnosen (z. B. Fremdkörper) und eine direkte Therapie (Vitrektomie, Phakektomie, Fremdkörperextraktion). Die für die endoskopische Chirurgie benötigten Zugänge, hier speziell des Pferdes, werden beschrieben.

*Schlüsselwörter: endoskopische Chirurgie, Auge, Pferd*

First experiences with endoscopic surgery an the equine eye

**SUMMARY:** A new endoscopic system for application in the surgery of the inner eye under direct visual control is introduced. This is especially valuable for those cases where the visualization (ophthalmoscope or surgical microscope) of the inner eye structures is difficult if not impossible due to haziness in the anterior compartment of the eye (cornea, anterior, aqueous chamber, lens). In spite of its minute diameter (0.9 mm i. e. 1.1 mm) the endoscope contains a fiberoptic instrument with 6,000 dots, integrated illumination and has one and two additional irrigation or working channels, respectively. High quality monitor pictures can be achieved with a camera connection, allowing the immediate observation of the surgical intervention an the inner eye. This reduces the danger of injuring the sensitive structures during the operation immensely. The fact, that no segment of the inner eye (anterior-, posterior chamber, vitreous) is hidden from the surgeon, allows for precise diagnoses (for example foreign bodies) and a direct therapy (vitrectomy, phacectomy, foreign body extraction). The necessary entrances, here especially for the equine eye, are described in detail.

*Key words: endoscopic surgery, eye, horse*

## Einleitung

**Die** Endoskopie hat bereits seit vielen Jahren Eingang in die Tiermedizin gefunden und endoskopische Verfahren gehören heute in Diagnostik und Therapie in der Mehrzahl tierärztlicher Praxen und Kliniken zum Standard. Speziell in der Pferdemedizin sind Laryngo- und Bronchoskopien, Laparoskopien und Arthroskopien nicht mehr wegzudenken. Minimalinvasive endoskopische/transendoskopische chirurgische Eingriffe sind in der Lage, die Rekonvaleszenzphase deutlich zu verkürzen, und mit der Weiterentwicklung der Endoskope können immer kleinere Körperhöhlräume mit immer kleineren Optiken untersucht werden. Nunmehr sind wir in der Lage, auch das Innere des Auges mit einem speziellen Endoskop zu untersuchen und chirurgische Eingriffe im Auge zu kontrollieren. Derzeit neuester Stand der Technik ist die hier vorgestellte VITROPTIKI (Fa. PolyDiagnost), welche für die Pars-plana-Vitrektomie in der Humanmedizin entwickelt wurde und dort bei Trübungen der optischen Medien oder in sonst nur schwer zugänglichen Abschnitten des Auges (Irisrückseite, Ciliarkörper, etc.) eingesetzt wird (Knorr u. Jünemann 1998).



Abb. 1: VITROPTIK® mit 0,9 mm Außendurchmesser und ein Spül-/Arbeitskanal



Abb. 2: Modifizierte VITROPTIK®, Außendurchmesser 1,1 mm, zwei Spül-/Arbeitskanäle

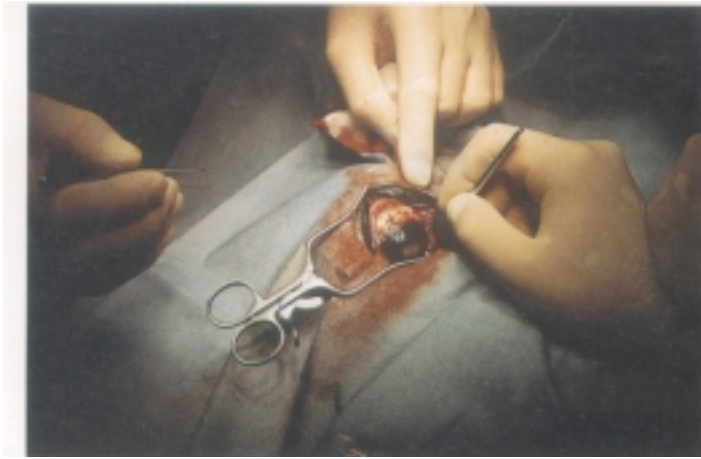


Abb. 3: Rotation des Bulbus zur Darstellung der dorsalen Conjunctiva bulbi Sichtbar ebenfalls die temporale Kanthotomie

Die Eingriffe wurden zunächst mit einer VITROPTIKI mit einem Außendurchmesser von 0,9 mm und lediglich einem Spül-/Arbeitskanal (e 200 µm) durchgeführt (Abb. 1). Der Nachteil dieses Systems war die unzureichende Größe des Spülkanals, so daß z. B. für die Vitrektomie ein zusätzlicher dritter Zugang zum Glaskörperraum benötigt wurde. Die nun verwendete modifizierte VITROPTIK® hat einen Außendurchmesser von 1,1 mm und verfügt über zwei Spül-/Arbeitskanäle von 350 bzw. 150 µm (Abb. 2).

## Methode

### 1. Chirurgischer Zugang zum Glaskörperraum

Der Eingriff wird nach orotrachealer Intubation unter Allgemeinanästhesie mit Halothan-Lachgas-0, durchgeführt.

Der chirurgische Zugang zum Glaskörperraum erfolgt über die Pars plana (Werry u. Gerhards 1991). Nach Desinfektion



Abb. 4: Präparation der Bindehaut unter dem Operationsmikroskop

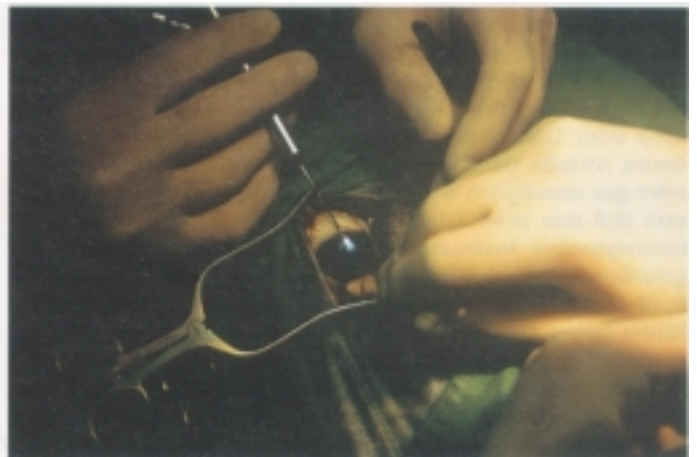


Abb. 5: Das Endoskop wurde hier über einen Zugang im Bereich des Korneoskleralfalzes in die vordere Augenkammer eingeführt.



Abb. 6:

Die über den Parsplanazugang in den Glaskörperraum eingebrachte VITROPTIK® (Ø 0,9 mm)

und steriler Abdeckung wird durch Einsetzen eines Lidspreizers und manueller Rotation des Auges die dorsale Conjunctiva bulbi dargestellt (Abb. 3). Zusätzlich erfolgt meist eine temporale Kanthotomie. Unter dem Operationsmikroskop (Fa. Zeiss, Jena) wird die Bindehaut am Limbus corneae eröffnet und zur Darstellung der Sklera mobilisiert (Abb. 4). Nach sorgfältiger Blutstillung erfolgt ca. 10 mm retrolimbär die Sklerotomie durch Stichinzision mit einem Keratom oder einer Phakolanzette, wobei ein dem Außendurchmesser der jeweils verwendeten VITROPTIK® entsprechendes Instrument verwendet werden sollte, um den postoperativen Wundverschluß zu erleichtern und einen intraokularen Flüssigkeitsverlust zu vermeiden. Die Verwendung eines CO<sub>2</sub>-Lasers für die Sklerotomie soll die Gefahr einer Blutung erheblich verringern (Winterberg u. Gerhards 1997).

**z. Chirurgischer Zugang zur vorderen Augenkammer**

Hier stehen generell zwei Möglichkeiten zur Verfügung, einerseits der Zugang im peripheren, klaren Hornhautbereich ca. 1 mm vom Limbus entfernt oder alternativ eine Schnittführung limbal, wie sie in der Humanmedizin für die Kataraktchirurgie in letzter Zeit bevorzugt wird. Hierbei wird, wie beim Pars-plana-Zugang zum Glaskörperraum, die Conjunctiva bulbi am Limbus corneae eröffnet und mobilisiert. Die Sklerotomie erfolgt dann im Bereich des Korneoskleralfalzes ebenfalls durch Stichinzision mit Keratom oder Phakolanzette. Der Vorteil dieses Zuganges liegt in der postoperativen Abdeckung der Stichinzision durch die Bindehaut (Abb. 5).

**3. Endoskopische Technik**

Über den jeweils beschriebenen Zugang wird die VITROPTIK® (Außendurchmesser 0,9 mm bzw. 1,1 mm) vorsichtig in das Augeninnere eingeführt (Abb. 6). Das eingebaute faseroptische Instrument mit 6 000 Bildpunkten und integrierter Beleuchtung garantiert eine Ausleuchtung auf 15 mm Tiefe. Ebenfalls integriert sind ein bzw. zwei zusätzliche Spül-/Arbeitskanäle.

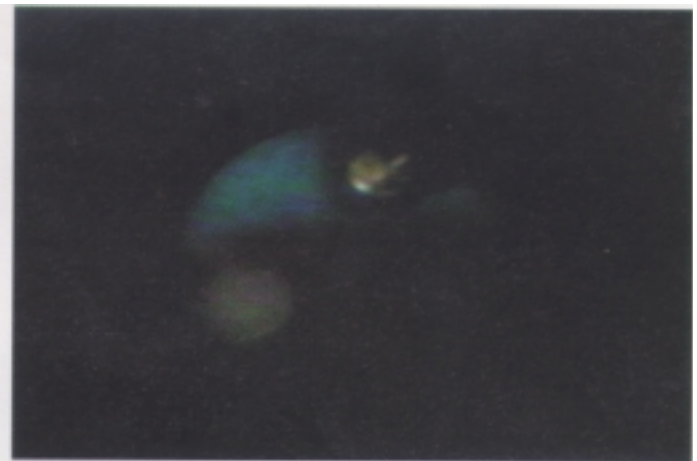


Abb. 8: Blick auf den Fundus. Rechts oben ist die Spitze des Vitrektoms sichtbar.

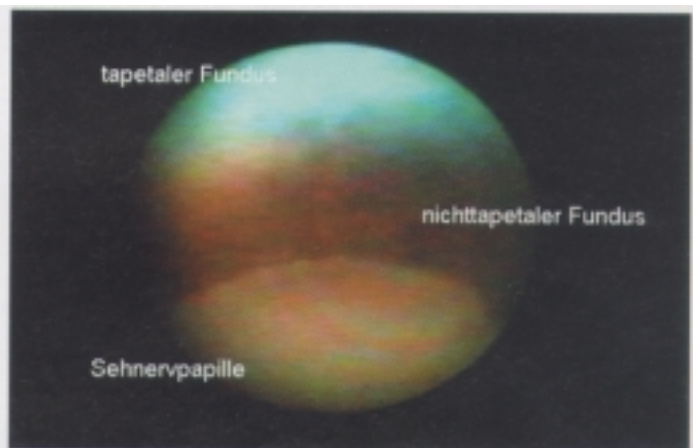


Abb. 9: Blick auf den Fundus. Der Moire-Effekt ist bedingt durch einen optischen Fehler im Endoskop.



Abb. 7: VITROPTIK® und Vitrektom n. Spitznas, welche jeweils über einen eigenen Zugang im Glaskörperraum plaziert wurden.

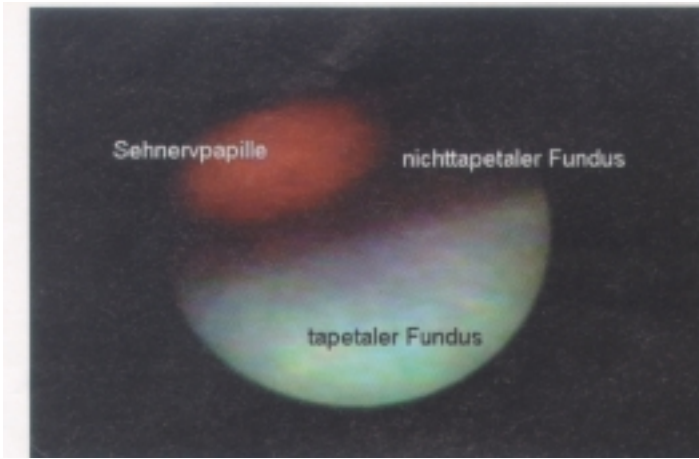


Abb. 10: Blick auf den Fundus eines Auges mit Glaskörpertrübungen infolge einer rezidivierenden Uveitis

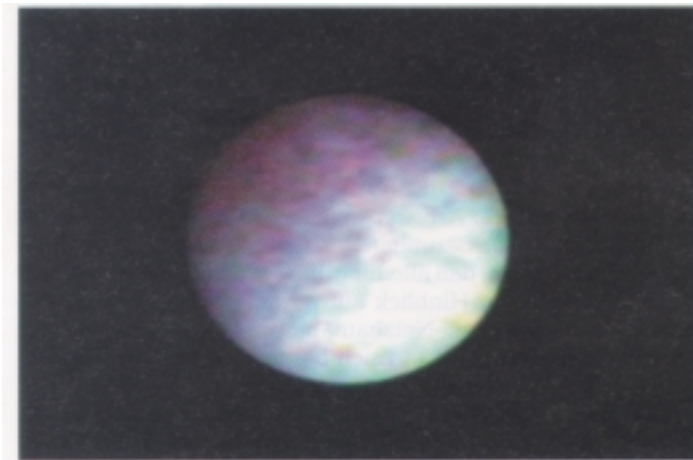


Abb. 11: Ansicht des tapetalen Fundus aus einer Entfernung von nur wenigen Millimetern

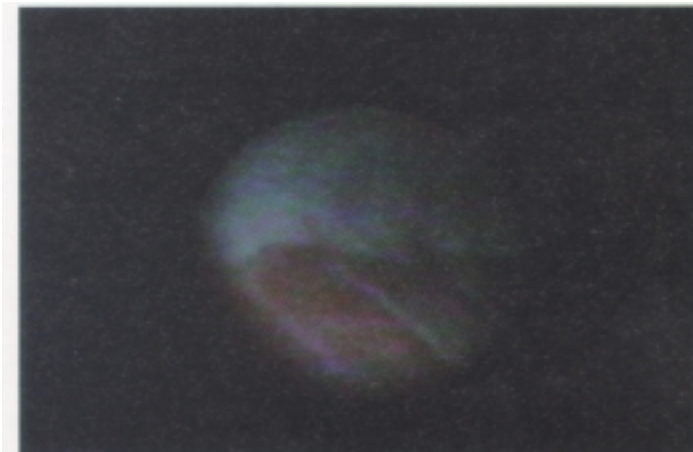


Abb. 12: Pars plana des Ziliarkörpers, im Hintergrund die Ora serrata

Das Endoskop ist mit einem Fix-Focus-Okular und einem Standard-Okulartrichter (Durchmesser 32 mm) versehen, der in einen TV-Adapter mit einer Brennweite von 35 mm eingespannt wird. Der TV-Adapter ist mit dem Miniatur-Kamerakopf einer speziell entwickelten Kamera (PolyDiagnost CCDFarbkamera OP-48P) verbunden, die mit einer XENON-Hochleistungslichtquelle (PolyDiagnost MK 1000) kombiniert ist, die kaltes weißes Licht (5 600 °K Sonnenspektrum) abgibt. Die Helligkeitsregelung erfolgt entweder manuell oder automatisch videosignalgesteuert.

Je nach Indikation des Eingriffs ist ein zweiter und gegebenenfalls ein dritter Zugang notwendig, über den/die

dann zusätzliche Instrumente (Spülschläuche, Vitrektom, Phakoemulsifikator) in das Augenninnere eingeführt werden können (Abb. 7).

Als Spüllösung dient BSS® (Balanced Salt Solution, Fa. Alcon, Freiburg oder Fa. Chiron Adatomed, Aschheim) unter Zusatz von 20 mg Gentamycin/500 ml und Epinephrin-HCl (Suprarenin®).

Nach Beendigung der Operation erfolgt der Verschluss des chirurgischen Zugangs mit resorbierbarem, monofilem Nahtmaterial. Für die Sklera z. B. Monocryl 1 metric (Fa. Ethicon), Kornea und Konjunktiva z. B. Vicryl' oder Prolene' 0,7 oder 1 metric (Fa. Ethicon).

#### 4. Postoperative Behandlung

Die Patienten bekamen postoperativ eine der jeweiligen Operation angepaßte Medikation, in der Regel jedoch eine subconjunktivale Injektion von 40 mg Gentamycin/4 mg Dexamethason sowie Atropin- (1 %) und Isopto-Max®-Augensalbe (Fa. Alcon), zusätzlich eine intramuskuläre Injektion Langzeitpenicillin, z. B. Duphaphen® LA (Fort Dodge, Mönchengladbach).

Die Pferde erhielten an den ersten fünf Tagen jeweils eine intravenöse Injektion von 2 mg/kg Kgw. Ketoprofen (Romefenm P, Rhone Merieux GmbH, Laupheim) oder 1,1 mg/kg Kgw. Flunixin-Meglumin (Finadyne® RP, Essex, München bzw. Meflosyll, Fort Dodge, Mönchengladbach). Die lokale Therapie mit Augensalben (drei- bis viermal täglich) wurde über mehrere Wochen fortgesetzt.

#### Befunde und Diskussion

Das hier vorgestellte Endoskopiesystem zur endoskopischen Chirurgie des Auges (VITROPTIK') eröffnet die Möclichkeit,

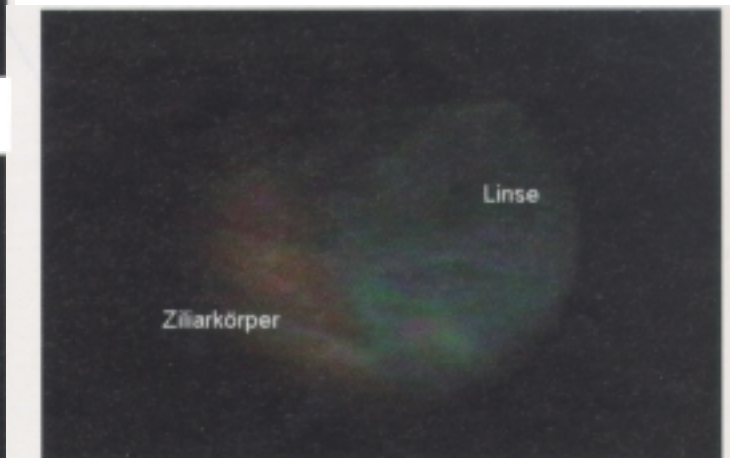


Abb. 13: Ansicht der hinteren Linsenkapsel sowie Pars plicata des Ziliarkörpers. Oben sind schwach einige Zonulafasern sichtbar.

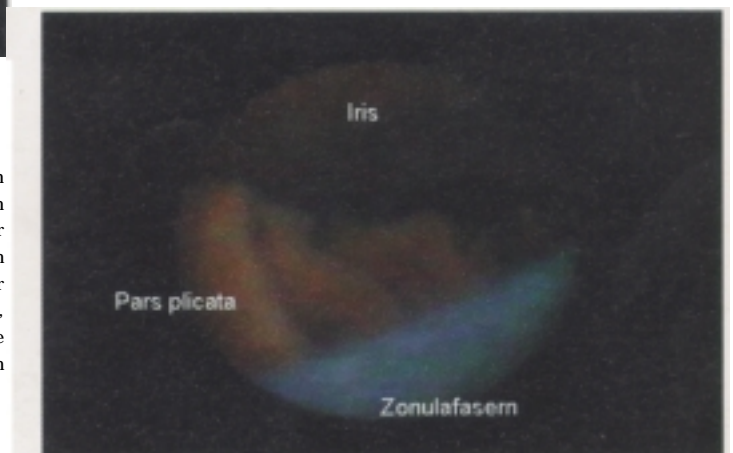


Abb. 14: Einblick in die hintere Augenkammer

Eingriffe am inneren Auge wie z. B. Vitrektomien, Fremdkörperentfernungen, etc. unter direkter Sicht durchzuführen, welche bisher insbesondere im Fall von Trübungen der optischen Medien (Hornhaut, Vorderkammer, Linse) und mit der damit reduzierten Sicht ins Augennere nur schwer oder aber überhaupt nicht möglich waren. Bei Vitrektomien kann so die Gefahr der Berührung der hinteren Linsenkapsel (Kataraktbildung) oder der Netzhaut mit dem Vitrektom deutlich reduziert werden (Abb. 8). Der zusätzliche Arbeitskanal eröffnet die Möglichkeit, z. B. eine Laserfaser direkt ins Auge einzubringen.

Die nur geringe Größe des Endoskops erlaubt es dem Chirurgen, jeden Winkel des Auges einer genauen Untersuchung zu unterziehen und selbst kleinste Strukturen und Bulbusareale aus der Nähe zu betrachten (Abb. 9 bis 16).

Ob und inwieweit die endoskopische Kontrolle der Phakektomie einer kataraktösen Linse Vorteile gegenüber dem Operationsmikroskop bietet und die bei diesem Eingriff bisher schlechte Prognose verbessern kann, muß erst noch abgewartet werden.

Eine mittlerweile verfügbare Weiterentwicklung der VITROPTIK® (Abb. 17) verfügt über einen kleinen Greifer (in der Humanmedizin zur Implantation von Mikrochips in die Netzhaut konzipiert), mit dem Fremdkörper aus dem Auge entfernt werden können.

Als Zubehör für die von uns verwendete VITROPTIK® sind darüber hinaus diverse aufsteckbare Spatel erhältlich, mit denen Fremdkörper entfernt oder Verklebungen gelöst werden können.

Da der bisher vorhandene Spül-/Arbeitskanal von 200 Irm einen zu geringen Durchmesser hatte, um z. B. bei Vitrektomien einen druckkonstanten Ausgleich der über das Vitrektom abgesaugten Flüssigkeit zu gewährleisten, wurde bei der

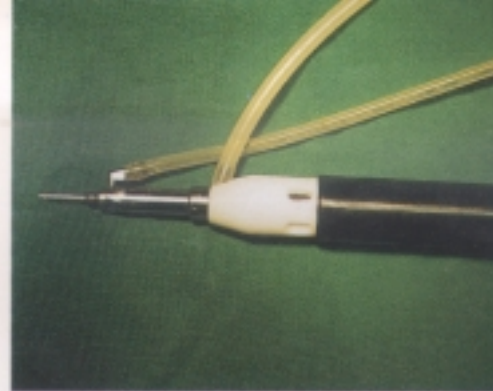


Abb. 17:  
PhakoHandstück  
(Ultraschallschallsonde mit integrierter Saug-/Spüleirrigation (Surgical Design))

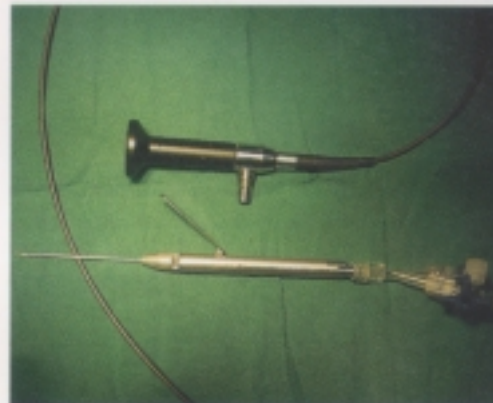


Abb. 18: VITROPTIK® mit kleinem Greifer, der über den aufgesetzten Hebel gesteuert werden kann.

modifizierten VITROPTIK' (Ö 1,1 mm) der Spülkanal vergrößert und ein weiterer Arbeitskanal hinzugefügt.

Trotz aller Verbesserungen der Technik muß man sich darüber im klaren sein, daß alle Eingriffe am Auge ein nicht unerhebliches Risiko im Hinblick auf postoperative Komplikationen (Kataraktbildung, Netzhautablösungen, Glaskörperblutungen, Infektionen, etc.) in sich bergen, was eine besonders sorgfältige Indikationsstellung erfordert.

Die hier aufgezeigten Einsatzmöglichkeiten stellen sicherlich nur einen kleinen Bereich dar, in dem das extrem kleine Endoskopiesystem Vorteile gegenüber bisherigen Techniken bietet. So werden gleiche oder ähnliche Geräte in der Humanmedizin bei der Arthroskopie von Fingergelenken verwendet (ARTHROPTIK': Außendurchmesser 1,9 mm, 1. Arbeitskanal 0,8 mm, z. Arbeitskanal 0,3 mm).

Die Phantasie chirurgisch interessierter Tierärzte ist hier gefordert, die zweifelsohne flexible Indikationsliste zu erweitern.

## Literatur

1. BARNETT, K. C., et al.: Augenkrankheiten beim Pferd. Schlütersche GmbH & Co. KG, Hannover (1998).
2. DZIEZYC, J.: Intraocular Surgery. In: AUER, J. A. (Hrsg.): Equine Surgery. W. B. Saunders Company, 648-654 (1992).
3. GELATT, K. N. (Hrsg.): Veterinary Ophthalmology. Lea & Febiger (1981).
4. KANSKI, J. J.: Lehrbuch der klinischen Ophthalmologie. z. dt. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1996).
5. LAVACH, J. D.: Large Animal Ophthalmology. The C. V. Mosby Company, St. Louis, Missouri (1990).
6. SLATTER, D.: Fundamentals of Veterinary Ophthalmology, z. Aufl., W. B. Saunders Company (1990).
7. WERRY, H. und H. GERHARDS: Möglichkeiten der und Indikationen zur chirurgischen Behandlung der equinen rezidivierenden Uveitis (ERU). Pferdeheilk. 7 (6), 321-331 (1991).
8. WERRY, H. und H. GERHARDS: Zur operativen Therapie der equinen rezidivierenden Uveitis (ERU). Tierärztl. Praxis 20, 178-186 (1992).
9. WINTERBERG, A. und H. GERHARDS: Langzeitergebnisse der Pars-plana-Vitrektomie bei equiner rezidivierender Uveitis. Pferdeheilk. 13 (4), 377-384 (1997).
10. KNORR, H. L. J. und A. JONEMANN: Endoscopic Vitrectomy: A new Surgery Technique. Online Journal of Ophthalmology, <http://www.onjoph.com/endoscop.htm> (1998).

Anschrift des Verfassers:  
**Dr. Uwe Heidbrink, Tierärztliche Klinik für Pferde,  
Gartenstr. 14,  
85609 Aschheim  
<http://www.pferdekllinik-aschheim.de>**

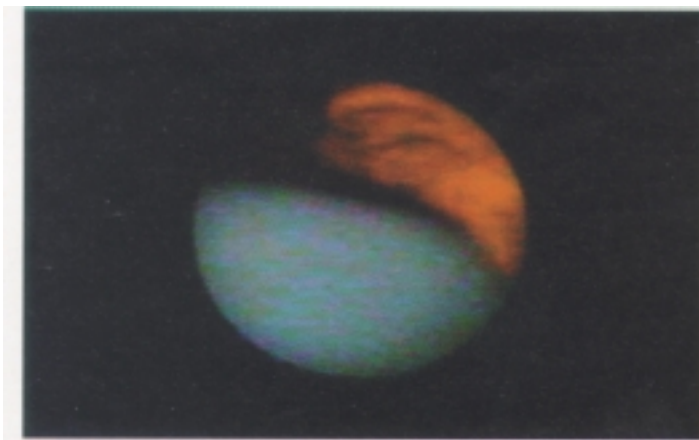


Abb. 15: Vordere Linsenkapsel mit großem Traubenkorn

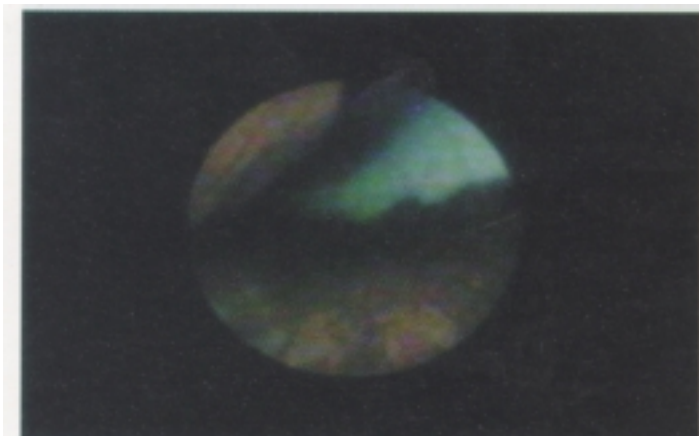


Abb. 16: Blick auf den Korneoskleralfalz. Im Vordergrund die Iris mit Irisfortsatz, am oberen Bildrand der Übergang zur Kornea.