

Jack J. Kanski

# Klinische Ophthalmologie

Lehrbuch und Atlas

Übersetzt von Annelie und Reinhard Burk

Verfasser: Jack J. Kanski, MD, MS, FRCS, FRCOphth

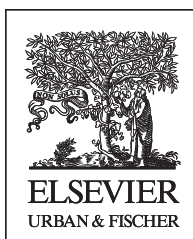
Fotografen: Irina Gout, MD, MScOphth, PhD; Kulwant Sehmi, FRPS, ABIPP, AIMI;

Anne Bolton, BA, BIPP, DATEC

Zeichner: Terry R. Tarrant; Phil Sidaway

6., aktualisierte und erweiterte Auflage

Mit 2676 Abbildungen



URBAN & FISCHER

München • Jena

---

**Zuschriften und Kritik an:**

Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag, Karlstraße 45, 80333 München  
E-Mail: [medizin@elsevier.com](mailto:medizin@elsevier.com)

---

**Titel der Originalausgabe:**

Jack J. Kanski: Clinical Ophthalmology. A systematic approach. Sixth edition. Butterworth-Heinemann, Elsevier © 2007, Elsevier Limited.  
Alle Rechte vorbehalten.

**Verfasser:**

Jack J. Kanski, MD, MS, FRCS, FRCOphth  
Honorary Consultant Ophthalmic Surgeon  
Prince Charles Eye Unit  
King Edward VII Hospital  
Windsor, UK

**Übersetzer:**

Dr. med. Annelie Burk  
Augenärztin  
Max-Cahnbley-Straße 22  
33604 Bielefeld

Professor Dr. med. Reinhard Burk  
Chefarzt der Augenklinik der Städtischen Kliniken Bielefeld  
An der Rosenhöhe 27  
33647 Bielefeld

**Wichtiger Hinweis für den Benutzer**

Die Erkenntnisse in der Medizin unterliegen laufendem Wandel durch Forschung und klinische Erfahrungen. Herausgeber und Autoren dieses Werkes haben große Sorgfalt darauf verwendet, dass die in diesem Werk gemachten therapeutischen Angaben dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Das entbindet den Nutzer dieses Werkes aber nicht von der Verpflichtung, anhand weiterer schriftlicher Informationsquellen zu überprüfen, ob die dort gemachten Angaben von denen in diesem Buch abweichen und seine Verordnung in eigener Verantwortung zu treffen.

Wie allgemein üblich wurden Warenzeichen bzw. Namen (z. B. bei Pharmapräparaten) nicht besonders gekennzeichnet.

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

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

**Alle Rechte vorbehalten**

6. Auflage 2008  
© 2008 Elsevier GmbH, München  
Der Urban & Fischer Verlag ist ein Imprint der Elsevier GmbH.

07 08 09 10 11            5 4 3 2 1

Für Copyright in Bezug auf das verwendete Bildmaterial siehe Abbildungsnachweis.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Um den Textfluss nicht zu stören, wurde bei Patienten und Berufsbezeichnungen die grammatikalisch maskuline Form gewählt. Selbstverständlich sind in diesen Fällen immer Frauen und Männer gemeint.

Planung: Elke Klein, München  
Lektorat: Dr. med. Julia Bender, Ursula Jahn, M. A., München  
Redaktion: Sonja Hinte, Bremen  
Herstellung: Petra Laurer, München  
Fotos/Zeichnungen: Abbildungsnachweise befinden sich bei den Abbildungslegenden  
Covergestaltung: Spieszdesign Büro für Gestaltung, Neu-Ulm  
Satz: Kösel, Krugzell  
Druck und Bindung: Printer Trento, Trient, Italien

ISBN 978-3-437-23471-2

---

Aktuelle Informationen finden Sie im Internet unter [www.elsevier.de](http://www.elsevier.de) und [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)

---

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 6. Auflage .....	VIII	<b>5 Tränenwegssystem .....</b>	<b>153</b>
Danksagung .....	IX	5.1 Anatomie .....	153
<b>1 Untersuchungen des Auges .....</b>	<b>1</b>	5.2 Physiologie .....	154
1.1 Spaltlampenbiomikroskopie des vorderen Augenabschnitts .....	1	5.3 Ursachen des tränenden Auges .....	154
1.2 Fundusuntersuchung .....	2	5.4 Untersuchung .....	156
1.3 Tonometrie .....	8	5.5 Erworbene Obstruktion .....	159
1.4 Gonioskopie .....	11	5.6 Kongenitale Obstruktion .....	161
1.5 Psychophysische Tests .....	16	5.7 Tränenwegschirurgie .....	163
1.6 Elektrophysiologie .....	22	5.8 Chronische Kanalikulitis .....	165
1.7 Perimetrie .....	25	5.9 Dakryozystitis .....	166
<b>2 Bildgebende Verfahren .....</b>	<b>35</b>	<b>6 Orbita .....</b>	<b>169</b>
2.1 Hornhaut .....	35	6.1 Anatomie .....	169
2.2 Fundusangiographie .....	37	6.2 Endokrine Orbitopathie .....	174
2.3 Ultraschographie .....	46	6.3 Infektionen .....	179
2.4 Optische Kohärenztomographie (OCT) .....	49	6.4 Entzündliche Orbitaerkrankungen .....	181
2.5 Bildgebung bei Glaukom .....	51	6.5 Gefäßanomalien .....	185
2.6 Bildgebende Verfahren in der Neuro- ophthalmologie .....	53	6.6 Zystische Läsionen .....	190
<b>3 Fehlbildungen und Entwicklungs- anomalien .....</b>	<b>61</b>	6.7 Tumoren .....	193
3.1 Lider .....	62	<b>7 Das trockene Auge .....</b>	<b>209</b>
3.2 Kraniosynostosen .....	66	7.1 Definitionen .....	209
3.3 Mandibulofaziale Dysostosen .....	68	7.2 Physiologie .....	209
3.4 Hornhaut .....	69	7.3 Klassifikation .....	211
3.5 Linse .....	72	7.4 Klinische Merkmale .....	212
3.6 Iridokorneale Dysgenesien .....	74	7.5 Spezialuntersuchungen .....	213
3.7 Bulbus .....	80	7.6 Therapie .....	216
3.8 Retina und Choroidea .....	81	<b>8 Konjunktiva .....</b>	<b>219</b>
3.9 N. opticus .....	84	8.1 Einleitung .....	219
3.10 Glaskörper .....	91	8.2 Bakterielle Infektionen .....	223
<b>4 Lider .....</b>	<b>95</b>	8.3 Virale Konjunktivitis .....	230
4.1 Einleitung .....	96	8.4 Allergische Entzündungen .....	233
4.2 Benigne Knötchen und Zysten .....	97	8.5 Vernarbende Konjunktivitis .....	239
4.3 Benigne Tumoren .....	100	8.6 Verschiedene Konjunktivitiden .....	243
4.4 Maligne Tumoren .....	110	8.7 Degenerationen .....	246
4.5 Erkrankungen der Wimpern .....	121	8.8 Benigne pigmentierte Veränderungen .....	249
4.6 Allergische Erkrankungen .....	126	<b>9 Hornhaut .....</b>	<b>253</b>
4.7 Bakterielle Infektionen .....	127	9.1 Einleitung .....	254
4.8 Virale Infektion .....	128	9.2 Bakterielle Keratitis .....	260
4.9 Blepharitis .....	130	9.3 Keratitis durch Pilze .....	264
4.10 Ptosis .....	136	9.4 Virus-Keratitis .....	266
4.11 Ektropium .....	144	9.5 Interstitielle Keratitis .....	274
4.12 Entropium .....	148	9.6 Keratitis durch Protozoen .....	276
4.13 Verschiedene erworbene Erkrankungen .....	150	9.7 Bakterielle hypersensibilitätsvermittelte Hornhauterkrankung .....	279
		9.8 Rosazea-Keratitis .....	280
		9.9 Schwere periphere Hornhautulzeration .....	282

9.10	Neurotrophe Keratopathie (Keratopathia neuroparalytica) .....	285	13.23	Antimetaboliten in der filtrierenden Chirurgie ..	447
9.11	Expositionskeratopathie .....	286	13.24	Künstliche filtrierende Shunts .....	448
9.12	Verschiedene Keratitiden .....	288	<b>14 Uveitis</b> .....	<b>451</b>	
9.13	Hornhautektasien .....	292	14.1	Einleitung .....	452
9.14	Hornhautdystrophien .....	296	14.2	Spezialuntersuchungen .....	453
9.15	Hornhautdegenerationen .....	308	14.3	Klinische Merkmale .....	457
9.16	Metabolische Keratopathien .....	313	14.4	Therapie .....	462
9.17	Kontaktlinsen .....	316	14.5	Uveitis intermedia .....	467
<b>10</b>	<b>Hornhautchirurgie und refraktive Chirurgie</b> .....	<b>319</b>	14.6	Uveitis bei Spondylarthropathien .....	470
10.1	Keratoplastik .....	319	14.7	Uveitis bei juveniler Arthritis .....	471
10.2	Keratoprothese .....	323	14.8	Uveitis bei Darmerkrankungen .....	473
10.3	Refraktive Chirurgie .....	324	14.9	Uveitis bei Nephritis .....	473
<b>11</b>	<b>Episklera und Sklera</b> .....	<b>329</b>	14.10	Sarkoidose .....	474
11.1	Anatomie .....	329	14.11	Behçet-Krankheit .....	474
11.2	Episkleritis .....	330	14.12	Vogt-Koyanagi-Harada-Syndrom .....	478
11.3	Skleritis .....	331	14.13	Uveitis bei Parasiten .....	480
11.4	Skleraverfärbungen .....	340	14.14	Virale Uveitis .....	488
<b>12</b>	<b>Linse</b> .....	<b>343</b>	14.15	Uveitis bei Pilzerkrankungen .....	495
12.1	Einleitung .....	343	14.16	Uveitis durch Bakterien .....	498
12.2	Erworbene Katarakt .....	344	14.17	Primäre idiopathische entzündliche Chorio- kapillaropathien (White-dot-Syndrome; Syndrome mit weißen Flecken) .....	503
12.3	Therapie der altersbedingten Katarakt .....	349	14.18	Verschiedene Formen der Uveitis anterior ...	514
12.4	Kongenitale Katarakt .....	368	14.19	Verschiedene Formen der Uveitis posterior ..	516
12.5	Ectopia lentis .....	374	<b>15 Intraokuläre Tumoren</b> .....	<b>521</b>	
<b>13</b>	<b>Glaukom</b> .....	<b>377</b>	15.1	Gutartige Bindehauttumoren .....	522
13.1	Grundlagen .....	378	15.2	Bösartige Bindehauttumoren .....	526
13.2	Papille .....	382	15.3	Iristumoren .....	531
13.3	Okuläre Hypertension .....	386	15.4	Iriszysten .....	535
13.4	Primäres Offenwinkelglaukom (POWG) .....	388	15.5	Ziliarkörpertumoren .....	537
13.5	Normaldruckglaukom .....	396	15.6	Aderhauttumoren .....	542
13.6	Primäres Engwinkelglaukom .....	398	15.7	Tumoren der Netzhaut .....	558
13.7	Pseudoexfoliation .....	405	15.8	Tumoren des retinalen Pigmentepithels .....	573
13.8	Pigmentdispersion .....	407	15.9	Paraneoplastische Syndrome .....	577
13.9	Neovaskularisationsglaukom .....	410	<b>16 Retinale Gefäßerkrankungen</b> .....	<b>579</b>	
13.10	Glaukom bei Entzündungen .....	412	16.1	Retinaler Kreislauf .....	580
13.11	Glaukom bei Linsenveränderungen .....	416	16.2	Diabetische Retinopathie .....	581
13.12	Traumatisches Glaukom .....	419	16.3	Retinale Venenverschlüsse .....	599
13.13	Iridokorneoendotheliale Syndrome .....	420	16.4	Retinale Arterienverschlüsse .....	608
13.14	Glaukom bei intraokularen Tumoren .....	423	16.5	Okuläres Ischämie-Syndrom .....	614
13.15	Glaukom bei Epitheleinwachsung .....	424	16.6	Hypertensive Retinopathie .....	615
13.16	Glaukom bei Iridoschisis .....	425	16.7	Sichelzellenretinopathie .....	618
13.17	Primäres kongenitales Glaukom .....	425	16.8	Retinopathia praematurorum .....	621
13.18	Phakomatosen .....	429	16.9	Retinales arterielles Makroaneurysma .....	626
13.19	Antiglaukomatöse Medikamente .....	431	16.10	Primäre retinale Teleangiektasie .....	629
13.20	Lasertherapie .....	435	16.11	Eales-Krankheit .....	635
13.21	Trabekulektomie .....	439	16.12	Strahlenretinopathie .....	635
13.22	Nicht penetrierende filtrierende Chirurgie .....	446	16.13	Purtscher-Retinopathie .....	636
			16.14	Benigne idiopathische hämorrhagische Retinopathie .....	637

16.15	Valsalva-Retinopathie	637	20.6	Exotropie	793
16.16	Lipaemia retinalis	638	20.7	Besondere Syndrome	794
16.17	Takayasu-Krankheit	638	20.8	Alphabet-Symptome	799
16.18	Retinopathie bei Höhenkrankheit	638	20.9	Operationen	800
16.19	Retinopathie bei Blutdyskrasie	639			
<b>17</b>	<b>Erworbene Makulaerkrankungen</b>	<b>643</b>	<b>21</b>	<b>Neuroophthalmologie</b>	<b>805</b>
17.1	Einleitung	643	21.1	Erkrankungen des Sehnervs	806
17.2	Altersabhängige Makuladegeneration	645	21.2	Pupillenreaktionen	823
17.3	Polypoidale choroidale Vaskulopathie	660	21.3	Chiasma	828
17.4	Altersabhängiges Makulaloch	661	21.4	Tractus opticus	834
17.5	Zentrale seröse Retinopathie	664	21.5	Sehstrahlung	835
17.6	Zystoides Makulaödem	667	21.6	Sehrinde	836
17.7	Epiretinale Makulamembranen	670	21.7	Höhere visuelle Funktion	836
17.8	Degenerative Myopie	670	21.8	N. oculomotorius	837
17.9	Angioid streaks	674	21.9	N. trochlearis	840
17.10	Aderhautfalten	676	21.10	N. abducens	844
17.11	Makulopathie bei Hypotonie	676	21.11	Supranukleäre Augenbewegungsstörungen	846
17.12	Vitreomakuläres Traktions-Syndrom	677	21.12	Chronisch progressive externe Ophthalmoplegie	849
17.13	Idiopathische choroidale Neovaskularisation	677	21.13	Intrakranielle Aneurysmen	850
17.14	Solar-Retinopathie	677	21.14	Nystagmus	853
			21.15	Migräne	855
<b>18</b>	<b>Fundusdystrophien</b>	<b>679</b>	21.16	Gesichtsspasmen	858
18.1	Netzhautdystrophien	680			
18.2	Vitreoretinopathien	701	<b>22</b>	<b>Medikamenten-induzierte Erkrankungen</b>	<b>861</b>
18.3	Aderhautdystrophien	707	22.1	Keratopathie	861
			22.2	Katarakt	863
<b>19</b>	<b>Netzhautablösung</b>	<b>713</b>	22.3	Uveitis	863
19.1	Einleitung	713	22.4	Retinopathie	864
19.2	Pathogenese der rhegmatogenen Netzhautablösung	719	22.5	Optikusneuropathie	868
19.3	Pathogenese der Traktionsamotio	727			
19.4	Pathogenese der exsudativen Netzhautablösung	728	<b>23</b>	<b>Trauma</b>	<b>871</b>
19.5	Diagnose der rhegmatogenen Netzhautablösung	729	23.1	Lidtrauma	871
19.6	Diagnose der Traktionsamotio	731	23.2	Orbitafrakturen	872
19.7	Diagnose der exsudativen Netzhautablösung	733	23.3	Bulbustraua	876
19.8	Differenzialdiagnose der Netzhautablösung	733	23.4	Verätzungen	890
19.9	Prophylaxe der rhegmatogenen Netzhautablösung	736			
19.10	Chirurgie der rhegmatogenen Netzhautablösung	739	<b>24</b>	<b>Systemische Erkrankungen</b>	<b>895</b>
19.11	Pars-plana-Vitrektomie	746	24.1	Erkrankungen des Bindegewebes	896
			24.2	Spondylarthropathien	908
<b>20</b>	<b>Strabismus</b>	<b>753</b>	24.3	Entzündliche Darmerkrankungen	911
20.1	Einleitung	753	24.4	Nicht infektiöse Multisystemerkrankungen	912
20.2	Amblyopie	764	24.5	Systemische Infektionen und Infestationen	916
20.3	Klinische Untersuchung	765	24.6	Mukokutane Erkrankungen	930
20.4	Heterophorie und Vergenzanomalien	786	24.7	Kardiovaskuläre Erkrankungen	934
20.5	Esotropie	787	24.8	Stoffwechselerkrankungen	935
			24.9	Myopathien	940
			24.10	Neurologie	943
			24.11	Leukämie	950
			<b>Register</b>		<b>953</b>

# Vorwort zur 6. Auflage

---

## Vorwort des Verfassers

---

Vier Jahre sind seit der Veröffentlichung der 5. Auflage der *Klinischen Ophthalmologie* vergangen. Seitdem hat es viele Fortschritte in dieser Fachrichtung gegeben, wie neue Einblicke in Krankheitsentstehung und innovative diagnostische und therapeutische Verfahren. Diese Auflage ist deshalb vollständig überarbeitet und erweitert worden, um möglichst viele neue Erkenntnisse einbinden zu können. Die Zahl der Abbildungen wurde noch einmal erheblich erhöht, sodass der überwiegende Teil der Krankheitsbilder illustriert ist. Die Anzahl der Kapitel wurde von 20 auf 24 erhöht. Die neuen Kapitel befassen sich mit der Untersuchung, bildgebenden Verfahren, kongenitalen Anomalien und durch Medikamente induzierte Krankheiten.

Besonderer Wert wird auch auf das Verständnis der Pathogenese der Krankheitsprozesse gelegt und zum ersten Mal wird der histologische Befund dargestellt.

Das Ziel dieses Buches ist es nicht, die vielen exzellenten enzyklopädischen Multi-Autoren-Texte und detaillierten Bibliographien, die in anderen Veröffentlichungen zur Verfügung stehen, zu ersetzen, sondern dem Arzt in der Ausbildung einen systematischen, kurz und prägnant geschriebenen, gut illustrierten und leicht verständlichen Text in einem Band bereitzustellen, der das Basiswissen vermittelt und als Sprungbrett dient, von dem aus der Leser sein ophthalmologisches Wissen erweitern kann.

Windsor, 2007  
Jack J. Kanski

## Vorwort der Übersetzer

---

Die bereits 4 Jahre nach der 5. Auflage erscheinende 6. Auflage der *Klinischen Ophthalmologie* von Jack J. Kanski reflektiert die rasante Entwicklung der Augenheilkunde, gerade auch in der letzten Zeit. Alle Kapitel wurden komplett überarbeitet und noch einmal erheblich um Abbildungen erweitert. Das in der 1. Auflage eingeführte überzeugende und erfolgreiche Konzept, ophthalmologisches Wissen in kurzen, verständlichen Texten, die sich auf das Wesentliche beschränken, darzustellen und mit einprägsamen Grafiken und Illustrationen zu verdeutlichen, ist in dieser Auflage erneut optimiert worden. Dabei ist es auch gelungen, die neuesten, teils komplizierten diagnos-

tischen und therapeutischen Verfahren kurz und präzise zu vermitteln. Das bereits in der vorherigen Auflage schon überwältigende Bildmaterial lässt in dem vorliegenden Band fast keine Wünsche offen. Sowohl dem Arzt in der Ausbildung als auch dem praktizierenden Ophthalmologen steht mit dem neuen „Kanski“ ein Lehrbuch mit Atlas zur Verfügung, welches das ophthalmologische Wissen konzentriert, systematisch und prägnant auf dem allerneuesten Stand präsentiert und mit der vorliegenden Übersetzung das immer wieder aufs Neue faszinierende Gebiet der Augenheilkunde erschließen soll.

Bielefeld, im November 2007  
Annelie und Reinhard Burk

# Danksagung

---

Ich bedanke mich bei vielen Kollegen und Abteilungen für ophthalmologische Fotografie für die Bereitstellung von Abbildungen für dieses Buch. Die Quelle einer jeden Abbildung ist in der Legende vermerkt. Meinen Verlegern möchte ich ebenfalls danken, insbesondere Caroline Makepeace, für ihre Unterstützung und Ermunterung während der ganzen Zeit. Folgenden Kollegen bin ich sehr dankbar für die Durchsicht des Manuskripts und viele gute Ratschläge.

## **Pathologie**

**John Harry, FRCPath, FRCOphth**  
Honorary Consultant Ophthalmic Pathologist, Academic Unit of Ophthalmology, Birmingham and Midland Eye Centre, Birmingham, UK

## **Krankheiten der Adnexe**

**Andrew Pearson, MRCP, FRCOphth**  
Consultant Ophthalmic Surgeon, Prince Charles Eye Unit, Windsor, and Royal Berkshire Hospital, Reading, UK

## **Strabismus**

**John Sloper, D.Phil, FRCS, FRCOphth**  
Consultant Ophthalmic Surgeon, Moorfields Eye Hospital, London, UK

**Ann McIntyre, DBO.T, BA (Hons)**  
Former Principal Orthoptist, Moorfields Eye Hospital, London, UK

## **Krankheiten des äußeren Auges**

**Stephen Tuft, MA, MChir, MD, FRCOphth**  
Consultant Ophthalmic Surgeon, Moorfields Eye Hospital, London, UK

## **Uveitis und Skleritis**

**Carlos Pavesio, MD, FRCOphth**  
Consultant Ophthalmic Surgeon, Moorfields Eye Hospital, London, UK

## **Netzhauterkrankungen**

**Vaughan Tanner, BSc, FRCOphth**  
Consultant Ophthalmic Surgeon, Prince Charles Eye Unit, Windsor, and Royal Berkshire Hospital, Reading, UK

## **Onkologie**

**Bertil Damato, PhD, FRCS, FRCOphth**  
Professor of Ophthalmology, Director Ocular Oncology Service, Royal Liverpool University Hospital, Liverpool, UK

## **Neurologische Bildgebung**

**Naomi Sitbain, MRCP, FRCR**  
Consultant Radiologist, St. Thomas' and King's College Hospitals, London, UK

## **Katarakt**

**Richard Packard, MD, FRCS, FRCOphth**  
Consultant Ophthalmic Surgeon, Prince Charles Eye Unit, Windsor, UK

## **Pädiatrische Neuroophthalmologie**

**Ken Nischal, FRCOphth**  
Consultant Ophthalmic Surgeon, Great Ormond Street Hospital for Children, London, UK

## **Neuroophthalmologie**

**Ben Burton, MA, MRCP, FRCOphth**  
Fellow in Neuro-ophthalmology, King's College Hospital, London, UK

## **Refraktive Chirurgie**

**Paul Rosen, FRCOphth**  
Consultant Ophthalmic Surgeon, Oxford Eye Hospital, Oxford, UK

## **Glaukom**

**John Salmon, MD, FRCS, FRCOphth**  
Consultant Ophthalmic Surgeon, Oxford Eye Hospital, Oxford, UK

## **Reviewer**

**Aasheet Desai, DOMS, FRCS(Ed)**  
Ophthalmic Surgeon, Prince Charles Eye Unit, Windsor, UK