

Interuniversitärer Bachelorstudiengang Medizintechnik

Modul

Humanbiologie 1 (Folien Teil 2) WS 2014/15

**BSc-Studiengänge:
Medizintechnik und Medizininformatik**

Einführung

**Prof. Dr. H. Peter Rodemann
hans-peter.rodemann@uni-tuebingen.de**

Empfohlene Literatur

- **Grundlagen Humangenetik**
Angewandte Humangenetik mit 27 authentischen Fällen
Andrew Read und Dian Donnai
Verlag: Gruyter; 1. Auflage 2008
- **Grundlagen der Anatomie**
„Taschenlehrbuch Anatomie“
Kirsch et al.
Thieme Verlag, 1. Auflage 2011
„Taschenlehrbuch Histologie“
Lüllmann-Rauch
Thieme Verlag, 3. Auflage 2009
- **Grundlagen der Pathologie**
„Basiswissen Allgemeine und Spezielle Pathologie“
Riede, Werner, Freudenberg
Springer-Verlag ISBN 978-3-540-79213-0
„Allgemeine Pathologie und Grundlagen der Speziellen Pathologie“
Grundmann
Verlag Urban und Fischer, ISBN 978-3-437-41541-8
Repetitorium Pathologie
Böcker, Denk, Heitz
Verlag Urban und Fischer, ISBN 978-3-437-43401-3

SS 2015 Humanbiologie-2 : Wann und wo ?

Beginn	13.04.2015
Ende	21.07.2015
Vorlesungstage	jeweils Mo + Di
Zeit	16:00 s.t. – 17:30
Vorlesungsort	großer HS, Institut für Anatomie, Österbergstr. 3

SS 2015 Humanbiologie-2 : Was und wer ?

- Grundlagen der Pathologie – Prof. Fendt (13.04. / 14.04. 20.04.)
- Herz-Anatomie – PD Dr. Just (21.04. / 27.04. / 28.04. / 4.5. / 5.5. / 11.5.)
- Herz-Physiologie – Prof. Huber (12.5. / 18.5. / 19.5.)
- Herz-Pathologie – Prof. Haen (1.6.)
- Kreislauf-Physiologie – Prof. Huber (2.6. / 8.6. / 9.6.)
- Physiologie: Blut/Immunsystem - Prof. Wieder (16.6.)
- Kreislauf-Pathologie – Dr. Fennrich (22.6. / 23.6.)
- Atmung-Anatomie – PD Dr. Just (29.6. / 30.6.)
- Atmung-Physiologie – Prof. Huber (6.7. / 7.7.)
- Atmung-Pathologie - Dr. Bösmüller (13.7.)
- Säure-Base Haushalt – Prof. Huber (14.7.)

Ziele der Vorlesung „Humanbiologie-2“

Vermittlung von anatomischen, physiologischen und pathologischen Grundkenntnisse der Gewebe/Organe des

- Herz-Kreislaufsystems
- Atmungssystem
- Blut- und Immunsystem

Klausur Ende Juli 2015

- 30 Fragen, inkl. 5 PickN, 60% Bestehensgrenze, Nachklausur vermutlich im August 2015
- 6 ECTS

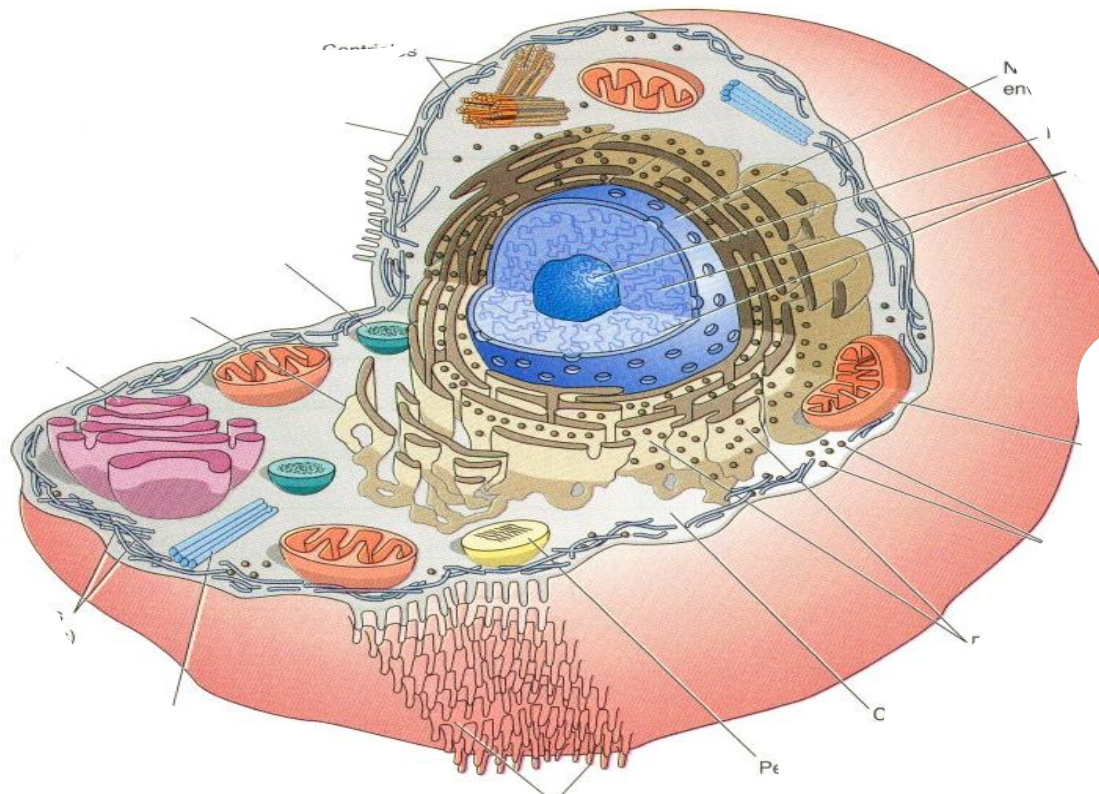
Modulteil „Grundlagen der Zellbiologie“

Was genau?

- Geschichtliches und Technisches
- Morphologische Grundlagen u. Zellstrukturen
- Zellaufbau, Zellorganellen, Zytoskelett
- Generationszyklus, Zellteilung, Zellaltern, Zelltod
- Molekulare Bausteine von Zellen, Aufbau von Genen, Genexpression, Transkription, Translation
- Signaltransduktion (Hormone, Zytokine, Wachstumsfaktoren, Rezeptoren)

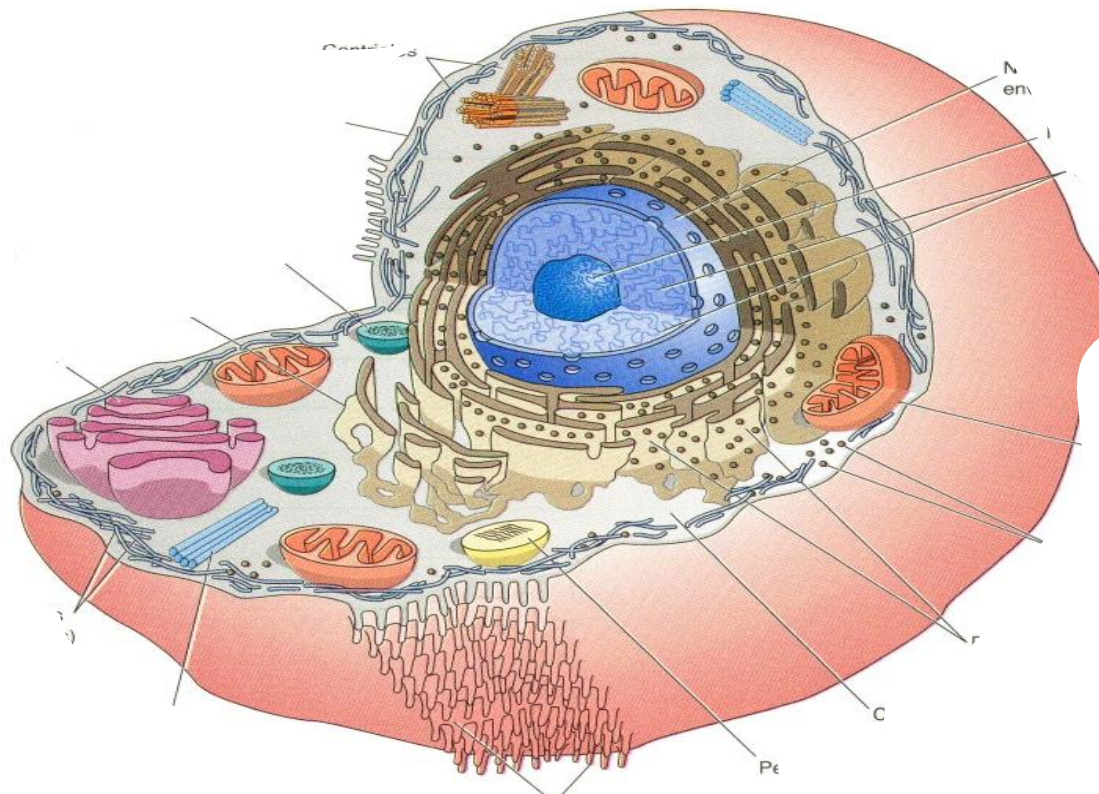
Grundlagen der Zellbiologie

Top 1: Geschichtliche und technische Grundlage



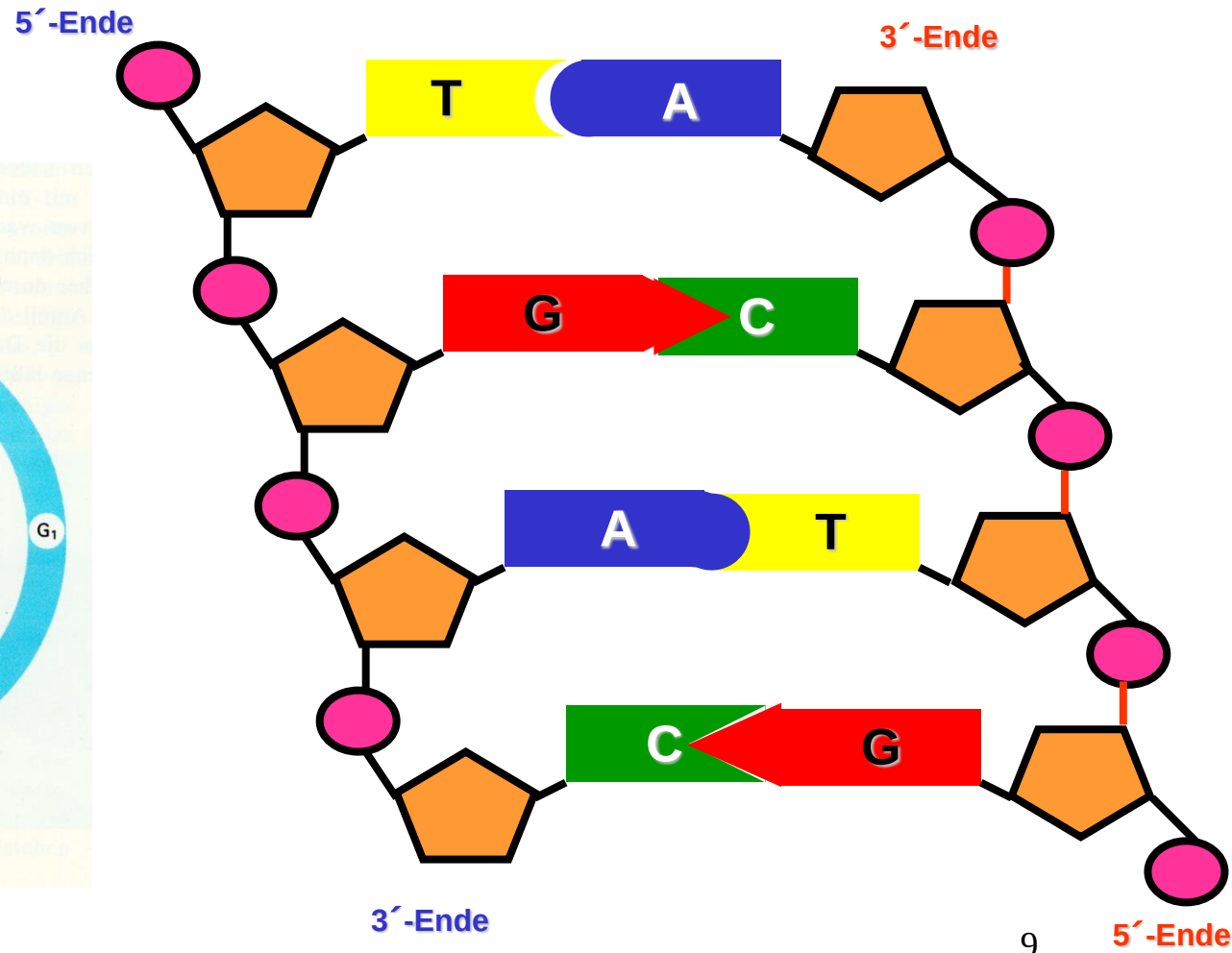
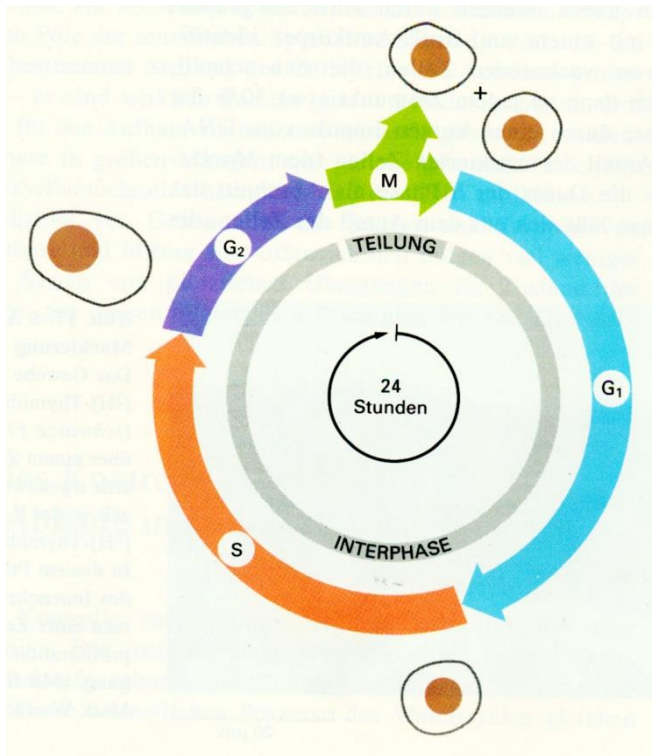
Grundlagen der Zellbiologie

Top 2 : Zellaufbau, Zellorganellen, Zytoskelett



Was genau ?

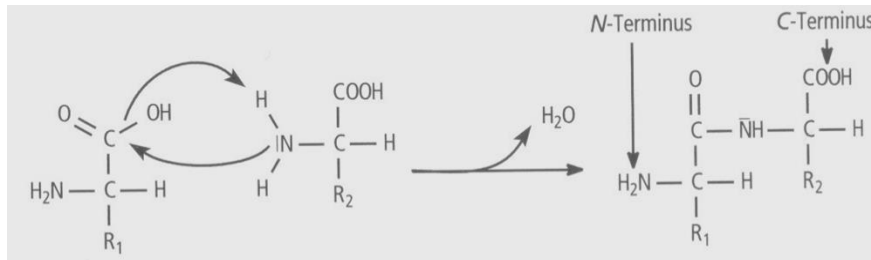
Top 3 : Zellteilung, Generationszyklus und Proliferation



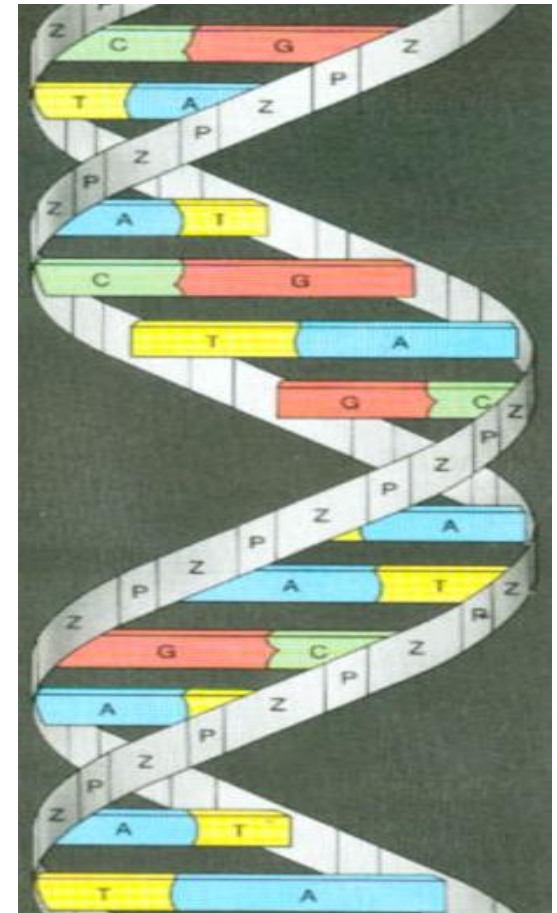
Was genau ?

Top 4 : Molekulare Bausteine von Zellen

Aminosäuren - Peptide - Proteine

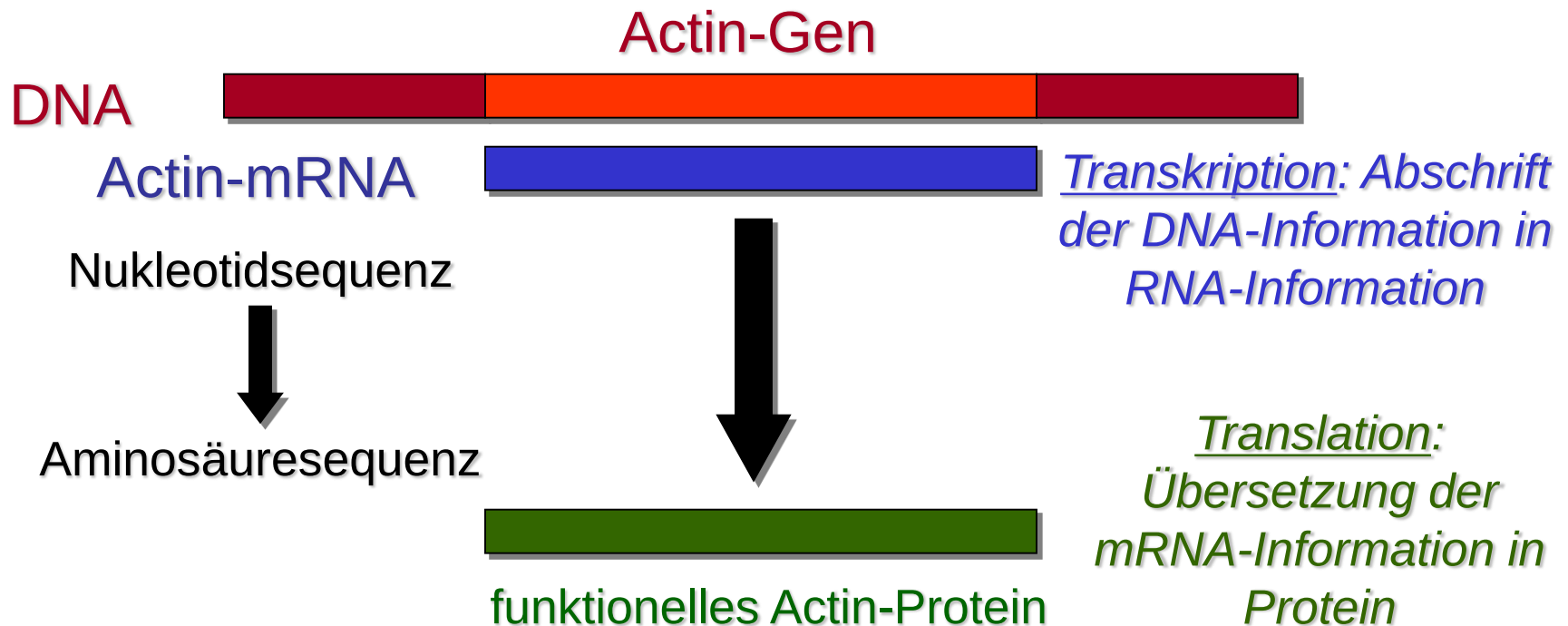
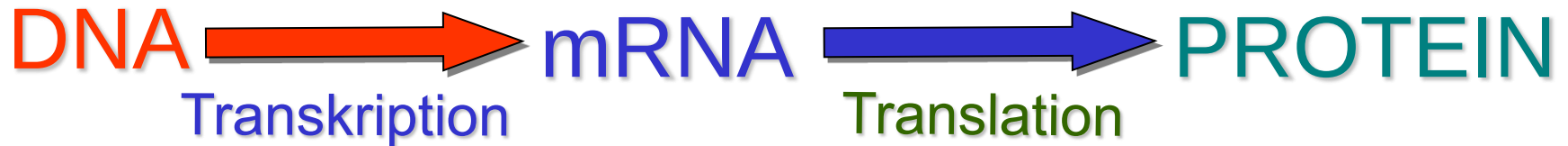


Desoxyribonukleinsäure DNS / DNA



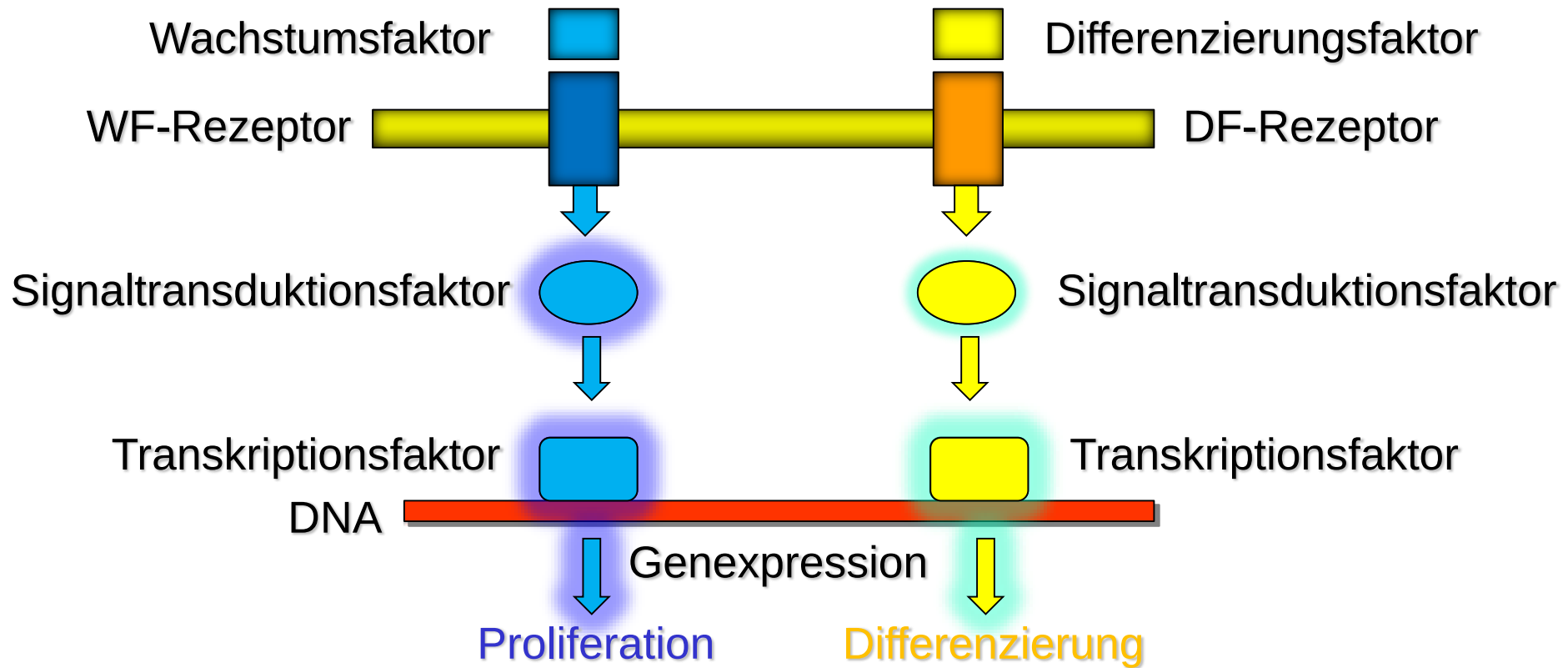
Was genau ?

Top 5 : Genexpression: Transkription, Translation



Was genau ?

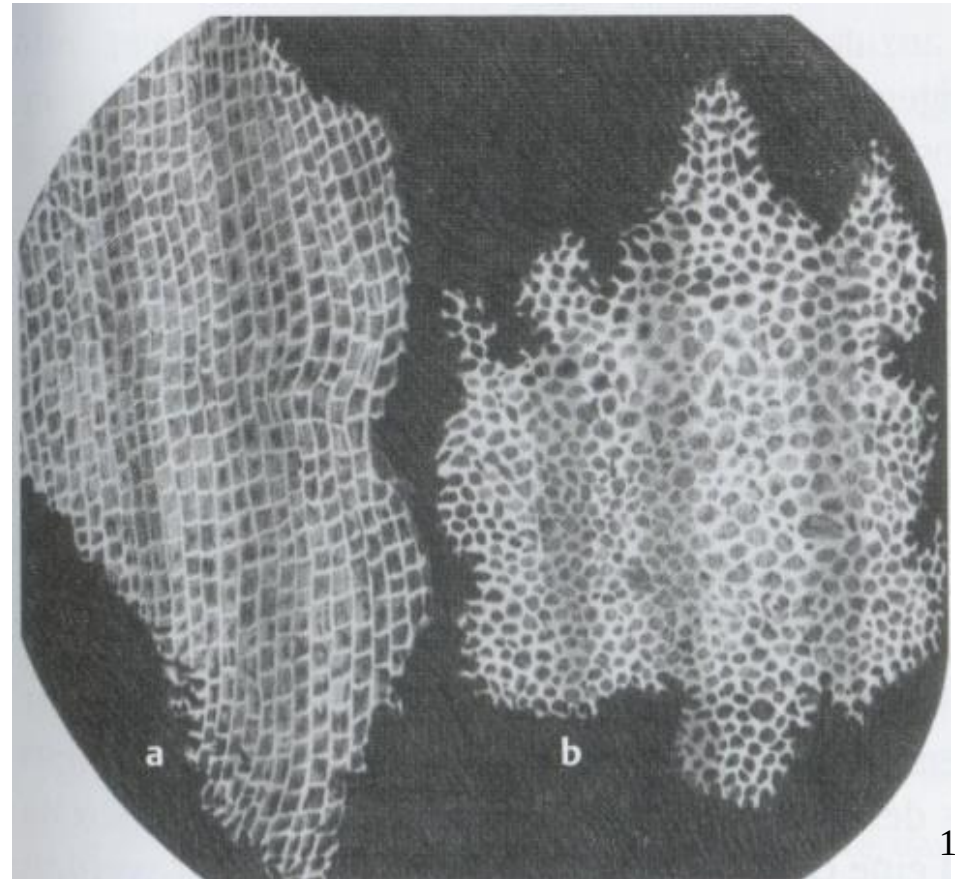
Top 6 : Signaltransduktion



Zellbiologie – Geschichtliches und Technisches



Nach der Erfindung des Mikroskops gelang es **Robert Hooke** 1665 erstmals in seinem Werk *Micrographia*, Zellen des Korkgewebes zu beschreiben.

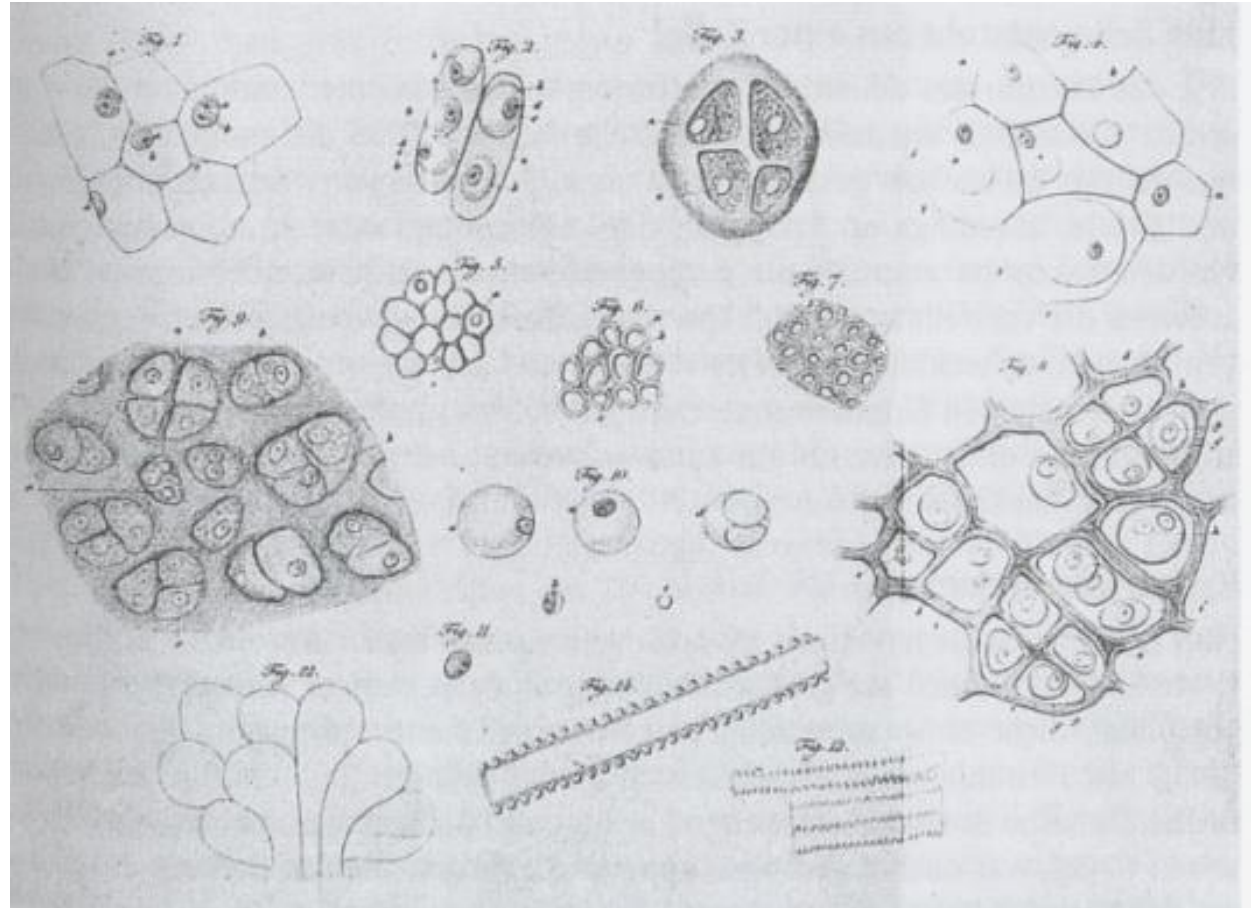


Diese nannte er *little boxes* (kleine Kammern, lateinisch „cellulae“)

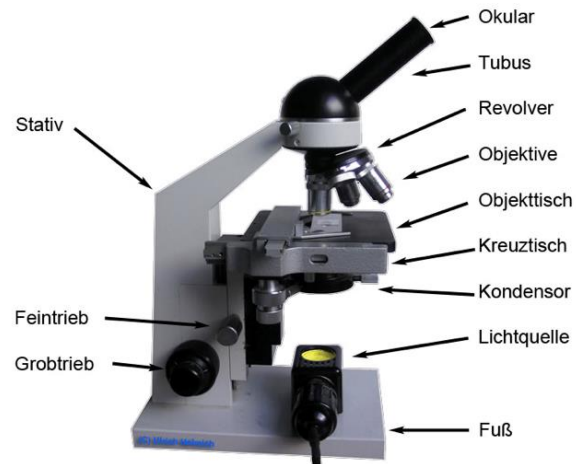
Zellbiologie – Geschichtliches und Technisches

Matthias Schleiden erkannte 1838, dass Pflanzen aus einer Vielzahl von Zellen aufgebaut sind. Beginn der *Zellenlehre*.

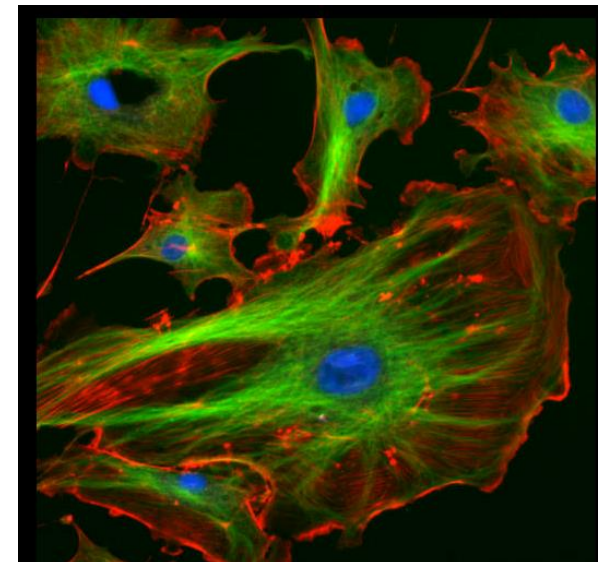
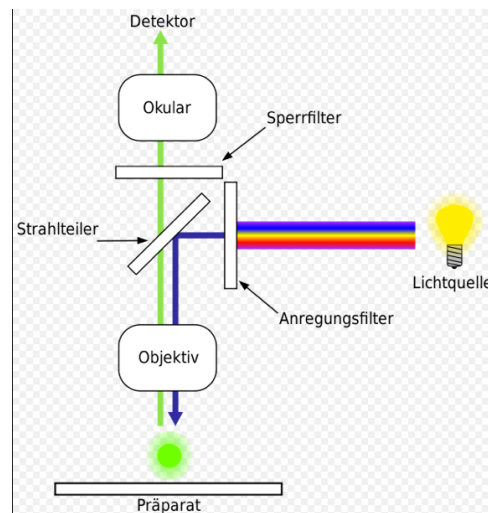
... 1839 beschrieb **Theodor Schwann** dann erstmals, dass auch tierisches Gewebe aus *Zellen* aufgebaut ist.



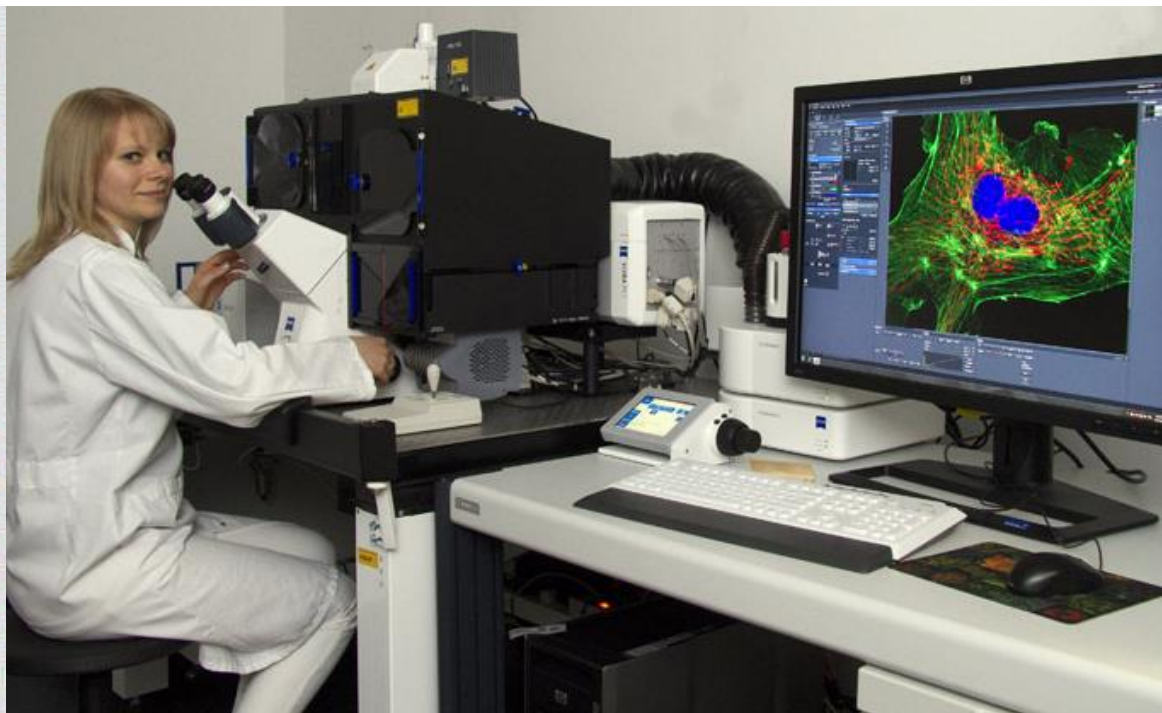
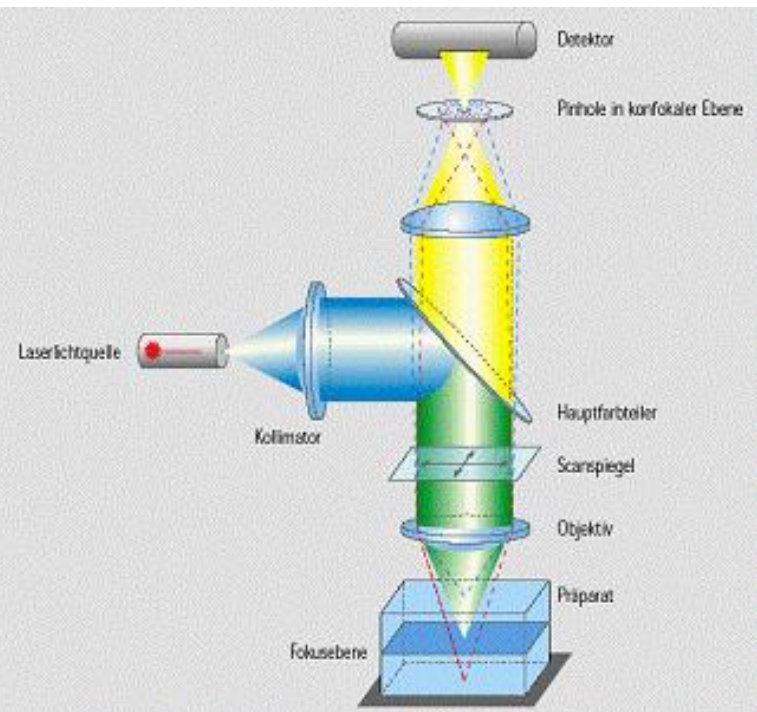
Technisches – Licht- / Fluoreszenzmikroskopie



!! Lichtmikroskopie hat eine Auflösungsgrenze von 200 nm !!

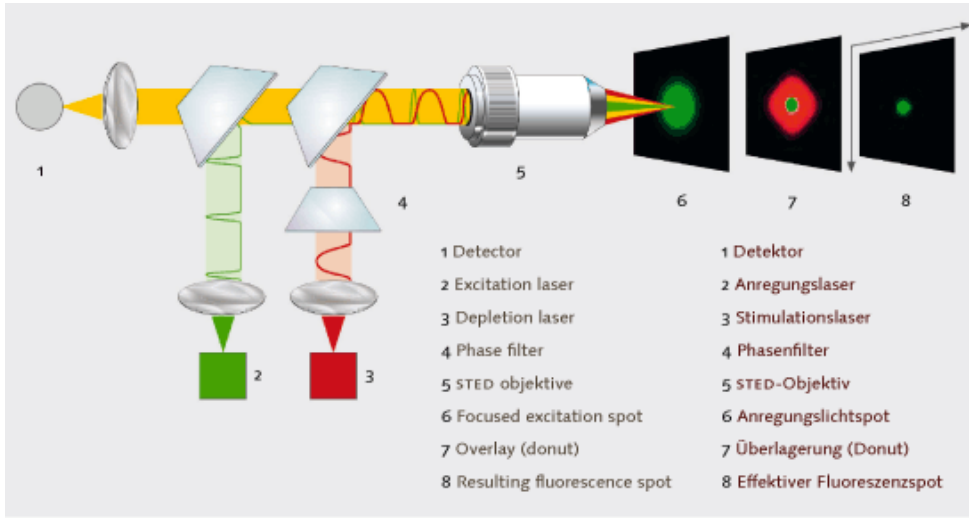


Technisches – Konfokales Lasermikroskop

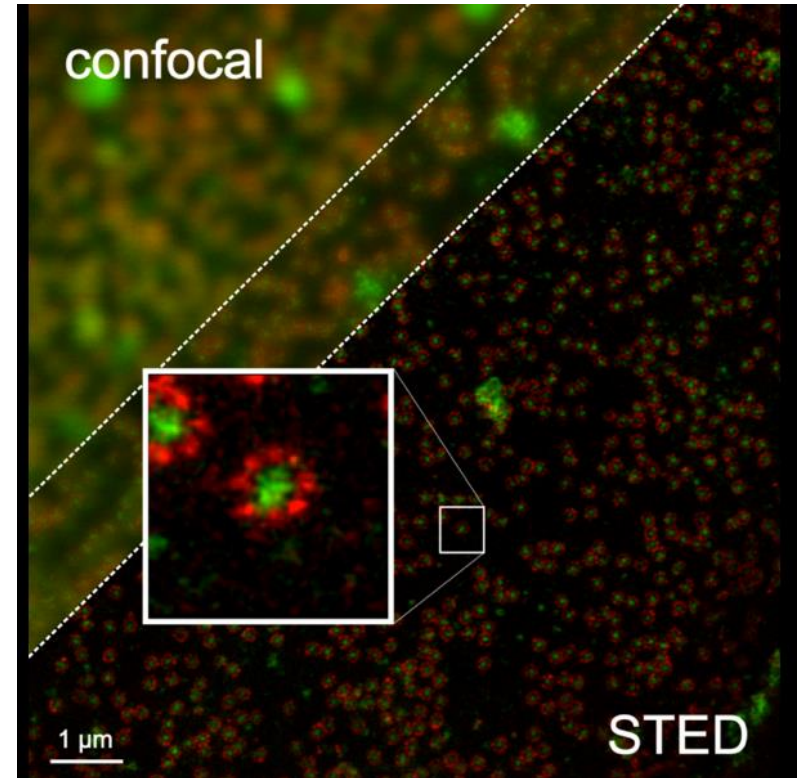


Die Entwicklung der Fluoreszenz- und konfokalen Laser-Scanning-Mikroskopie in Kombination mit Bildverarbeitungstechnologie brachte trotz der Auflösungsgrenze für Strukturen 200 nm viele neue Entdeckungen, z.B. hinsichtlich der Interaktion von Zellstrukturen.

Technisches – NanoMikroskopie (STED)



**Nobelpreis 2014 für Stefan Hell
Eric Betzig u. William Moerner**



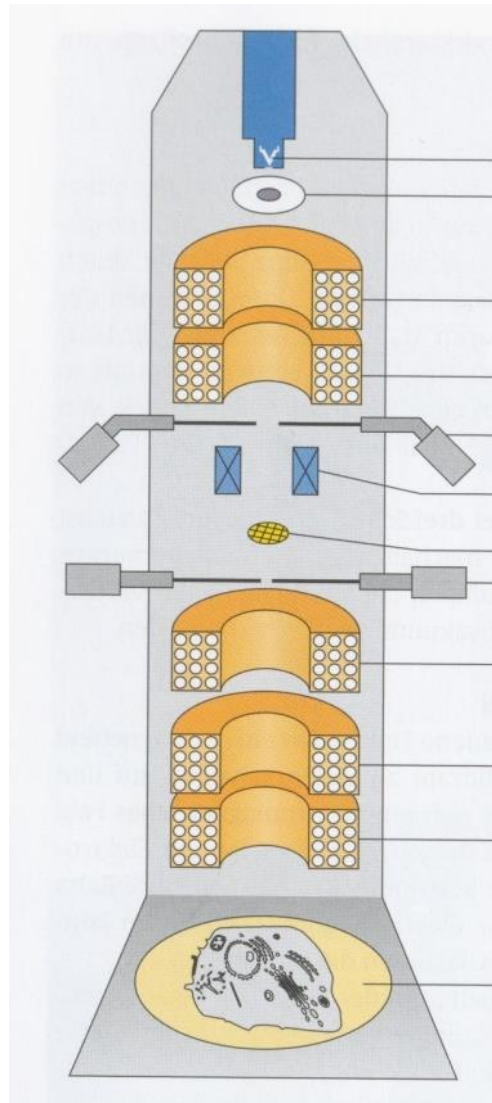
Die Entwicklung der NanoMikroskopie mittels STED-Technik in Kombination mit Bildverarbeitungstechnologie brachte Einsichten in Strukturen $< 200 \text{ nm}$ und damit viele neue Entdeckungen, hinsichtlich unterschiedlicher molekularer Vorgängen in Normal- und Krebszellen.

Technisches - Elektronenmikroskopie

Einsicht in Strukturen bis derzeit 0,1 nm gibt die 1931 von Ernst Ruska entwickelte Elektronenmikroskopie-Technik. Er erhielt dafür 1986 den Nobelpreis für Physik.



Technisches - Elektronenmikroskopie



Kathode
Anode

produzieren Elektronenstrahl

Kondensor 1

bündeln Elektronenstrahl

Kondensor 2

Kondensorblende

Strahlableitungs-system

verkleinern und zentrieren den
Elektronenstrahl

Präparat

Kontrastblende

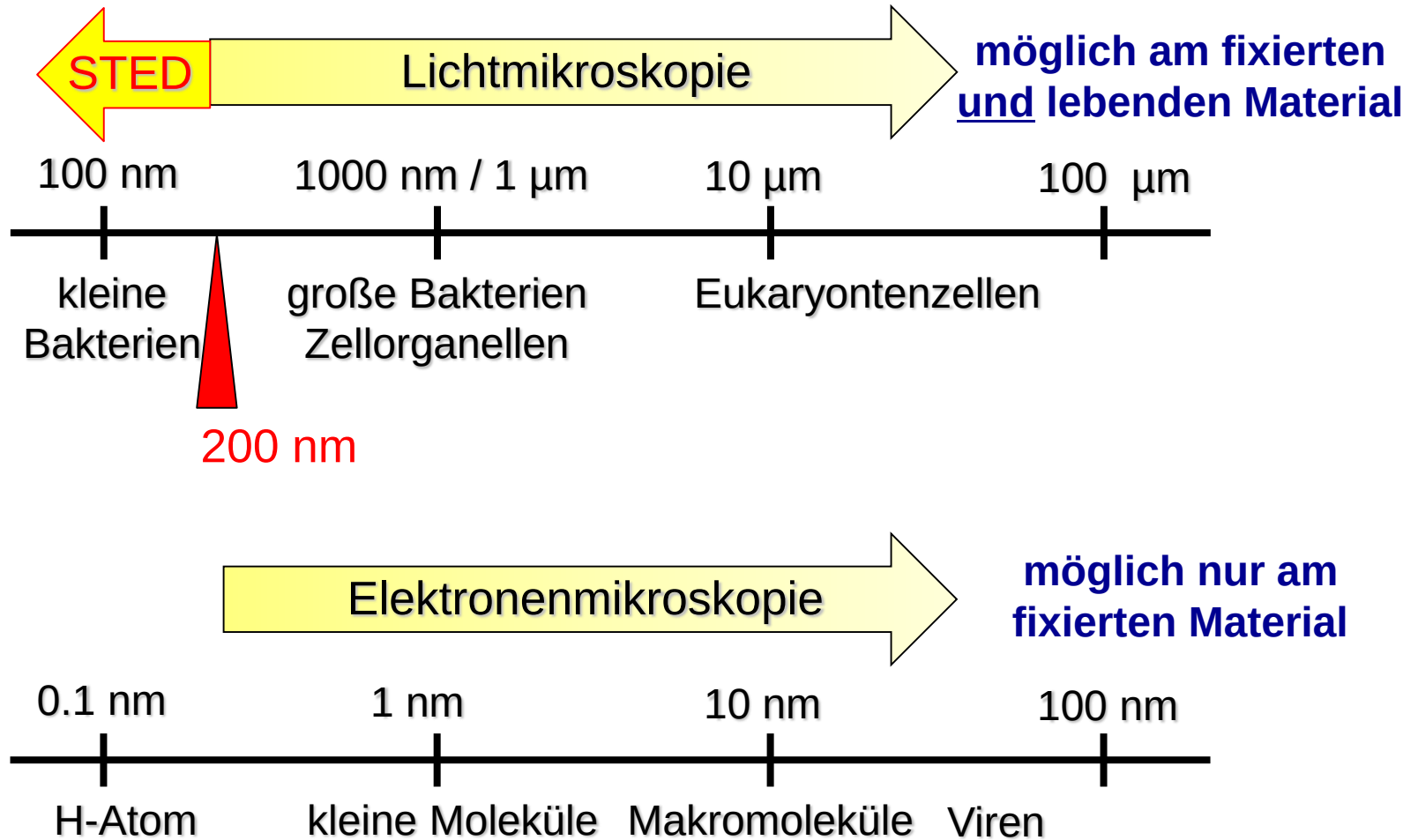
Objektiv

Projektiv 1

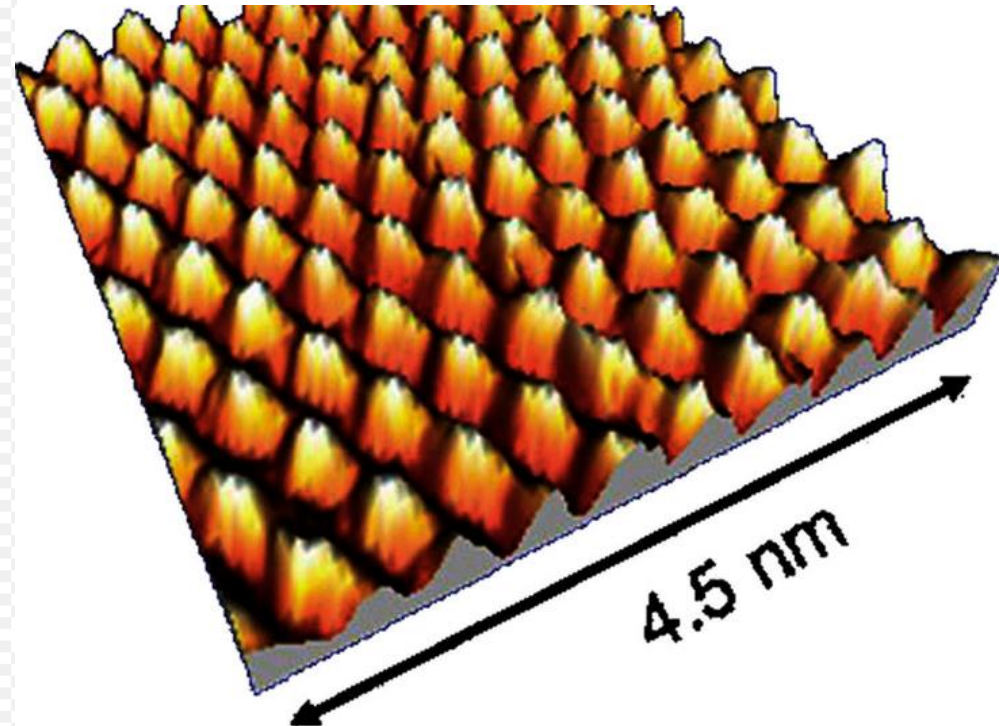
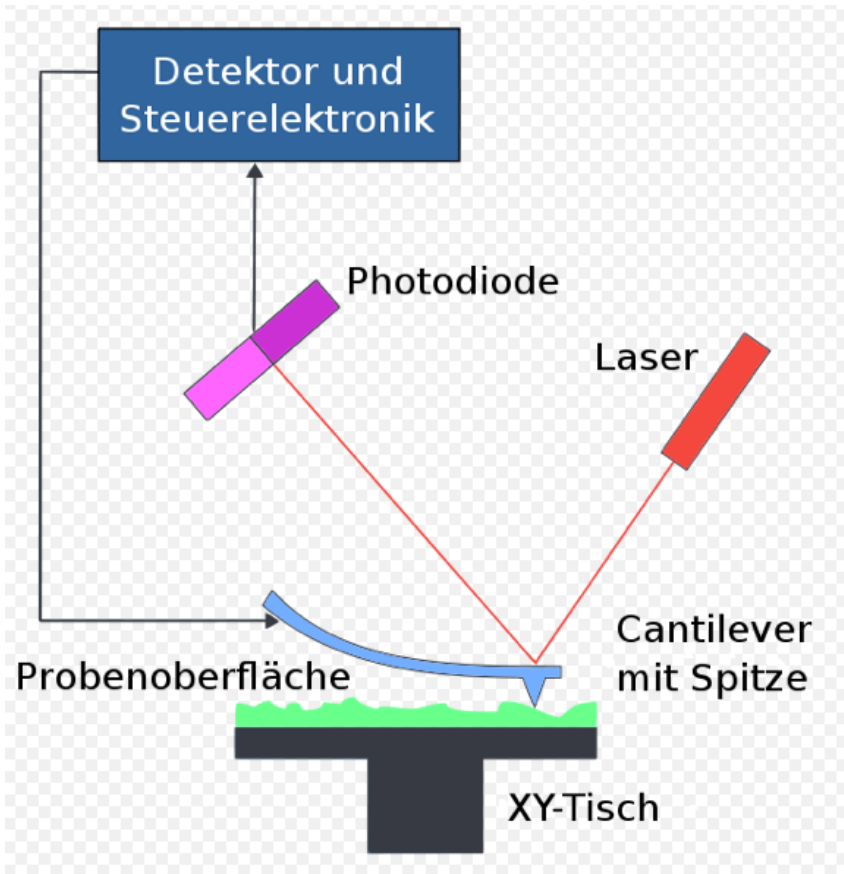
Projektiv 2

Vergrößerungseffekt

Leuchtschirm



Technisches - Rasterkraftmikroskop



Es ist ein wichtiges Werkzeug in der Oberflächenanalytik. Durch mechanische Abtastung können Strukturen im Nanometerbereich erkannt werden.

Technisches - Zentrifugen

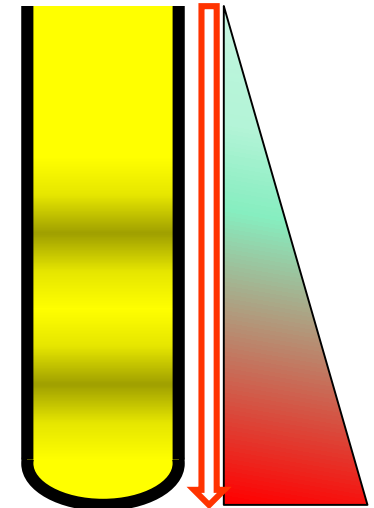
Zentrifugationstechniken
(mit bis zu 100.000x g)
erlauben die saubere An-
reicherung von subzellular-
lären Strukturen.



Mitochon-
drien —

Zellkerne —

Dichtegradienten-
Zentrifugation



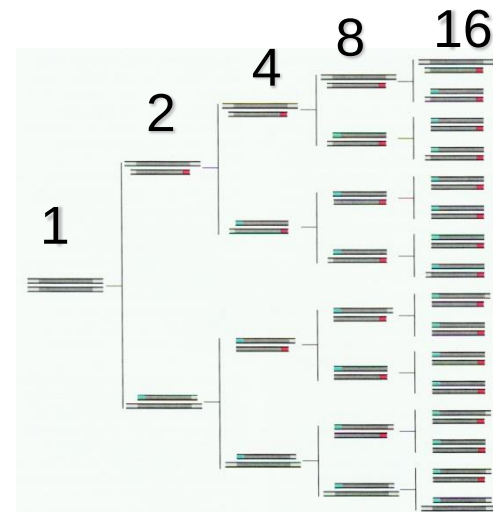
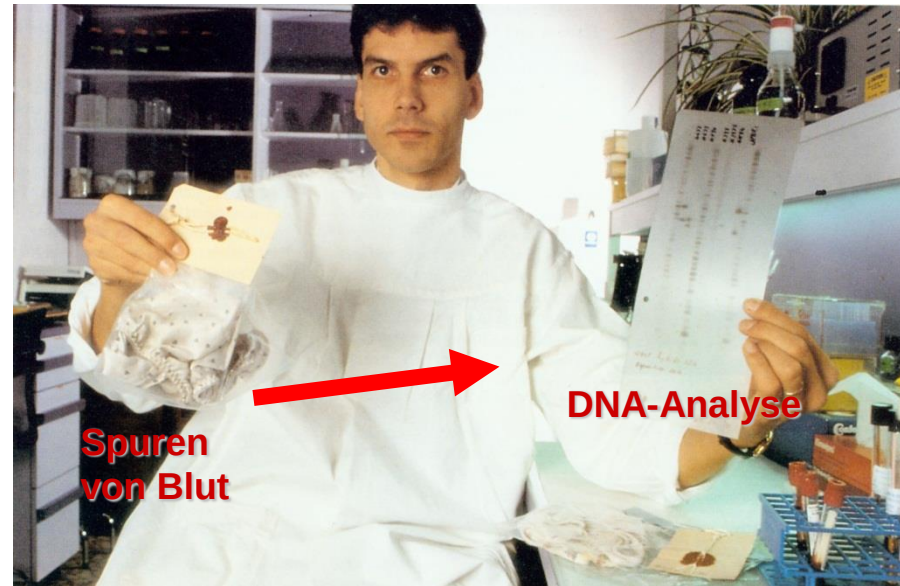
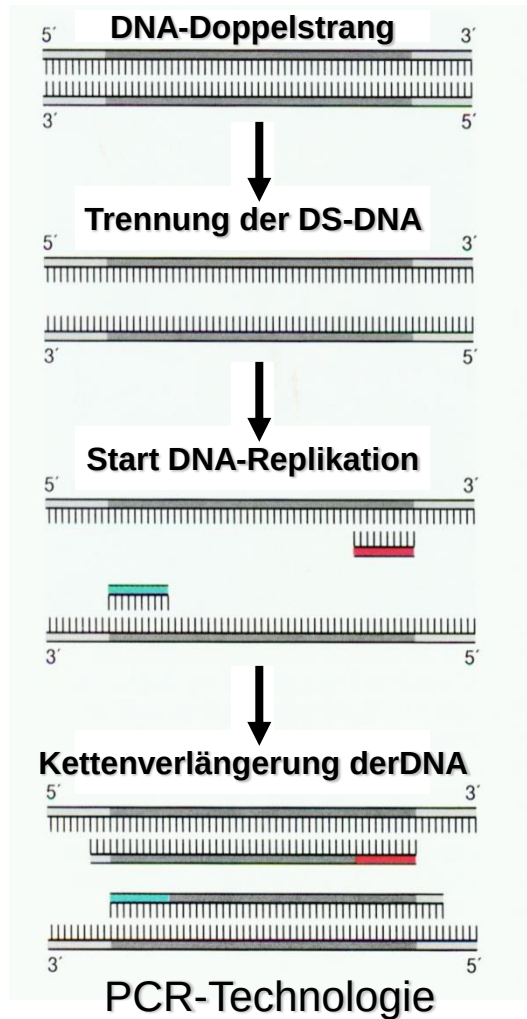
Technisches - PCR

automatisierte Polymerase-Kettenreaktion – PCR-Technologie:
erlaubt die Synthese und Vervielfachung von DNA-Molekülen
ausgehend von geringsten Mengen natürlicher DNA.



Technisches – DNA-Analytik

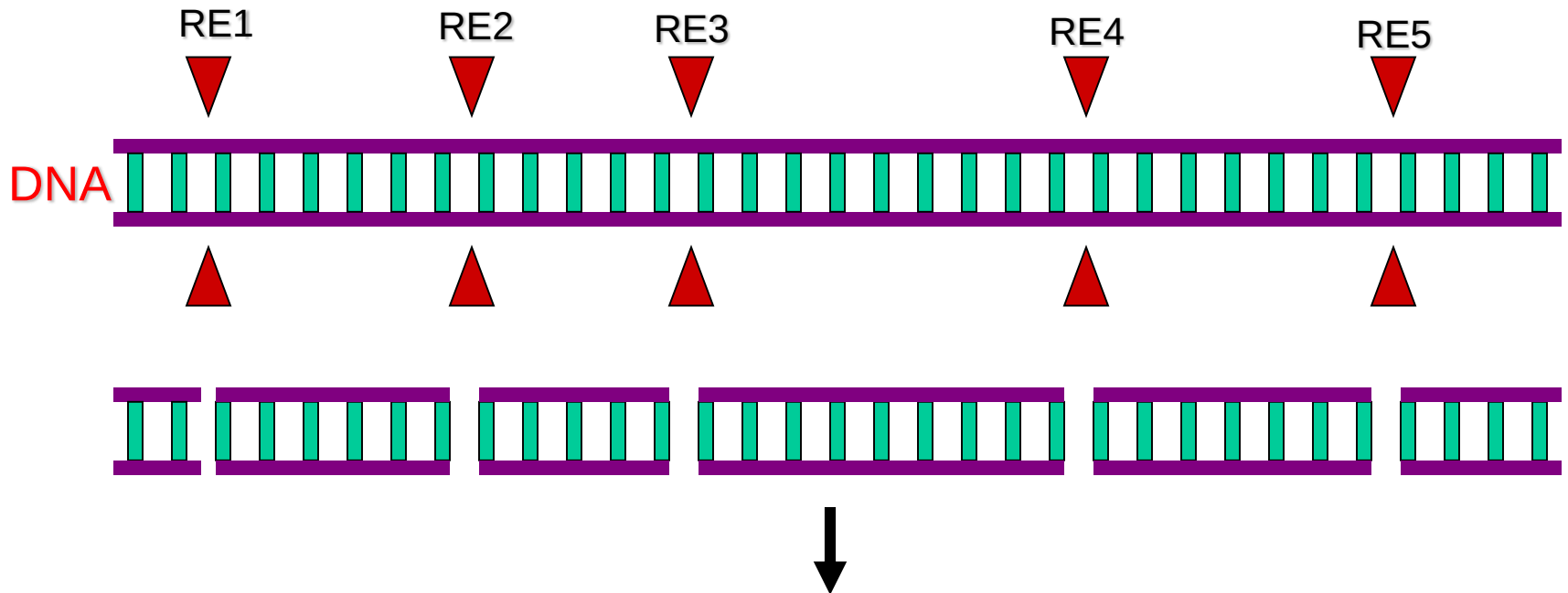
DNA-Amplifikation mittels PCR-Methode



Technisches – DNA-Analytik

Restriktions-Fragment-Längen-Polymorphismus- (RFLP) Methode

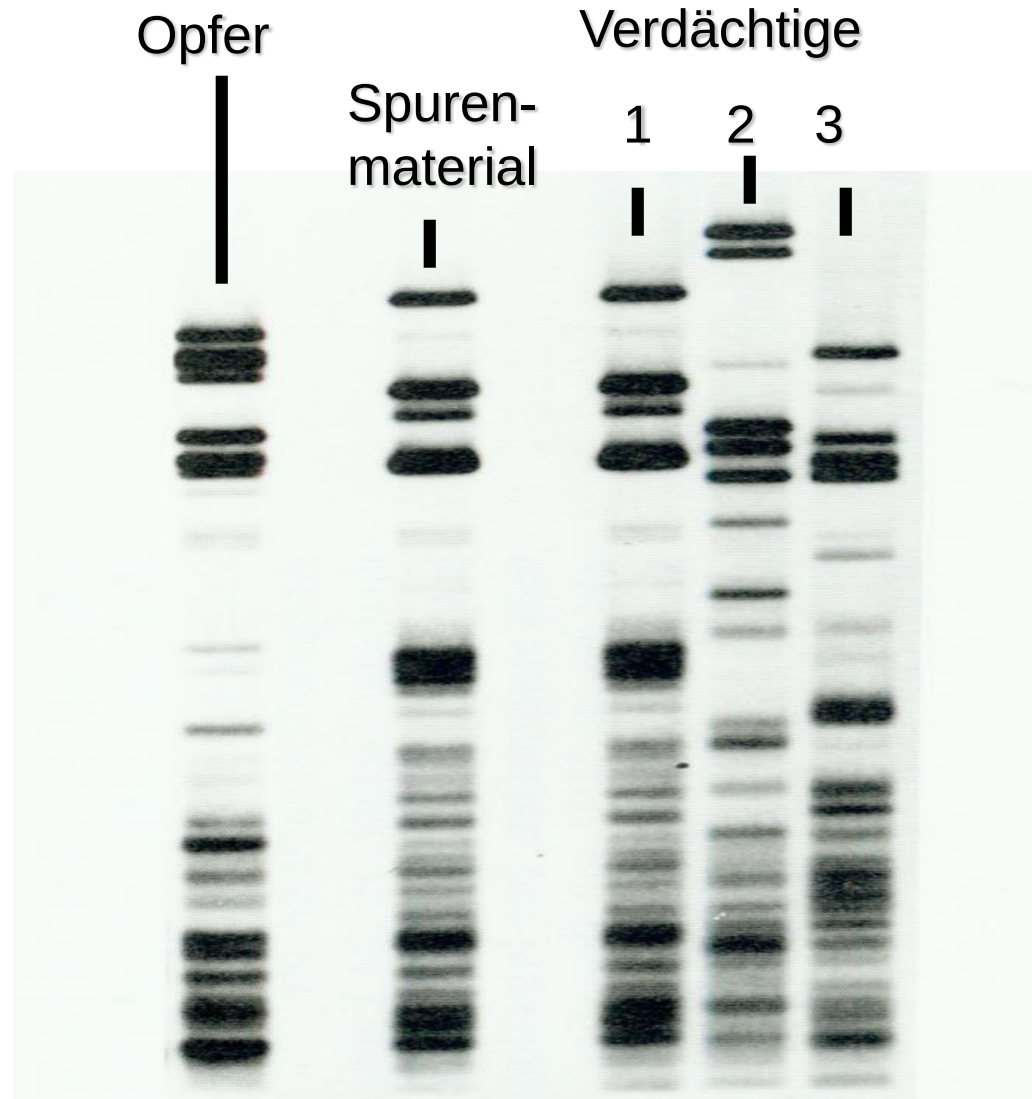
Restriktionsverdau der DNA-Probe



Trennung der DNA-Fragmente im elektrischen Feld mittels Gelelektrophorese

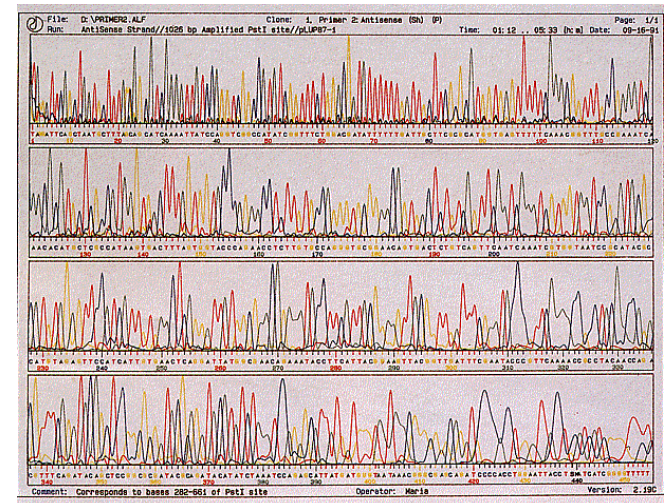
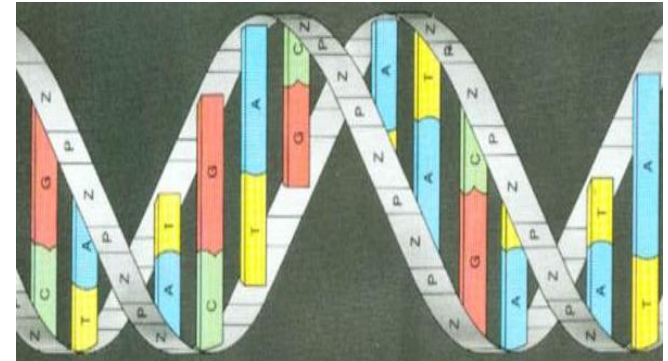
Technisches – DNA-Analytik

Elektrophoretisch
aufgetrennte DNA-
Proben von Opfer,
Spurenmaterial und
Verdächtigen



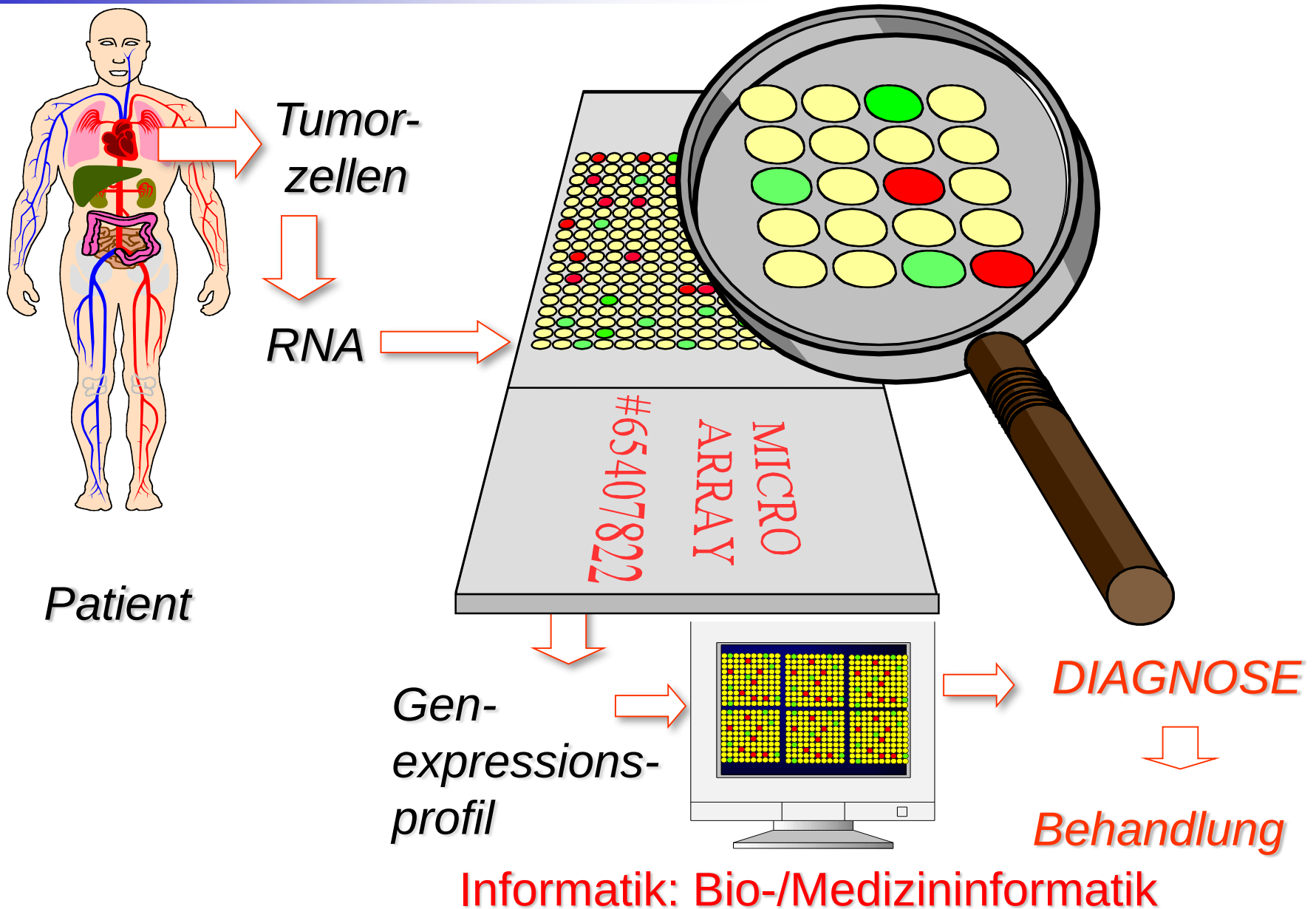
Technisches – DNA-Sequenzierung

DNA-Sequenzier-Maschine



Mit dieser Methode gelang im Human-Genom-Projekt (HUGO) die Entschlüsselung des kompletten menschlichen Genoms.

Technisches – MicroArray-Technologie

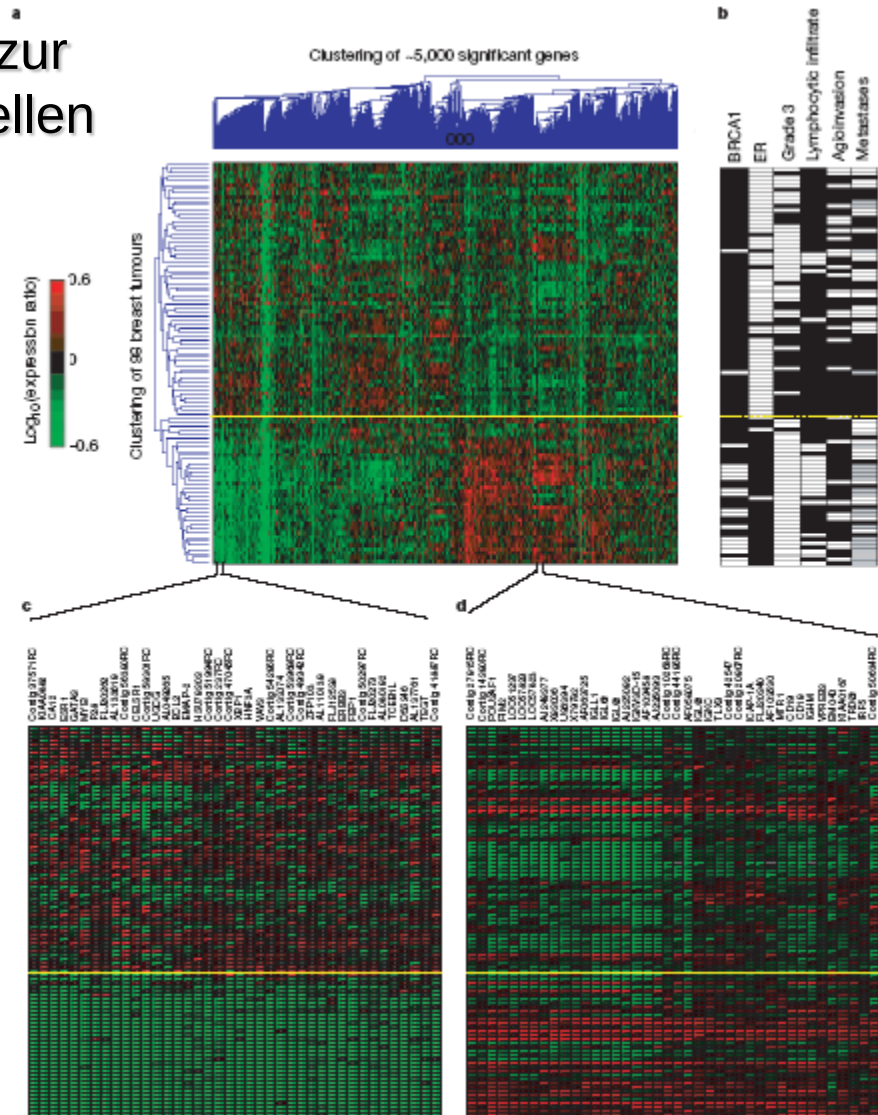


Technisches – MicroArray-Technologie

Analyse des Genexpressionsprofils zur Bestimmung des Patienten-individuellen Ansprechens auf eine Therapie

Gene expression profiling predicts clinical outcome of breast cancer

**Laura J. van 't Veer^{††}, Hongyue Dai^{††}, Marc J. van de Vijver^{††},
Yudong D. He[†], Augustinus A. M. Hart^{*}, Mao Mao[†], Hans L. Peterse^{*},
Karin van der Kooy^{*}, Matthew J. Marton[†], Anke T. Witteveen^{*},
George J. Schreiber[†], Ron M. Kerkhoven^{*}, Chris Roberts[†],
Peter S. Linsley[†], René Bernards^{*} & Stephen H. Friend[‡]**



Informatik: Bio-/Medizininformatik

Technisches – Omics-Technologien

Omics-Technologien:

erlauben die Sequenzierung und Identifizierung von genetischem Material, der Genexpression, der Proteinausstattung und der Metabolite-Ausstattung von Zellen / Geweben / Organen

Gen-Omics :	Identifizierung von Genen / Genomsequenzierung
-------------	---

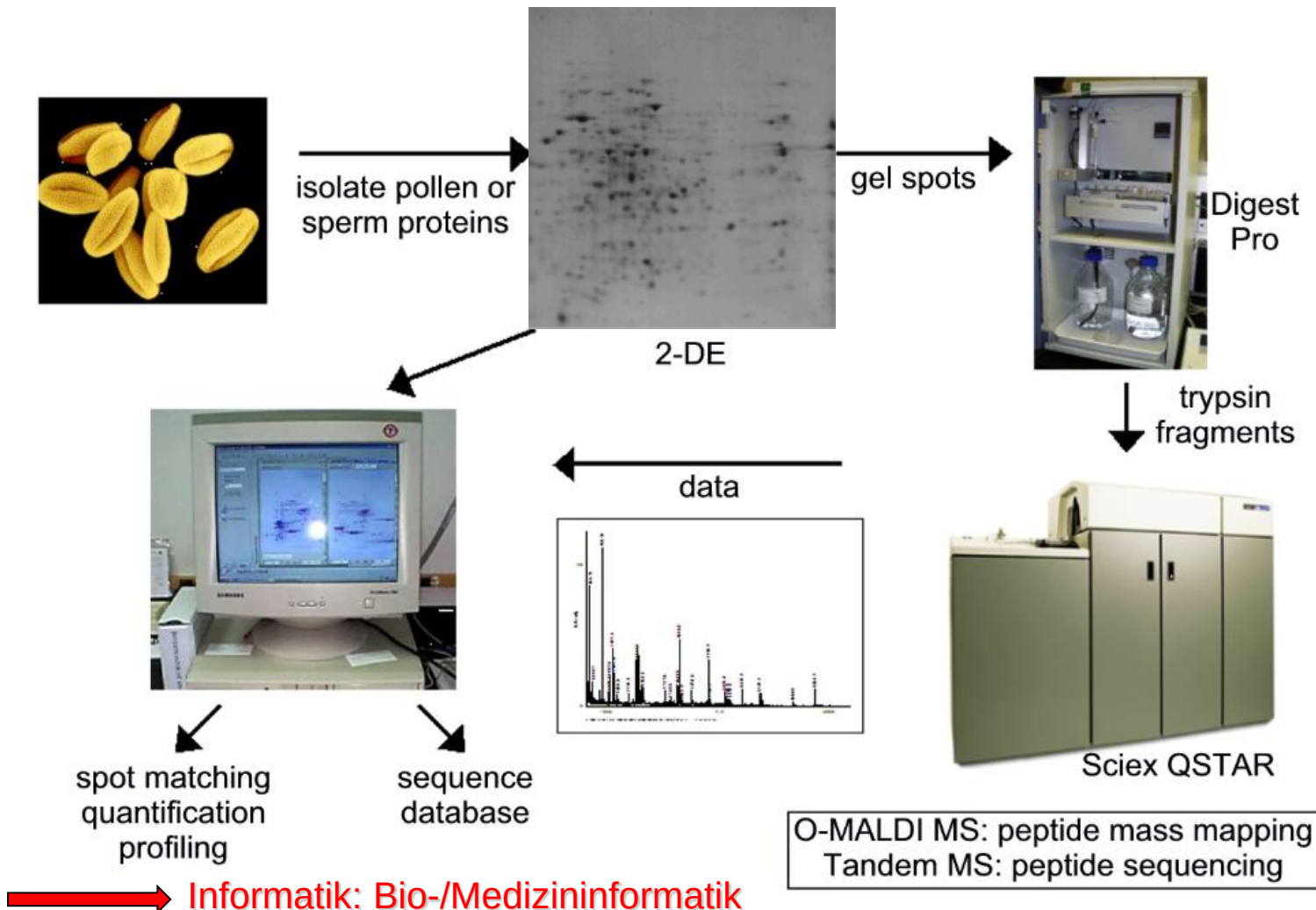
Prote-Omics:	Proteinidentifizierung
--------------	------------------------

Transcript-Omics:	Transkriptidentifizierung
-------------------	---------------------------

Metabol-Omics:	Metabolitenidentifizierung
----------------	----------------------------

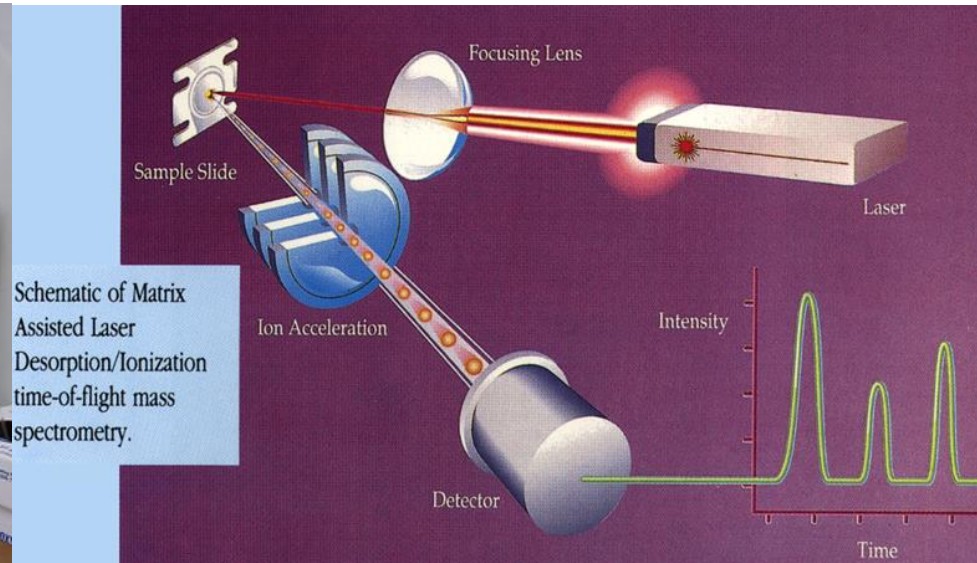
Technisches – Omics-Technologien

Proteomics-Technologie: erlaubt die Identifizierung und Analyse der gesamten Proteine einer Zelle in einem Experiment.



Technisches – Omics-Technologien

MALDI-TOFF Gerät zur Molekülmassenbestimmung von Peptiden / Proteinen



Technisches - Größenordnungen

Richtwerte für die Größenordnung zellbiologischer Komponenten

<u>zellbiol. Komponente</u>	<u>Durchmesser / Größe</u>
Wasserstoffatom	0.1 nm
Aminosäuren	0.3 nm
Zuckermolekül	0.3 nm
Nukleotide	0.5 nm
Proteine	2-15 nm
DNA	D: 2 nm L: ca 5 cm im Chromosom
Viren	0.01-0.1µm
Bakterien	0.1-1 µm

Technisches - Größenordnungen

<u>Zellbiol. Komponente</u>	<u>Durchmesser / Größe</u>
menschl. Zelle	10-50 μm
Erythrozyt	7.5 μm
Spermatozoon	6 μ
Eizelle	150 μm
Motorneurone	5 cm – 1 m
<u>Subzelluläre Strukturen</u>	
Ribosomen	23-25 nm
Zytoskelettelemente	6-25 nm
Membranhüllte Organellen	0.1-5 μm
Zellkern	5 μm
Chromosomen	1-5 μm



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

Montag, 20.10., 16.00-17.30 Uhr

Terminologie (Dr. Ehni)

Dienstag, 21.10., 16.15-17.45 Uhr

Morphologische Grundlagen u. Zellstrukturen