

# KURZFASSUNGEN

## 97. Versammlung des Vereins Rhein-Mainischer Augenärzte e.V.



**Samstag, 9. November 2024**  
**09:00 Uhr - 18:15 Uhr**

# Mainz

Online bei german medical science:  
**[www.egms.de](http://www.egms.de)**

# 97. Versammlung des Vereins Rhein-Mainischer Augenärzte e.V.

---



Bayer Vital GmbH  
[www.gesundheit.bayer.de](http://www.gesundheit.bayer.de)  
Sponsoringsumme: € 4.200,-



Roche Pharma AG  
[www.roche.de](http://www.roche.de)  
Sponsoringsumme: € 3.700,-



Astellas Pharma GmbH  
<https://www.astellas.com/en/innovation/primary-focus-blindness-regeneration>  
Sponsoringsumme: € 2.450,-



AbbVie Deutschland GmbH  
& Co. KG - EyeCare  
[www.abbvie.com](http://www.abbvie.com)  
Sponsoringsumme: € 2.200,-

Novartis Pharma GmbH  
[www.novartis.de](http://www.novartis.de)  
Sponsoringsumme: € 2.200,-



Santen GmbH  
[www.santen.de](http://www.santen.de)  
Sponsoringsumme: € 2.200,-



ebiga-VISION GmbH  
[www.ebiga-vision.com](http://www.ebiga-vision.com)  
Sponsoringsumme: € 2.000,-



OmniVision  
[www.omnivision.de](http://www.omnivision.de)  
Sponsoringsumme: € 1.700,-



Heidelberg Engineering GmbH  
[www.HeidelbergEngineering.de](http://www.HeidelbergEngineering.de)  
Sponsoringsumme: € 1.500,-



OCULUS Optikgeräte GmbH  
[www.oculus.de](http://www.oculus.de)  
Sponsoringsumme: € 1.450,-



Sight Sciences GmbH  
[www.sightsciences.com](http://www.sightsciences.com)  
Sponsoringsumme: € 1.450,-



Théa Pharma GmbH  
[www.theapharma.de](http://www.theapharma.de)  
Sponsoringsumme: € 1.450,-



Seeing beyond

ZEISS  
[www.zeiss.de/meditec](http://www.zeiss.de/meditec)  
Sponsoringsumme: € 975,-



SCHWIND eye-tech-solutions GmbH  
[www.eye-tech-solutions.com/de](http://www.eye-tech-solutions.com/de)  
Sponsoringsumme: € 500,-



a ZEISS company

D.O.R.C. Deutschland GmbH  
[www.dorcglobal.com](http://www.dorcglobal.com)  
Sponsoring: € 300,-

## Netzhaut

01.01 R **Lars-Olof Hattenbach** (Ludwigshafen)  
**Millimeter vs. Mikrometer-bildgebungsgesteuerte Chirurgie  
des vitreoretinalen interface**

---

01.02 R **Stefan Dithmar** (Wiesbaden)  
**Welches Makulaschichtforamen wann und wie operieren?**

---

01.03 KV **Salaheddin El Mourad**, J. Holzwarth, Y. Al Akhrash, F. Steffen, N.S. Ferhat,  
P. Plettenberg, L.O. Hattenbach (Ludwigshafen)  
**Management der Hämorrhagischen AMD nach dem Ludwigshafener Therapieprotokoll**

**Hintergrund:** In der Therapie submakulärer Blutungen bei neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) wird eine breite Palette unterschiedlicher Therapieansätze diskutiert, die von der intravitrealen Wirkstoffapplikation bis zur vollständigen Vitrektomie mit subretinaler Drainage reicht. Wir untersuchten den klinischen Verlauf der Therapie nach einem standardisierten minimalinvasiven Behandlungsprotokoll.

**Methoden:** Retrospektive Analyse von 82 Patienten, die aufgrund einer AMD-assoziierten prominenten Makulablutung nach dem Ludwigshafener-Therapieprotokoll behandelt wurden. In allen Fällen war eine kombinierte Kernvitrektomie und intravitreale Injektion von rt-PA (50 µg), Bevacizumab (0,125 mg) sowie 0,5 ml SF6 durchgeführt worden. Bewertet wurde die Visusentwicklung, die Dislokation der subretinalen Blutung sowie der Verlauf der zentralen Netzhautdicke.

**Ergebnisse:** Durch die kombinierte minimalinvasive Therapie konnte in 80% eine vollständige Blutungsdislokation und in 55,5% der Fälle nach anschließender intravitrealer Bevacizumab-Therapie und einem Follow-up von 6 Monaten eine Visuverbesserung von zwei Zeilen oder mehr erreicht werden. Patienten, die frühzeitig behandelt wurden, zeigten bessere Visusergebnisse im Vergleich zu jenen mit verzögerter Therapie. In einzelnen Fällen wurde nach erfolgreicher Dislokation eine Durchbruchblutung beobachtet, die eine zusätzliche vollständige Vitrektomie erforderte. Schwerwiegende Komplikationen wurden nicht beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Das Ludwigshafener-Therapieprotokoll einer Kombination aus Kernvitrektomie und intravitrealer Applikation von rt-PA, VEGF-Hemmer und SF6 stellt eine effektive minimalinvasive Therapieoption bei fortgeschrittener hämorrhagischer AMD dar. Eine frühzeitige Behandlung ist entscheidend für optimale funktionelle Ergebnisse. Zukünftige Untersuchungen sollten klären, wie sich diese Methode im Vergleich zu einer vollständigen Vitrektomie mit intravitrealer oder subretinaler rt-PA-Gabe verhält und wie invasiv der Eingriff sein muss.

---

01.04 V **Achim Fieß** (Mainz)  
**Endophthalmitis - wann und wie operieren?**

---

01.05 R **Felix Treumer** (Kassel)  
**Silikonölmakulopathie - Was haben wir gelernt, was machen wir heute anders**

---

01.06 R **Peter Szurman** (Sulzbach/Saar)  
**Epiretinale lyophilisierte Amnionmembran bei  
persistierendem idiopathischem Makulaforamen**

01.07 KV **Lea-Noelle Stöhr, B. Stanzel, P. Szurman (Sulzbach/Saar)**  
**Parazentrale akute mittlere Makulopathie im Rahmen  
einer Brolucizumab-assoziierten Vaskulitis**

Die Kasuistik umfasst den Fall einer 86-jährigen Patientin mit einer intraokularen Entzündung drei Tage nach der 2. intravitrealen Injektion (IVOM) von Brolucizumab. Fluoreszenzangiographisch imponiert das klassische Bild einer Brolucizumab-assoziierten Vaskulitis mit segmentalen Gefäßeinscheidungen, welche primär die Arterien betreffen.

Intraokulare Entzündungen können zu jedem Zeitpunkt der Behandlung mit Brolucizumab auftreten. Es handelt sich hierbei um ein immunvermitteltes Ereignis. Die Untersuchung in Mydriasis, die Durchführung einer optischen Kohärenztomographie und einer Fluoreszenzangiographie mit Erfassung der Netzhautperipherie sowie der Zeitpunkt des Auftretens nach IVOM sind wegweisend bei der Diagnosestellung und Abgrenzung zur exogenen Endophthalmitis nach Brolucizumab-Injektion.

Von Besonderheit war der Befund in der optischen Kohärenztomographie (OCT), welcher ein hyperreflektives Band in der inneren Körnerschicht zeigte, welches im Verlauf in eine Atrophie überging. Hierbei handelte es sich um eine parazentrale akute mittlere Makulopathie (PAMM). Während das Auftreten von retinalen Vaskulitiden und Gefäßverschlüssen nach Brolucizumab mittlerweile häufig und umfangreich diskutiert wurde, ist das von uns beobachtete Ereignis einer parazentralen akuten mittleren Makulopathie in Kombination mit einer Brolucizumab-assoziierten Vaskulitis nur selten in der Literatur beschrieben. Bei der PAMM handelt es sich um einen Befund in der OCT, welcher isoliert und im Rahmen von retinalen Vaskulopathien auftreten kann. Die PAMM spiegelt frühe Veränderungen in der Mikrozirkulation der Netzhaut wider und ist deshalb möglicherweise ein geeignetes Frühwarnzeichen für ischämische Prozesse der Netzhaut wie einer Brolucizumab-assoziierten Vaskulitis.

---

01.08 KV **Peter Wolfrum, E.W. Böhm, K. Lorenz, B. Stoffelns, N. Pfeiffer, C.A. Korb (Mainz)**  
**Klinische Ergebnisse zum Therapiewechsel zu Faricimab bei Patienten mit  
diabetischem Makulaödem und vorausgegangener Anti-VEGF-Therapie**

**Hintergrund:** Im Rahmen dieser Studie untersuchen wir klinische Ergebnisse von Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ) nach Umstellung auf intravitreales Faricimab (IVF).

**Methoden:** Wir führten eine retrospektive Untersuchung aller Patienten durch, die wegen eines DMÖ mit IVF behandelt wurden und auf eine vorherige Anti-VEGF-Therapie nicht ausreichend angesprochen hatten. Die erhobenen Daten umfassten demografische Daten der Patienten, die Krankengeschichte, die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), die zentrale Netzhautdicke (CRT) sowie das zentrale 3mm Netzhautvolumen (CRV). Dabei erfolgte eine Analyse der Änderung funktioneller und struktureller Messparameter vor und nach IVF, ein Vergleich der demografischen Ausgangsdaten und Behandlungsfaktoren zwischen Faricimab-Respondern und non-Respondern und eine Untersuchung möglicher Einflussfaktoren auf die BCVA und CRT, in Folge des Therapiewechsels.

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 25 Augen von 16 Patienten eingeschlossen. In Folge der Umstellung auf IVF zeigte sich keine signifikante Verbesserung des mittleren Visus, mit  $59,4 \pm 13,4$  ETDRS-Buchstaben (Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study) vor Therapieumstellung, sowie  $61,4 \pm 12,8$  ETDRS-Buchstaben in Folge des IVF ( $p = 0,26$ ). Die CRT verringerte sich signifikant von  $414,4 \pm 126,3 \mu\text{m}$  auf  $353,3 \pm 131,1 \mu\text{m}$  ( $p < 0,011$ ) und die CRV verringerte sich signifikant von  $2,8 \pm 0,5 \text{ mm}^3$  auf  $2,6 \pm 0,6 \text{ mm}^3$  ( $p < 0,012$ ). Sieben Patienten erfüllten die Responder-Kriterien und wiesen eine Verbesserung von mindestens 5 ETDRS-Buchstaben, als auch eine gleichzeitige CRT-Reduktion von mindestens  $30 \mu\text{m}$  auf. Weitere Analysen zeigten, dass ein höherer Visus vor Therapieumstellung ( $p < 0,001$ ) mit einem besseren Visus in Folge des IVF verbunden war, während eine höhere CRT bei Studienbeginn ( $p < 0,003$ ), eine höhere Anzahl vorausgegangener Anti-VEGF-Wirkstoffe ( $p < 0,034$ ), sowie vorausgegangener Kortikosteroid-Injektionen ( $p < 0,019$ ), mit einer höheren CRT in Folge des Therapiewechsels verbunden waren.

**Schlussfolgerungen:** Nach der ersten IVF-Injektionsserie beobachteten wir eine deutliche Verbesserung der anatomischen Messparameter. Eine funktionelle Verbesserung wurde nicht beobachtet, bei stabiler Sehschärfe. Ein höherer Ausgangs-BCVA war mit einer besseren BCVA in Folge des IVF assoziiert, während eine höherer Ausgangs-CRT, eine größere Anzahl vorausgegangener Anti-VEGF-Wirkstoffe und vorausgegangenen Kortikosteroid-Injektionen mit einer höheren CRT, in Folge der IVF Umstellung, in Verbund gebracht wurde.

---

01.09 R **Karl T. Boden (Sulzbach)**  
**Evidenzbasierte Ablatiochirurgie**

01.10 KV **Vesna Bosic**, B. Seitz, A.D. Abdin (Homburg/Saar)  
**Letrozol-induzierte Chorioretinopathia centralis serosa**

**Einleitung:** Aromatase-Inhibitoren sind die bevorzugte adjuvante Therapie bei postmenopausalen Frauen mit Hormonrezeptor-positivem Mammakarzinom. Die verfügbaren Daten zu möglichen okulären Nebenwirkungen dieser Medikamente stammen überwiegend aus Einzelfallberichten, und die zugrunde liegende Pathogenese ist bisher nicht vollständig verstanden.

**Kasuistik:** Eine 62-jährige Patientin stellte sich mit einer 3 Wochen andauernden Visusminderung links vor. Der bestkorrigierte Visus betrug rechts 0,6 und links 0,5 (vorher rechts 0,5, links 1,0). Spaltnmikroskopisch wurden eine Map-Dot-Fingerprint-Dystrophie und eine Cataracta corticalis incipiens festgestellt. Der hintere Augenabschnitt zeigte rechts eine foveale Narbe, links ein klinisches Makulaödem ohne Blutung. In der optischen Kohärenztomographie der Makula zeigte sich rechts ein bekanntes subepithelial hyperfluoreszierendes Material, links eine neue Ansammlung subretinaler Flüssigkeit. Die OCT-Angiographie ergab beidseits kein Anhalt auf makuläre Neovaskularisationen. Das klinische Fehlen von Drusen oder Blutungen sprach gegen eine altersbedingte Makuladegeneration, während das Geschlecht und das Alter nicht typisch für eine klassische zentralseröse Chorioretinopathie waren. Die vertiefte Anamnese ergab, dass die Patientin kürzlich eine Letrozol-Therapie begonnen hatte. Aufgrund der zeitlichen Korrelation wurde eine Letrozol-induzierte Chorioretinopathia centralis serosa diagnostiziert. Letrozol wurde in Absprache mit Gynäkologen und Onkologen abgesetzt. Aufgrund der Verdachtsdiagnose entschieden wir uns vorerst für ein abwartendes Vorgehen mit monatlichen Kontrollen. Bei ausbleibender Besserung erfolgte nach 6 Monaten eine Nanopuls-laserbehandlung in Kombination mit einer begleitenden Eplere-non-Therapie, die zur Befundverbesserung mit Resolution der subretinalen Flüssigkeit in der OCT führte.

**Schlussfolgerungen:** Patienten, die Aromatase-Inhibitoren erhalten, sollten über mögliche okuläre Nebenwirkungen aufgeklärt werden. Bei Patienten mit positiver Anamnese für Aromatase-Inhibitoren und neuen ophthalmologischen Beschwerden ist eine umfassende ophthalmologische Untersuchung ratsam. Bei Vorliegen einer Aromatase-Inhibitor-assoziierten okulären Beteiligung mit Funktionsstörung sollte eine Mitbeurteilung durch Gynäkologie und Onkologie erfolgen, um einen möglichen Präparatwechsel im Sinne einer Kausaltherapie zu erwägen.

---

01.11 KV **Anna Theresa Lorenz**, A.M. Messias, W. Darwisch, P.K. Roberts, K.T. Boden, P. Szurman, B.V. Stanzel (Sulzbach/Saar)  
**KI meets Vabysmo**

**Purpose:** To assess the impact of faricimab treatment on neovascular age-related macular degeneration (nAMD) and diabetic macular edema (DME) using an artificial intelligence-based method for quantifying retinal fluid volume on spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT).

**Methods:** The study retrospectively included patients with nAMD and DME; either treatment-naïve, or previously on another intravitreal medication (switchers), who underwent 4 monthly intravitreal faricimab injections. SD-OCT (Heidelberg Engineering) was captured at baseline and 16 weeks, then processed using the Fluid Monitor® (RetInSight, Vienna, Austria). Fluid volumes in the central retinal 1 mm were quantified and stratified into 3 compartments: pigment epithelial detachment, subretinal fluid, and intraretinal fluid. The sum of these compartments was computed (SF), and their relationship with central subfield thickness (CST) was explored using standard linear regression analysis. Corrected distance visual acuity (CDVA) data were extracted from medical records.

**Results:** Thirty-four nAMD (25 switchers) and 21 DME (20 switchers) eyes were included. The mean SF (nL) was  $126.68 \pm 17.24$  and  $37.84 \pm 8.31$  at baseline, significantly reducing to  $80.78 \pm 15.56$  ( $p < 0.0001$ ) and  $15.28 \pm 4.94$  ( $p < 0.0001$ ) for nAMD and DME, respectively. Mean CST ( $\mu\text{m}$ ) also significantly reduced from  $405.12 \pm 24.95$  and  $354.97 \pm 15.89$  to  $320.33 \pm 19.80$  ( $p = 0.0001$ ) and  $302.41 \pm 11.55$  ( $p < 0.0001$ ) in nAMD and DME, respectively. The mean intraindividual change observed between baseline and 16 weeks was larger using SF than with CST for nAMD (36.5 % and 17.6 %, respectively) and for DME (56.2% and 13.1 %, respectively). A similar pattern was observed for each retinal compartment. At baseline and postoperatively, the coefficient of determination (R-squared) between SF and CST was 0.799 ( $p < 0.0001$ ) and 0.792 ( $p < 0.0001$ ) for nAMD and 0.511 ( $p = 0.0056$ ) and 0.453 ( $p = 0.004$ ) for DME. CDVA (logMAR) remained stable both in the nAMD group ( $0.52 \pm 0.07$  to  $0.46 \pm 0.06$ ;  $p = 0.1452$ ), and in the DME group ( $0.48 \pm 0.08$  to  $0.44 \pm 0.07$ ;  $p = 0.2694$ ).

**Conclusions:** When switched to and/or uploaded with faricimab, total fluid decreased by 37% in nAMD and 56% in DME. The SF reduction was roughly 2 and 4-fold larger than the CST reduction for nAMD and DME, respectively. Fluid volume appears to offer more granular insights into retinal leakage and thus warrants further validation in larger real-life cohorts.

- 01.12 KV **Christina A. Korb**<sup>1</sup>, E. Gerstenberger<sup>1</sup>, K. Lorenz<sup>1</sup>, K. Bell<sup>2</sup>, A. Beck<sup>1</sup>, Y. Scheller<sup>1,2</sup>, V.M. Beutgen<sup>1</sup>, D. Wolters<sup>1</sup>, F.H. Grus<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Mainz, <sup>2</sup>NHMRC Clinical Trials Centre, University of Sydney, Camperdown, NSW/AUS, <sup>2</sup>Interdisziplinäres Zentrum Klinische Studien (IZKS), Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz)  
**Hat die intravitreale Ranibizumabtherapie bei Patienten mit exsudativer AMD einen Einfluss auf das Antikörperprofil im Serum?**

**Hintergrund:** Die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) ist eine multifaktorielle Erkrankung, es gibt zunehmend Hinweise auf eine immunologische Beteiligung an der Pathogenese der AMD. Diesbezüglich wollten wir Biomarker-Kandidaten gegen retinale Antigene bei Patienten mit neovaskulärer AMD, die mit Ranibizumab behandelt wurden und gesunden Probanden identifizieren.

**Materialien und Methoden:** In diese monozentrische prospektive kontrollierte Phase IV Studie wurden 50 Probanden mit neovaskulärer AMD und 20 Gesunde eingeschlossen. Das Hauptziel der Studie bestand darin, die Wirksamkeit von intravitreal verabreichtem Ranibizumab bei Patienten mit allen Subtypen neovaskulärer AMD und in der Untergruppe der vorbehandelten AMD-Patienten zu bewerten. Darüber hinaus wurden Antikörper gegen retinale Antigene bei mit Ranibizumab behandelten Patienten mit neovaskulärer AMD und gesunden Probanden identifiziert. Desweiteren wurden funktionelle und strukturelle Parameter mit den Biomarker-Kandidaten korreliert, um zwischen initialen und verzögerten Respondern auf das Ranibizumab zu unterscheiden. Das Serum wurde mit Antigen-Microarrays analysiert, die 58 Antigene enthielten.

**Ergebnisse:** Nach 12-wöchiger Behandlung mit Ranibizumab betrug der Visusanstieg in der Gruppe der mit Ranibizumab behandelten Patienten durchschnittlich 4,02 Buchstaben. Die in der gesamten AMD-Studienpopulation gemessene zentrale Netzhautdicke (CRT) war in Woche 24 im Vergleich zur Ausgangsmessung signifikant ( $p < 0,001$ ) verringert, die mittlere CRT sank von 393,4  $\mu\text{m}$  auf 296,8  $\mu\text{m}$ . Ein signifikanter Anstieg der folgenden Autoantikörper wurde zwischen der Kontrollgruppe (CTRL) und der AMD-Gruppe in Woche 24 sowie zwischen der AMD-Gruppe zu Studienbeginn und Woche 24 festgestellt: Antikörper gegen die Proteine Serotransferrin, Opioid-Wachstumsfaktor-Rezeptor, 60 kDa Chaperonin 2, Neurotrophin-4, Dermcidin, Clusterin und dem vaskulären endothelialen Wachstumsfaktor

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie konnte die Wirksamkeit der Ranibizumab-Behandlung bei neovaskulärer AMD bestätigen, wobei behandlungsnaive Patienten am deutlichsten profitierten. Im Verlauf der Behandlung mit Ranibizumab zeigten sich signifikante Unterschiede in der Antikörperreaktivität bei einer Vielzahl von Antigenen. Einige Antikörper scheinen eine gute Korrelation mit der Klassifizierung der Responerrate zu haben.

---

---

## II. Wissenschaftliche Sitzung

### Glaukom und Hornhaut

- 02.01 R **Boris V. Stanzel** (Sulzbach)  
**Wann ist der richtige Zeitpunkt für eine Glaukomoperation?**

- 02.02 R **Jochen Wahl** (Wiesbaden)  
**Trabekulektomie – Wirklich die beste Glaukomoperation?**

- 02.04 KV **Burkhard von Jagow**, K. Steffen (Eberswalde)  
**Früh-postoperative Laser-Suturolyse nach Trabekulektomie mit MMC**

**Hintergrund:** Die postoperative Suturolyse mit der Hoskin-Linse ist eine eingeführte Technik zur postoperativen Drucksenkung und Filterkissenstellung nach Trabekulektomie (TE). Während in den ursprünglichen Veröffentlichungen zur Laser-Suturolyse nach TE mit MMC die Behandlung ab dem 8. Tag postoperativ empfohlen wurde, weisen neuere Studien auf bessere Ergebnisse bei deutlich früherer Laser-Suturolyse hin.

**Methoden:** Bei 16 Patienten mit dekompensiertem Glaukom führten wir eine Trabekulektomie mit MMC und 5 Skleradeckel-EKN (Nylon 10-0) durch. Die Laser-Suturolyse wurde ab dem ersten postoperativen Tag wurde bei einem IOD  $\geq 14\text{mmHg}$  durchgeführt. Dabei wurde zunächst 1 Faden durchtrennt und der Augendruck im Intervall kontrolliert. Bei fehlendem Erfolg wurde die Suturolyse bis zu 4 Mal in den ersten 3 postoperativen Tagen wiederholt. Die Ergebnisse wurden bzgl. Sicherheit und Drucksenkung mit Ergebnissen von 2 Studien mit Suturolyse am 4. bis 6. Post-OP-Tag verglichen.

**Ergebnisse:** Bei allen Patienten konnte die Laser-Suturolyse durchgeführt werden. Bei 5 Patienten wurde 1 EKN eröffnet, bei 7 Patienten wurden 2 EKN eröffnet, bei 3 Patienten 3 EKN und bei einem Patienten wurde 4 EKN eröffnet. Bei einer Patientin waren die EKN bei vernarbter Sickerkissen-Bindehaut (Z.n. XEN) mit der Hoskin-Linse nicht darstellbar. Der IOD konnte von  $26,61 \pm 7,91$  mmHg auf  $10,21 \pm 3,55$  mmHg gesenkt werden. Bei keinem Patienten kam es zu einem Sickerkissenversagen. Bei 6 Patienten kam es zu temporären Blutungen aus dem Trabekulektomie in die Vorderkammer. Nach der Suturolyse trat bei einem Patienten eine passagere Hypotonie mit Aderhautschwellung. Bei einer Patientin mit Suturolyse und forcierter Bulbusmassage persistierte die Hypotonie, so dass eine Nahtnachlegung erfolgen musste. Die Ergebnisse bzgl. Sicherheit waren vergleichbar und die Ergebnisse bzgl. der Drucksenkung waren in dieser Studie signifikant besser.

**Schlussfolgerungen:** Die frühe Laser-Suturolyse ist ein sehr sicheres Verfahren, um den postoperativen IOD nach Trabekulektomie mit MMC zu steuern und sowohl Hypofiltration als auch postoperative Hypotonien zu vermeiden.

---

02.05 R      **Annekatri Rickmann** (Sulzbach/Saar)  
***Indikationen für eine perforierende Keratoplastik***

Die faszinierenden Innovationen der lamellären Verfahren der Keratoplastik haben dazu geführt, dass die DMEK in der Behandlung endothelialen Hornhauterkrankungen zum Goldstandard avancierte. Dennoch hat die perforierende Keratoplastik weiterhin ihren Stellenwert, welcher in diesem Vortrag sowohl vom Krankheitsbild als auch aktuellen Innovationen zur Optimierung der Behandlungsergebnisse vorgestellt wird.

---

02.06 R      **Joanna Wasielica-Poslednik** (Mainz)  
***DMEK: Eine Dekade der Erfahrung-Erkenntnisse und Ausblick***

Die Descemet-Membran-Endotheliale Keratoplastik (DMEK) hat innerhalb eines Jahrzehnts unsere Denkweise, Vorgehensweise und Erwartungen in Bezug auf die Hornhauttransplantation revolutioniert. Insbesondere hat sie die Chancen auf eine schnelle, weniger invasive und frühere Visusrehabilitation für PatientInnen mit Fuchs-Endothel-Dystrophie oder iatrogen verursachter Endotheldekompensation dramatisch verbessert.

In diesem Vortrag präsentieren wir das aktuelle Indikationsspektrum, die Technik und die postoperative Betreuung anhand von Beispielen der Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz. Zudem berichten wir unter anderem über unsere Erfahrungen mit der „Mainzer Markierung“, die in unserer Klinik standardmäßig bei der Präparation der DMEK-Lamelle verwendet wird, sowie über die zunehmende Popularität und die Ergebnisse der Triple-DMEK, einer Kombination aus DMEK und Kataraktoperation.

Abschließend gehen wir auf Trends und neue Entwicklungen ein, nach denen unsere PatientInnen in der Hornhautsprechstunde nachfragen können.

---

02.07 KV      **Vesna Bosic, B. Seitz, E. Flockerzi** (Homburg/Saar)  
***Gibt es eine Prädisposition für die Entwicklung eines akuten kornealen Hydrops? - Tomographische und biomechanische Analyse der Partner-Augen***

**Einleitung:** Partner-Augen von Patienten mit Keratokonus (KK) und akutem kornealem Hydrops (AKH) wurden tomographisch und biomechanisch analysiert, um prognostische und potenzielle Risikofaktoren für die Entwicklung eines AKH zu identifizieren.

**Patienten und Methoden:** Diese retrospektive Studie umfasste 73 Partner-Augen von KK-Patienten mit AKH. Nicht-okuläre und soziodemographische Risikofaktoren (Alter, Geschlecht, Raucherstatus, Augenreiben, Händigkeit, Trisomie 21, Neurodermitis, Asthma, Allergien, Kontaktlinsen tragen) wurden mittels Fragebogen erfasst. Die tomographische Analyse erfolgte mittels Pentacam Scheimpflug-Bildgebung (Pentacam HR) und die biomechanische Analyse basierte auf dem Corvis ST (beide Oculus, Wetzlar, Deutschland). Zu den tomographischen Parametern gehörten: K-max, dünnste Hornhautdicke (TCT), Astigmatismus (Vorderfläche), der Belin/Ambrósio-Deviationsindex (BAD-D), die tomographische ABCD KK-Einteilung, Ambrósio's relational thickness horizontal (ARTh). Die biomechanische Analyse umfasste den integrierten Radius (IR), DA-Verhältnis (1 und 2 mm), A1- und A2-Geschwindigkeit, Stiffness parameter A1 (SP-A1), Corvis Biomechanical Index (CBI) und Stress-Strain-Index (SSI), Corvis Biomechanical Factor (CBiF) und das biomechanische E-Staging.

**Ergebnisse:** Die Mehrheit der Patienten waren Männer (77 %), die keine Kontaktlinsen trugen (63 %), mit einem Durchschnittsalter von 43 Jahren und zeigten ACH überwiegend am linken Auge (62 %). 91 % waren Rechtshänder und 61 % rieben häufig ihre Augen. Vorerkrankungen umfassten Trisomie 21 (3

%), Allergien (36 %), Asthma (10 %) und atopische Dermatitis (8 %).

Der anteriore Krümmungsradius betrug im Durchschnitt  $6,64 \pm 0,65$  mm, der posteriore  $4,96 \pm 0,70$  mm. Die dünnste Hornhautdicke lag im Mittel bei  $456 \pm 51$   $\mu$ m, während  $K_{max}$   $54,54 \pm 6,44$  D, BAD-D  $9,30 \pm 4,73$  und die BCVA  $0,73 \pm 0,26$  (dezimal) betragen.

Die biomechanische Analyse ergab  $10,02 \pm 2,63$ ,  $1,74 \pm 0,49$  und  $5,13 \pm 0,87$ ,  $0,15 \pm 0,02$  und  $-0,29 \pm 0,05$ ,  $71,00 \pm 21,15$ ,  $291,06 \pm 167,39$ ,  $0,87 \pm 0,24$ ,  $1,01 \pm 0,39$ ,  $5,05 \pm 0,72$  und  $2,03 \pm 1,32$  für IR, DA Ratio (1 und 2mm), A1- und A2-Geschwindigkeit, SP-A1, ARTh, CBI, SSI, CBiF und E-Stadium.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse deuten auf ein höheres Risiko für die Entwicklung eines AKH bei männlichen KK-Patienten mit Augenreiben hin. Die Partner-Augen wiesen ein maximal fortgeschrittenes Stadium der Rückflächenverkrümmung („B“) auf (55 % in Stadium B4), jedoch eine heterogene Verteilung der anderen Parameter („A“, „C“, „E“). Obwohl diese Kohorte noch keine klare Antwort auf die Frage einer Prädisposition für die Entwicklung eines AKH bietet, fanden wir gemeinsame Merkmale in den Partner-Augen dieser Patienten.

---

02.08 V **Tarek Safi**<sup>1</sup>, S. Grabitz<sup>1</sup>, M. Apel<sup>2</sup>, N. Pfeiffer<sup>1</sup>, J. Wasielica-Poslednik<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Mainz, <sup>2</sup>Hornhautbank des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz)

***Einfluss von Dextran auf den Endothelzellverlust des Descemet-Membran-Endothel-Komplexes: eine Pilotstudie***

**Hintergrund:** Studien zeigen widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich der Auswirkungen von Dextran in Organkulturmedien auf die Qualität des Descemet-Membran-Endothel-Komplexes (DEC) und die nachfolgenden Ergebnisse von Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK). Das Ziel dieses Projekts ist es, die Auswirkungen von Dextran und der Präparation auf die Endothelzellzahl (ECD) des DEC zu untersuchen.

**Methoden:** Die Spenderhornhäute wurden in der Hornhautbank des Landes Rheinland-Pfalz gemäß dem Standardverfahren entnommen. Die Hornhäute, die aufgrund positiver Serologie der Spender nicht transplantiert werden konnten, aber eine ECD von über 1800 Zellen/mm<sup>2</sup> aufwiesen, wurden in unsere Studie eingeschlossen. Alle Spenderhornhäute wurden in einem Kulturmedium ohne Dextran (M1) kultiviert und einer Messung der ECD mit dem Inversen Lichtmikroskop (Leica Microsystems, Wetzlar, Germany) unterzogen. Die Hornhäute der Gruppe B wurden 24 Stunden vor der Präparation des DEC in ein Kulturmedium mit 5 % Dextran (M2) überführt. Die Hornhäute der Gruppe A verblieben in M1. Wir lösten bei allen Hornhäuten 50 % des DEC vom Stroma ab. Die ECD wurde 1-, 24- und 72 Stunden nach der Präparation sowohl in den anhaftenden als auch abgelösten Teilen des DEC gemessen. Es wurden 5 Bilder von der anhaftenden Seite und 5 Bilder von der abgelösten Seite jeweils aufgenommen und ein Mittelwert ermittelt.

**Ergebnisse:** Wir schlossen 10 Hornhäute von 5 Spendern ein. Neun Hornhäute wurden komplikationslos präpariert (4 in Gruppe A und 5 in Gruppe B). Die mittlere präoperative ECD betrug  $2249 \pm 278$  Zellen/mm<sup>2</sup> in Gruppe A und  $2218 \pm 189$  Zellen/mm<sup>2</sup> in Gruppe B. Der postoperative ECD-Verlust im abgelösten Teil 1-, 24- und 72 Stunden nach der Präparation betrug: 11 %, 16 % und 26 % in Gruppe A und 5 %, 12 % und 21 % in Gruppe B. Der postoperative ECD-Verlust 1-, 24- und 72 Stunden nach der Präparation im anhaftenden Teil des DEC betrug: 10 %, 14 % und 15 %. Im abgelösten Teil des DEC betrug der ECD-Verlust jeweils: 8 %, 14 % und 23 %.

**Schlussfolgerungen:** Der mittlere Endothelzellverlust des DEC war in der Gruppe, die in Medium mit Dextran kultiviert wurde, etwas geringer als in der dextranfreien Gruppe. Die ECD war in den ersten 24 Stunden sowohl im anhaftenden als auch im abgelösten Teil des DEC ähnlich, nahm jedoch nach 72 Stunden im abgelösten Teil stärker ab. Wir empfehlen, die Zeit zwischen Präparation und DMEK nicht über 24 Stunden hinaus zu verlängern.

---

---

### III. Wissenschaftliche Sitzung

## **BVA Podiumsdiskussion**

### ***Diskussion***

**Marian Kiel** (Mainz), **Jörg Bauer** (Mainz), **Sonja Dörr** (Mainz)

#### IV. Wissenschaftliche Sitzung

### Refraktiv- und Kataraktchirurgie, Varia

04.01 R **Walter Sekundo** (Marburg)  
***IOL-Bestimmung und Auswahl nach refraktiver Chirurgie***

Die IOL-Bestimmung nach refraktiver Chirurgie stellt den Ophthalmo-Chirurgen vor deutlich mehr Herausforderungen als bei nativen Augen. Bei der laserrefraktiven Chirurgie stehen in erster Linie 3 Ursachen im Vordergrund:

- Falsche Radius-Bestimmung
- Fehler im Verhältnis der Keratomietriewerte zwischen der Vorder- und der Rückfläche und
- IOL-Formel-Fehler

Am einfachsten lassen sich diese Fehler bei der Verwendung von Ray-Tracing Software (z.B. Okulix von Prof. R. Preussner/Mainz) reduzieren. Doch je irregulärer die Hornhautoberfläche, beispielsweise nach alten laserablativen Operationen, um so ungenauer die IOL-Bestimmung. Einen großen Fortschritt bei der IOL-Bestimmung brachte die Entwicklung der OCT-basierten Biometer, wie z.B. IOL-Master 700 mit dem TK-Modus (Carl Zeiss Meditec AG/Jena). Denn diese Geräte messen die tatsächliche Vorder- und Rückfläche der Hornhaut statt die Rückflächenkrümmung anhand des Standardindex zu berechnen. Ein weiterer Meilenstein war die Entwicklung der KI-basierten Formeln. Diese sind z.B. in dem online verfügbaren 7-Formeln ESCRS-Calculator mit enthalten. Nach unseren Studien zeigte sich die Haigis-TK Formel neben dem Okulix als die beste Methode bei Z.n. SMILE.

Bei Z.n. radiärer Keratotomie (RK) nutzen wir das Online Calculator der ASCRS. Dabei ist es hier ratsam etwas myoper zu bleiben, da die Augen nach RK häufig eine progressive Hyperopisierung aufweisen.

Bei der Auswahl der IOL richten wir uns nach der sphärischen Aberration= $Z40$  (SÄ) der Hornhaut. Bei der oft erhöhten SÄ nach myoper Korrektur bevorzugen wir IOLs mit negativer SÄ; bei guter Hornhautoptik sogar IOLs mit „extended range of focus“. Bei Z.n. Hyperopie-Korrektur greifen wir gerne zu aberrationsfreien oder Standard (positive SÄ) -IOLs. Die Implantation von multifokalen IOLs (MIOL) in diesen komplexen Augen stehen wir kritisch gegenüber, da sich bisweilen Aberrationen der Hornhaut und die der MIOL addieren. Oft haben diese Augen aufgrund der höheren SÄ ohnehin eine vermehrte Tiefenschärfe, sodass eine vorher getestete Monovision im Rahmen einer nicht-diffraktiven IOL-Implantation zu einem guten Ergebnis ohne Aberrationsvermehrung führt. Bei ausgeprägtem Wunsch nach größtmöglicher Brillenunabhängigkeit wären dann MIOLs im Duett-System wegen der einfacheren Entfernbarkeit oder sogar eine zweizeitige Vorgehensweise eine Option.

Obwohl die phaken IOLs (pIOL) per se keine echte anatomische Änderung am Auge produziert und daher einer Standard-Biometrie nichts entgegen steht beobachten wir immer wieder, dass Biometer die Vorderfläche der pIOL als die Vorderfläche der kristallinen Linse interpretieren. Eine exakte Überprüfung der echten Vorderkammer-Tiefe ist daher obligat.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass wir heutzutage viele Optionen zur IOL-Berechnung nach refraktiver Chirurgie haben. Diese sind jedoch im Vergleich zu Standardberechnungen immer noch ungenauer und zeitraubend. Dieser Mehraufwand lässt sich monetär weder im Rahmen der GKV noch der PKV abbilden.

---

04.02 R **Christoph Paul** (Marburg)  
***Risikofaktoren bei der Zielrefraktionsbestimmung bei Katarakt-OP***

---

04.03 V **Yaser Abu Dail**, T. Berger, B. Seitz, Z. Khattabi, E. Flockerzi, L. Hamon, A. Langenbacher, L. Daas (Homburg/Saar)  
***Ergebnisse der manuellen limbusparallelen Keratotomien mit Kompressionsnähten bei hohem regulärem Astigmatismus nach perforierender Keratoplastik***

**Studienziel:** Beurteilung der funktionellen und refraktiven Ergebnisse der manuellen limbusparallelen Keratotomien (LPK) mit Kompressionsnähten bei hohem, regulärem Astigmatismus nach perforierender Keratoplastik (PKP).

**Patienten und Methoden:** Diese retrospektive Studie umfasste 90 Augen mit hohem regulärem Astigmatismus ( $>4$  Dioptrien, D), die nach PKP zwischen 2010 und 2022 LPK mit Kompressionsnähten erhielten. Die funktionellen und refraktiven Ergebnisse wurden durch die Auswertung von topographischen Indizes und durch die Durchführung von Vektor- und Fourier-Analysen bewertet.

**Ergebnisse:** Bei der letzten Nachuntersuchung (Mittelwert =  $13,7 \pm 16,6$  Monate) verbesserte sich die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) von  $0,59 \pm 0,28$  logMAR auf  $0,34 \pm 0,25$  logMAR. Die Zylindergröße sank von  $9,91 \pm 2,88$  D auf  $5,42 \pm 3,35$  D. „Surface Asymmetry Index“, „Irregular Astigmatism Index“ und „Corneal Eccentricity Index“ entsprachen den präoperativen Werten, während der „Surface Regularity

Index" sich bei der letzten Nachuntersuchung den Normalwerten näherte. Die Fourier-Analyse zeigte eine Abnahme der regelmäßigen astigmatischen Komponente, während die nicht-regulären Komponenten (Asymmetrie und Aberrationen höherer Ordnung) stabil blieben. In der Astigmatismus-Vektoranalyse betrug der „Target Induced Astigmatismus“  $9,92 \pm 2,86$  D und der „Surgical Induced Astigmatismus“  $10,16 \pm 4,86$  D („Correction Index“ von  $0,91 \pm 0,48$ ) mit einem „Difference Vector“ von  $5,42 \pm 3,35$  D bei der letzten Nachuntersuchung. Die Astigmatismuskorrektur war bei 40 % der Augen angemessen, bei 30 % unterkorrigiert und bei 30 % überkorrigiert. Der „Angle of Error“ war  $< |22,5^\circ|$  in 88 % der Augen, was ein geringes Risiko einer off-axis Behandlung bedeutet.

**Schlussfolgerung:** Die LPK mit Kompressionsnähten ist ein einfaches, relativ wirksames und sicheres chirurgisches Verfahren zur Reduzierung des Astigmatismus nach PKP. Bei regulärem Astigmatismus führt das Verfahren nicht zu einer Zunahme der kornealen Irregularität. Der verbleibende Refraktionsfehler kann durch eine Brille, Kontaktlinsen oder eine torische IOL-Implantation (in-the-bag / add-on) zusätzlich korrigiert werden, wodurch sich die Notwendigkeit einer erneuten Keratoplastik verringert.

---

04.04 V      **Kazim Hilmi Or** (Hamburg)  
***Eine Alternative zur konventionellen Optik?  
Intraokulare Implantate mit 2D-Metamaterialien.***

**Hintergrund:** In der Augenheilkunde hat sich die Verwendung und Reichweite von intraokularen Implantaten durch Fortschritte in der Nanotechnologie vervielfacht. Metamaterialien sind in der Natur nicht vorhandene Moleküle oder Kristalle. Graphen ist eine Modifikation von Kohlenstoff mit einer zweidimensionalen Struktur, bei der jedes Kohlenstoffatom von drei weiteren in einem Winkel von  $120^\circ$  umgeben ist. Der klinische Einsatz von Metamaterialien, insbesondere Graphen, bei vielen Erkrankungen in der Augenheilkunde wird in diesen Jahren stattfinden. Dieser Vortrag wird darüber berichten, was sich in der Augenheilkunde durch den Einsatz von Graphenimplantaten im vorderen und hinteren Augenabschnitt ändern kann.

**Methoden:** Die Eigenschaften von Graphen werden mit dem aktuellen Stand der implantierten Intraokularlinsen und anderen Anwendungen in der Augenheilkunde verglichen.

**Ergebnisse:** Graphen ist ein Metamaterial, das aus Kohlenstoffatomen besteht, was es härter als Stahl, aber dennoch flexibel macht. Da Graphen nur ein Atom dick ist, wird es als 2D-Material bezeichnet. Neben der geringen Wasser- und Temperaturdurchlässigkeit hat Graphen als „Linse“ (optisch transparent) eine wichtige Eigenschaft: Da es praktisch keine Dicke hat, besitzt es besondere optische Eigenschaften. Eine davon ist, dass es keine chromatische Aberration aufweist. Dadurch erhält man scharfe Bilder (ohne optische Modulation auf der Graphenlinse). Für höhere Dioptrien braucht man keine dickeren Linsen wie bei herkömmlichen Implantaten. Graphen ist mechanisch relativ flexibel. Es ist aber auch widerstandsfähiger als Stahl. Als Implantat im Auge hätte Graphen viele Vorteile. Die Dünne des Materials bedeutet jedoch, dass es ein Stützgerüst benötigt.

**Schlussfolgerung:** 2D-Materialien wie Graphen können bald als Implantatmaterial in der Augenheilkunde eingesetzt werden. Sie haben viele Vorteile in visueller, physikalischer und klinischer Hinsicht. Mit einer geeigneten Stützstruktur können Graphen und andere Metamaterialien die optischen Nachteile heutiger Implantate sehr schnell verringern oder sogar beseitigen.

---

04.05 R      **Frank Weinand** (Koblenz)  
***Augenverletzungen in kriegerischen Auseinandersetzungen – Ein Update***

## **Vorderer Augenabschnitt und Varia (inkl. Tumore, Kinder- und Neuroophthalmologie)**

05.01 V **Karoline Vanselow**, T. Nöltner (Karlsruhe)  
***Versorgungssituation von Kinderaugen in Praxen  
und nicht-universitären Augenkliniken***

Kinderaugenheilkunde ist weitreichend von Screening über altersangepasste Amblyopiebehandlung, spezielle Diagnostik und Therapie aller Augenabschnitte mit interdisziplinärer Verzahnung sowie Traumatologie. Der Beitrag betrachtet die Vergütungssituation in Praxis und nicht universitärer Schwerpunktambulanz in der Spannung zwischen Ökonomie und adäquater (24/7) Versorgung.

05.02 V **Alexander K. Schuster** (Mainz)  
***Die Gutenberg Gesundheitsstudie***

05.03 R **Thomas Kohlen** (Frankfurt/Main)  
***Die beste Intraokularlinse (IOL) für Dirigenten und Golfspieler***

Die Wahl der idealen intraokularen Linse (IOL) variiert stark je nach den alltäglichen visuellen Anforderungen und Lichtverhältnissen der jeweiligen Tätigkeit.

Für einen Golfspieler, der auf klare Sicht in der Nähe, auf mittlere Distanz und in die Ferne angewiesen ist, sowie in der Regel bei hellem Tageslicht spielt, wäre eine multifokale IOL von Vorteil. Diese Linsentypen ermöglichen eine hohe Unabhängigkeit von Brillen.

Dirigenten hingegen benötigen eine präzise Sicht auf mittlere und lange Distanzen in oft dunklerer Umgebung. Für sie könnte eine EDOF-Linse besser geeignet sein, da sie eine hohe Sehqualität auf mittlere Entfernungen bietet und die Sehschärfe in wechselnden Lichtverhältnissen optimiert, ohne den visuellen Komfort zu beeinträchtigen. Optische Phänomene sind hier weniger häufig vorhanden als bei multifokalen IOL. Blendungsarme Eigenschaften sind ebenfalls entscheidend, um ungestört Partituren und Orchestermitglieder zu sehen.

Die Präsentation stellt die Unterschiede zwischen multifokalen und EDOF-IOLs dar und analysiert ihre jeweiligen Vor- und Nachteile, insbesondere in Bezug auf Lichtempfindlichkeit, Tiefenschärfe und visuelle Störphänomene. So wird aufgezeigt, dass die individuelle Anpassung der Linsenwahl auf die jeweiligen Lebensumstände und visuellen Anforderungen der Patienten entscheidend ist, um ein optimales Sehergebnis zu erzielen.

05.04 R **Lyubomyr Lytvynchuk** (Gießen)  
***Kataraktchirurgie bei Kindern***

05.05 R **Fritz H. Hengerer** (Frankfurt/Main)  
***Katarakt und Glaukom: Simultan oder sequentiell operieren***

Aufgrund des demographischen Wandels gibt es immer mehr Patienten, die gleichzeitig an Katarakt und Glaukom erkrankt sind. Die Frage einer simultanen oder getrennten operativen Versorgung muss allerdings sorgfältig im Hinblick auf Komplikationen und Erfolg auf lange Sicht individuell abgewogen werden. Eine relativ traumatische filtrierende Glaukomoperation wie die Trabekulektomie könnte eher gegen einen Simultaneingriff sprechen, während sich bei moderaten Verlaufsformen minimalinvasive Glaukomverfahren (MIGS) simultan mit Katarakteingriffen bewährt haben.

Bietet der Simultaneingriff sowohl für Patienten als auch für Operateure Vorteile oder sind die Erfolge nur von kurzer Dauer?

Das Referat geht dieser Fragestellung nach und betrachtet sowohl die klassische TET als Goldstandard in der Glaukomchirurgie mit Verfahren aus der MIGS-Gruppe. Dabei werden sowohl Implantat-gestützte Verfahren als auch die Kanaloplastik mit Trabekulotomie anhand von Langzeit-Studien und Metaanalysen genau unter die Lupe genommen.

- 05.06 V **Timo Drissler**<sup>1</sup>, Y. Wenner<sup>1</sup>, J. Schneider<sup>2</sup>, Y.Y. Yang<sup>2</sup>, T. Demeter<sup>1</sup>, T. Kohnen<sup>1</sup>, M. Fronius<sup>1</sup>, B. Lorenz<sup>3</sup>, J. Triesch<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Frankfurt/Main, <sup>2</sup>Frankfurt Institute of Advanced Studies, Goethe-Universität Frankfurt/Main, <sup>3</sup>Transmit Zentrum für Translationale Augenheilkunde, Justus-Liebig Universität Gießen)  
**Test einer Virtual Reality-basierten Tangententafel nach Harms**

**Thema:** Unsere Studie präsentiert eine auf der virtuellen Realität (VR) basierte Tangententafel nach Harms, welche Messungen subjektiver horizontaler, vertikaler und rotatorischer Schielwinkel in neun diagnostischen Blickrichtungen ermöglicht. Das Ziel dieser Studie war, die VR-basierten Messungen mit denen der konventionellen Tangententafel nach Harms zu vergleichen.

Autoren Wenner Y. , Schneider J. , Yang Y.Y. , Drissler T. , Demeter T. , Fronius M. , Lorenz B. , Triesch J.  
**Hintergrund:** Aktuell steht Augenärzten keine Technologie zur Verfügung, die eine zuverlässige Messung der Schielwinkel ohne langjährige strabologische Expertise ermöglicht. Die Tangententafel nach Harms ist eine seit 1941 etablierte Methode, um subjektive Schielwinkel zu untersuchen.

Unsere Studie präsentiert eine auf der virtuellen Realität (VR) basierte Tangententafel nach Harms, welche Messungen subjektiver horizontaler, vertikaler und rotatorischer Schielwinkel in neun diagnostischen Blickrichtungen ermöglicht.

**Methoden:** Das VR-Headset Oculus Go, welches über Sensoren zur Positionserfassung des Kopfes verfügt, und dazugehöriger Controller wurden für den VR-basierten Test angewendet. Subjektive Schielwinkel erwachsener Patienten mit binokularer Diplopie unterschiedlicher Genese wurden in 9 diagnostischen Blickrichtungen mittels konventioneller und VR-basierter Tangententafel nach Harms im virtuellen und realen Abstand von 2,5 m gemessen. Horizontale, vertikale und rotatorische Schielwinkel wurden mittels Bland-Altman Regressions-Analysen und Intraklassenkorrelation (ICC) miteinander verglichen. Die Fallzahlberechnung ergab n=76 für eine statistische Power von 80% und ein Signifikanzniveau von 5%.

**Ergebnisse:** Es wurden 85 Patienten in die Studie eingeschlossen, das Durchschnittsalter lag bei 49,5 (20 – 84) Jahren. Die horizontalen (ICC: 0,92 – 0,96) und die vertikalen (ICC: 0,89 – 0,96) Schielwinkel zeigten eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den beiden Untersuchungsmethoden. Die Übereinstimmung war geringer bei den rotatorischen Schielwinkeln (ICC je nach Blickrichtung: 0,66 – 0,88). Die mittlere Abweichung zwischen der VR-basierten und konventionellen Tangententafel nach Harms betrug in Primärposition bei horizontalen Schielwinkeln +1,5° (95% Toleranzbereich: -3,5 bis 6,5°), bei vertikalen 0° (-2,7° bis 2,7°); bei rotatorischen -0,3° (-4,0° bis 3,0°). Die VR-basierte Untersuchung mit Fixation beider Augen dauerte durchschnittlich 8 Minuten im Vergleich zu 15 Minuten mit der konventionellen Methode.

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zur Tangententafel nach Harms benötigte die VR-Version weniger Zeit und ermöglichte eine automatische Dokumentation. Es zeigte sich eine gute Übereinstimmung bei vertikalen und horizontalen Schielwinkeln, wobei mit dem VR-basierten Test eine gering höhere Esodeviation gemessen wurde als Hinweis auf eine vermehrte Vergenzinduktion. Für die Messung der Zyklodeviation wäre ein Controller mit höherer Haltestabilität, beispielsweise eine PC-Maus mit zentralem Rad, von Vorteil, da dadurch die Feinmotorik der Hand beim Einstellen der Abweichung verbessert wird.

- 05.07 V **Patrick Peschke**<sup>1</sup>, C.N. Rudolph<sup>1</sup>, S.-J. Bittner<sup>2</sup>, H.-J. Profitlich<sup>2</sup>, P. Wakili<sup>1</sup>, A. Rickmann<sup>1</sup>, B. Stanzel<sup>1</sup>, G. v. Ehrlich-Treuenstätt<sup>1</sup>, P. Szurman<sup>1</sup>, K. Boden<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Sulzbach/Saar, <sup>2</sup>Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Oldenburg)  
**Erste Erfahrungen mit dem Prototyp eines standardisierten interaktiven Lerntools für die Ausbildung in der Ophthalmologie**

**Zielsetzung:** Ein wesentlicher Bestandteil der Facharztausbildung in der Augenheilkunde ist die Erkennung klinischer Befunde. Insbesondere am Anfang der Assistenzarztzeit besteht ein hoher Bedarf an qualifizierter Bestätigung der erkannten Befundstrukturen. Aufgrund der zunehmenden Arbeitsbelastung im klinischen Alltag bleibt für diesen wichtigen Teil der Ausbildung oft wenig Zeit. Um diese Lücke zu schließen, wurde ein Lernwerkzeug entwickelt, das auf einem maschinellen Lernmodell basiert und das Design Thinking Framework (DTF) verwendet.

Der Vortrag beleuchtet erste Ergebnisse des Prototyps dieses Lerntools vorgestellt.

**Methoden:** In Zusammenarbeit mit den Partnern des Konsortiums wurde ein maschinelles Lernmodell entwickelt. Assistenzärzte der Augenheilkunde, die sich in den ersten vier Jahren ihrer Ausbildung befanden, nahmen an der Testphase teil. Anhand der diabetischen Retinopathie wurden funduskopische Befunde analysiert und über ein Feedback-Interface bewertet. Zusätzlich zur Benutzerfreundlichkeit wurde von den Teilnehmern auch die individuelle Lernkurve beurteilt.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich, dass das neue Lernwerkzeug gut geeignet ist, Assistenzärzte bei der Interpretation von Fundusbildern zu unterstützen und somit einen wertvollen Beitrag zur Ausbildung leistet. Besonders positiv wurde das Design, die Navigation und die Vielfalt der präsentierten klinischen Fälle bewertet.

**Schlussfolgerung:** Der vorgestellte Prototyp wurde von den teilnehmenden Assistenzärzten erfolgreich angenommen. Der Lernprozess, basierend auf dem Beispiel der diabetischen Retinopathie, konnte qualitativ verbessert werden. Weitere Entwicklungen des Tools, um es auf andere Bereiche der Augenheilkunde auszuweiten, sind sinnvoll. Es ist zu erwarten, dass solche interaktiven Lernansätze, insbesondere in frühen Ausbildungsphasen, einen erheblichen Mehrwert in der medizinischen Lehre bieten.

---

05.08 V **Ralf Grewing** (Kaiserslautern)  
***Augenbeteiligung bei Amyloidose – häufiger als man denkt?***

In dem Vortrag werden die häufigsten Amyloidosen (AA, AL und ATTR) kurz angerissen. Ophthalmologische Fälle von ATTR-Patienten werden gezeigt. Die Augenbeteiligungen im Rahmen der ATTR Amyloidose können zahlreiche intra- und extraokuläre Strukturen betreffen. Gezeigt werden Beispiele für intraokuläre Beteiligungen im Rahmen einer ATTR Amyloidose. Es werden kurz die aktuellen Behandlungsoptionen am Patientenbeispiel vorgestellt.

---

05.09 V **Alaa Din Abdin** (Homburg/Saar)  
***Welchen Stellenwert hat die OCT Angiographie bei systemischen Erkrankungen***

Die Netzhaut ist ein besonderer Teil des Körpers, an dem vasculäres und neurologisches Gewebe direkt beobachtet werden kann. Die Weiterentwicklung der Netzhautbildgebung in den letzten zwei Jahrzehnten, insbesondere die optische Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A), ermöglicht den Nachweis subklinischer mikrovaskulärer Veränderungen, die einen prädiktiven Wert haben. Eine aussagekräftige quantitative Korrelation zwischen der Netzhautstruktur und systemischen Erkrankungen wurde insbesondere bei neuronalen und kardiovaskulären Erkrankungen festgestellt. In diesem Vortrag werden die wichtigsten neurologischen und vasculären Systemerkrankungen, die sich in der Netzhaut manifestieren können, und die Rolle von OCT-A-Biomarkern bei der Diagnose und Progression von Systemerkrankungen diskutiert.

---

05.10 KV **Nina Droll, A. Junglas, F. Weinand** (Koblenz)  
***Akute Augenmuskelparese***

**Hintergrund:** Die Herpes Zoster ophthalmicus assoziierte Ophthalmoplegie stellt als interdisziplinäres Krankheitsbild eine Herausforderung dar. Die Symptome müssen fächerübergreifend gesehen werden, um eine zielgerichtete Therapie einleiten zu können.

**Methoden:** Eine 86-jährige Patientin stellte sich mit progredienter Schwellung des rechten Auges und Hauteffloreszenzen der rechten Gesichtshälfte in unserer Notaufnahme vor. Eine Vorstellung beim Hausaugenarzt ergab den Verdacht einer Herpes Zoster Infektion, weshalb sie Brivudin Tabletten und Ganciclovir Augensalbe nehme. Darunter habe sie keine Besserung bemerkt, vielmehr sei ihr nun aufgefallen, dass sie horizontale Doppelbilder sehe.

Kurze Zeit später wurde eine 40-jährige Patientin konsiliarisch aus einem benachbarten Krankenhaus vorgestellt. Diese klagte über initial starke Kopfschmerzen, später zeigten sich herpetische Effloreszenzen der rechten Gesichtshälfte. Die Patientin bemerkte einen Druckschmerz des rechten Auges, sowie vertikale Doppelbilder

**Ergebnisse:** Die ältere Patientin zeigte einen Visus von 1,0. Es fiel eine eingeschränkte Abduktion des rechten Auges auf.

Im Bereich der vorderen Augenabschnitte zeigte sich rechts eine ödematöse Lidschwellung und eine dezente konjunktivale Injektion.

Die jüngere Patientin erreichte einen Visus von 0,63 des rechten Auges. Die Untersuchung des vorderen Augenabschnitts ergab herpetisch gruppierte Bläschen im Bereich des rechten Oberlids, der Lidwinkel und des rechten Nasenflügels, sowie eine konjunktivale Injektion.

Der Bielschowsky-Kopfneigetest war positiv.

Die durchgeführte Liquorpunktion ergab bei der 40-jährigen Patientin einen positiven Varizellenbefund. Ein veranlassetes cMRT zeigte ein Ödem des Hirnstamms rechtsbetont dorsolateral im Verlauf des Ncl spinalis N trigemini.

**Schlussfolgerungen:** Das Outcome einer Herpes Zoster ophthalmicus assoziierten Ophthalmoplegie hängt mit dem Geschlecht und dem Immunstatus der Patienten zusammen. Außerdem spielt der Einsatz von Corticosteroiden und die Zeit bis zum Start der antiviralen Therapie eine entscheidende Rolle. Der genaue Pathomechanismus der zur Beteiligung der Augenmuskeln führt ist unklar, es werden zwei verschiedene Theorien diskutiert. Zum einen wird eine retrograde Ausbreitung der Virusinfektion vermutet im Sinne einer kranialen Neuropathie. Eine weitere Theorie ist, dass eine lokale Entzündung im Bereich der Orbita zur Myositis führt.

05.11 KV **Udo Hennighausen** (Hamburg)  
***Das ophtho-geriatriische Assessment, ein Algorithmus zur Strukturierung der Kommunikation in der augenärztlichen Versorgung älterer sehbeeinträchtigter Patienten.***

**Hintergrund:** Bei der augenärztlichen Versorgung älterer sehbeeinträchtigter Patienten wird man oft mit Fragen konfrontiert, die über die Augenheilkunde im engeren Sinne hinausgehen. Darüber hinaus muss nicht selten, vor allem bei kognitiv beeinträchtigten Patienten, die Information auch an Betreuende/Caregivers vermittelt werden. Um dieser vielfältigen Aufgabe nach Möglichkeit gerecht zu werden, sollte ein Algorithmus entworfen werden, der bei der Kommunikation in diesem Bereich eine Hilfe darstellen könnte.

**Methoden:** Das Konzept des geriatriischen Assessments, ein multidimensionaler, interdisziplinärer diagnostischer die Therapie begleitender Prozess, den man als das Herz der Geriatrie bezeichnen kann, wurde als Grundlage für diese Aufgabe gewählt.

**Ergebnisse:** Als Algorithmus für die Struktur der Information und Kommunikation wurden die 5 W gewählt: Welche Beschwerden liegen vor? Wieviel sieht der Patient? (die gemessene Funktion: Visus etc.) Wie sieht der Patient? (zum Beispiel: Bei AMD werden Gesichter nicht mehr erkannt.) Was kann der Patient im Alltag noch erkennen? (z. B. Zeitungsschrift) Wie kann geholfen werden?

**Schlussfolgerungen:** Dieser Algorithmus hat sich als Hilfe bei der augenärztlichen Betreuung des alten, sehbeeinträchtigten Patienten gezeigt, wobei nicht immer alle Punkte behandelt werden müssen.

---

05.12 KV **Viola Katharina Merk, W. Aljundi, D. Fraenkel, C. Munteanu, B. Seitz, A.D. Abdin**  
(Homburg/Saar)  
***Visuell bedingte Lebensqualität bei Patienten mit chronischer Chorioretinopathia centralis serosa***

**Ziel:** Ziel dieser Studie ist es, die visuell bedingte Lebensqualität von Patienten mit chronischer Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) bei verschiedenen täglichen Aktivitäten zu erfassen.

**Patienten und Methoden:** In dieser prospektiven Studie wurden Patienten, die aufgrund ihrer chronischen CCS die Augenklinik am Universitätsklinikum des Saarlandes UKS besuchten, gebeten den „The National Eye Institute Visual Function Questionnaire NEI-VFQ-39“ Fragebogen auszufüllen. Gleicher wurde von Makula-gesunden Personen als Vergleichspersonen ausgeführt.

**Ergebnisse:** Es wurden 60 Probanden eingeschlossen: 30 mit chronischer CCS und 30 als Vergleichspersonen. In der CCS-Gruppe hatten 4 Patienten chronische CCS an beiden Augen und 26 unilateral. Das Durchschnittsalter in der CCS-Gruppe betrug  $53 \pm 10$  Jahre im Vergleich zu  $52 \pm 11$  Jahren in der Vergleichsgruppe ( $p=0,6$ ). In der CCS-Gruppe waren 23 Probanden Männer (74%) gegenüber 21 (70%) in der Vergleichsgruppe ( $p=0,7$ ). Der mittlere bestkorrigierte Visus (dezimal) in der CCS-Gruppe betrug  $0,89 \pm 0,14$  im Vergleich zu  $0,92 \pm 0,12$  in der Vergleichsgruppe ( $p=0,3$ ). Der Wert für die allgemeine visuell bedingte Lebensqualität von Patienten mit chronischer CCS war statistisch signifikant niedriger als der der Vergleichspersonen ( $74 \pm 11$  vs  $89 \pm 7$ ,  $p=0,0001$ ). Dies galt auch für andere Subskalen wie Aktivitäten im Nahbereich, Aktivitäten im Fernbereich, Abhängigkeit von anderen, mentale Gesundheit, Ausübung von sozialen Funktionen, Autofahren und periphere Wahrnehmung. Es gab jedoch keinen signifikanten Unterschied zu den Vergleichspersonen in Bezug auf Augenschmerzen, Farbwahrnehmung und Rollenbeschränkungen wie Hausarbeit oder lange Arbeitszeiten.

**Schlussfolgerung:** Obwohl die Sehschärfe mit der gesunden Vergleichsgruppe vergleichbar war, beeinträchtigte die chronische CCS die visuelle Lebensqualität der Patienten bei fast allen täglichen Aktivitäten. Somit kann diese Studie zu dem Schluss kommen, dass die Beurteilung des Visus allein nicht die ganze Wahrheit über die visuelle Lebensqualität der Patienten mit chronischer CCS offenbart.

---

05.13 KV **Julian Kahlert, P. Kohlhas, B. Seitz, F. N. Fries** (Homburg/Saar)  
***Penetrierende Orbitaverletzung in suizidaler Absicht***

**Einleitung:** Penetrierende Orbitalverletzungen stellen eine seltene, aber äußerst komplexe und potenziell lebensbedrohliche Art von Augenverletzungen dar. Sie erfordern eine rasche und präzise ophthalmologische Diagnostik, um die Integrität des Auges zu bewerten, sowie ein multidisziplinäres Behandlungsteam, um schwere Komplikationen zu vermeiden und optimale funktionelle visuelle Ergebnisse zu erzielen. Eine besondere Herausforderung ist die Abgrenzung zwischen intraokulären und retrobulbären Verletzungen, die sowohl die Sehfunktion als auch die Lebensqualität der Betroffenen stark beeinträchtigen können.

**Methoden:** Eine 33-jährige Patientin stellte sich in der zentralen Notaufnahme vor, nachdem sie sich im Drogenrausch in der Jugendvollzugsanstalt in suizidaler Absicht einen Kugelschreiber in den medialen

Lidwinkel der rechten Orbita eingeführt hatte. Die initiale ophthalmologische Untersuchung zeigte einen reizfreien vorderen Augenabschnitt mit einer weiten, nicht lichtreagiblen Pupille am rechten Auge sowie eine blasse, gestaut erscheinende Papille in der Funduskopie. Die umgehend durchgeführte kraniale Computertomographie (cCT) und CT-Angiographie (CT-A) zeigten, dass der Kugelschreiber medial an der Orbita vorbei durch den Canalis opticus intrakraniell bis in die Spitze der rechten Kleinhirnhemisphäre reichte.

**Ergebnisse:** Nach der chirurgischen Entfernung des Kugelschreibers zeigte sich ophthalmologisch eine ausgeprägte Chemosis der Bindehaut, eine kleine Blutung an der Eintrittsstelle und eine Erosion bei 5 Uhr. Die Pupille des rechten Auges war weiterhin weit und nicht lichtreagibel. Eine postoperative Verlaufskontrolle mittels nativem cCT zeigte eine minimale Nachblutung rechts zerebellär, ohne relevante Auswirkungen auf die orbitalen Strukturen. Die Patientin verlor die Sehkraft auf dem rechten Auge, erlitt jedoch keine weiteren neurologischen Defizite.

**Zusammenfassung:**

Dieser Fall verdeutlicht die Notwendigkeit einer intensiven augenärztlichen Begleitung bei penetrierenden Orbitalverletzungen, insbesondere bei komplexen Fremdkörpern mit intrakranieller Beteiligung. Die frühzeitige ophthalmologische Untersuchung ist entscheidend für die Einschätzung des Schadensmaßes am Auge und Sehnerven. Die Kombination aus präziser Diagnostik, umgehender chirurgischer Intervention und postoperativer ophthalmologischer Überwachung ist essenziell, um die Augenfunktion soweit wie möglich zu erhalten und sekundäre Komplikationen frühzeitig zu erkennen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit bleibt der Schlüssel zur bestmöglichen Wiederherstellung der visuellen Funktionen und zur Vermeidung von Langzeitschäden.

---

---

## VI. Wissenschaftliche Sitzung

### Consilium diagnosticum

06.01 CD **Dustin Hädrich**<sup>1</sup>, B. Jonca<sup>1,2</sup>, F. Weinand<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Koblenz, Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe, <sup>2</sup>Köln-Wahn)  
**Die Anamnese bringt's!**

---

06.02 CD **Alice Handzel** (Frankfurt/Main)  
**Eine schwierige Kataraktoperation mit 2 Überraschungen**

---

06.03 CD **Nihan Ferhat**, S. El Mourad, J. Holzwarth, Y. Al Akhrash, F. Steffen, P. Plettenberg,  
L.O. Hattenbach (Ludwigshafen)  
**Traumatische retinale Angiopathie nach Motorradunfall**

---

06.05 CD **Stefan Weber**, B. Seitz, A.D. Abdin (Homburg/Saar)  
**Fallbericht: Beidseitiges Papillenödem ... immer komplett abklären!**

---

06.06 CD **Yousef Al Akhrash**, J. Holzwarth, N.S. Ferhat, F. Steffen, P. Plettenberg, S. El Mourad,  
L.O. Hattenbach (Ludwigshafen)  
**Unklare Visusstörung mit Skotom nach Covid-19 Infektion**



