

# Anwendungsorientierte Forschung im Bereich Medizin-Informatik mit Schwerpunkt Radiologie

Michael Buchberger

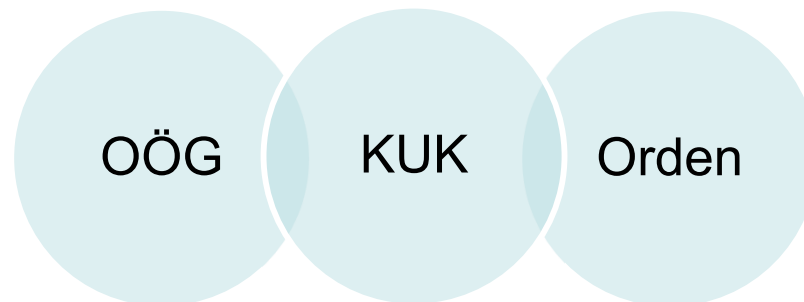
## Die FH Gesundheitsberufe OÖ steht für

- 8 Bachelor-Studiengänge,
- 3 Master-Programme und
- 8 Hochschullehrgänge
- im Vollausbau knapp 2.100 Studierenden.

Der Erwerb umfassender Kompetenzen ist Garant für eine erfolgreiche Zukunft im Gesundheitswesen.

## Die Träger

- Oberösterreichische Gesundheitsholding GmbH (OÖG)
- Kepler Universitätsklinikum Linz GmbH (KUK)
- OÖ Ordensspitäler Koordinations-GmbH (OSKG)



# FH Gesundheitsberufe OÖ

## Allgemein Studium

- Studiendauer: 6 Semester
- Studienart: Vollzeit
- Abschluss: Bachelor of Science in Health Studies (BSc)
- Standort(e): nachfolgende Folie 😊
- Studienplätze: variabel von 18 - 430 je nach Studiengang/Standort



# Standorte

## ■ Linz

- Neuromed Campus
- Med Campus V.
- Med Campus VI.
- Campus Gesundheit am Ordensklinikum Linz

## ■ Ried

- Campus Gesundheit am Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Ried

## ■ Steyr

- Campus Gesundheit am Pyhrn-Eisenwurzen Klinikum Steyr

## ■ Vöcklabruck

- Campus Gesundheit am Salzkammergut-Klinikum Vöcklabruck

## ■ Wels

- Campus Gesundheit am Klinikum Wels-Grieskirchen

## Bachelor-Studiengänge

- Biomedizinische Analytik
- Diätologie
- Ergotherapie
- Gesundheits- und Krankenpflege
- Hebamme
- Logopädie
- Physiotherapie
- Radiologietechnologie

## am Standort

Linz, Steyr

Linz

Linz

Linz, Ried, Steyr,  
Vöcklabruck, Wels

Linz

Linz

Linz, Steyr, Wels

Linz, Steyr

Radiologietechnologie verbindet  
Medizin, Mensch und Technik.

Angewendet wird sie

- in der Diagnostik
- zu therapeutischen Zwecken
- und in der Wissenschaft

Wissen.schafft.Gesundheit



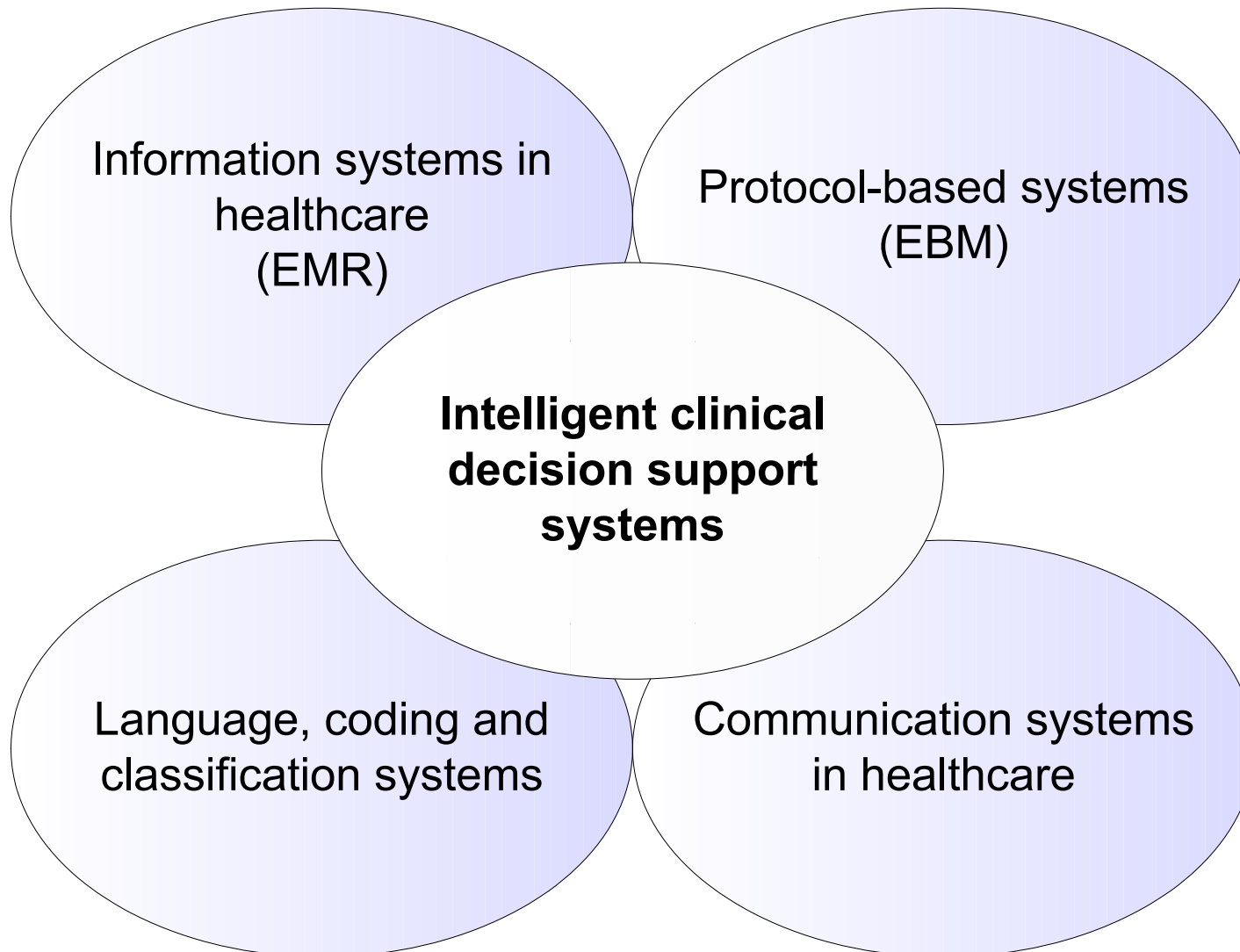
Bachelor-Studiengang

**Radiologie-  
technologie**

# Medizin-Informatik in der Forschung und Entwicklung

- Simulation medizinischer Prozesse
- Methoden und Werkzeuge für...
  - Informationssysteme im Gesundheitswesen
  - medizinische Dokumentation und wissensbasierte Entscheidungsunterstützung
  - Simulation therapeutischer Eingriffe
  - medizinische Bildverarbeitung
- Ziel:
  - Entwicklung neuer Computer-basierter Methoden/Werkzeuge
  - Quantitative und/oder qualitative Verbesserung hinsichtlich Verfahrensweisen in medizinischen Prozessen im Umfeld von Gesundheitssystem, Forschung und Patientenversorgung.

# Medical-Informatics systems

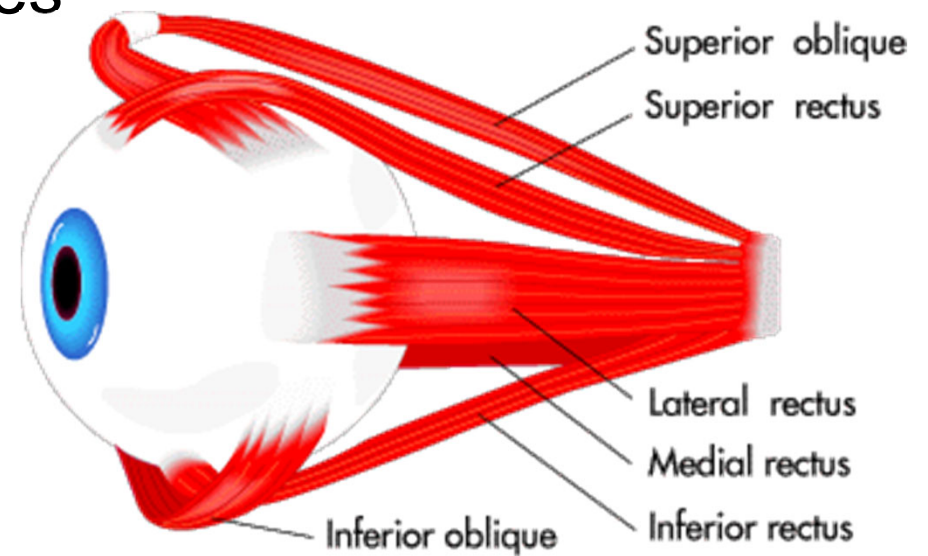


# Interdisziplinäre Forschungsprojekte als Beispiele

- SEE-KID
  - Interaktive, virtuelle Simulation von Augenmuskeloperationen
  - Lehr- und Ausbildungssystem, klinische Operationsplanung
- Visu
  - 3D-Rekonstruktion von Augenmuskulatur aus MR-Daten
  - Interpolation von verschiedenen Innervationszuständen
  - Pre- und Postoperatives Diagnosewerkzeug für orbitale Chirurgie
- X-Ray
  - Mobile App zur Unterstützung bei der Lagerung von Patienten in der Radiologie
  - Wissensdatenbank mit best practice Dokumentation
- MevisLab
  - System für Prototyping in der med. Bildverarbeitung
  - Einsatz in Lehre und Forschung
- Lehrarchiv für radiologische Bildverarbeitung
  - PACS Server für die Bereitstellung von Datensätzen
  - Einsatz in Lehre und Forschung um einfach Daten zur Verfügung zu stellen
- DSpace
  - Wissensdatenbank als Datenquelle sämtlicher Dokumente, Lehrunterlagen, BAC und Masterarbeiten, Publikationen etc.

# Extraocular Eye Muscles

- For moving eye within its socket.
- 6 muscles per eyeball
- Innervated by 3 Cranial nerves



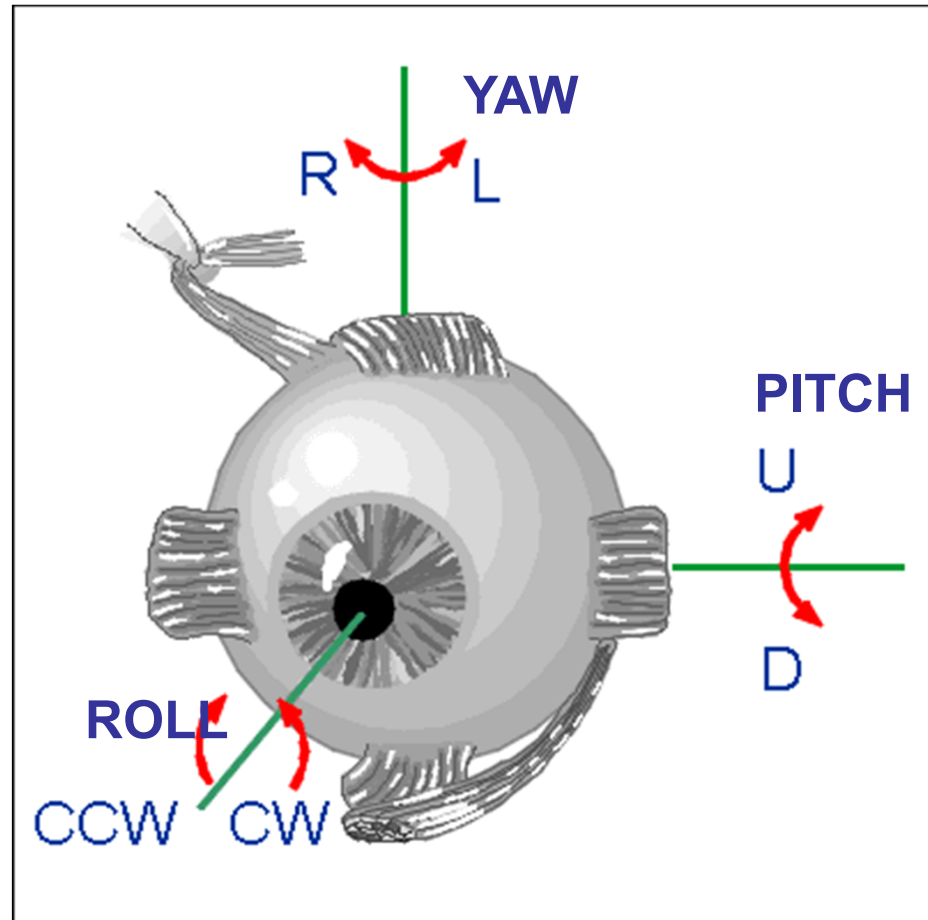
# Eye Movements

**Yaw:** gaze shifts L/R

**Pitch:** gaze shifts up/down

**Roll:** eye rotates around  
line of gaze (torsion)

- **Adduction:** shifting gaze toward midline (Nose)
- **Abduction:** shifting gaze laterally (from Nose)
- **Elevation:** shifting gaze upwards
- **Depression:** shifting gaze downwards
- **In-/Extorsion:** rolling the eye around the line of sight



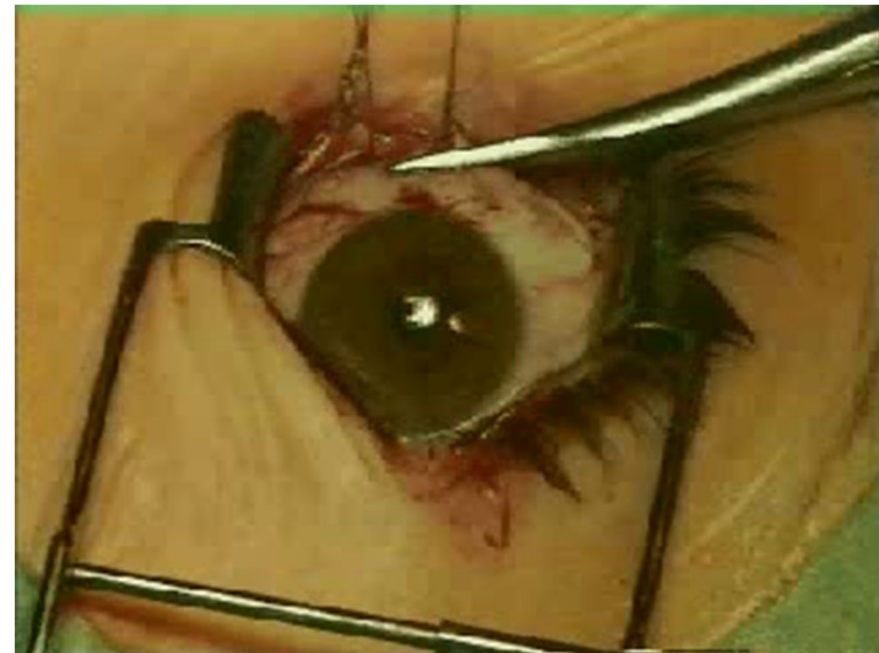


# Limitations of Purely Mechanical Models

- Muscles are reduced to single strings
- Muscle forces cannot be simulated
- Connective tissues are not modelled
- Parameterization is very difficult
- Pathological situations cannot be simulated
- Binocular control of the eyes is missing

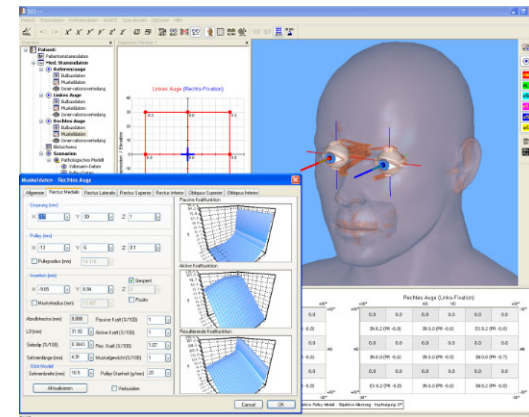
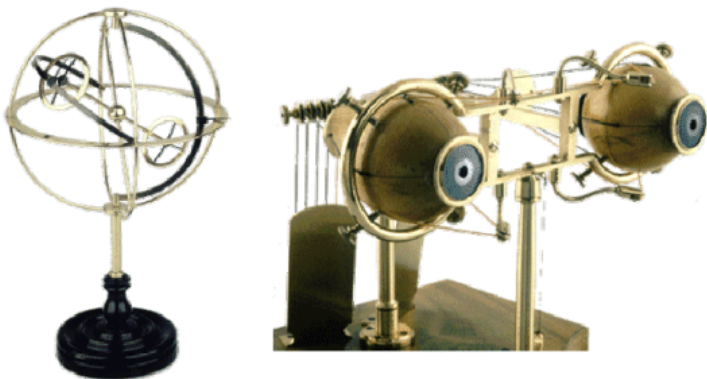
# SEE-KID Software System (SEE++)

- SEE-KID (Software Engineering Environment for Knowledge-based Interactive eye motility Diagnostics)
  - Simulation and optimization of strabismus surgeries
  - Biomechanical 3D-model of the human eye
  - Interactive “virtual” treatment planning
  - Simulation of various pathological cases and surgical correction
- Primary Goals
  - ➔ Training of medical personnel
  - ➔ Support exploration of the oculomotor plant
  - ➔ “Aid” surgeons to preoperatively plan surgeries



# SEE++ - a Virtual “Ophthalmotrope”

- Interactive simulation of eye motility
- Realistic visualization of muscle morphology
- Surgery simulation with a “virtual patient”
- Simulation of clinical tests (Tangent-Screen, Hess, Parks-Bielschowsky)



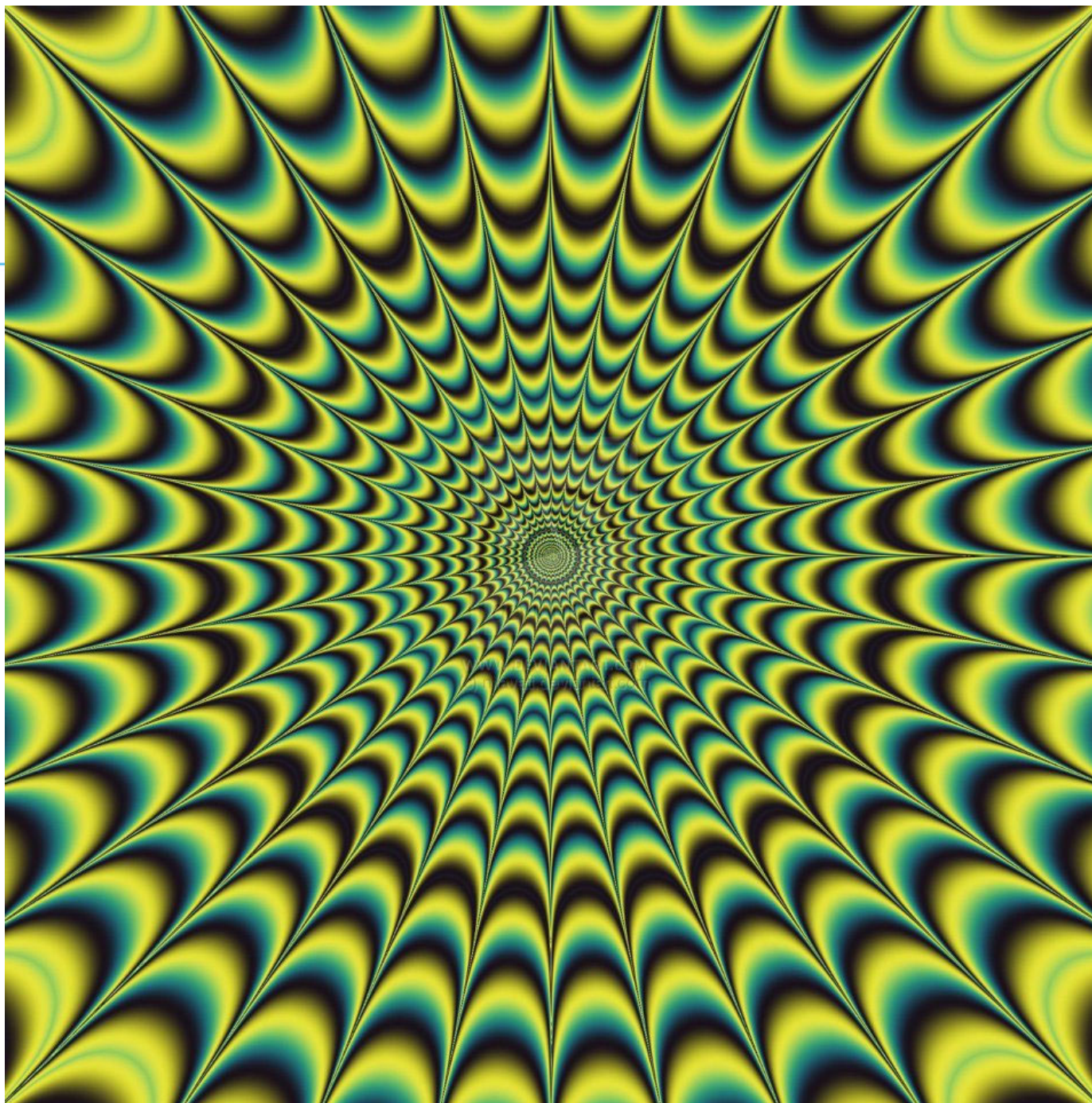
# Eye Movements - Micro-Movements

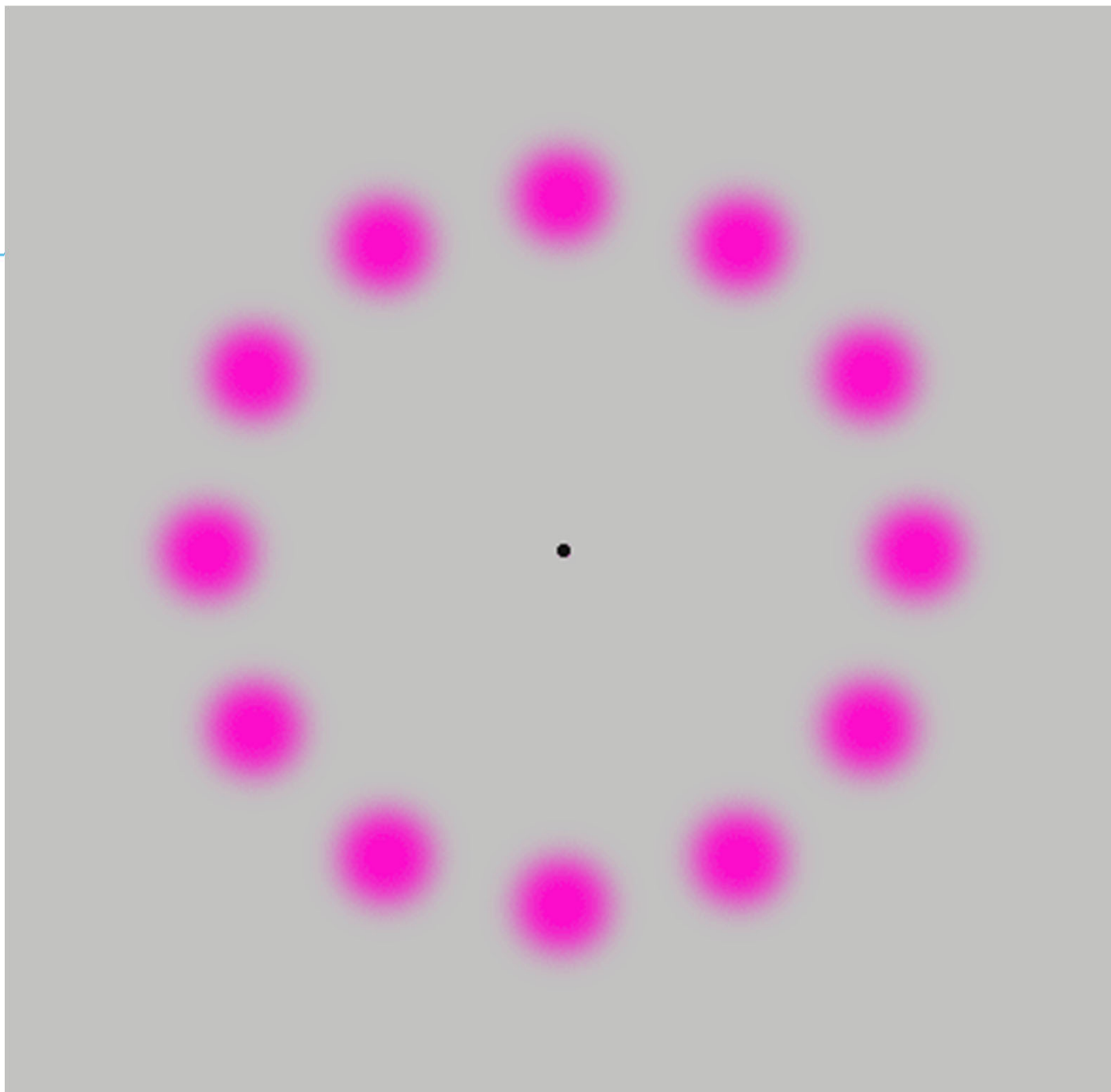
- When looking at a target, our eyes make very small movements, in order to keep the perceived image sharp.
- Nerve stimulus will decrease after a certain period of time, therefore small movements keep up the stimulus on the retina
- See some examples...



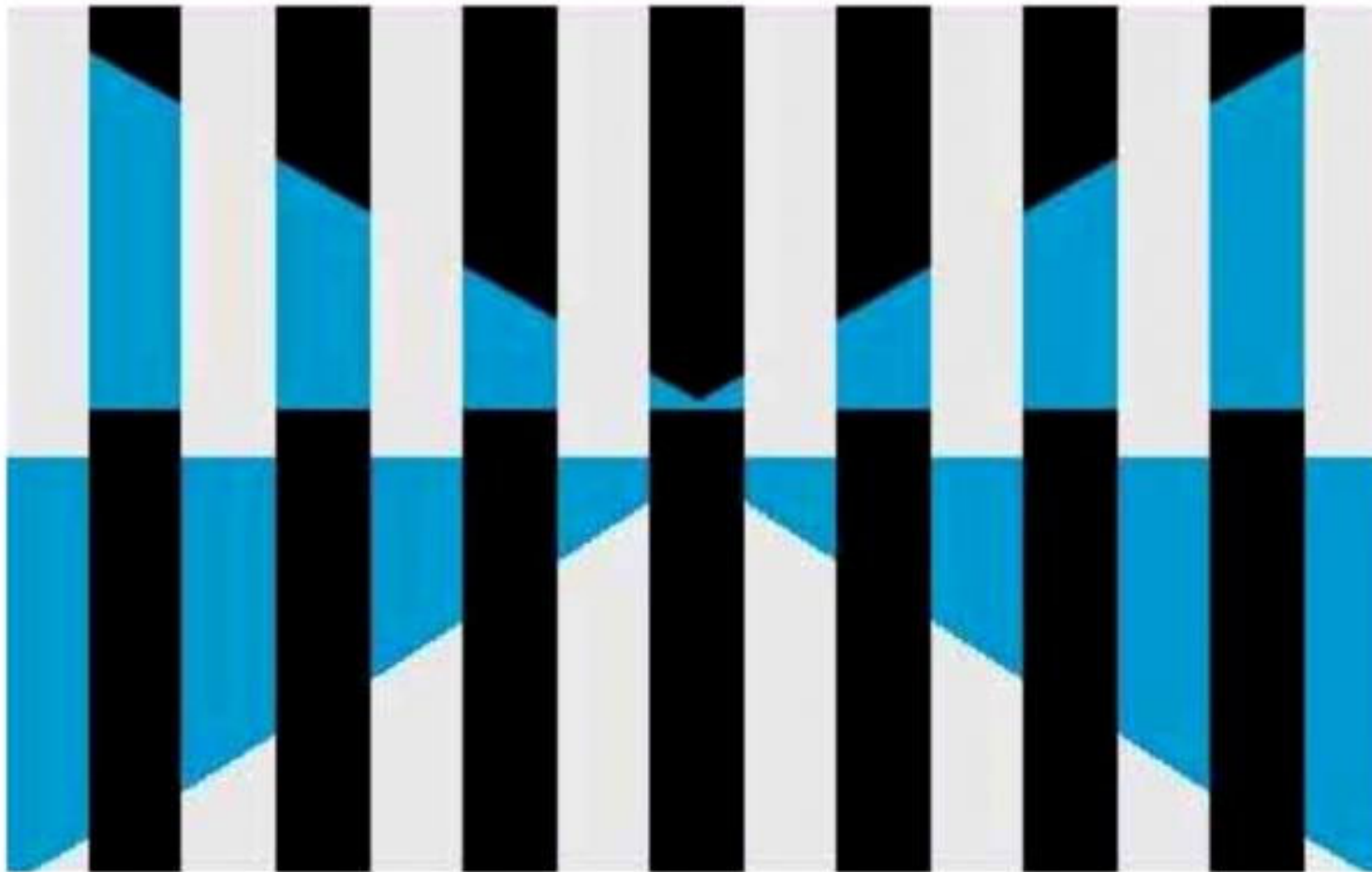
ehettestBilder.de







# Contrast-Perception



Sind beide Blau gleich?



# Components of a Biomechanical Model (I)

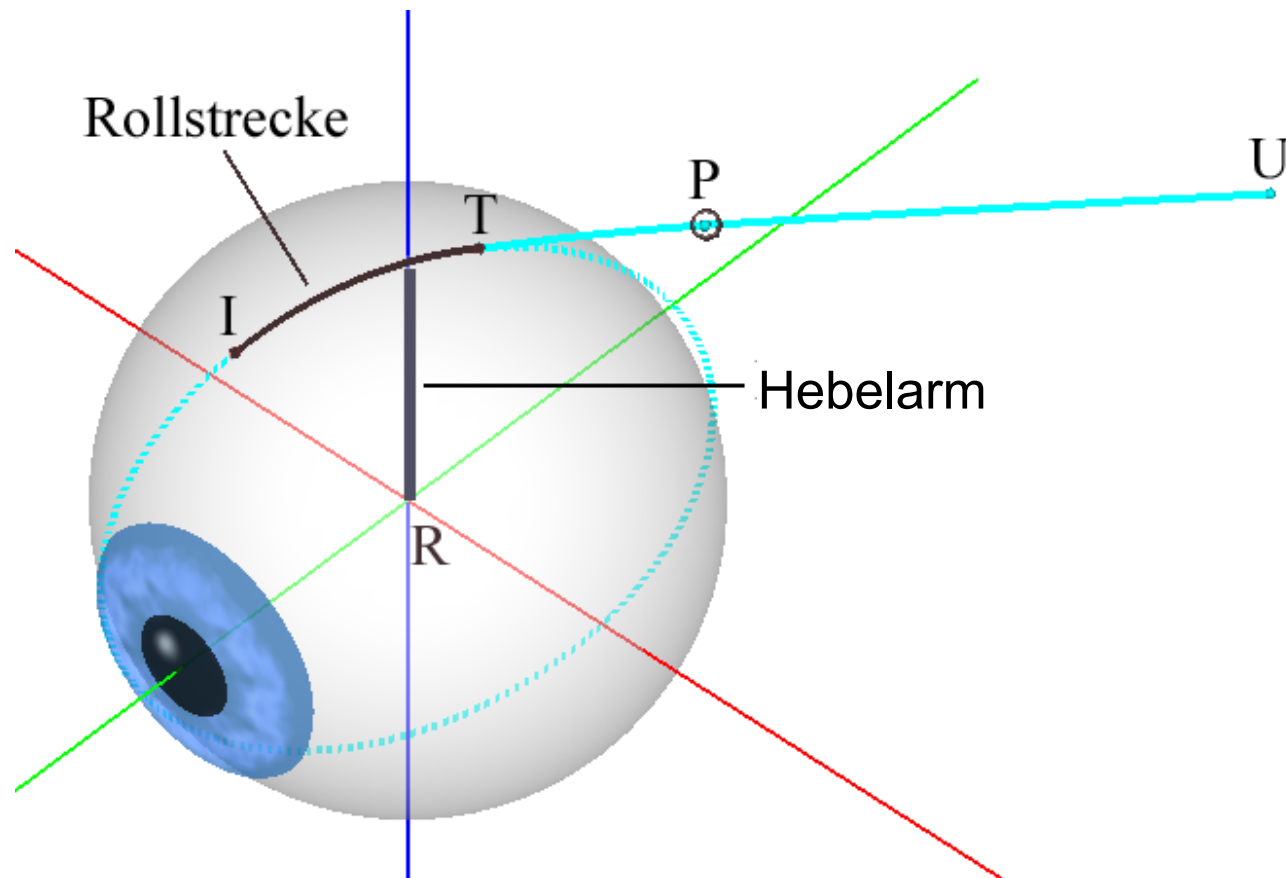
## ■ Geometrical Model

- Muscle action
- Distribution of muscle force

## ■ Muscle Force Simulation

- Length-Innervation-Force relationship
- Elastic (passive) force
- Contractile (active) force

# Geometrical Properties of Eye Muscles



# Muscle Actions

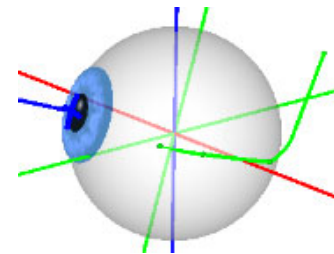
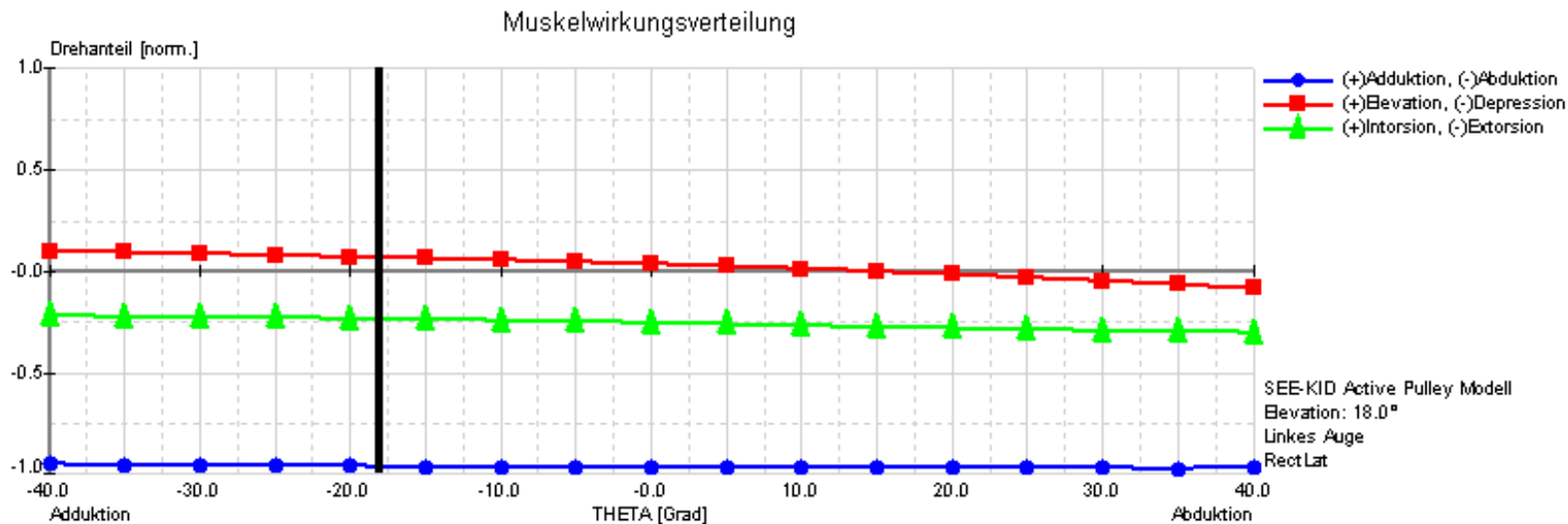
**TABLE 68-I**

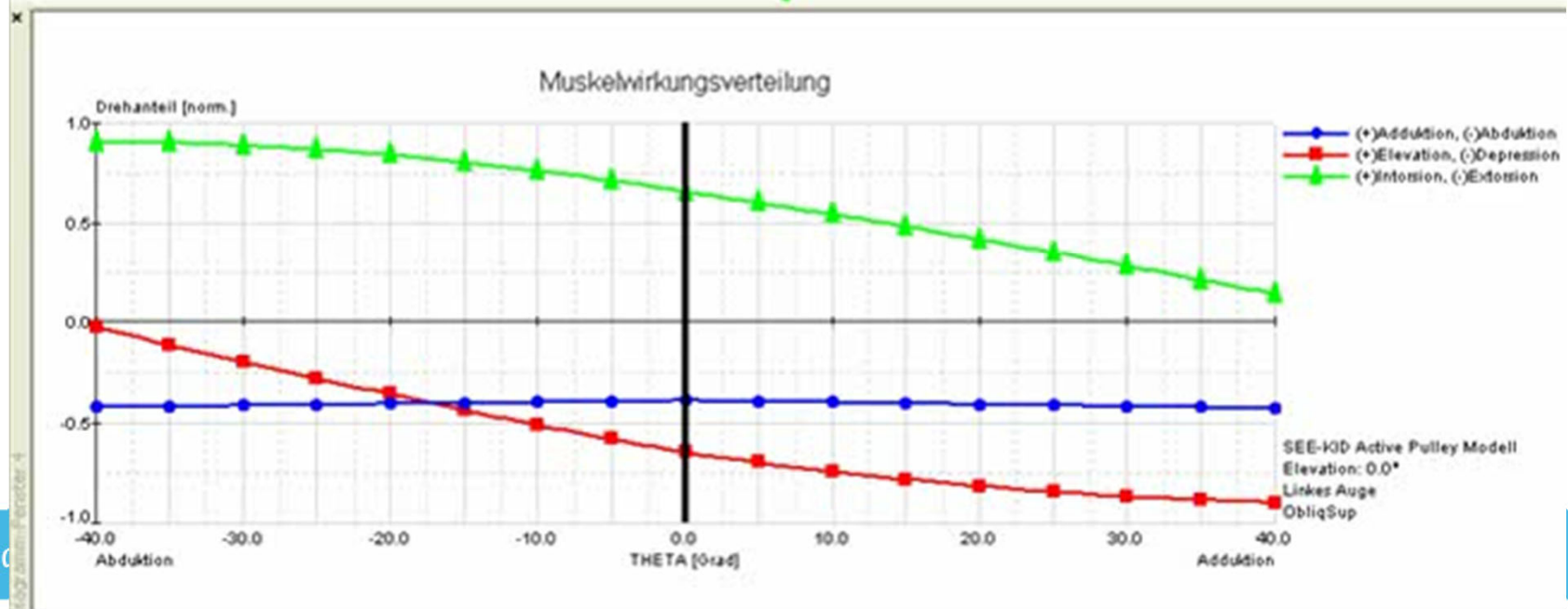
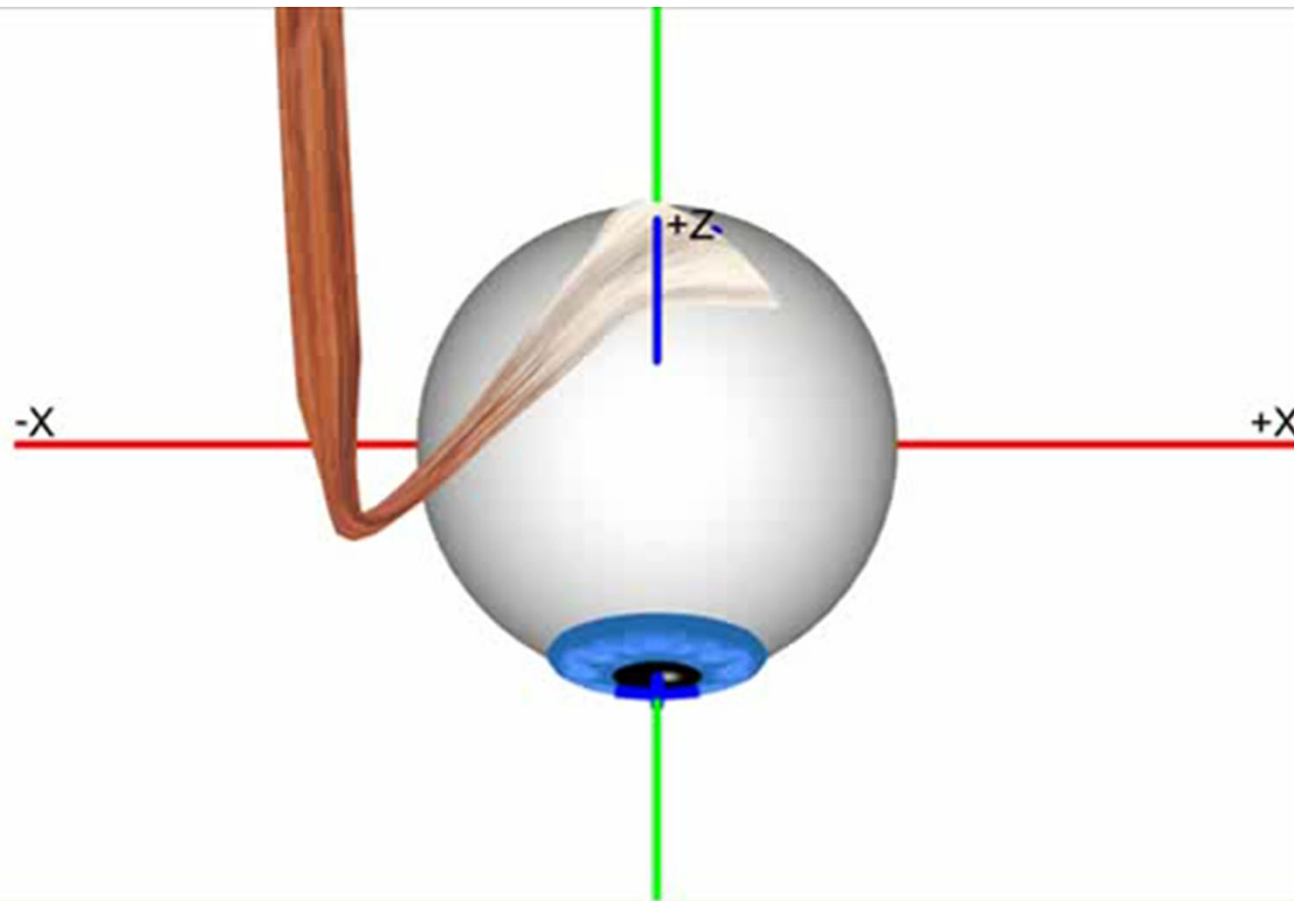
**CHARACTERISTICS OF EXTRAOCULAR MUSCLES**

Muscle	Origin	Insertion	Muscle Length (mm)	Tendon Length (mm)	Width of Insertion (mm)	Direction of Pull From 1° Position (°)	Action: i. Primary ii. Secondary iii. Tertiary	Innervation (Cranial Nerve)
Medial rectus	Annulus of Zinn	5.5mm behind nasal limbus	41	3.5	10.3	90	i. Adduction	Inferior II
Lateral rectus	Annulus of Zinn	6.9mm behind temporal limbus	41	8	9.2	90	i. Abduction	VI
Superior rectus	Annulus of Zinn	7.7mm behind superior limbus	42	5	10.6	23	i. Elevation ii. Incyclotorsion iii. Adduction	Superior
Inferior rectus	Annulus of Zinn	6.5mm behind inferior limbus	40	6	9.8	23	i. Depression ii. Excyclotorsion iii. Adduction	Inferior II
Superior oblique	Frontoethmoidal suture above annulus of Zinn	Posterior, lateral, superior quadrant	32	26	10.8	51	i. Incyclotorsion ii. Depression iii. Abduction	IV
Inferior oblique	Posterior to lacrimal fossa	Posterior, lateral, inferior quadrant	35	1	9.6	51	i. Excyclotorsion ii. Elevation iii. Abduction	Inferior II

# Muscle Force Distribution (II)

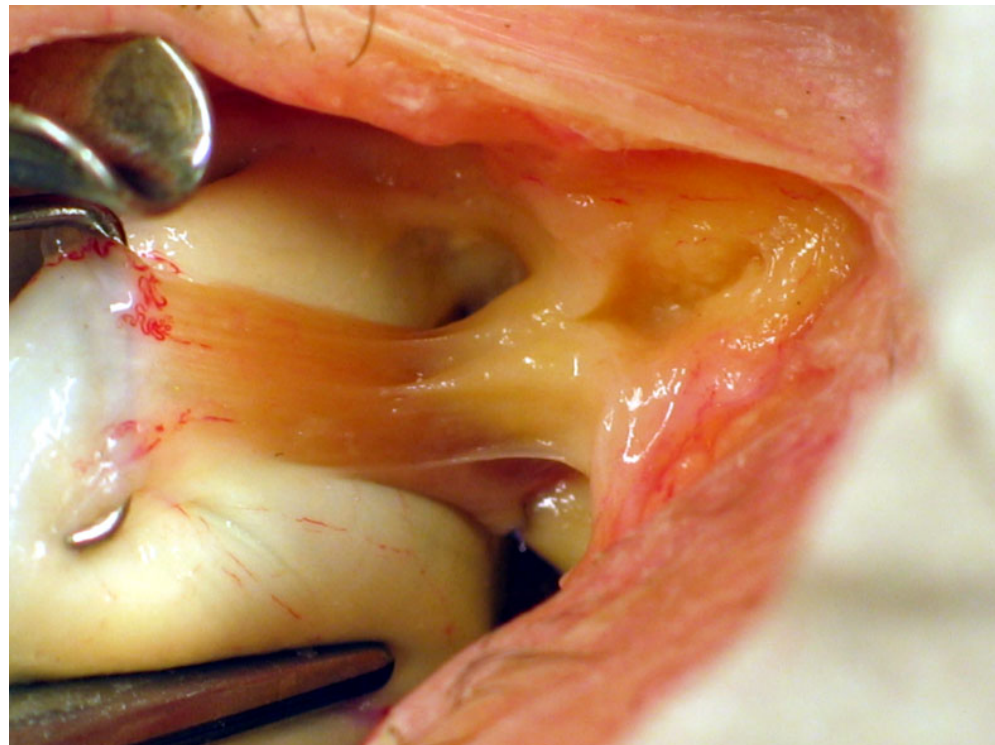
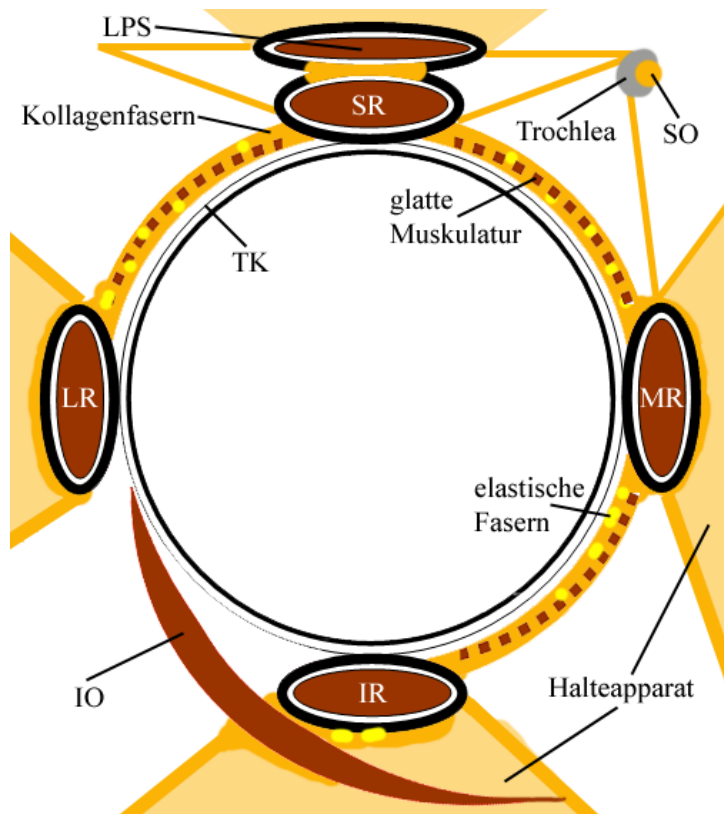
- The Muscle Force Distribution (MFD) shows all 3 components of muscle action (horizontal, vertical, torsional) as curve within a certain range in a specified elevation of the eye
- The MFD can also show combined actions for selected muscles





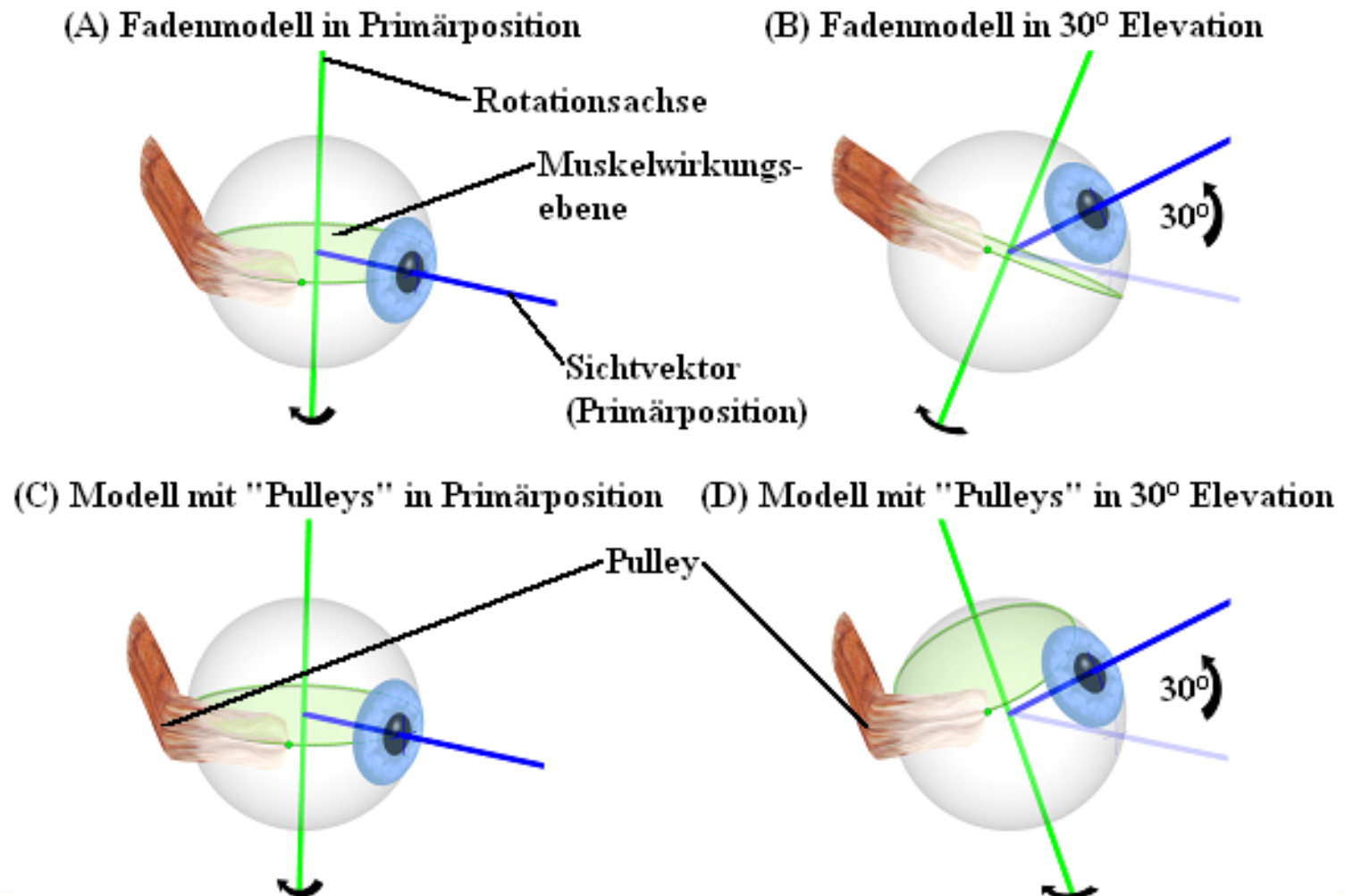
# Discovery of „Pulleys“

- Pulleys are stabilizing tissues that encircle the muscles and make the rotational axis dependent of eye position





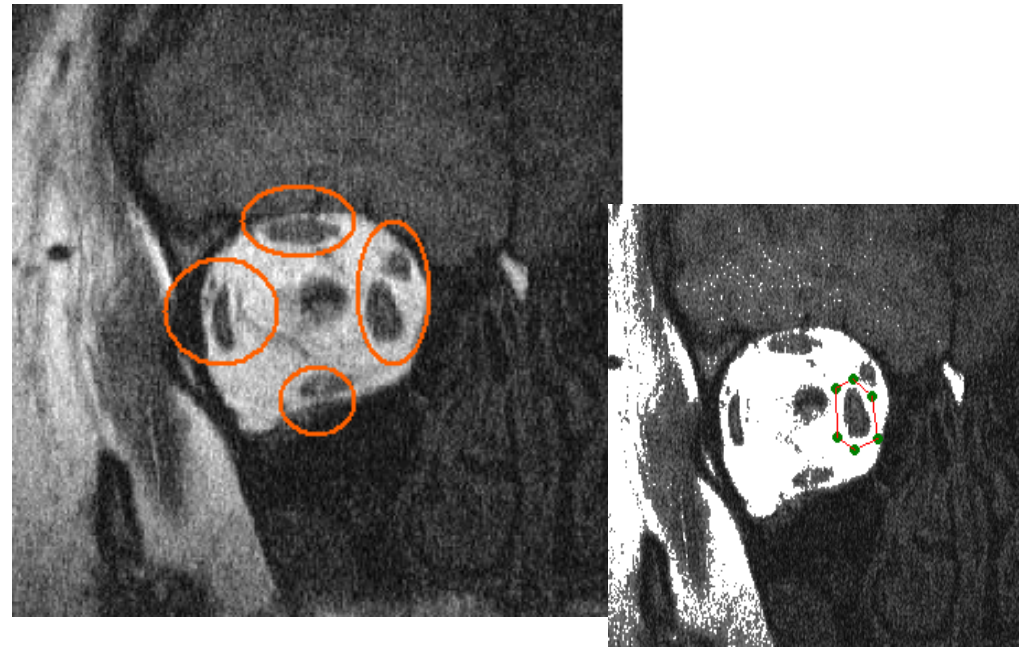
# „Pulley“ Geometry (I)



# VISU - Software

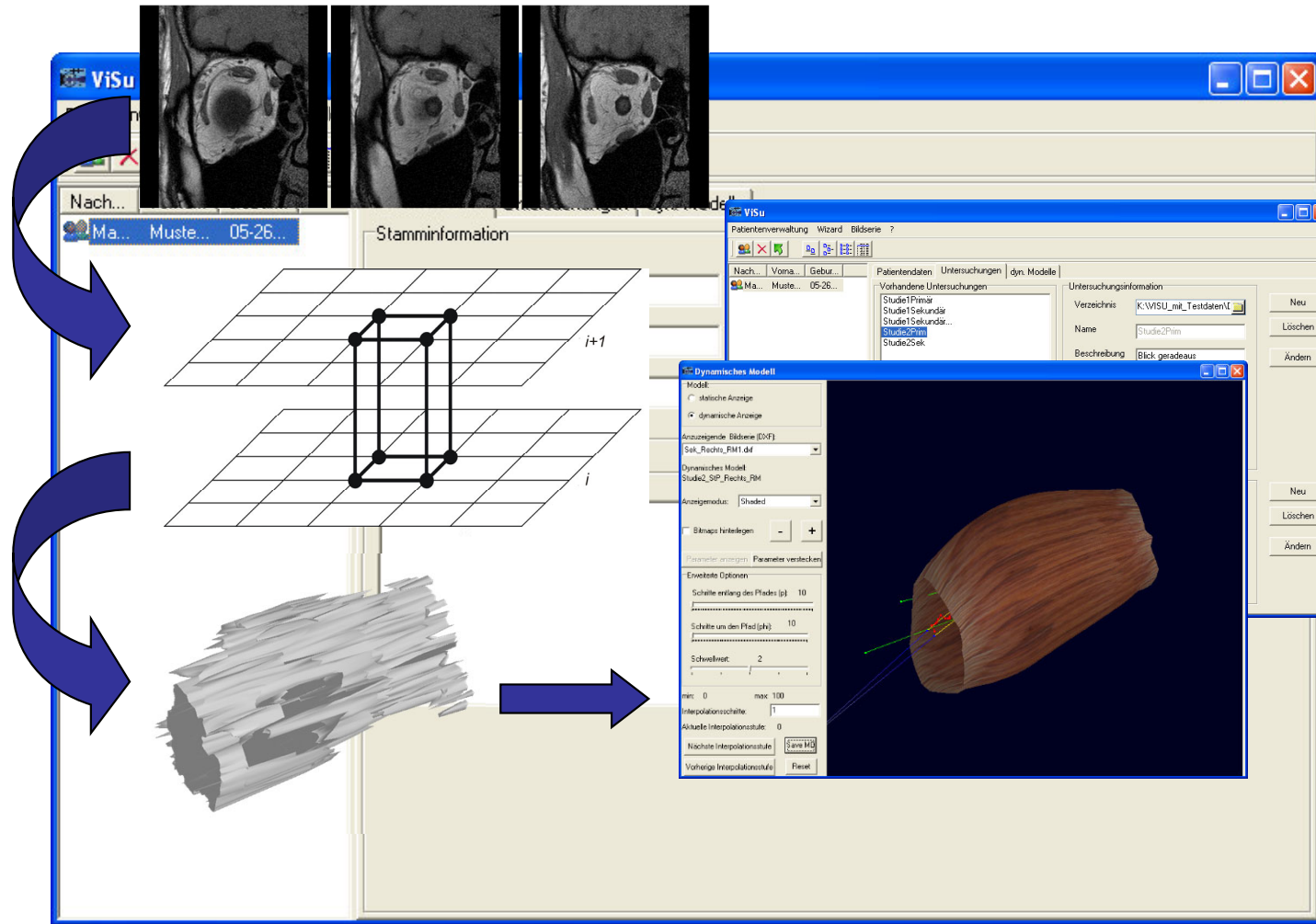
## Funktionsweise:

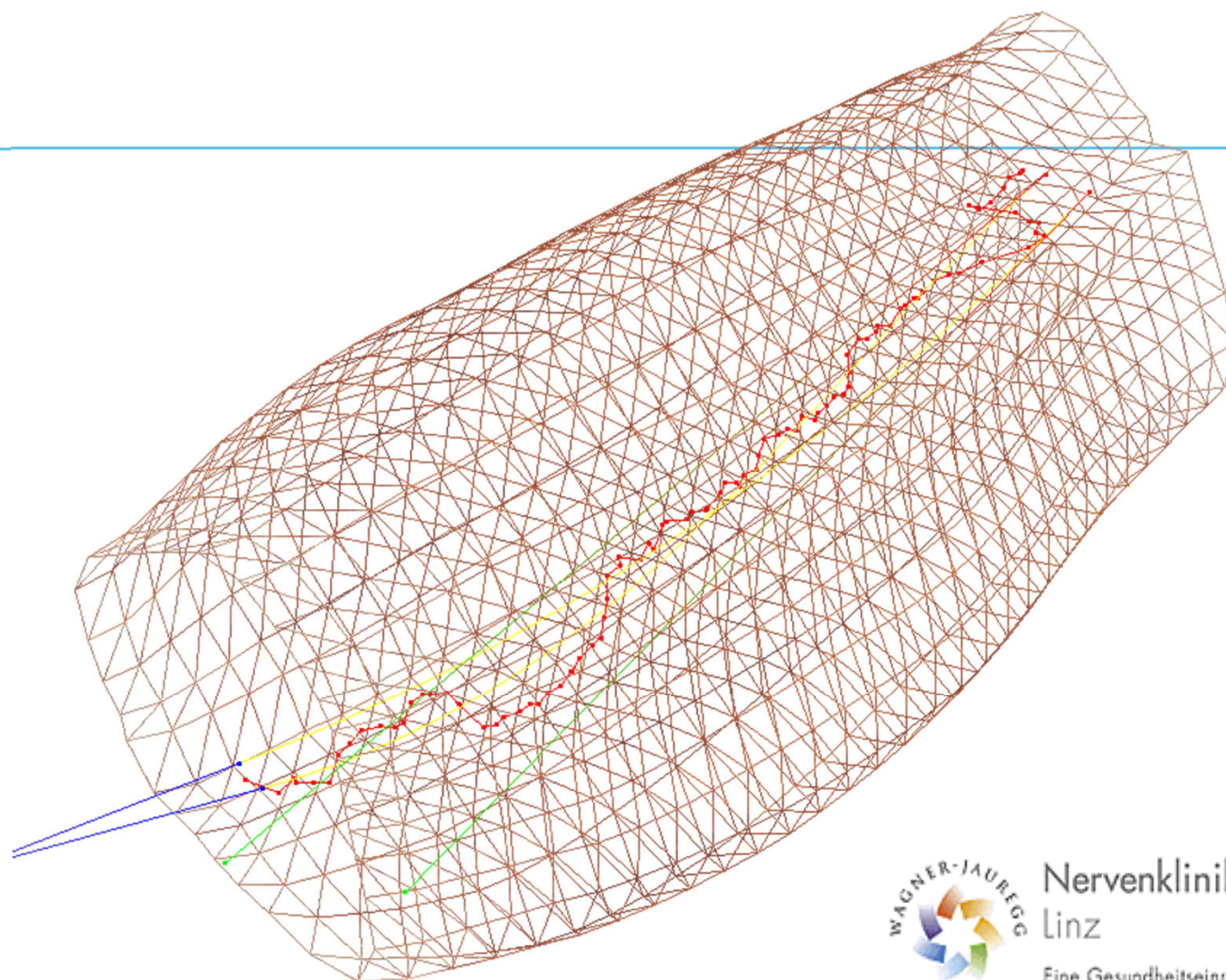
- Akquisition geeigneter MR-Bilder (coronar)
- Vorbereiten der Bilder
- Generieren von Oberflächenmodell (DXF)
- Geometrische Rekonstruktion der Muskeloberfläche
- Optimierung der rekonstruierten Oberfläche durch math. Verfahren (z.B. Spline-Interpolation)
- Interpolation zwischen verschiedenen Zustände





# VISU - Software

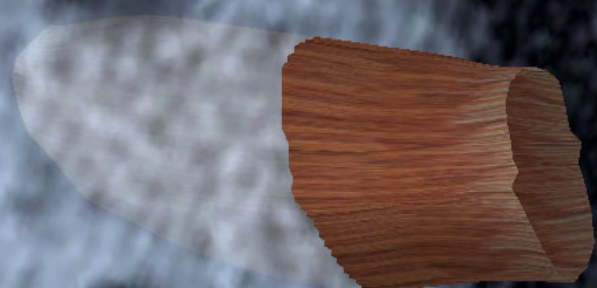




Nervenklinik  
Linz

Eine Gesundheitseinrichtung der **gespag**

Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Innsbruck



Nervenklinik  
Linz

Eine Gesundheitseinrichtung der **gespag**

Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Innsbruck





# PACS Lehrarchiv Studiengang RT

➤ Lookup    ⚙ Plugins    FHG-Lehrarchiv » Lookup studies    ⚙ Upload    🔍 Query/Retrieve    ↻ Jobs

## ORT H ANC

Patient ID:

Patient Name:

Accession Number:

Study Description:

Study Date:

All patients    All studies    Do lookup

Über 500 anonymisierte Studien werden hier gehostet, > 100 000 Bilder

<https://lehrarchiv.rt-fhgooe.at/>

# RT-Lehrarchiv Zugriff

Knie ap stehend 1-2013 - MicroDicom viewer (64 bit) unlicensed for commercial use

File Network View Image Measure and annotate Tools Help

Search...

Knie ap stehend 1-2013  
Knie ap stehend 1-2013 F  
AAHead\_Scout\_MPR\_sag

24-December-2018 7:14:11

Downloaded patients(Patients: 3, Images: 0)

Knie ap stehend 1-2013 (MR: 8 series)

AAHead\_Scout\_MPR\_sag

1.2.276.0.7230010.3.1  
1.2.276.0.7230010.3.1  
1.2.276.0.7230010.3.1  
1.2.276.0.7230010.3.1  
1.2.276.0.7230010.3.1

ep2d\_diff\_0\_500\_1000\_tra  
ep2d\_diff\_0\_500\_1000\_tra  
t1\_fl2d\_tra  
t2\_tirm\_tra\_dark-fluid  
t2\_tse\_cor  
t1\_fl2d\_tra\_KM  
t1\_fl2d\_cor\_KM

MR LWS 1-2013  
MR Schädel KM 1 2019

All patients(Patients: 0, Images: 0)

ST: 1.60 SL: 53.28  
RT: 3.15 ET: 1.37  
FS: 3.00  
MR  
LittleEndianExplicit  
Images: 1/5  
Series: 2

Zoom: 410%  
WL: 383 WW: 833

Download from DICOM server

Patient Patient ID Accession number Birthdate Description Referring physician Institution

Enter patient name...

All date  
Today AM  
Today PM  
Today  
Yesterday  
Day before yesterday  
Last 2 days  
Last 7 days

Last month  
Last 3 months  
Custom Date  
Date range  
07.06.2022  
07.06.2022

Last 30 minutes  
Last 1 hour  
Last 2 hours  
Last 3 hours  
Last 6 hours  
Last 8 hours  
Last 12 hours  
Last 24 hours

All modalities  
CR  
CT  
MG  
XA  
RF  
NM  
DX  
ES

PT  
SR  
SC  
MR  
AU  
OT  
RG  
DR

XC  
VL  
US  
PX

Address	Port	AE title	Description
lehrarchiv.rt-fhgooe.at	1045	FHG-Lehrarchiv	FHG-Leharc

Search Clear

Patient name	Patient ID	Date of Birth	Description	Modality
Oberschenkel ap/s gesamt verschraubt 4-2016	Oberschenkel ap/s gesamt...	4-January-1983	Oberschenkel ap/s gesamt...	CR
MR Schädel KM 1 2019	MR Schädel KM 1 2019		MR Schädel KM 1 2019	MR
Thorax ap I 1-2013 P	Thorax ap I 1-2013 P	17-August-1931	Thorax ap I 1-2013 P	CR
Defäkografie 4-2013	Defäkografie 4-2013	30-January-1958	Defäkografie 4-2013	XA
Becken intraop O-Arm 1-2013	Becken intraop O-Arm 1-20...	1-August-1964	Becken intraop O-Arm 1-20...	CT/RF
Hüfte ap Abduktion Kind 2-2013	Hüfte ap Abduktion Kind 2...	25-November-1994	Hüfte ap Abduktion Kind 2...	CR
MR Herz Infarkt 1-2022	MR Herz Infarkt 1-2022		MR Herz Infarkt 1-2022	MR
ERCP T-Drain 2-2015	ERCP T-Drain 2-2015	13-December-1943	ERCP T-Drain 2-2015	XA
Knie DL Intraoperativ 1-2016	Knie DL Intraoperativ 1-2016	4-January-1983	Knie DL Intraoperativ 1-2016	SR/XA
Unterschenkel gesamt ap/s m Fix ext 7-2016	Unterschenkel gesamt ap/...	22-March-1979	Unterschenkel gesamt ap/...	CR
Pat tang def 1-2013	Pat tang def 1-2013	6-October-1992	Pat tang def 1-2013	CR

574 studies found

Download Close

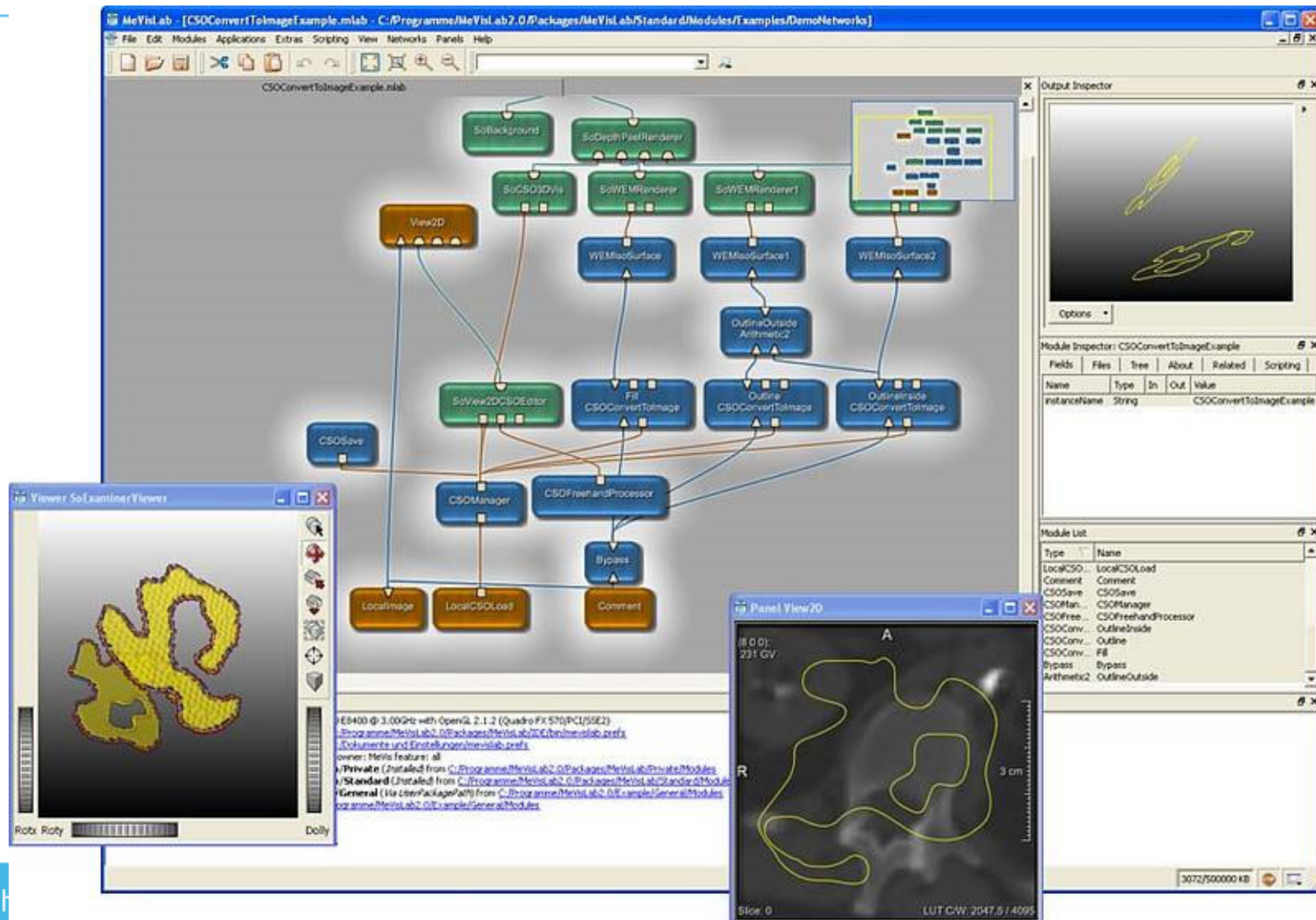
Patient information All Tags Favorite Tags

410%

Plane: 1/1 162x162 Measured size: Calibrated

ENG DE 11:45 07.06.2022

# MevisLab für Bildverarbeitung






# MevisLab Beispiele







# Dspace Server als Wissensdatenbank



Communities & Collections All of DSpace ▾

Q Log In ▾

Home • Search



All of DSpace xray

Q Search

### Filters

Author +


Date +

Has files +

Reset filters

### Search Results

Now showing 1 - 10 of 102




**Item**

Entwicklung des konventionellen Röntgens im Hinblick auf die Dosisreduktion und Verbesserung des Workflows

(FH Gesundheitsberufe OÖ / Radiologietechnologie, 2018-06-21) Mayrhofer

is a literature review with which the main innovations from the discovery of **x-rays** to the modern technology of today is described. These facts are then connected with the reduction of the radiation dose and the improvement of the workflow... inve

▼ Show more



**Item**


Alternative Anwendung radiologietechnologischer Verfahren: Alters- und Echtheitsbestimmung kunst- und kulturhistorischer Objekte

(FH Gesundheitsberufe OÖ / Radiologietechnologie, 2017-05-26) Miesenberger

Hintergrund

Durch Anwendung radiologietechnologischer Verfahren können in der Medizin und der Industrieerfolgreich, mit nicht bis minimal invasiven Methoden, Diagnosen e

▼ Show more



**Item**

Prä- und postoperative Röntgenaufnahmen bei

### Settings

Sort By

Most Relevant ▾

Results per page

10 ▾

Wissen.schafft.Gesundheit

Titel des Vortrages

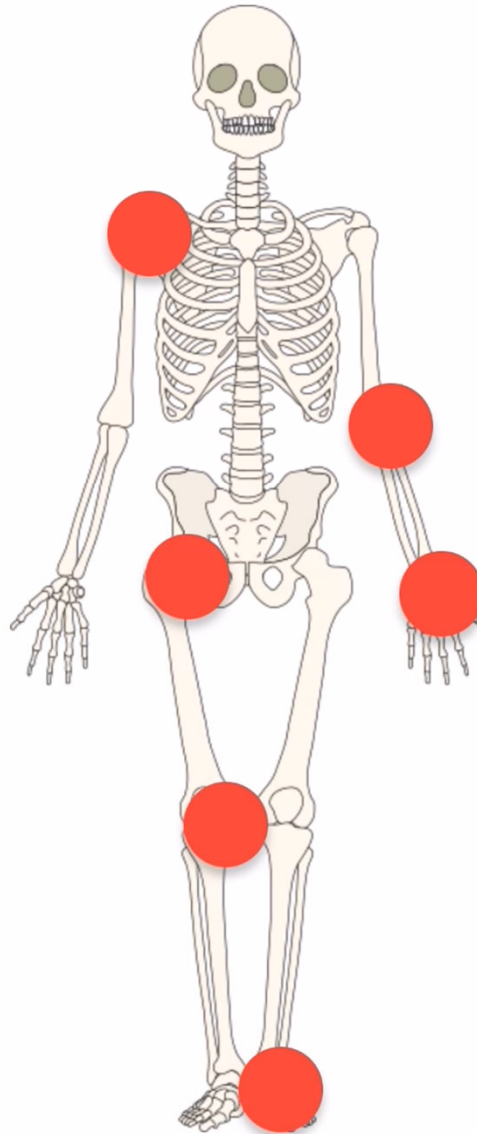
Seite 37  
21. März 2023

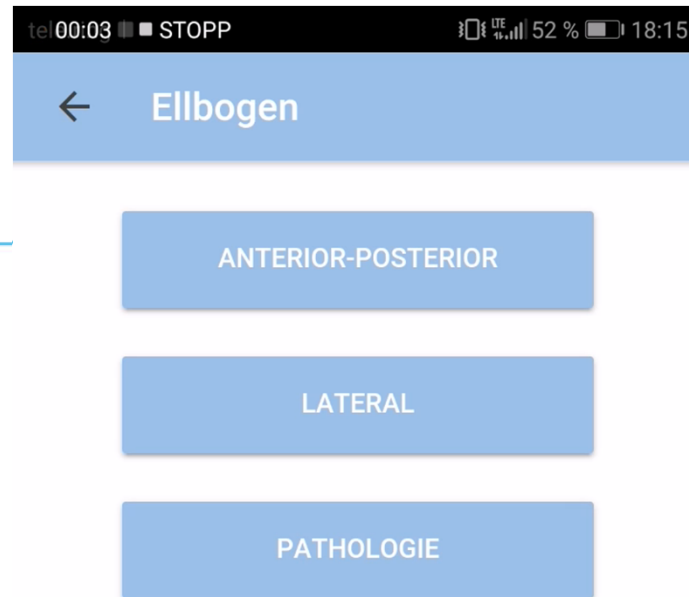




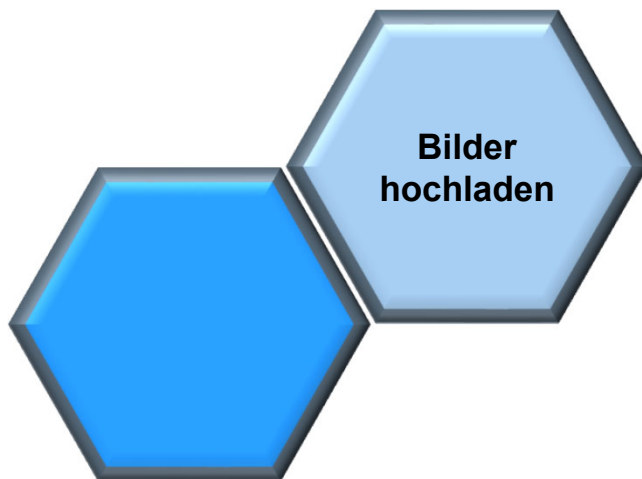


## Extremitätenauswahl





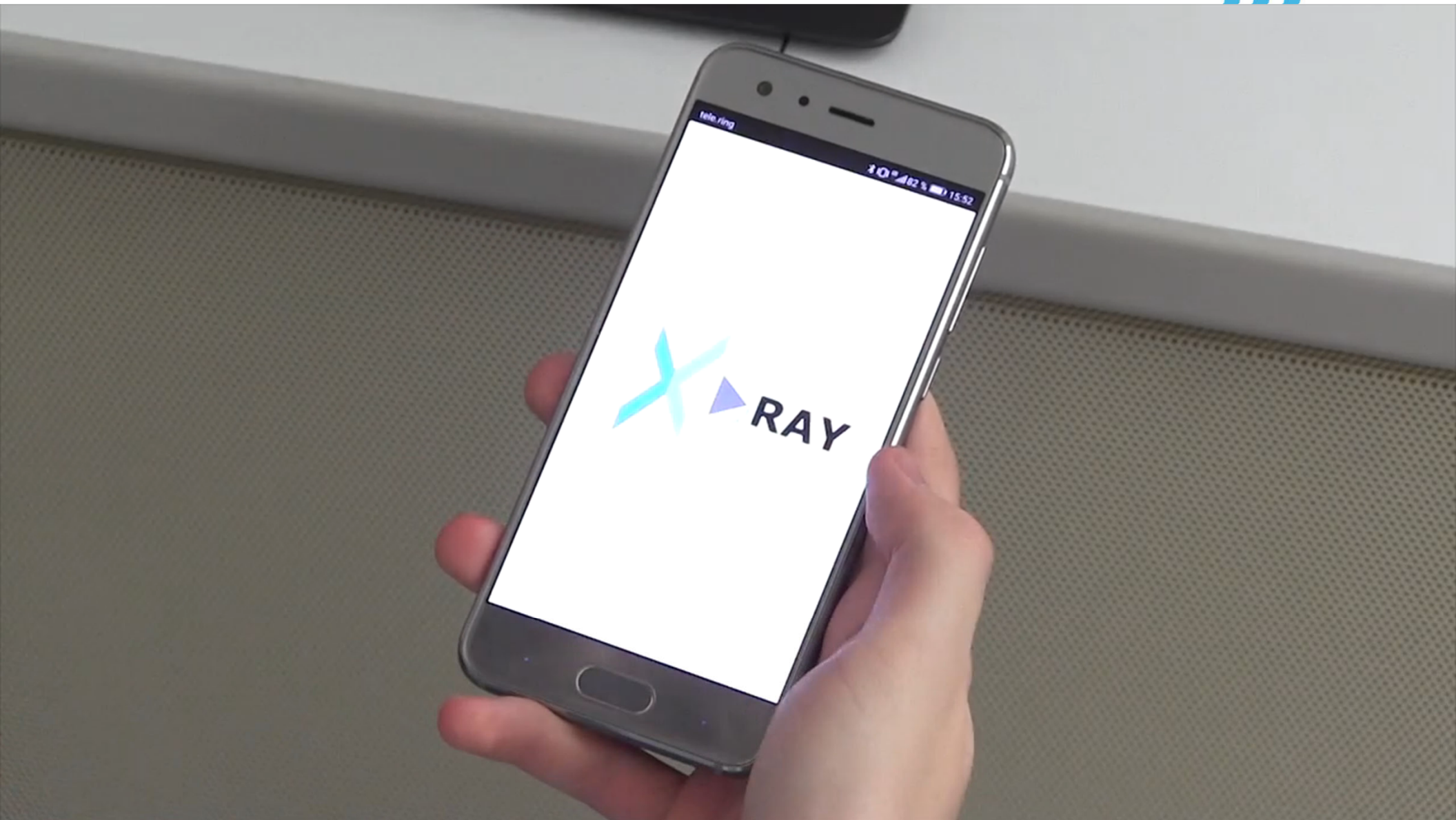




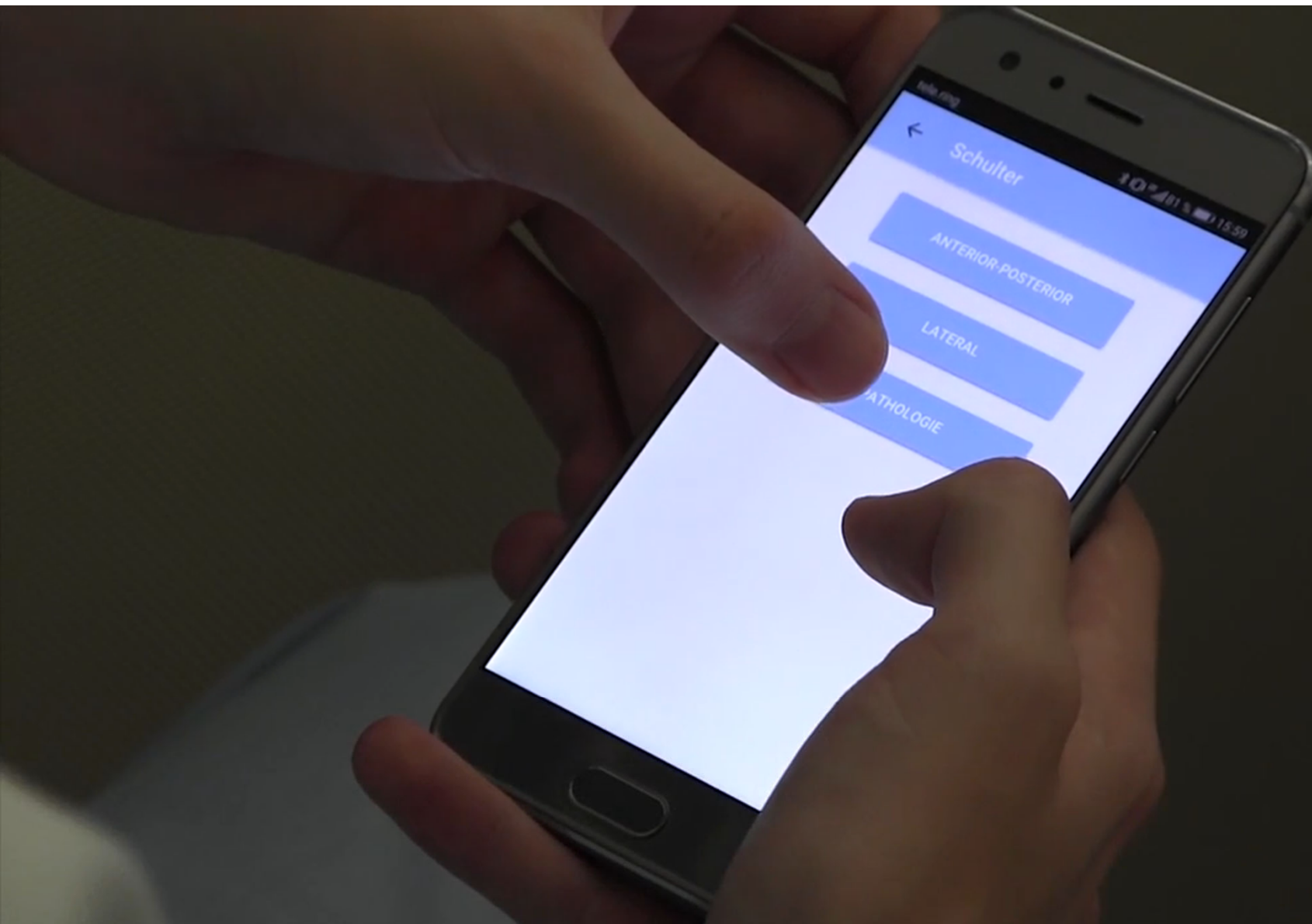




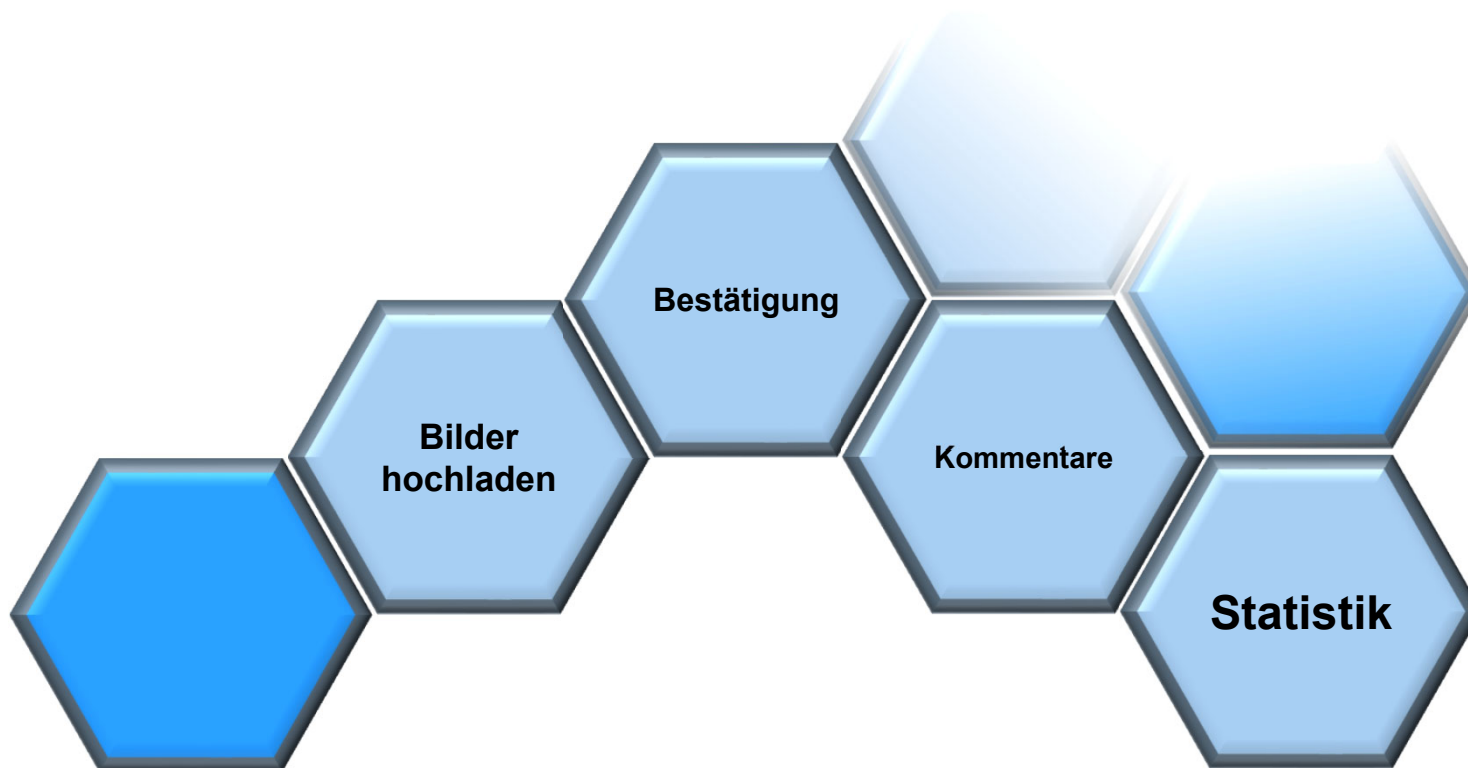












Menü

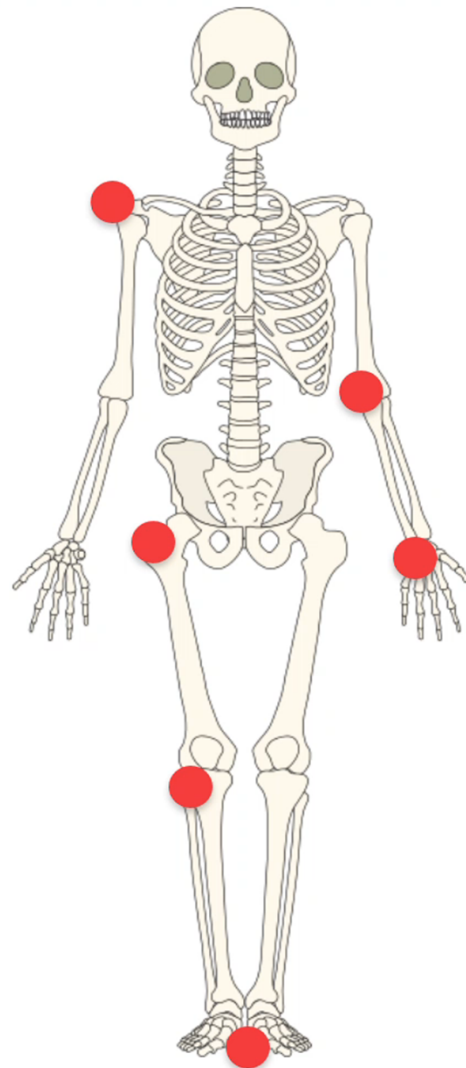
🏠 Startseite

✓ Bestätigungen 2

📄 Reporting

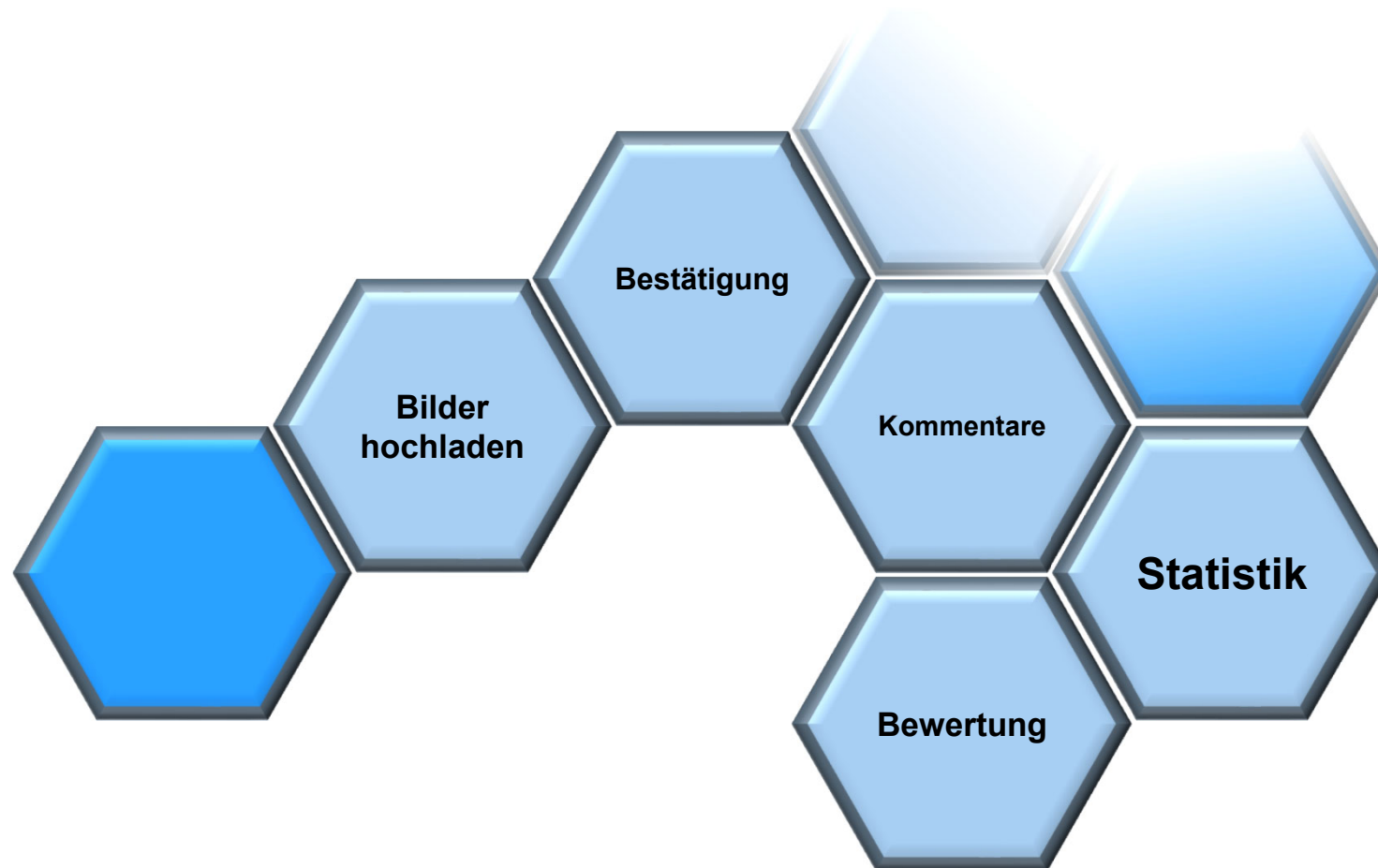
📊 Statistik

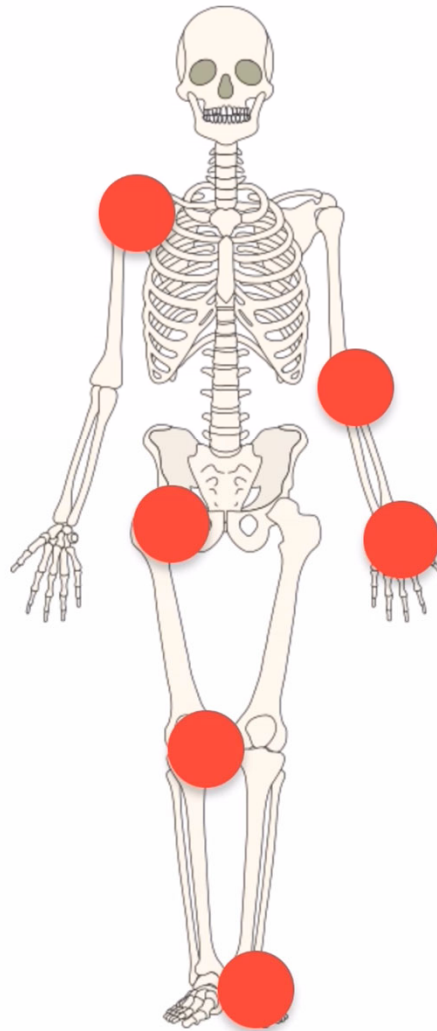
Extremitätenauswahl

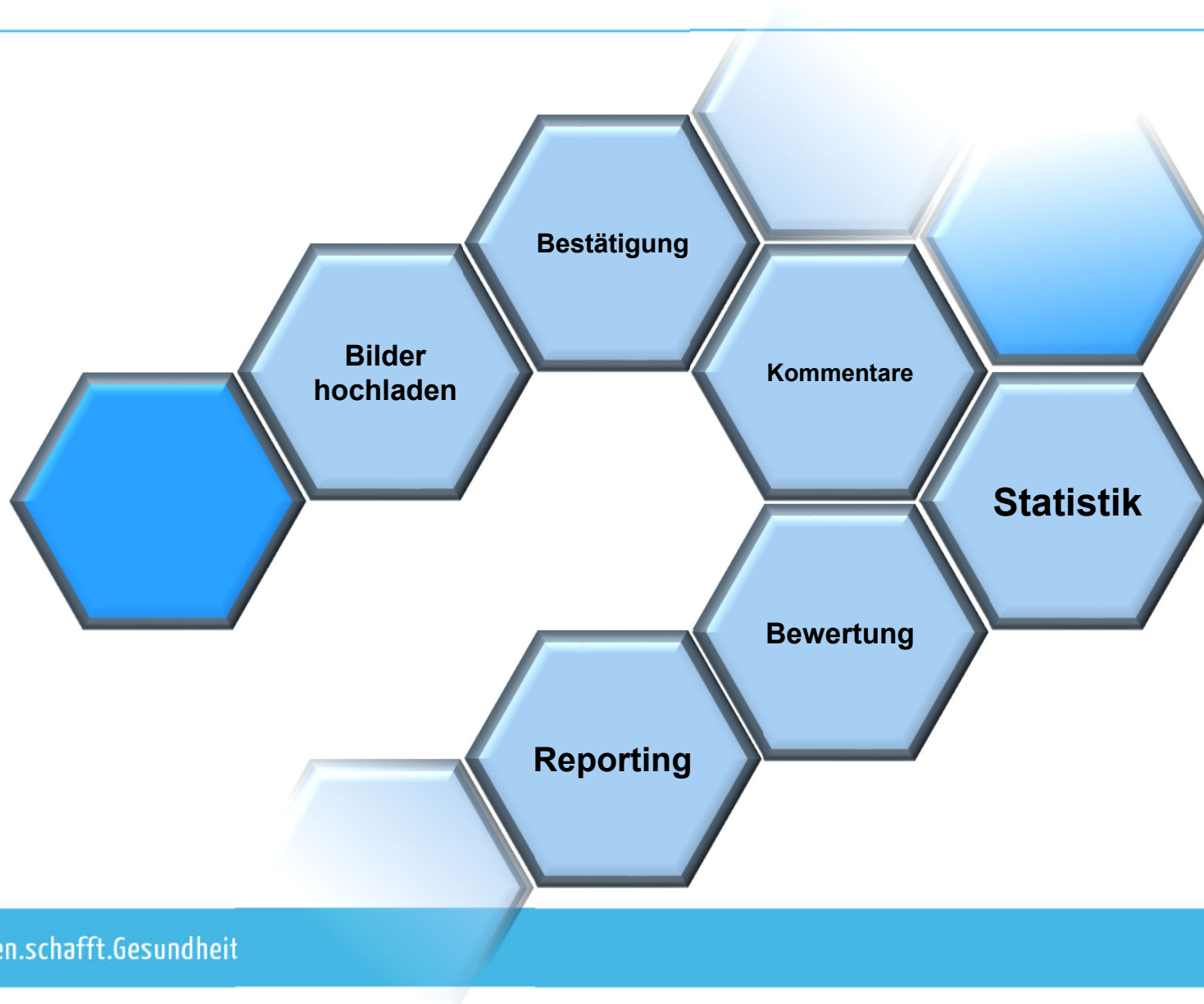


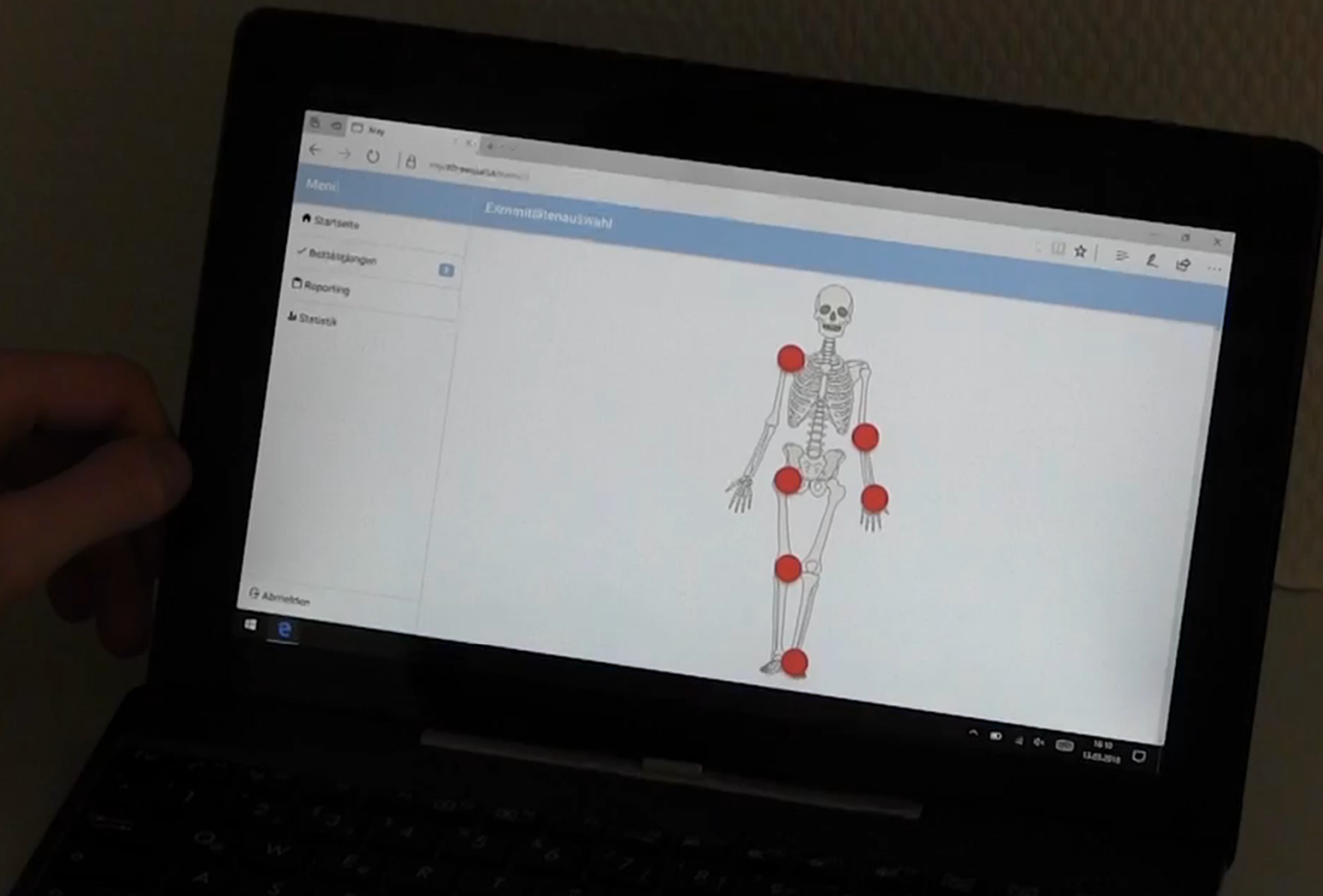
🚪 Abmelden











Michael.Buchberger@fhgooe.ac.at

Semmelweisstraße 34, 4020 Linz, AUSTRIA

Tel.: +43 05 0344 200-11

Fax: +43 05 0344 200-99

E-Mail: office@fhgooe.ac.at

www.fh-gesundheitsberufe.at

