

**Vertiefungsrichtung Medizinische Optik  
im Studiengang Biomedizintechnik**

# WIR GLAUBEN, WAS WIR SEHEN. DENN

UNSERE AUGEN SIND DIE WICHTIGSTEN

DATENLIEFERANTEN FÜR UNSER GEHIRN. ETWA 1 MEGABIT

AN INFORMATIONEN LEITET DER SEHNERV PRO SEKUNDE VOM AUGE ZUM

GEHIRN - SO VIEL WIE EINE STANDARD-DSL-LEITUNG. INSGESAMT NEHMEN WIR 80 PROZENT UNSERER

GESAMTEN SINNESEINDRÜCKE ÜBER DAS AUGE AUF. DIE MEISTEN VON UNS SIND DABEI AUF EINE SEHHILFE ANGEWIESEN.

(BEI AN DIESER STELLE NACH SCHON, ODERT) MODERNE MEDIZINTECHNOLOGIEN LEISTEN EINEN WICHTIGEN BEITRAG, UM DIE BEFÄHIGKEIT LÄNDER

ZU ERHALTEN. UND WENN SIE BEI DIESEN DIES PROBLEME SICH KENNEN, SIND SIE UNTER DER BEZUGNEHUNG SIE HABEN BEI DER OPTIK UNTERSÜNDIG.

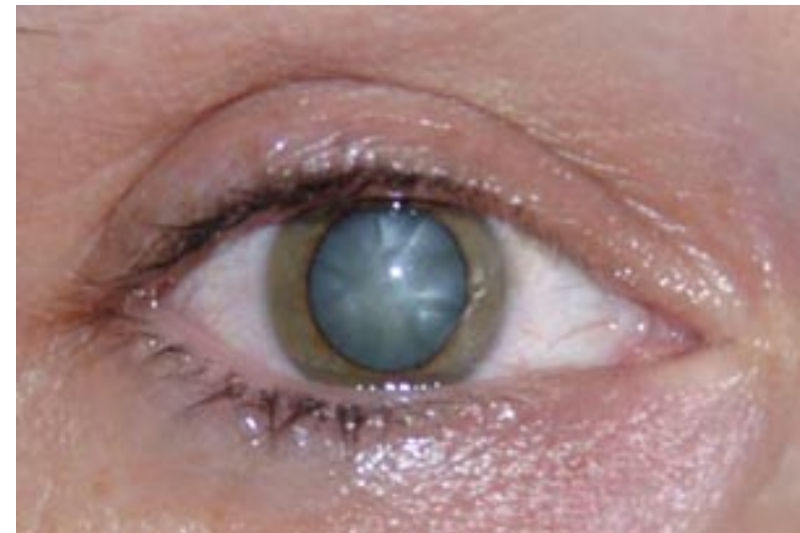
Bis zu 90% aller Sinneseindrücke nehmen wir durch die Augen auf.



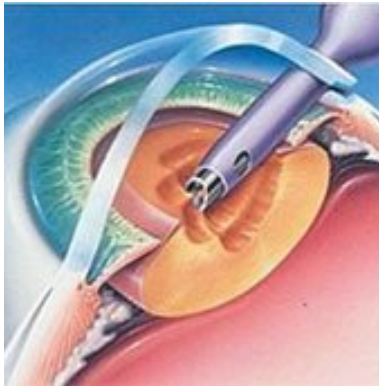
WIR GLAUBEN,

WAS WIR SEHEN, DER

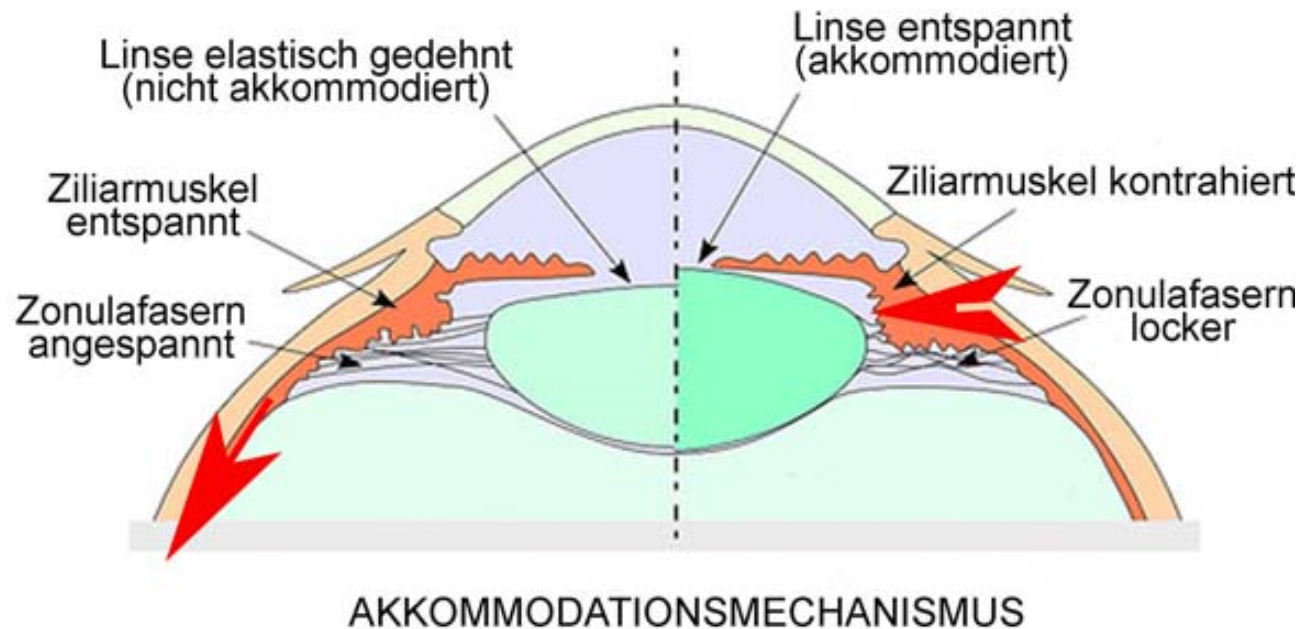
So sehen Menschen mit Grauem Star.  
50% der über 65-jährigen sind betroffen.



Mit über 800.000 Eingriffen alleine in Deutschland ist die Katarakt-OP die häufigste Operation in der Medizin überhaupt.



In Deutschland gibt es über 40 Millionen Presbyope.  
Bisher gibt es kein System, das die Akkommodation vollständig ersetzt.



Ein funktionierendes akkommodierendes Intraokularlinsensystem träge auf einen riesigen Markt.

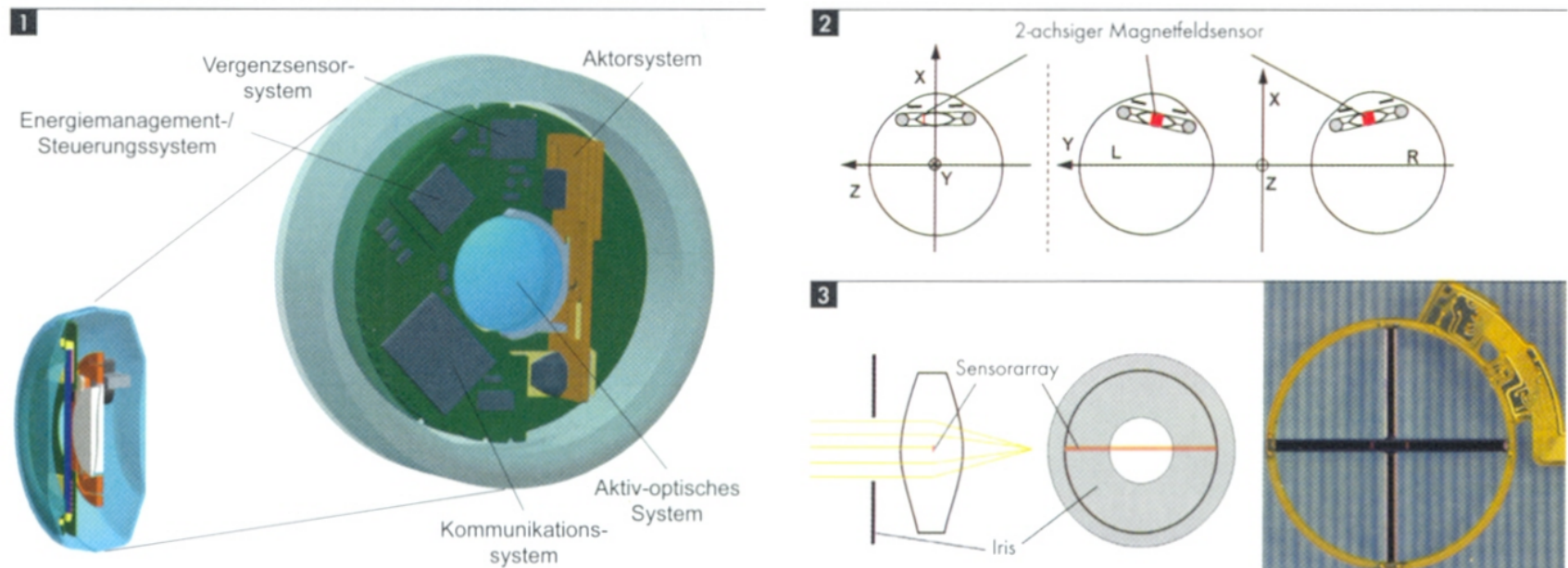


Abb. 1: Komponenten des „Künstlichen Akkommodationssystems“. Abb. 2: Vergenzwinkelmessung. Abb. 3: Messung von Umfelddichte und Pupillendurchmesser.

Konzept eines akkommodierenden Intraokularlinsensystems  
(Karlsruher Institut für Technologie und Universitätsaugenklinik Rostock)

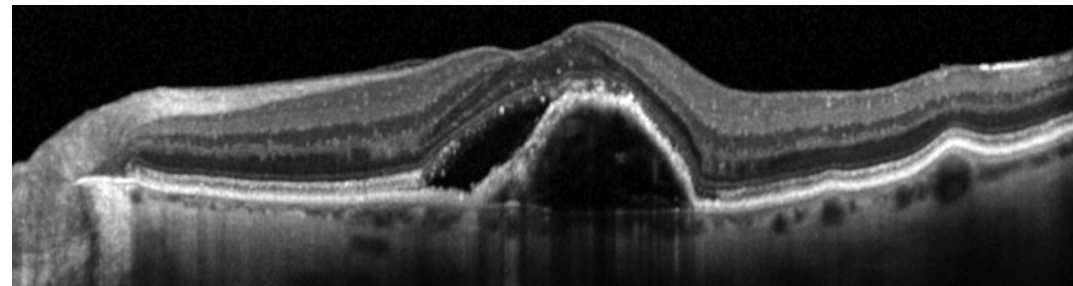
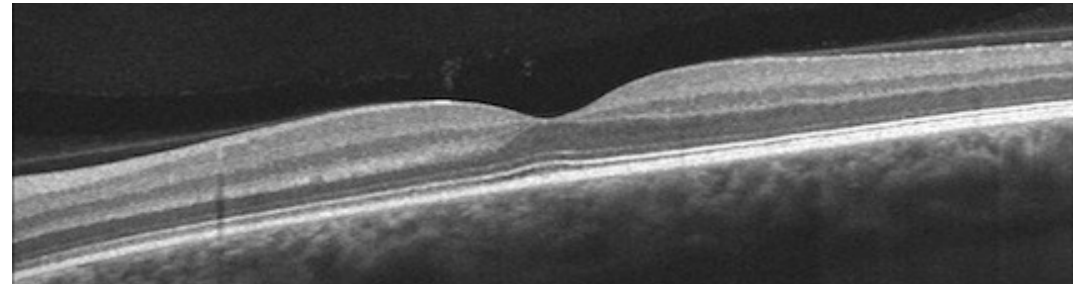
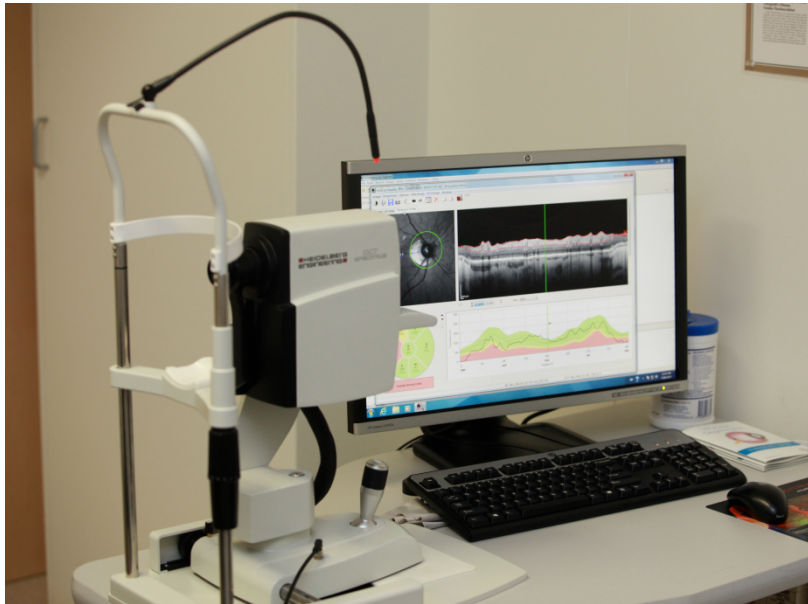
WIR GLAUBEN,

WAS WIR SEHEN, DIE

So sehen Menschen mit AMD.  
30% der über 75-jährigen sind betroffen



Durch rechtzeitige Diagnostik und Therapie kann die Sehleistung über lange Zeit erhalten bleiben.

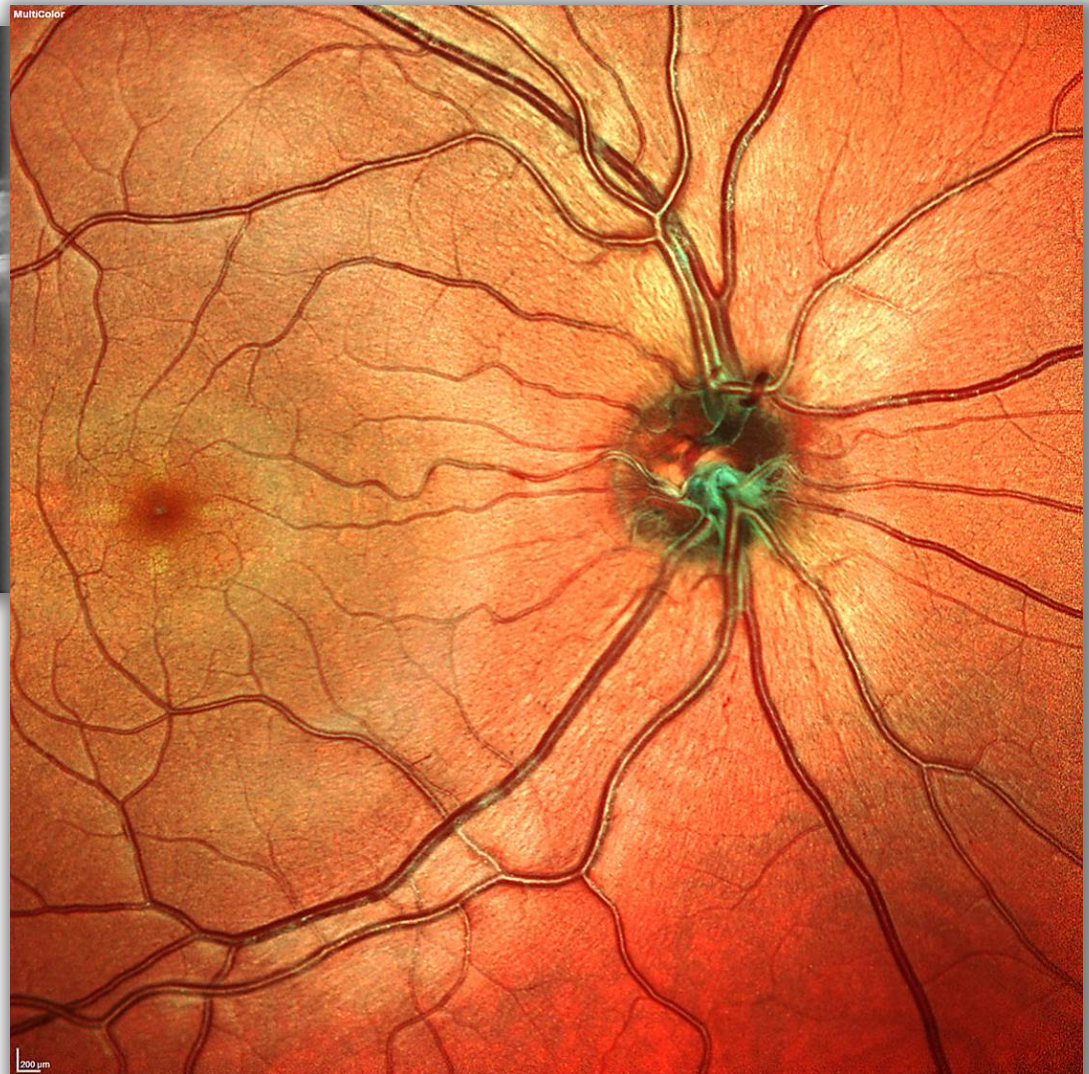
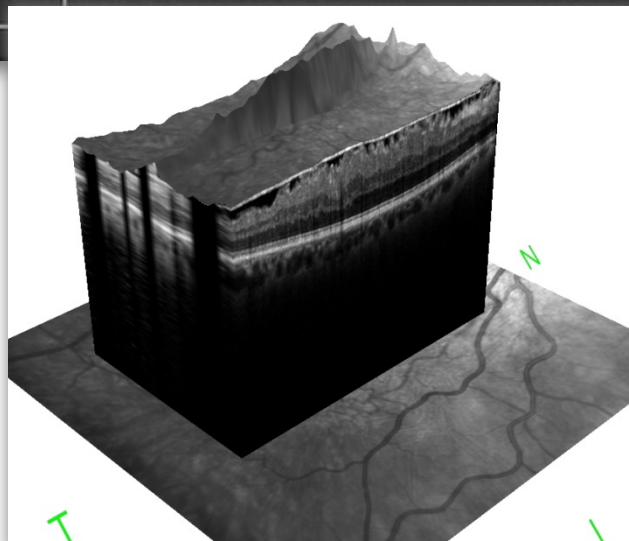
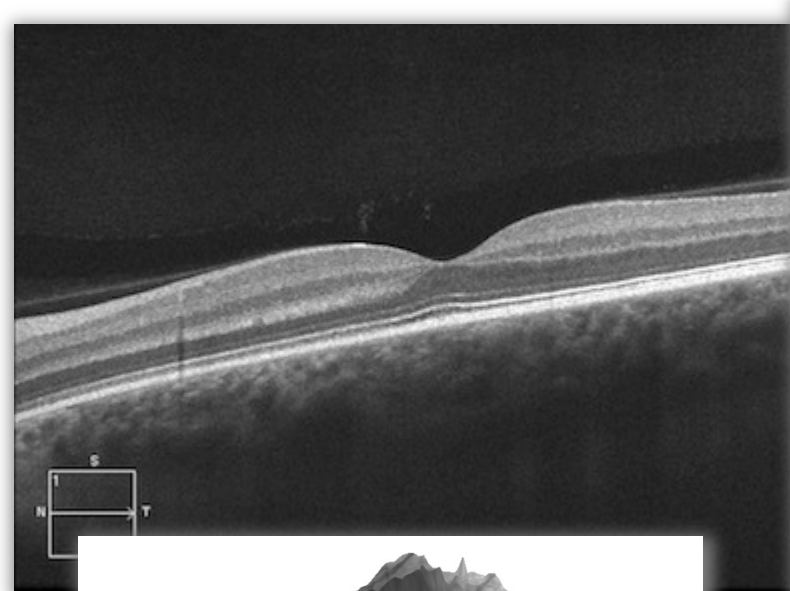


Optische Kohärenztomographie



# Medizinische Optik im Studiengang Biomedizintechnik

## Optische Kohärenztomographie



## Schlüsseltechnologie Photonik



**LASER** World of **PHOTONICS** 

Messegeschäftsführer Dr. Reinhard Pfeiffer:  
„Ob autonomes Fahren oder Diagnoseverfahren in der Medizin –  
technischer Fortschritt basiert auf Photonik...“

## Schlüsselmarkt Photonik

In Deutschland:

- ca. 1000 Unternehmen mit über 142.500 Beschäftigten in der Photonik
- mit Umsatz in 2019 von 37,5 Mrd. €, jährlich plus ca. 6 – 8 %
- Weltmarktanteil von 17% im Bereich der Medizintechnik

International:

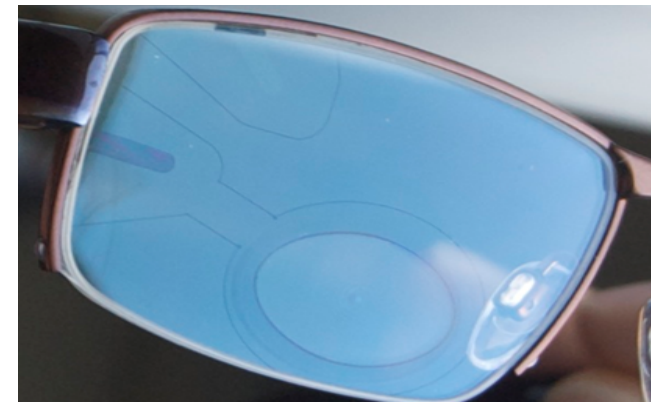
- Wachstum von 50 % im Jahresvergleich 2018 zu 2011



Industrieverband Spectaris

## Hightech trifft Vision Science

- **Diagnose, Therapie, Rehabilitation**
- **High Vision**  
z.B. 3D-Technik, Head-up-Displays,  
Augmented Reality...
- **Photonik**



## Ingenieure für Medizinische Optik

### Profil:

- Fundierte ingenieurwissenschaftliche Ausbildung
- Detaillierte Kenntnisse der Anatomie und Physiologie des Sehsystems
- Vertiefte Kenntnisse der optischen Technologien
- Schnittstelle zwischen der technischen und der medizinischen Fachrichtung
- Vermittler zwischen Ärzten und Ingenieuren
- Übertragen von medizinischen Problemstellungen in technische Lösungen



## Hervorragende Berufsaussichten

... in vielen Bereichen der medizinischen Optik und der optischen Technologien

- Augenkliniken und Augenarztzentren
- Industriezweige mit Bezug zum Sehen  
z.B. 3D Displays, Augmented Reality,  
Datenvisualisierung, ...
- Nicht-ophthalmische medizinische  
Opto- und Lasertechnik



## Ingenieure für Medizinische Optik

### Tätigkeitsbereiche:

- Forschung und Entwicklung
- Technischen Applikation an Augenkliniken
- Produktmanagement
- Vertrieb
- Beratung und Schulung

Femtosekundenlaser zur Korrektur von  
Fehlsichtigkeiten



## Medizinische Optik: Beispiele für in Deutschland tätige Firmen

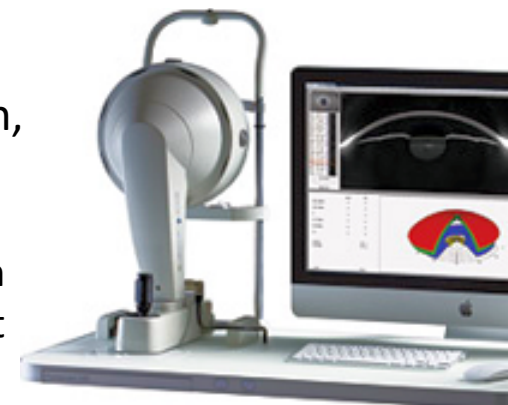
### Brillenglas- und Kontaktlinsenhersteller:

Carl Zeiss Vision, Rodenstock, Rupp und Hubrach, Optovision, ROW, Essilor, Metzler, Hoya, Wöhlk, Alcon, Müller-Welt, Hecht, Sauflon, Johnson und Johnson, Human Optics, Dr. Schmidt IOL...

### Untersuchungstechnik/Medizinprodukte:

Alcon, AMO, Bausch und Lomb, BON-Optik, EyeTec, Carl Zeiss Meditec, Dräger, Haag-Streit, Möller Wedel, Carl Zeiss Vision, Heidelberg Engineering, Leica, Oculus, Olympus, Storz, Topcon, Tomey, Vistec, Wavelight, Ziemer...

Lichtschnittkamera für den  
vorderen Augenabschnitt





## Optische Technologie: Beispiele für in Deutschland tätige Firmen

### Messtechnik:

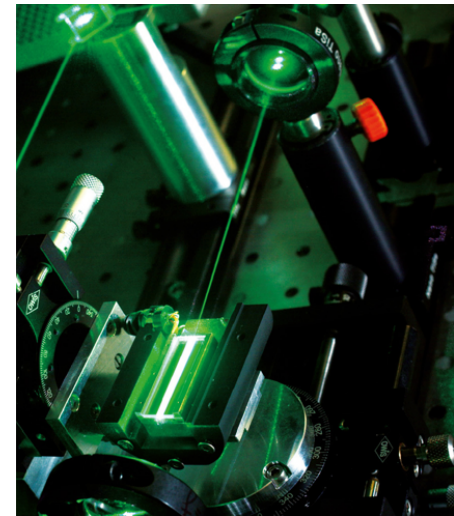
Zeiss Industrial Metrology, Trioptics, Steinbichler, Precitec, GOM, LaVision BioTec, Metrolux, 3-D Shape, Optocraft, ...

### Lasertechnik:

Coherent, Alltec, Trumpf, SLM, Rofin-Sinar, Vision Lasertechnik, DILAS, Asclepion, ...

### Beispiele weiterer optische Firmen:

Carl Zeiss Microscopy, Jenoptik, Leica Microsystems, Opto, Polytec, Laser2000, Acal BFI-Optilas, ...



Modul eines DFB-tapered Diodenlasers mit Frequenzverdoppler, Fraunhofer ILT

## Optische Technologien: Erweitertes Betätigungsfeld

- In Unternehmen der optischen oder industriellen Messtechnik
- Medizinische und industrielle Laserindustrie
- Industriezweige mit KFZ-Bezug: Visualisierung und Beleuchtung
- Consumer-Elektronik

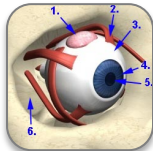


## Studienverlauf Biomedizintechnik

1. Semester	<b>Basisstudium</b>
2. Semester	
3. Semester	
4. Semester	<b>Vertiefungsrichtung MO</b> Ergänzt durch Wahlfächer
5. Semester	
6. Semester	
7. Semester	<b>Praxisphase und Bachelorarbeit</b>

## Curriculum Medizinische Optik

### Physiologie



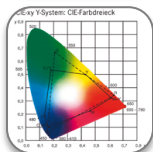
#### Ophthalmologie

Anatomie und Pathologie des Auges 4V  
Diagnost. u. therapeutische Methoden 1P



#### Optometrie I+II

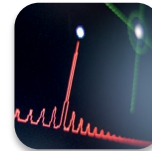
4V, 4P



#### Physiologische Optik I+II

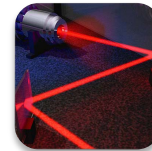
4V, 4P

### Ingenieurwissenschaft



#### Ophthalmische Gerätetechnik

2V, 2P



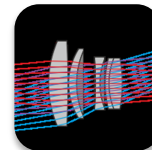
#### Grundl. techn. Optik / Bauelemente Optik u. Optoelektronik

4V + 4V



#### Optische Mess-und Systemtechnik

2V, 2P



#### Optikdesign- und Simulation

2V, 2P

Im Wahlpflichtbereich z.B.:



Lasertechnik / Lasermedizin

## Studium Medizinische Optik

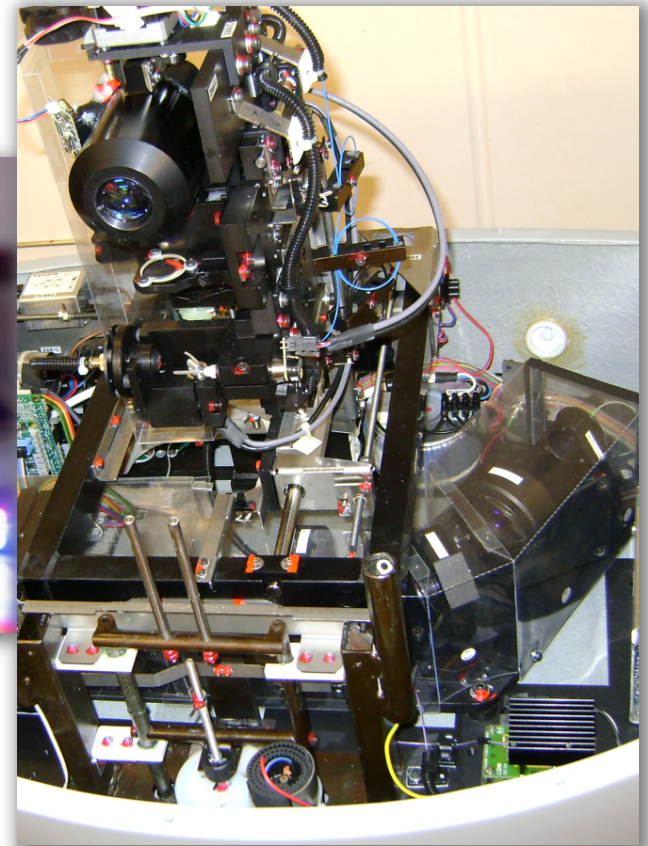
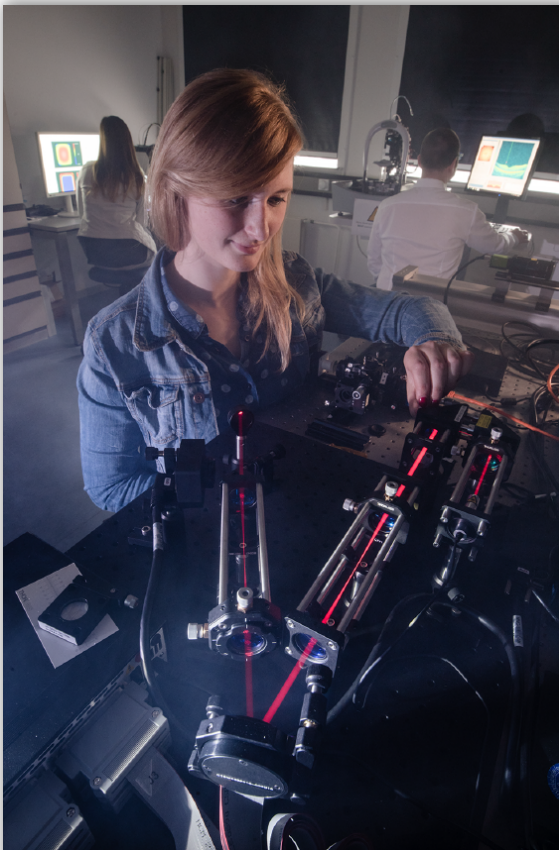
- Studieren in kleinen Gruppen
- Sehr individuelle Betreuung
- Abwechslungsreiche Praktika
- Komplette neu ausgestattete Labore
- Aktuelles, dynamisches Programm



## Studium Medizinische Optik



## Studium Medizinische Optik



## Studium Medizinische Optik



OphTec-  
Exkursion  
quer durch  
Deutschland!

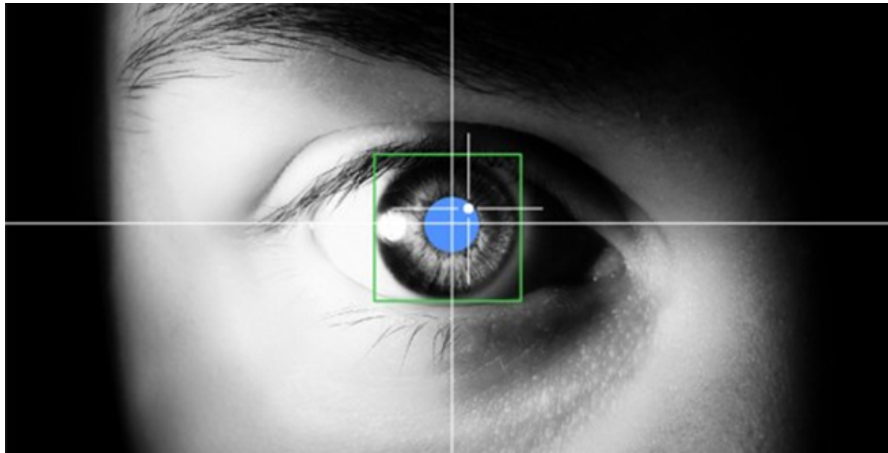




## Was machen unsere Absolventen?

- Malte
  - Praktikum bzw. BA bei einem Life-Science Mikroskop-Hersteller → Possehl-Förderpreis
  - Festanstellung (Überbrückung) → Master MIW (UzL) → MA (med. Opt.) → Promotion
- Charlotte
  - Praktikum bei Augenarzt → Interne BA
  - Regionalverkaufsleiterin Nord bei Intraokularlinsenhersteller
- Remo
  - Praktikum bei Medizinlaser-Hersteller → interne BA
  - Festanstellung bei Ophthamotechnologie-Firma in HL
- Linda
  - Praktikum bzw. BA im Bereich Dünnschichttechnologie bei Fraunhofer IST
  - Optikentwicklerin von Head-Up-Displays für Automobilindustrie





## Vertiefungsrichtung Medizinische Optik

...wir sehen uns!