

## Refraktive Chirurgie

Thomas Kohnen

*Hrsg.*

# Refraktive Chirurgie

2. Auflage

*Hrsg.*

Thomas Kohnen

Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität

Universitätsklinikum Frankfurt

Frankfurt am Main, Deutschland

Die elektronische Version dieses Buchs enthält Zusatzmaterial, auf das über folgenden Link zugegriffen werden kann <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60946-0>.

ISBN 978-3-662-60945-3

ISBN 978-3-662-60946-0 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-60946-0>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2011, 2023

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: Prof. Dr. Thomas Kohnen

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Nachdem ich die erste Auflage dieses Buches den Menschen gewidmet hatte, die mich auf dem Gebiet der refraktiven Chirurgie begleitet und dafür begeistert haben, möchte ich die Neuauflage meiner Frau, Dr. Eva-Maria Kohnen, für ihre immerwährende Unterstützung widmen.

## Geleitwort

---

Die Augenheilkunde ist innerhalb der Medizin immer ein höchst innovatives Fach gewesen und dieses gilt auch heute noch. Der Laser, das Operationsmikroskop wie auch die Kleinschnittchirurgie haben ihre ersten Anwendungen in der Augenheilkunde erlebt. Die hohe Sicherheit und Effizienz dieser modernen operativen Techniken ist die Basis dafür, dass auch die refraktive Chirurgie eine foudroyante Entwicklung genommen hat. Plötzlich sind Myopie und Hyperopie nicht mehr nur mit Brillen oder Kontaktlinsen korrigierbare, schicksalshafte Brechkraftfehler, sondern sie können durch intraokulare Linsen, Hornhautchirurgie oder Laseranwendungen präzise behandelt werden.

Im vorliegenden Buch wird der derzeitige Wissensstand von fachkundigen Autoren dargestellt und kritisch bewertet. Der Bogen spannt sich von Diskussionen zur Optik, Anatomie und Physiologie über die ethischen Aspekte der refraktiven Chirurgie zu den vielfältigen technischen und operativen Verfahren. Vor allem wird auf die Patienteninteressen sowie die Behandlungsrichtlinien und Qualitätssicherungsmaßnahmen eingegangen. Die refraktive Chirurgie wird nämlich von Anfang an in Deutschland zur Qualitätssicherung von der Kommission Refraktive Chirurgie (KRC), die von der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG) und dem Berufsverband der Augenärzte (BVA) eingerichtet wurde, begleitet. Gerade dieses von Professor Dr. med. Thomas Kohnen herausgegebene Werk ist daher ein weiterer Meilenstein im Bestreben, die innovativen refraktiven Verfahren in ihrer Güte umfassend, fundiert und ausgewogen darzustellen, um für die Patienten die hohe Qualität der Augenmedizin und ihre Wertschätzung in der Bevölkerung zu erhalten.

**Professor Dr. med. Christian Ohrloff**

Frankfurt am Main

## Geleitwort

---

Die refraktive Chirurgie ist und bleibt ein Minenfeld.

Das Spannungsfeld, das einerseits vom hochzufriedenen Patienten und andererseits vom überkritischen (oft akademischen) Kollegen erzeugt wird, verlangt einen Lageplan der Fallen und insbesondere eine Führungshilfe für den Chirurgen, um nicht in solche Fallen zu tappen. Es sind gerade die Feinheiten einer Muttersprache, die manchmal den freundschaftlichen Ratschlag von der Vorschrift unterscheiden können, und deshalb ist ein Leitfaden für die refraktive Chirurgie in deutscher Sprache für uns dringend notwendig. Das letzte derartige Buch, das seinerzeit von mir verfasst wurde, ist nunmehr 10 Jahre alt und gibt in vielen Aspekten nicht mehr den Stand der Zeit wieder, benötigte also dringend der Aktualisierung.

Dies ist der Zweck des von Thomas Kohnen vorgelegten Werkes. Es stellt den „state of the art“ der refraktiven Chirurgie im Jahre 2022 dar und darf durchaus als internationales Referenzwerk angesehen werden. Lassen Sie uns nicht vergessen, dass der Großteil der Innovationen der letzten Dekade aus Europa stammt, seien es die modernen Ablationsprofile (► Abschn. 9.5), die lamelläre Femtosekundenlaserchirurgie (► Kap. 12) oder das Cross-linking bzw. der intrastromale Ring zur Behebung und Prävention von Komplikationen.

Ich hoffe, dass der Leser dieser Anthologie beim Studium genau so viel Spaß hat wie wir Autoren – und ebenso viel lernt wie wir!

**Professor Dr. med. Dr. rer. nat. Theo Seiler**  
Zürich

# Vorwort

---

Ohne optische Hilfsmittel gut sehen zu können, ist ein alter Wunsch des Menschen. Nachdem die erste Auflage des Buches „Refraktive Chirurgie“ nun mehr als 10 Jahre zurückliegt und sich in diesem Zeitraum einiges in diesem spannenden, doch eher neuen Gebiet der Augenheilkunde getan hat, haben wir uns für eine Neuauflage entschieden.

Die Behandlung hochgradiger Myopien mittels Extraktion der natürlichen Linse wurde erstmals im vorletzten Jahrhundert von Fukuoka beschrieben. Bereits 1898 konnte Lenz im Tierexperiment zeigen, dass sich durch radiäre, nicht perforierende Brandwunden in der Hornhaut Refraktionsänderungen des Auges erzielen lassen. Diese beiden Eingriffe dokumentieren erste Operationen zur Refraktionskorrektur an Linse und Hornhaut. Weitere große Meilensteine für die refraktive Chirurgie waren die Einführung der Intraokularlinsen durch Ridley, die eine dauerhafte Aphakiekorrektur nach kristalliner Linsenextraktion ermöglichten, sowie die Entwicklung des Excimerlasers zur Hornhautmodulation.

In den letzten 10 Jahren ist insbesondere der Femtosekundenlaser als Erweiterung der präzisen Schnittführung an Hornhaut und Linse zu den Möglichkeiten der operativen Therapie hinzugekommen. Nicht wie in der ersten Auflage mit fünf Hauptkapiteln haben wir das Buch nun in vier Hauptkapitel, nämlich die Grundlagen, die refraktive Hornhautchirurgie, die refraktive intraokulare Chirurgie sowie rechtliche und wirtschaftliche Aspekte gegliedert. Es sind einige Kapitel hinzugekommen, wie z. B. die neuen Entwicklungen im Femtosekundenlaser-Bereich, die Erweiterung der Behandlungen von Komplikationen für Excimer- und Femtosekundenlaser-Chirurgie sowie für die intraokulare Chirurgie. Auch die rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekte wurden angepasst.

Mit dieser zweiten Auflage des Standardwerkes für refraktive Chirurgie werden die neuen Entwicklungen aufgegriffen und auch die Behandlung mit refraktiv-chirurgischen Maßnahmen auf den neuesten Stand gebracht.

Ich darf mich bei allen Autoren der einzelnen Buchkapitel für ihre Überarbeitung und Aktualisierung und bei einzelnen auch für die Neuerstellung eines Kapitels bedanken. Nur mit ihrer Hilfe ist diese zweite Auflage des Lehrbuches „Refraktive Chirurgie“ möglich geworden.

Besonders bedanken möchte ich mich an dieser Stelle bei der langjährigen Koordinatorin unserer Studienzentrale, Kerstin Petermann, sowie den Studenten Titus Schug (Texte) und Ben Kohnen (Videos und Texte) und PD Dr. Gernot Steinwender (ebenfalls Video) für ihre unermüdliche Arbeit und Koordination.

Ich wünsche Ihnen allen viel Freude und Spaß bei Lesen und Studieren der zweiten Auflage und hoffe, mit diesem Werk einen Beitrag zur weiteren Etablierung der refraktiven Chirurgie leisten zu können.

**Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Kohnen**

Direktor der Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Frankfurt am Main

# Inhaltsverzeichnis

---

## I Grundlagen

1	<b>Optik</b> .....	3
	<i>Kerstin Petermann und Thomas Kohnen</i>	
1.1	<b>Einleitung</b> .....	4
1.2	<b>Allgemeine Optik</b> .....	4
1.3	<b>Geometrische Optik</b> .....	4
1.4	<b>Wellenoptik</b> .....	7
1.5	<b>Lichttechnische Basisgrößen</b> .....	8
	<b>Weiterführende Literatur</b> .....	8
2	<b>Anatomie des Augenvorderabschnitts</b> .....	9
	<i>Martin Baumeister und Thomas Kohnen</i>	
2.1	<b>Einleitung</b> .....	11
2.2	<b>Bindehaut</b> .....	11
2.3	<b>Tenon-Kapsel</b> .....	13
2.4	<b>Limbus</b> .....	13
2.5	<b>Hornhaut</b> .....	13
2.6	<b>Vorderkammer</b> .....	16
2.7	<b>Akkommodationsapparat (Ziliarmuskel, Zonula und Linse)</b> .....	17
2.8	<b>Sklera</b> .....	19
2.9	<b>Uvea</b> .....	20
2.10	<b>Glaskörper</b> .....	22
	<b>Literatur</b> .....	22
3	<b>Physiologische Optik und optische Qualität</b> .....	25
	<i>Jens Bühren und Thomas Kohnen</i>	
3.1	<b>Fehlsichtigkeiten</b> .....	26
3.2	<b>Optische Qualität: Ebenen der visuellen Funktion</b> .....	29
	<b>Literatur</b> .....	33
4	<b>Diagnostik in der refraktiven Chirurgie</b> .....	35
	<i>Jens Bühren, Daniel Kook und Thomas Kohnen</i>	
4.1	<b>Einleitung</b> .....	36
4.2	<b>Anamnese</b> .....	36
4.3	<b>Anatomie</b> .....	38
4.4	<b>Korneale Tomographie und Aberrometrie</b> .....	43
4.5	<b>Funktionsprüfungen</b> .....	50
	<b>Literatur</b> .....	52
5	<b>Patientenselektion und Indikationen</b> .....	55
	<i>Daniel Kook und Thomas Kohnen</i>	
5.1	<b>Überblick refraktiv-chirurgischer Verfahren</b> .....	56
5.2	<b>Allgemeine Ein- und Ausschlusskriterien</b> .....	56
5.3	<b>Spezielle Ein- und Ausschlusskriterien</b> .....	58
5.4	<b>Phake Intraokularlinsen</b> .....	60
5.5	<b>Refraktiver Linsenaustausch</b> .....	61
	<b>Literatur</b> .....	65



6	<b>Anästhesieverfahren</b> .....	67
	<i>Christopher Wirbelauer</i> .....	
6.1	<b>Einleitung</b> .....	68
6.2	<b>Lokalanästhetika am Auge</b> .....	68
6.3	<b>Anxiolyse</b> .....	69
6.4	<b>Prä- und postoperative Analgesie</b> .....	69
6.5	<b>Lokalanästhesieverfahren am Auge</b> .....	69
6.6	<b>Komplikationen bei der Lokalanästhesie</b> .....	71
6.7	<b>Spezielle Anästhesieverfahren bei refraktiven Eingriffen</b> .....	71
	<b>Literatur</b> .....	72
7	<b>Ethische Aspekte der refraktiven Chirurgie</b> .....	73
	<i>Douglas D. Koch, Karel van Keer, Luisa Maria van Keer und Thomas Kohnen</i> .....	
7.1	<b>Profitiert der Patient von der geplanten Operation?</b> .....	74
7.2	<b>Patientenaufklärung</b> .....	74
8	<b>Geschichte der refraktiven Chirurgie</b> .....	77
	<i>Theo Seiler und Theo Günter Seiler</i> .....	
8.1	<b>Die Myopie-Operation oder clear lens exchange (CLE)</b> .....	78
8.2	<b>Die prämatüre Verbreitung</b> .....	79
8.3	<b>Keratotomien</b> .....	81
8.4	<b>Lamellierende refraktive Chirurgie</b> .....	84
8.5	<b>Laserchirurgie der Hornhaut</b> .....	86
8.6	<b>„Corneal haze“ und Hornhautnarbe</b> .....	87
	<b>Literatur</b> .....	88
 <b>II Refraktive Hornhautchirurgie</b>		
9	<b>Technische Prinzipien</b> .....	91
	<i>Thomas Kohnen, Holger Lubatschowski, Uwe Oberheide, Daniel Kook, Michael Mrochen, Stefan Schumacher, Günther Grabner, Tim Schultz, Ronald D. Gerste, Burkhard Dick, Tobias Koller, Theo Seiler, Titus Schug und Thomas Neuhann</i> .....	
9.1	<b>Grundlagen</b> .....	93
9.2	<b>Excimerlaser-Technologie</b> .....	95
9.3	<b>Femtosekundenlaser</b> .....	98
9.4	<b>Femtosekundenlaser-Kataraktchirurgie</b> .....	106
9.5	<b>Ablationsprofile</b> .....	112
9.6	<b>Zentrierung bei Refraktionskorrekturen mit dem Excimerlaser</b> .....	128
10	<b>Oberflächenbehandlung</b> .....	135
	<i>Stefan Peh</i> .....	
10.1	<b>Einleitung</b> .....	136
10.2	<b>Historischer Rückblick auf die Oberflächenbehandlungen</b> .....	136
10.3	<b>Wundheilung nach Oberflächenbehandlungen</b> .....	136
10.4	<b>Indikationen und Vorbereitung</b> .....	138
10.5	<b>Die Behandlung</b> .....	140
10.6	<b>Die postoperative Betreuung</b> .....	143
10.7	<b>Ergebnisse des Verfahrens/der Verfahren</b> .....	144
10.8	<b>Besondere Anwendungen</b> .....	144
	<b>Literatur</b> .....	146
11	<b>Lamelläre Excimerlaserchirurgie (LASIK, Femto-LASIK)</b> .....	151
	<i>Thomas Kohnen, Kerstin Petermann und Samuel Arba Mosquera</i> .....	
11.1	<b>Einleitung</b> .....	152
11.2	<b>Methode</b> .....	152

11.3	<b>Retreatments</b>	161
11.4	<b>Ergebnisse</b>	162
	<b>Literatur</b>	165
12	<b>Femtosekundenlaser-assistierte Lentikelextraktion</b>	169
	<i>Daniel Kook, Wolfgang J. Mayer, Walter Sekundo und Thomas Kohnen</i>	
12.1	<b>Einleitung</b>	170
12.2	<b>Indikationen und Vorbereitung</b>	170
12.3	<b>Aufklärung</b>	171
12.4	<b>Operationsplanung und Operationstechnik (Femtosekundenlaser-assistierte Lentikelextraktion-Technik, Visumax, Carl Zeiss Meditec)</b>	171
12.5	<b>Postoperative Nachsorge</b>	174
12.6	<b>Ergebnisse</b>	174
12.7	<b>Nachkorrekturen</b>	174
	<b>Literatur</b>	175
13	<b>Therapeutische Excimerchirurgie (PTK)</b>	177
	<i>Walter Sekundo und Gernot Duncker</i>	
13.1	<b>Einleitung</b>	178
13.2	<b>Degenerationen und Vernarbungen</b>	178
13.3	<b>Glättung kornealer Irregularitäten</b>	179
13.4	<b>Behandlung kornealer Dystrophien</b>	181
13.5	<b>Behandlung rezidivierender Erosiones</b>	181
13.6	<b>Behandlung von Pterygien</b>	182
13.7	<b>Seltene Indikationen</b>	182
13.8	<b>Komplikationen der PTK</b>	183
	<b>Literatur</b>	183
14	<b>Komplikationen</b>	185
	<i>Walter Sekundo und Michael Knorz</i>	
14.1	<b>Komplikationsmanagement der Excimerchirurgie</b>	186
14.2	<b>Komplikationsmanagement der femtosekundenlaserassistierten Lentikelextraktion</b>	203
	<b>Literatur</b>	209
15	<b>Inzisionale Techniken zur Astigmatismuskorrektur</b>	211
	<i>Peter Hoffmann und Ekkehard Fabian</i>	
15.1	<b>Einleitung</b>	213
15.2	<b>Manuelle astigmatische Keratotomie</b>	214
15.3	<b>Arkuate Inzisionen mit dem Femtosekundenlaser</b>	222
15.4	<b>Limbale Relaxationsinzisionen</b>	227
16	<b>Korneale Verfahren zur Presbyopiekorrektur</b>	235
	<i>Christoph M. Lwowski und Thomas Kohnen</i>	
16.1	<b>Übersicht</b>	237
16.2	<b>Monovision</b>	237
16.3	<b>Multifokale Excimerlaserablation der Kornea</b>	239
16.4	<b>Behandlung des Hornhautstromas mit dem Femtosekundenlaser</b>	240
16.5	<b>Behandlung der Presbyopie mit kornealen Implantaten</b>	241
	<b>Literatur</b>	243
17	<b>Nachkorrekturen</b>	245
	<i>Daniel Kook, Theo Seiler und Thomas Kohnen</i>	
17.1	<b>Nachkorrekturen nach keratorefraktiver Chirurgie</b>	246
17.2	<b>Nachkorrekturen nach Linsenchirurgie</b>	250
	<b>Literatur</b>	253

### III Refraktive intraokulare Chirurgie

18	<b>Phake Intraokularlinsen</b> .....	257
	<i>Gernot Steinwender, Daniel Kook und Thomas Kohnen</i>	
18.1	<b>Einleitung</b> .....	258
18.2	<b>Präoperative Evaluation</b> .....	258
18.3	<b>Kammerwinkelgestützte phake Vorderkammerlinsen</b> .....	259
18.4	<b>Irisfixierte phake Vorderkammerlinsen</b> .....	261
18.5	<b>Phake Hinterkammerlinsen</b> .....	264
18.6	<b>Bioptics</b> .....	268
18.7	<b>Ausblick</b> .....	268
	<b>Literatur</b> .....	268
19	<b>Refraktive Intraokularchirurgie</b> .....	271
	<i>Thomas Kohnen, Mehdi Shajari, Wolfgang J. Mayer, Nienke Visser, Rudy Nuijts, Christoph M. Lwowski, Myriam Böhm, Gerd Auffarth, Ramin Khoramnia, Nino Hirschall, Daniel Kook und Oliver Findl</i>	
19.1	<b>Linsenextraktion</b> .....	273
19.2	<b>Astigmatismuskorrektur mit torischen IOLs</b> .....	278
19.3	<b>Presbyopie-korrigierende Kunstlinsen</b> .....	282
19.4	<b>Additive pseudophake Intraokularlinsenimplantate</b> .....	304
19.5	<b>Refraktive Überraschungen nach Linsenchirurgie</b> .....	310
20	<b>IOL-Kalkulation</b> .....	317
	<i>Achim Langenbacher, Thomas Kohnen und Christoph M. Lwowski</i>	
20.1	<b>Grundlagen der Berechnung von Intraokularlinsen</b> .....	318
20.2	<b>IOL-Kalkulation nach refraktiver Chirurgie</b> .....	328
21	<b>Komplikationen der Intraokularchirurgie</b> .....	333
	<i>Daniel Kook, Mehdi Shajari, Wolfgang J. Mayer und Thomas Kohnen</i>	
21.1	<b>Allgemeine Risiken der Intraokularchirurgie</b> .....	334
21.2	<b>Komplikationen bei Implantation phaker Intraokularlinsen</b> .....	334
21.3	<b>Refraktiver Linsenaustausch</b> .....	343
21.4	<b>Add-on-Implantate</b> .....	347
	<b>Literatur</b> .....	347

### IV Rechtliche und wirtschaftliche Aspekte

22	<b>Patientenaufklärung und Dokumentation</b> .....	355
	<i>Thomas Kohnen und Wolfgang Herrmann</i>	
22.1	<b>Patientenaufklärung</b> .....	356
22.2	<b>Dokumentation</b> .....	357
23	<b>Gutachterwesen</b> .....	367
	<i>Wolfgang Herrmann, Ingo Schmack und Tonja Gaibler</i>	
23.1	<b>Einleitung</b> .....	368
23.2	<b>Allgemeines</b> .....	368
23.3	<b>Zivilrechtliche Arzthaftung</b> .....	369
23.4	<b>Sozial- und versicherungsrechtliche Aspekte</b> .....	372
23.5	<b>Strafrecht</b> .....	373
	<b>Literatur</b> .....	373

24	<b>Empfehlungen und Qualitätssicherungsmaßnahmen</b> .....	375
	<i>Thomas Kohnen, Ekkehard Fabian, Michael Knorz, Gerd Auffarth, Wolfgang J. Mayer, Daniel Kook, Markus Kohlhaas und Kaweh Schayan-Araghi</i>	
24.1	<b>KRC-Richtlinien (Stand: April 2023)</b> .....	376
24.2	<b>Qualitätssicherung in der refraktiven Chirurgie</b> .....	384
	<b>Literatur</b> .....	386
25	<b>Tauglichkeitsanforderungen nach refraktiv-chirurgischen Eingriffen für Piloten, Berufskraftfahrer und Bewerber bei Polizei und Bundeswehr</b> .....	387
	<i>Kleopatra Varna-Tigka, Christoph M. Lwowski, Thomas Hoppe und Thomas Kohnen</i>	
25.1	<b>Einleitung</b> .....	388
25.2	<b>Polizeidiensttauglichkeit</b> .....	388
25.3	<b>Bundeswehrdiensttauglichkeit</b> .....	389
25.4	<b>Tauglichkeit zum Führen von Luftfahrzeugen</b> .....	389
25.5	<b>Tauglichkeit bei Berufskraftfahrern</b> .....	390
	<b>Literatur</b> .....	391
26	<b>Operationsräume für refraktiv-chirurgische Eingriffe</b> .....	393
	<i>Stephan Kohnen</i>	
26.1	<b>Einleitung</b> .....	394
26.2	<b>Planung einer Operationseinheit</b> .....	394
26.3	<b>Bauliche Anforderungen</b> .....	395
	<b>Literatur</b> .....	397
27	<b>Abrechnung von refraktiv-chirurgischen Eingriffen</b> .....	399
	<i>Wolfgang Herrmann, Daniel Kook und Thomas Kohnen</i>	
27.1	<b>Einleitung</b> .....	400
27.2	<b>Behandlungshonorare</b> .....	400
27.3	<b>Laserchirurgie (Oberflächenablation, Femto-LASIK, Femtosekundenlaser-assistierte Lentikelextraktion)</b> .....	400
27.4	<b>Linsen Chirurgie (RLA, Sonderlinsen, phake IOL)</b> .....	405
	<b>Weiterführende Literatur</b> .....	407
	<b>Serviceteil</b> .....	409
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	411

# Autorenverzeichnis

---

## Herausgeber

---

**Univ.-Prof. Dr. Thomas Kohnen** Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

## Autorenverzeichnis

---

**Univ.-Prof. Dr. Gerd Auffarth** Augenklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**PD Dr. Martin Baumeister** Augenarztpraxis, Frankfurt, Deutschland

**Dr. Dr. Myriam Böhm** Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

**Prof. Dr. Jens Bühren** Praxis für Augenheilkunde Prof. Bühren, Frankfurt, Deutschland

**Univ.-Prof. Dr. Burkhard Dick** Augenklinik, Universitätsklinikum Bochum, Bochum, Deutschland

**Prof. Dr. Gernot Duncker** Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Halle/Saale, Halle, Deutschland

**Prof. Dr. Ekkehard Fabian** Augencentrum MVZ Rosenheim, Luitpolthaus, Rosenheim, Deutschland

**Univ.-Prof. Dr. Oliver Findl** Abteilung für Augenerkrankungen, Hanusch-Krankenhaus, Wien, Österreich

**Dr. Tonja Gaibler** Ulsenheimer Friederich Rechtsanwälte PartGmbB, München, Deutschland

**Ronald D. Gerste** North Potomac, Maryland, USA

**Prim. Univ. Prof. Dr. Günther Grabner** Wien, Österreich

**PD Dr. Wolfgang Herrmann** Augenklinik Regensburg, Regensburg, Deutschland

**PD Dr. Nino Hirnschall** Augenheilkunde und Optometrie, Kepler Universitätsklinikum, Med. Campus II, Linz, Österreich

**Dr. Peter Hoffmann** Augen- und laserklinik Castrop-Rauxel, Castrop-Rauxel, Deutschland

**Dr. Thomas Hoppe** Augenarztpraxis, Bad Homburg, Deutschland

**Prof. Dr. Karel van Keer** University Hospitals Leuven, Department of Ophthalmology, Leuven, Belgien

**Dr. Luisa Maria van Keer** University Hospitals Leuven, Department of Ophthalmology, Leuven, Belgien

**Prof. Dr. Ramin Khoramnia** Augenklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Claudia Kindler** IROC AG, Zürich, Schweiz

**Oliver K. Klaproth, Dipl.-Ing. (FH)** Seesen, Deutschland

**Prof. Dr. Michael Knorz** FreeVIS LASIK-Zentrum, Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland

**Prof. Dr. Douglas D. Koch** Baylor College of Medicine, Houston, USA

**Prof. Dr. Markus Kohlhaas** Klinik für Augenheilkunde, St. Johannes Hospital Dortmund, Dortmund, Deutschland

**Dr. Stephan Kohnen** Augen-Centrum Dreiländereck, Aachen, Deutschland

**Univ.-Prof. Dr. Thomas Kohnen** Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

**Dr. Tobias Koller** IROC AG, Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. Daniel Kook** Prof. Kook & Partner, Augenarztpraxis, Gräfelfing, Deutschland

**Univ.-Prof. Dr. Achim Langenbacher** Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Universitätsklinikum des Saarlands, Homburg/Saar, Deutschland

**Prof. Dr. Holger Lubatschowski** ROWIAK GmbH, Hannover, Deutschland

**Dr. Christoph M. Lwowski** Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

**Prof. Dr. Wolfgang J. Mayer** Augenklinik, LMU München, München, Deutschland

**Prof. Dr. Ulrich Mester** Augenzentrum im Medizeum, Saarbrücken, Deutschland

**Prof. Dr. Michael Mrochen** IROC AG, Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. Thomas Neuhann** EuroEyes alz, Augenklinik München, München, Deutschland

**Prof. Dr. Rudy Nuijts** Eye Clinic, University Maastricht, Maastricht, Niederlande

**Prof. Dr. Uwe Oberheide** Institut für Angewandte Optik und Elektronik, Technische Hochschule Köln, Campus Deutz, Köln, Deutschland

**Kerstin Petermann** Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

**Prof. Dr. Stefan Pieh** Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Universitätsklinik f. Augenheilkunde & Optometrie, Wien, Österreich

**Dr. Kaweh Schayan-Araghi** Artemis Augenkliniken und MVZ, Dillenburg, Deutschland

**PD Dr. Ingo Schmack** Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

**Titus Schug** Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

**PD Dr. Tim Schultz** Augenklinik, Universitätsklinikum Bochum, Bochum, Deutschland

**Prof. Dr. Stefan Schumacher** Department für Physik, Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland

**Prof. Dr. Dr. Theo Seiler** IROC AG, Zürich, Schweiz

**Priv.-Doz. Dr. med. Theo Günter Seiler** IROC AG, Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. Walter Sekundo** Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Marburg, Marburg, Deutschland

**Prof. Dr. Mehdi Shajari** Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

**PD Dr. Gernot Steinwender** Universitäts-Augenklinik, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Dr. Kleopatra Varna-Tigka** Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

**Nienke Visser** Eye Clinic, University Maastricht, Maastricht, Niederlande

**PD Dr. Christopher Wirbelauer** Augenklinik, Augenklinik Berlin-Marzahn GmbH, Berlin, Deutschland