



Inhalt

1. Terminologie	3
Terminologie = Lehre von den Begriffen	3
1.1. Zusammensetzung einer anatomischen Bezeichnung	3
1.2. Zusammensetzung eines medizinischen Fachausdruckes	5
1.3. Farben	6
1.4. Benennungen	6
1.5. Medizinische Fachrichtungen	7
1.6. Orientierung am Körper	8
1.6.1. Körperachsen und -ebenen mit Orientierungsprinzipien	8
1.6.2. Generelle Lage- und Richtungsbezeichnungen	9
1.6.3. Zusätzliche Lage- und Richtungsbezeichnungen am Kopf	10
1.6.4. Zusätzliche Lage- und Richtungsbezeichnungen an den Gliedmaßen	11
1.6.5. Lage- und Richtungsbezeichnungen an den Zähnen	12
1.6.6. Verlaufsbezeichnungen	13
1.6.7. Freie Lage- und Richtungsbezeichnungen	13
2. Anatomie und Physiologie der Zelle und der Gewebe	14
2.1. Allgemeine Zelllehre	18
2.1.1. Zellmembran	21
2.1.3. Desmosomen	25
2.1.4. Cytoplasma und Cytoskelett	25
2.1.5. Endoplasmatisches Retikulum	26
2.1.6. Ribosomen / Polysomen	27
2.1.7. Golgi-Apparat	27
2.1.8. Mitochondrien	27
2.1.9. Lysosomen	28
2.1.10. Zellkern (Nucleus)	28
2.1.11. Zentriolen = Zentrosom = Zentralkörperchen	28
2.1.12. Mikrovilli, Cilien, Geißeln	28
2.1.13. Plastiden	29
2.1.14. Vakuole	29
2.1.15. Zellwand	29
2.2. Allgemeine Gewebelehre	30
2.2.1. Epithelgewebe	30
2.3. Drüsenepithelien	35
2.4. Muskelgewebe	36
2.5. Binde- und Stützgewebe	37
2.6. Fettgewebe	38
2.7. Knorpelgewebe	38
2.8. Knochengewebe	39
2.9. Nervengewebe	41
2.9.1. Neuronen	41
2.9.2. Gliazellen	43
3. Organisation des Körpers	44
4. Allgemeine Krankheitslehre	45
4.1. Innere Krankheitsursachen	45
4.2. Äußere Krankheitsursachen	46
4.3. Zell- und Gewebsschädigung	50
4.4. Anpassungsreaktionen	51



AKL

4.5. Extrazelluläre Veränderungen / Bindegewebspathologie	51
Ergüsse	51
Extrazelluläre Ödeme	51
4.6. Entzündung	52
4.7. Zirkulationsstörungen	53
4.7.1. Thrombose.....	53
4.7.2. Embolie	54
4.7.3. Ischämie.....	54
4.7.4. Infarkt.....	54
4.8. Zellersatz, Regeneration, Wundheilung.....	55
4.9. Krankheitsverläufe	56
4.10. Sterben und Tod	57
4.10.1. Sichere Todeszeichen	58
5. Examensfragen	59
6. MC- Fragen AKL.....	61
6.1. MC- Fragen Lösungsformular.....	67
7. Quellennachweis	69



1. Terminologie

Terminologie = Lehre von den Begriffen

lat. Terminus = Ende, Grenze, klar umrissener Begriff und gr. Logos = Wort, Lehre

medizinische Terminologie =

Fachsprache in der Medizin mit allen medizinischen Fachausdrücken

80 % Latein und 20 % Griechisch

Nomenklatur = Namensverzeichnis

Lat. nomenclatio = Benennung mit Namen

Wissenschaftliches Beziehungssystem mit einer Sammlung von Namen die nach bestimmten Regeln gebildet wurden. Sie dient dazu gleichartige Dinge einzuordnen

Etymologie = Lehre von der Herkunft der Worte

Eponyme = Eigennamen wie Basedowsche Krankheit

Hybriden = Wortzusammensetzung aus verschiedenen etymologischen

Stämmen, z.B. Latein und griechisch wie Hypersekretion (hyper gr. = über, hinaus secretio lat. = Absonderung)

Insgesamt gibt es heute etwa 170000 medizinische Fachausdrücke. Davon sind:

- 80000 Namen von Medikamenten
- 10000 Namen zur Bezeichnung von Körperteilen, Organen, Organteilen
- 20000 Namen zur Bezeichnung von Organfunktionen
- 60000 Namen für Krankheitsbezeichnungen, Untersuchungsverfahren, Operationsverfahren

Der aktive Wortschatz eines Arztes umfasst etwa 6000 – 8000 Worte.

1.1. Zusammensetzung einer anatomischen Bezeichnung

Der erste Namensteil nennt die "Baugruppe" (zum Beispiel Arteria - Arterie) oder charakterisiert die "Bauform" (zum Beispiel Arcus - Bogen).

Der zweite Namenteil beschreibt diese nun näher, indem sie angibt, welche Form, Lage, Länge oder Farbe es hat oder zu welchem Organ es gehört.

Wenn diese beiden Namensteile immer noch nicht eindeutig sind werden zusätzliche Namensteile angehängt, die weitere Orts-, Größen oder Zahlenangaben (der vordere, der aufsteigende...) enthalten.



AKL

1. Namensteil		2. Namensteil		zusätzliche Namensteile	
Lateinisch	Deutsch	Lateinisch	Deutsch	Lateinisch	Deutsch
Arcus	Bogen	abdominalis	zum Bauch gehö- rig	anterior	vorderer
Arteria	Arterie	acromialis	zur Schulterhöhe gehörend	ascendens	aufsteigend
Articulatio	Gelenk	brachialis	am Oberarm	caudalis	unten, schwanzwärts
Bursa	Schleimbeutel	costalis	an den Rippen	cranialis	oben, kopfwärts
Caput	Kopf (als Form)	cranialis	zum Schädel gehörend	descendens	absteigend
Corpus	Körper, Schaft	cysticus	zur Galle gehörend	dexter	rechts
Crista	Kamm, Vorsprung, verstärkter Rand	dorsalis	am Rücken gelegen	dorsalis	rückenwärts
Ductus	Gang, Röhre	femoris	am Oberschenkel	externus	außen, an der Oberfläche
Fascia	bindegewebige Hülle um Muskeln	fibularis	zum Wadenbein gehörend	inferior	unterer
Fossa	Grube, Vertiefung	gastricus	zum Magen gehörend	internus	innen, im Körper
Foramen	Loch	hepatis	an oder in der Leber	lateralis	seitlich, außen
Hiatus	Durchtrittsstelle, Spalte, Öffnung	iliacus	am oder im Becken	longitudinalis	in Längsrichtung
Lamina	Häutchen, Schicht	lienalis	zur Milz gehörend	maximus	der Größte
Ligamentum	Band	palmaris	zur Handfläche gehörend	medialis	innen, zur Mitte hin
Musculus	Muskel (eigentlich: Mäuschen)	pectoralis	an der Brust	medius	mittlerer
Nervus	Nerv	peroneus	zum Wadenbein gehörend	minimus	der Kleinste
Nodus	Knoten	plantaris	zur Fußsohle gehö- rig	posterior	hinterer
Os	Knochen	radialis	zur Speiche gehörend	profundus	tief
Pars	Teil, eins von mehreren	pulmonalis	an oder in der Lunge	sinister	links
Plexus	Geflecht	renalis	an oder in der Niere	superior	oberer
Processus	Vorsprung	thoracicus	am oder im Brustkorb	superficialis	oberflächlich
Radix	Wurzel, Ursprung	tibialis	zum Schienbein	ventralis	vorn, am Bauch, bauchwärts
Ramus	Ast, Zweig	transversus	quer verlaufend, hindurch		
Septum	Wand, Trennung	ulnaris	zur Elle gehörend		
Tendo	Sehne	vertebralis	zu den Wirbeln gehörend		
Tuberculum	Höcker, Wulst				
Vas	Gefäß, Ader				



AKL

1.2. Zusammensetzung eines medizinischen Fachausdruckes

Präfix	Wortstamm	Suffix	
hyper-	äm-	ie	Vermehrte Blutfülle im Kreislauf
inter	digit-	al	Zwischen 2 Fingern/Zehen gelegen
	hepat-	itis	Leberentzündung

Präfixe = Vorsilbe

a	Fehlen von, Mangel an	hyper	oberhalb, zu viel
ab	von, weg	hypo	unterhalb, zu wenig
ad	an, zu, heran	il	ein, hinein, un
an	Fehlen von, Mangel an	im, in	ein, hinein, un
ana	auf, hinauf	inter	zwischen etwas
ante	vor, vorn, nach vorn	intra	innerhalb
anti	gegen, entgegen	ir	ein, hinein, un
ap	an, zu, heran	juxta	daneben
apo	ab, weg, los, zurück	kata	hinunter
circum	um herum, dicht	makro	lang, groß
contra	gegen, entgegen	mega	übermäßig groß oder klein
de des	un-, nicht, von weg, ent-	meso	zwischen etwas
di	zweifach	meta	nach, hinter
dys	Störung, Fehlbildung	mikro	kurz
e, ek	aus, heraus	mono	einzel, allein
ekto	außerhalb	ob	gegen, entgegen
em	in, hinein	oligo	wenig, selten
en	in, hinein	para	neben, bei
endo	im Inneren, von innen heraus	peri	um etwas herum, ringsherum
epi	darauf, darüber	poly	viel, mehr als ...
eu	gut, wohl, normal	post	nach, Trennung, Gegenteil
ex	aus, heraus	prae	vor, voraus
extra	außerhalb	pro	für
hemi	halb, einseitig	re	zurück, entgegen
hetero	verschieden, unterschiedlich	retro	zurück, nach hinten
holo	ganz, völlig	semi	halb, teilweise
homo	gleich, ganz	sub	unter

Suffixe = Nachsilbe

Wortanhang	eingedeutscht	Bedeutung
- ase		bei Enzymen
- ia	- ie	krankhafter Zustand
- al		zu ... gehörend
- iasis	- iasis	Krankheitszustand im Sinne von voll von etwas sein
- itis	- itis	Entzündung
- megalie		Vergrößerung
- oma	- om	Geschwulst
- osis	- ose	chronische Krankheit
- pathia	- pathie	chronisches Leiden
- philie		Neigung zu etwas hin
- phobie		Abneigung gegen etwas



1.3. Farben

griechisch		latein	
chloro-, chlor-	grün, blaßgrün	niger	schwarz
erythro-, ery-	tiefrot	albus, candidus	weiß
leuko-, leuk-, mela-	weiß	viridis	grün
melano-	schwarz	caerulus	blau
polio-	schwärzlich, schwarzblau	flavus	gelb
xantho-	gelb	ruber	rot

1.4. Benennungen

Bei einigen häufig verwendeten Strukturen wird der erste Namensteil abgekürzt: A. für Arterie (Arteria), Art. für Gelenk (Articulatio), For. für Loch (Foramen), Ln. für Lymphknoten (Lymphonodus), M. für Muskel (Musculus), N. für Nerv (Nervus), V. für Vene (Vena) und dergleichen mehr.

Wenn mehrere Muskeln, Venen, Lymphknoten etc. gemeint sind wird der letzte Buchstabe der Abkürzung verdoppelt: Mm. sind also "mehrere Muskeln", Vv. bedeutet "mehrere Venen", Lnn. "mehrere Lymphknoten".

	Einzel		Mehrzahl	
Arterie	a.	arteria	aa.	arteriae
Vene	v.	vena	vv.	venae
Nerv	n.	nervus	nn.	nervi
Ast	r.	ramus	rr.	rami
Muskel	m.	musculus	mm.	musculi
Band	lig.	ligamentum	ligg.	ligamenti



1.5. Medizinische Fachrichtungen

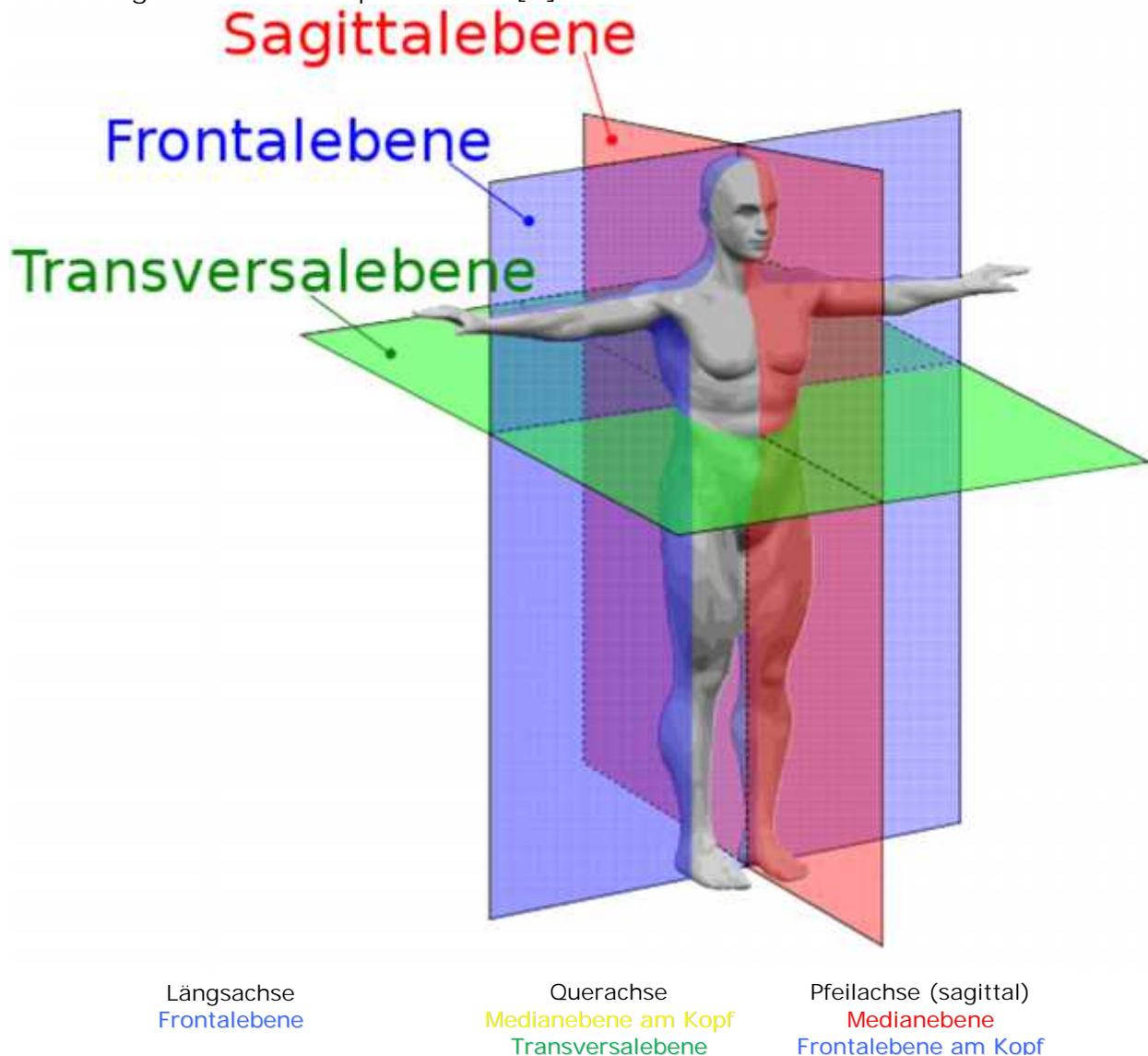
Algesiologie	Schmerztherapie
Allergologie	Lehre von der Überempfindlichkeit
Anästhesiologie	Schmerzausschaltung
Anatomie	Aufbau des Organismus
Andrologie	Männerheilkunde
Angiologie	Gefäßerkrankungen
Ätiologie	Ursachenforschung
Dermatologie	Hautkrankheiten
Diabetologie	Diabetes
Endokrinologie	Lehre von den Hormonen
Gastroenterologie	Erkrankungen des Magen und Darmes
Physiologie	Erforschung der Lebensvorgänge
Geriatric	Altersheilkunde
Gynäkologie	Frauenheilkunde
Hämatologie	Erkrankungen des Blutes
Infektiologie	Lehre von den ansteckenden Krankheiten
Kardiologie	Erkrankungen des Herzens
Morphologie	Lehre von Struktur und Form des Organismus
Neonatologie	Neugeborenenmedizin
Nephrologie	Erkrankungen der Nieren
Neurologie	Erkrankungen, Verletzungen und Fehlbildungen des zentralen Nervensystems
Neuropathologie	Lehre von den Nervenkrankheiten
Nuklearmedizin	Teilgebiet der Strahlenmedizin
Onkologie	Krebserkrankungen
Ophthalmologie	Augenheilkunde
Orthopädie	Erkrankungen des Bewegungsapparates
Pädiatrie	Kinder- und Jugendmedizin
Palliativmedizin	Medizin nur um die Beschwerden zu lindern
Pathogenese	Entstehungsweise
Pathologie	allgemeine Lehre von den Krankheiten
Perinatalmedizin	Lehre für die Zeit kurz vor und nach der Geburt
Pharmakologie	Lehre von der Wirkung von Arzneimittel
Phlebologie	Lehre von den Venen
Pneumologie	Erkrankungen der Lungen
Proktologie	Erkrankungen des Mastdarms
Psychiatrie	Lehre von den seelischen Störungen
Psychosomatische Medizin	Lehre von der Bedeutung seelischer Vorgänge für die Entstehung körperlicher Erkrankungen
Psychopathologie	Lehre von krankhaften Erscheinungen und deren Ursachen im Seelenleben
Psychotherapie	Behandlung psychisch, emotional und psychosomatisch bedingter Krankheiten
Radiologie	Anwendung von Strahlen zu diagnostischen, therapeutischen und wissenschaftlichen
Rheumatologie	Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises
Sozialmedizin	Gesellschaftsmedizin
Toxikologie	Lehre von der Wirkung von Giften
Urologie	Lehre von den harnableitenden Organen
Venerologie	Geschlechtskrankheiten
Viszeralchirurgie	Chirurgie der abdominalen Organe



1.6. Orientierung am Körper

1.6.1. Körperachsen und -ebenen mit Orientierungsprinzipien

Abbildung 1: Die drei Körperebenen [1]



Die Längsachse (longitudinale oder vertikale Achse) verläuft in Längsrichtung des aufrecht stehenden Menschen. Beim Schnittbild entlang der Längsachse ergeben sich die **Frontalebenen**.

Zu den Frontalebenen ergeben sich die Bezeichnungen links-rechts bzw. sinister-dexter sowie oben-unten, die als superior-inferior oder am Rumpf als kranial-kaudal bezeichnet werden.

Nicht unterscheiden kann man hier vorne-hinten bzw. anterior-posterior !

Die Querachse (transversale oder horizontale Achse) schneidet den Körper allgemein quer von links nach rechts.

Es ergeben sich die **Transversalebenen oder Querschnitte**

Zur Transversalebene gehören die Lagebezeichnungen vorn und hinten oder anterior-posterior, aber auch innen und seitlich bzw. medial und lateral.



AKL

Nicht unterscheiden kann man hier oben-unten bzw. superior-inferior !

Die Pfeilachse (sagittale Achse) zieht durch die vordere und hintere Körperwand. Es ergeben sich die **Sagittalebene**, wobei die Mittelebene (**Medianebene**) den Körper in zwei äußerlich seitengleiche Hälften teilt.

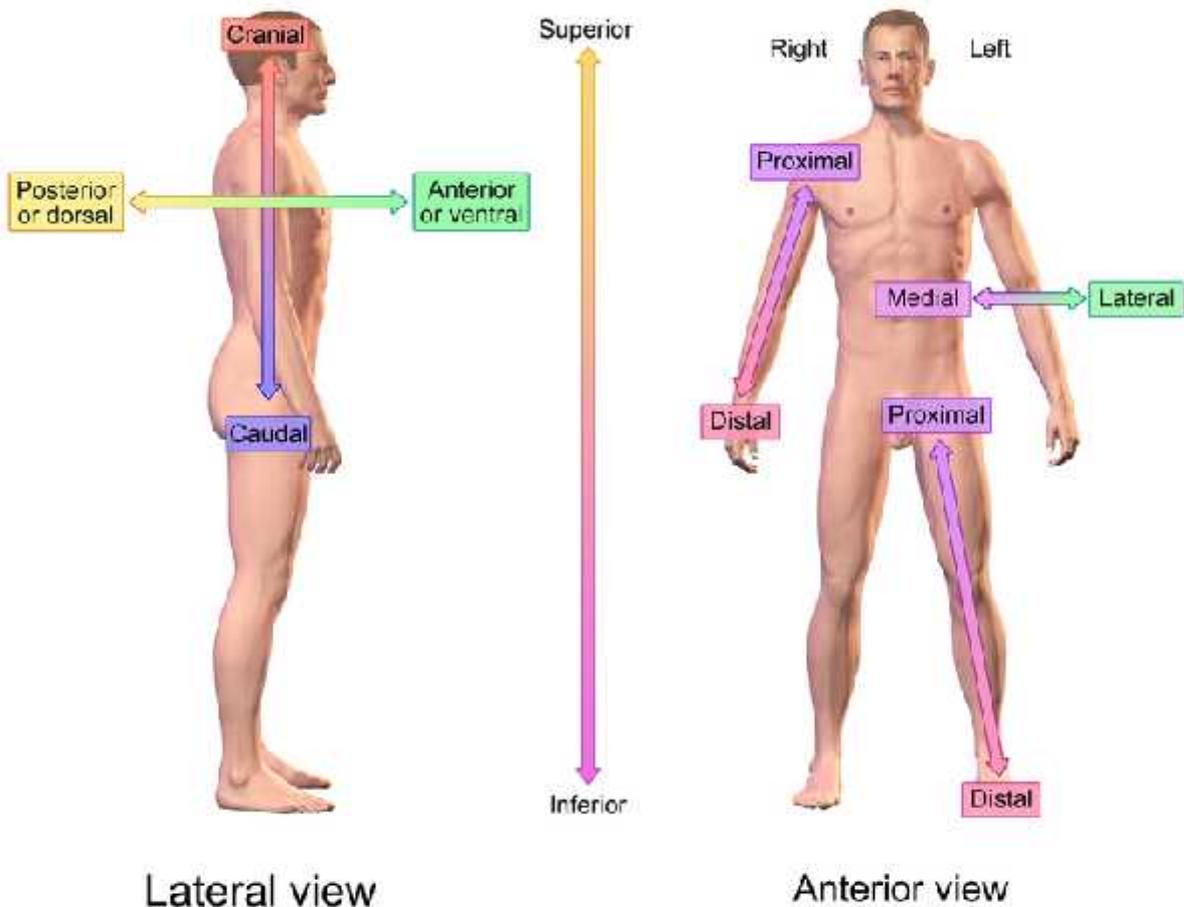
Zur Sagittalebene gehören in der einen Richtung vorn und hinten, was durch die Begriffe anterior-posterior oder am Rumpf durch ventral-dorsal ausgedrückt wird.

In der anderen Richtung sind es oben und unten, die als superior-inferior oder am Rumpf als kranial-kaudal bezeichnet werden.

Nicht unterscheiden kann man hier links-rechts bzw. sinister-dexter !

1.6.2. Generelle Lage- und Richtungsbezeichnungen

Abbildung 2: Generelle Lage- und Richtungsbezeichnungen [2]



Directional References



- median: in der Mitte gelegen
- medial: zur Mitte hin gelegen
- paramedian: neben der Mitte gelegen
- lateral (von lat. latus = Seite): zur Seite hin gelegen
- dorsal (dorsum = Rücken): rückenwärts
- ventral (venter = Bauch): bauchseitig bzw. am Bauch gelegen
- kranial (cranium = Schädel): zum Schädel hin (beim Menschen also oben)
- kaudal (cauda = Schwanz): zum Schwanz hin
- ektop: am falschen Ort gelegen

In Bezug auf die Medianebene unterscheidet man die beiden Körperhälften:

- dexter: rechts
- sinister: links

In Bezug auf das Körperzentrum werden die Begriffe:

- proximal (proximo = der Nächste): zum Körper hin gelegen oder verlaufend
- distal (distare = sich entfernen): vom Körper entfernt gelegen oder verlaufend

Im Bereich des Rumpfes werden in der Humananatomie häufiger die Begriffe:

- anterior = vorn liegend = ventral
- posterior = hinten liegend = dorsal
- inferior = unten liegend = kaudal
- superior = oben liegend = kranial

1.6.3. Zusätzliche Lage- und Richtungsbezeichnungen am Kopf

Am Kopf ist die Bezeichnung kranial nicht sinnvoll, für vorn orientierte Strukturen verwendet man daher die Begriffe:

- rostral (rostrum = Schnabel, Rüssel): schnabel-, schnauzenwärts
- oral (os = Mund): mundwärts

Für hinten liegende Strukturen verwendet man auch den Begriff:

- aboral: vom Mund weg gelegen
- okzipital (Occiput = Hinterhaupt): zum Hinterkopf hin gelegen

Statt lateral und medial verwendet man am Kopf, insbesondere am Auge, auch die Begriffe:

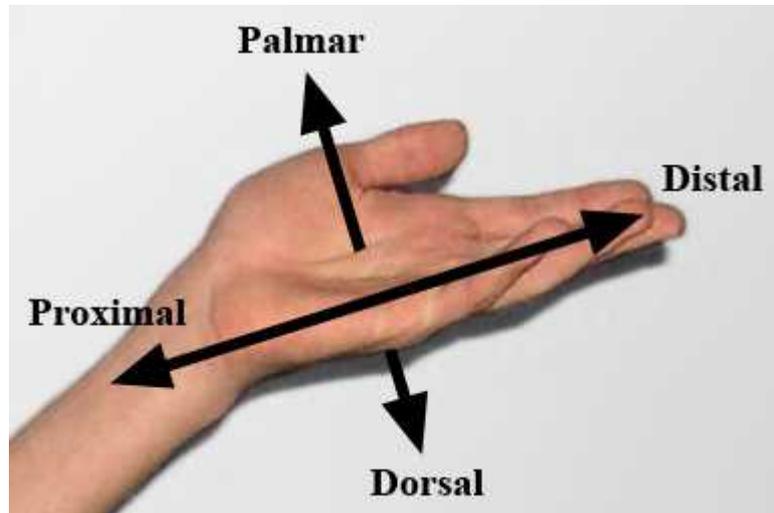
- temporal (tempus = Schläfe): schläfenwärts, also seitlich (lateral)
- nasal (nasus = Nase): nasenwärts, zur in der Mitte gelegenen Nase hin (medial)



1.6.4. Zusätzliche Lage- und Richtungsbezeichnungen an den Gliedmaßen

Abbildung 3: Lagebezeichnung Hand

Während bis zur Hand- bzw. Fußwurzel noch die gleichen Bezeichnungen wie am Rumpf gelten, verwendet man an der Hand bzw. am Fuß:

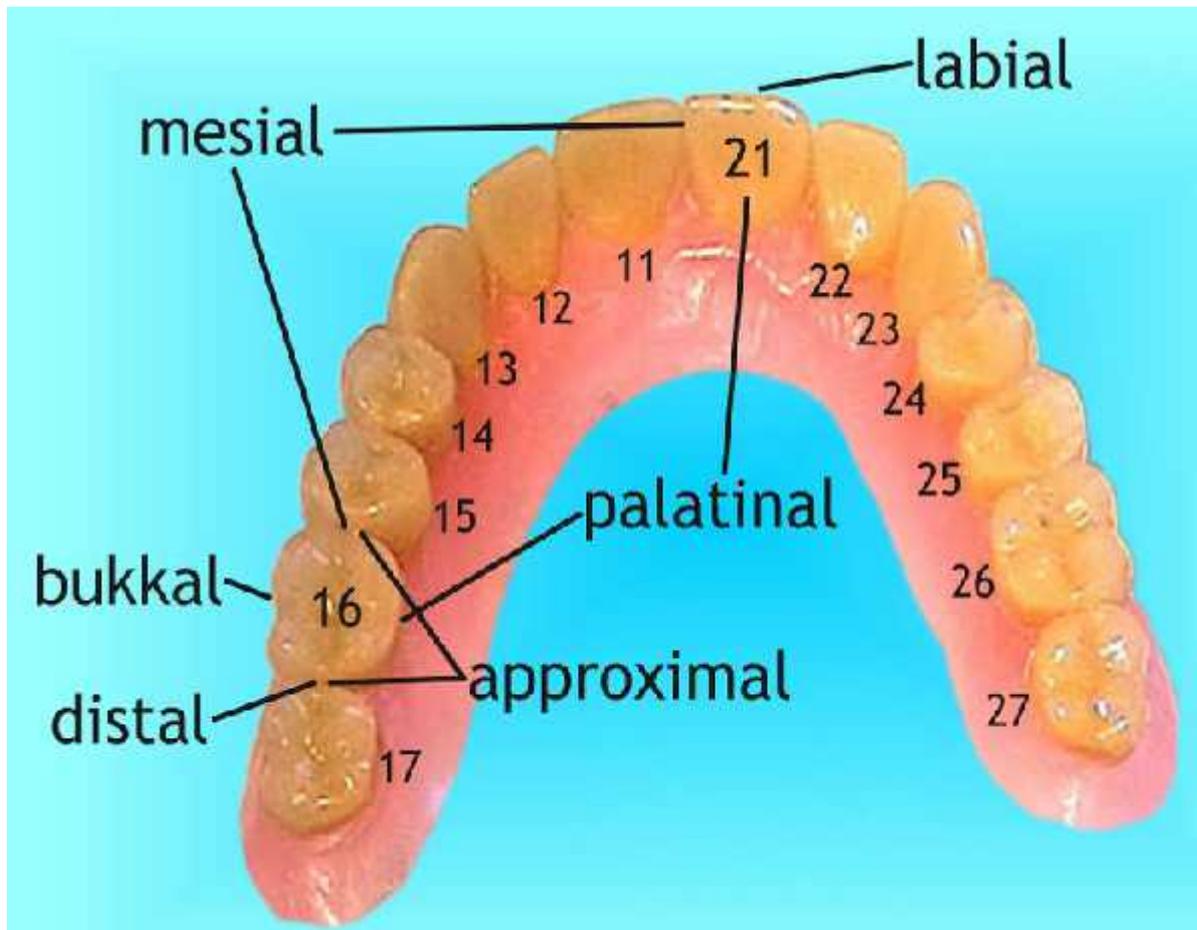


- dorsal (Dorsum manus bzw. pedis = Hand- bzw. Fußrücken): zum Hand- bzw. Fußrücken hin gelegen
- palmar (Palma manus = Handfläche): handflächenseitig
- volar: hohlhandseitig
- plantar (Planta pedis = Fußsohle): fußsohlenseitig
- axial (axis = Achse): zu einer gedachten Gliedmaßenachse hin gelegen
- abaxial: von der gedachten Gliedmaßenachse weg gelegen



1.6.5. Lage- und Richtungsbezeichnungen an den Zähnen

Abbildung 4: Bezeichnungen am Beispiel der Zähne 16 und 21 (Oberkiefer von unten gesehen) [4]



Am Zahn werden spezielle Bezeichnungen verwendet:

- okklusal: zur Okklusionsfläche (Kaufläche) hin
- lingual (lingua = Zunge): zungenseitig
- palatinal (palatum = Gaumen): gaumenseitig
- labial (labium = Lippe): lippenseitig
- bukkal (bucca = Backe): backenseitig
- mesial: zur Mitte des Zahnbogens hin
- apikal (apex = Spitze): zur Wurzelspitze hin
- koronal (corona = Krone): zur Zahnkrone hin



1.6.6. Verlaufsbezeichnungen

In Bezug auf die 3 Körperebenen (Horizontalebene, Frontalebene, Medianebene) werden unterschieden:

- transversal: quer zur Körperlängsachse
- longitudinal: entlang der Körperlängsachse
- sagittal (sagitta = Pfeil): parallel zur Medianebene
- median: in der Medianebene
- ascendierend (ascensus = Aufstieg): aufsteigend
- descendierend (descensus = Abstieg): absteigend

1.6.7. Freie Lage- und Richtungsbezeichnungen

Neben diesen generellen Lagebezeichnungen ist es praktisch möglich, aus allen Körperteilen Lage- bzw. Richtungsbezeichnungen zu kreieren. Dazu wird der lateinische Wortstamm des Körperteils/Organs mit der Endsilbe -al versehen: z.B. intestinal (intestinum = Darm), thorakal (thorax = Brustkorb), abdominal (abdomen = Bauch) usw.



2. Anatomie und Physiologie der Zelle und der Gewebe

Lebewesen sind physikalisch strukturierte materielle Objekte aus vorwiegend organisch-chemischen Substanzen, die durch einen Satz von Merkmalen beschreibbar sind, die als notwendige Kriterien für Leben erachtet werden.

Kennzeichen des Lebens

- Stoffwechsel
- Erregbarkeit
- Kommunikation
- Kontraktilität
- Wachstum
- Reproduktion
- Differenzierung

Stoffwechsel: Stoffwechsel oder Metabolismus ist die Summe aller chemischen Reaktionen die im Organismus ablaufen um die Lebensvorgänge ständig aufrechtzuerhalten

Erregbarkeit: Die Fähigkeit, Veränderungen innerhalb und außerhalb des Organismus aufzunehmen, bewusst wahrzunehmen, zu verarbeiten und darauf zu antworten. Die Erregbarkeit ist an Sinnesorgane gebunden die die Reize aufnehmen können und an das Gehirn welches die Reize verarbeitet.

Kommunikation: Weitergabe von Informationen von einer Körperregion zur anderen, von einer Zelle zur anderen. Hierfür gibt es beim Menschen 3 Systeme (Nervensystem, Hormonsystem, Immunsystem)

Kontraktilität: Möglichkeit auf äußere Reize aktiv zu reagieren, z.B. fliehen. Hierzu werden aktiv bewegliche Gewebe wie Muskelfasern benötigt

Wachstum: Die Entwicklung des Menschen ist über etwa 20 Jahre mit Wachstum verbunden, dem Erwachsenwerden vom Körper. Außerdem ist ständiges Wachstum auch zur Erneuerung abgestorbener Zellen notwendig

Reproduktion: Hier ist sowohl die asexuelle wie auch die sexuelle Fortpflanzung gemeint.

Differenzierung: Vielzeller entwickeln sich aus einer einzigen Zelle die sich durch vielfache Teilung vermehrt. Diese neuen Zellen spezialisieren sich zunehmend in ihrer Funktion. Nur durch die weitgefächerte Differenzierung der einzelnen Zelle sind so vielfältige Leistungen des Organismus möglich.



Lebewesen haben einen Zeitablauf: Sie werden geboren, sie wachsen, sie verändern sich, sie pflanzen sich fort, sie altern und sie sterben.

Alle Lebewesen sind aus Zellen aufgebaut

Die Zelle (lateinisch cellula) ist die grundlegende, strukturelle und funktionelle Einheit aller Lebewesen. Sie ist die kleinste lebende Einheit, die imstande ist ein autonomes Leben zu führen, sich zu teilen und auf Reize zu reagieren.

Sowohl die einzelne Zelle als auch die Gesamtheit der Zellen (eines mehrzelligen Organismus) sind strukturiert und kompartimentiert, das heißt, sie bilden ein komplex aufgebautes System von einander abgegrenzter Reaktionsräume. Sie sind untereinander und zur Außenwelt hin durch Biomembranen abgetrennt. Jede Zelle enthält in ihrem Erbgut (Desoxyribonukleinsäure) alle zum Wachstum und für die vielfältigen Lebensprozesse notwendigen Anweisungen.

Zytologie = Lehre von den Zellen

Die Biologie befaßt sich wissenschaftlich mit allen bekannten Lebewesen, ihren Abwandlungen und Vorläufern.

Die biologische Systematik versucht eine sinnvolle Gruppierung aller Lebewesen.

Der Mensch besteht aus etwa 75×10^{12} (Billionen) Zellen, davon sind alleine 25 Billionen rote Blutkörperchen und etwa 100 Milliarden Nervenzellen.

Aus einer einzigen befruchteten Eizelle entstehen durch Spezialisierung (Differenzierung) mindestens 250 verschiedene Zellarten.

Stammzellen

„Urzellen“ aus denen alle anderen Zellen hervorgehen können. Stammzellen haben also die Möglichkeit sich zu verschiedenartige Zelltypen zu entwickeln. Deshalb werden sie auch als pluripotent (vielkönnend) oder totipotent (alleskönnend) bezeichnet.

Gelegentlich bleiben bei einer künstlichen Befruchtung Embryonen "übrig" - sie werden sonst weggeworfen. Oder der tote Embryo nach einer Abtreibung wird weiterverwertet. Beide Vorgehensweisen sind äußerst umstritten und in Deutschland verboten.

Ein Ziel der Forschung ist es, zu untersuchen, wie sich diese Zellen zu den verschiedenen Gewebearten entwickeln um dies dann auch therapeutisch nutzen zu können indem die Stammzellen dazu angeregt werden sich zu den Zellen zu entwickeln die defekt oder nicht vorhanden sind. (Bildung von „Ersatzzellen“ oder „Ersatzgeweben“)



Größe der Zellen

- zwischen 5 μm und etwa 150 μm (1 μm = 10^{-3} mm = $1/1000$ mm).
- Spermienzelle etwa 3 – 7 μm , eine Länge von etwa 50 μm
- weibliche Eizelle etwa 130 μm – 200 μm
- manche Zellen sehr lange Fortsätze (bis zu 1 m bei Nervenzellen)

Die meisten Zellen können sich vermehren um zugrunde gegangene Zellen zu ersetzen. Nerven und Herzmuskelzellen können dies nicht und bleiben lebenslang erhalten. Daraus ergibt sich auch eine unterschiedliche Lebenszeit der einzelnen Zellen. Ein rotes Blutkörperchen lebt etwa 120 Tage, weiße Blutkörperchen teilweise nur wenige Tage, eine Knochenzelle etwa 10 Jahre und ein Spermium 2-5 Tage, eine Nervenzelle ein Leben lang.



AKL

Man unterscheidet 3 verschiedene Zelltypen und teilt deshalb die Lebewesen auch unterschiedlich ein:

Lebewesen	Zelltypen	Organismen, die aus diesen Zellen bestehen
1. Prokaryonten	Prokaryontische Zelle (Protozyte)	Bakterien
2. Archäa	Prokaryontische Zelle	Archäobakterien
3. Eukaryonten	Eukaryontische Zelle (Euzyte)	Tiere, Pflanzen

Archäobakterien stellten sich durch Untersuchungen in den letzten Jahren als eine eigenständige, von den anderen Bakterien völlig unterschiedliche Lebensform heraus
 Viren werden nicht zu den Lebewesen gerechnet, Viren sind keine Zellen und auch nicht aus Zellen aufgebaut. Sie haben keinen eigenen Stoffwechsel und pflanzen sich auch nicht selbstständig fort. Viren sind Parasiten: Sie infizieren einen Wirtsorganismus um dessen Stoffwechsel für die eigene Vermehrung zu nutzen.

Diese verschiedenen Zelltypen besitzen unter anderem einen unterschiedlichen Aufbau und verschiedene Lebensweisen.

Prokaryonten sind Zellen ohne eigentlichen Zellkern.

In fast allen eukaryontischen Zellen fand man folgende Zellorganellen und Substrukturen:

alle eukaryontischen Zellen haben einen Zellkern (Nukleus), Mitochondrien, Golgi-Apparat, Endoplasmatisches Retikulum (ER), Ribosomen, Lysosomen

Mensch/Säugetiere Zentriol

nur in Pflanzenzellen: Vakuole, Chloroplasten, Zellwand

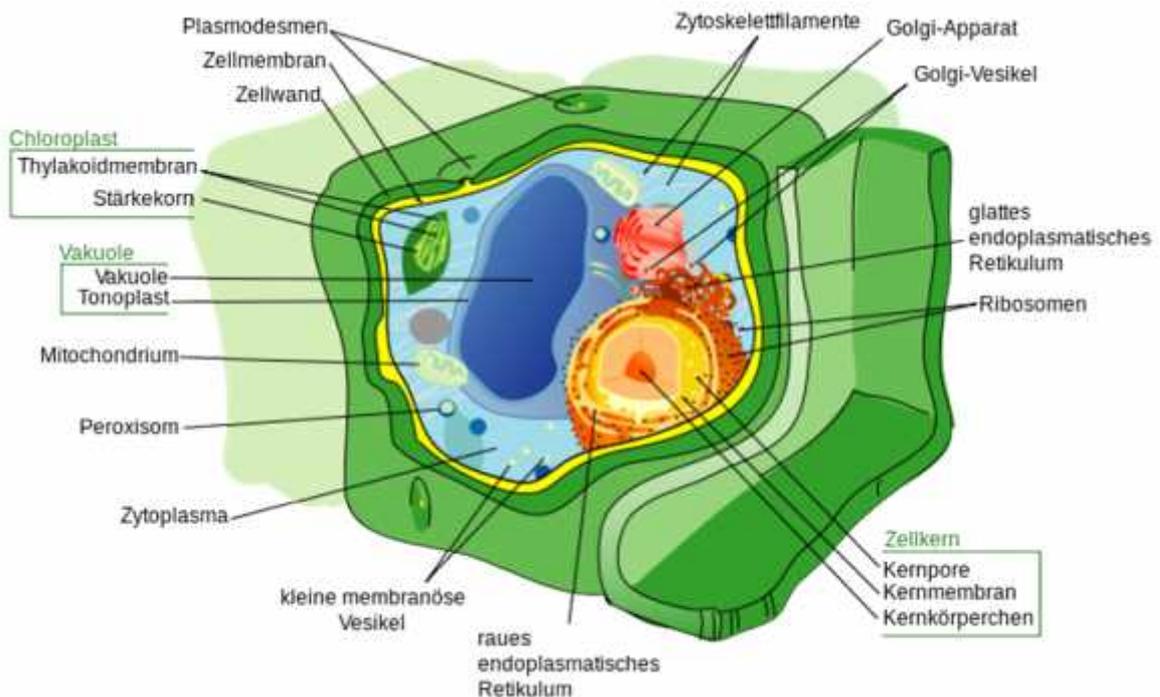


Abbildung 5: Pflanzenzelle [5]



2.1. Allgemeine Zellehre

Die Zelle kann mit einer Fabrik verglichen werden. Diese Fabrik stellt verschiedene Produkte her:

- Eiweiße (Proteine),
- Zucker (Kohlenhydrate),
- Fette (Lipide),
- Farbstoffe (Pigmente) und
- andere Substanzen.

Zellbestandteile	Aufbau	Funktion
Zellmembran	Doppelte Phospholipidschicht Hydrophile Anteile nach außen gerichtet.	Schutz Zell-Zell-Kontakte Rezeptoren Transportvorgänge antigene Eigenschaften Membranfluß
Desmosom	Kittsubstanz zwischen den Membranen, Verankerung des Zytoskeletts	Mechanischer Zusammenhalt
Gap Junctions (Nexus)	Interzellulärraum von 30 nm auf 2-4 nm eingengt. Überbrückt von zylindrischen Tunnelproteinen	Elektrische Kopplung Interzellulärer Stoffaustausch
Tight Junction	Verschmolzene Membranen	Be- oder Verhinderung des parazellulären Transports
Zytosol	Grundmatrix der Zelle, 20 % Proteinanteil	Stoffwechselwege wie Glykolyse, Fettsäuresynthese
Zytoskelett	Mikrotubuli Mikrofilamente Zwischenfilamente	Zellbewegung Zellteilung Zellform Zellstabilität Es gibt permanente und reversible Strukturen.
Rauhes ER	Nicht vorhanden in Erythrozyten	Synthese exportabler Proteine mit Ribosomen bestückt Synthese der Zellmembran
Glattes ER	Frei von Ribosomen. Nicht vorhanden in Erythrozyten	Synthese von Steroidhormonen Bildung d. Dictyosomen letzter Schritt d. Gluconeogenese Transportsystem der Zelle für Enzyme, Hormone, Nährstoffe großes Membransystem
Ribosomen	bestehend aus einer großen und einer kleinen Untereinheit	Ort der Proteinbiosynthese Sie liegen im ER, Mitochondrien und frei im Cytoplasma
Polysomen	Eine Kette von Ribosomen, die an einen m-RNA Strang gebunden sind.	

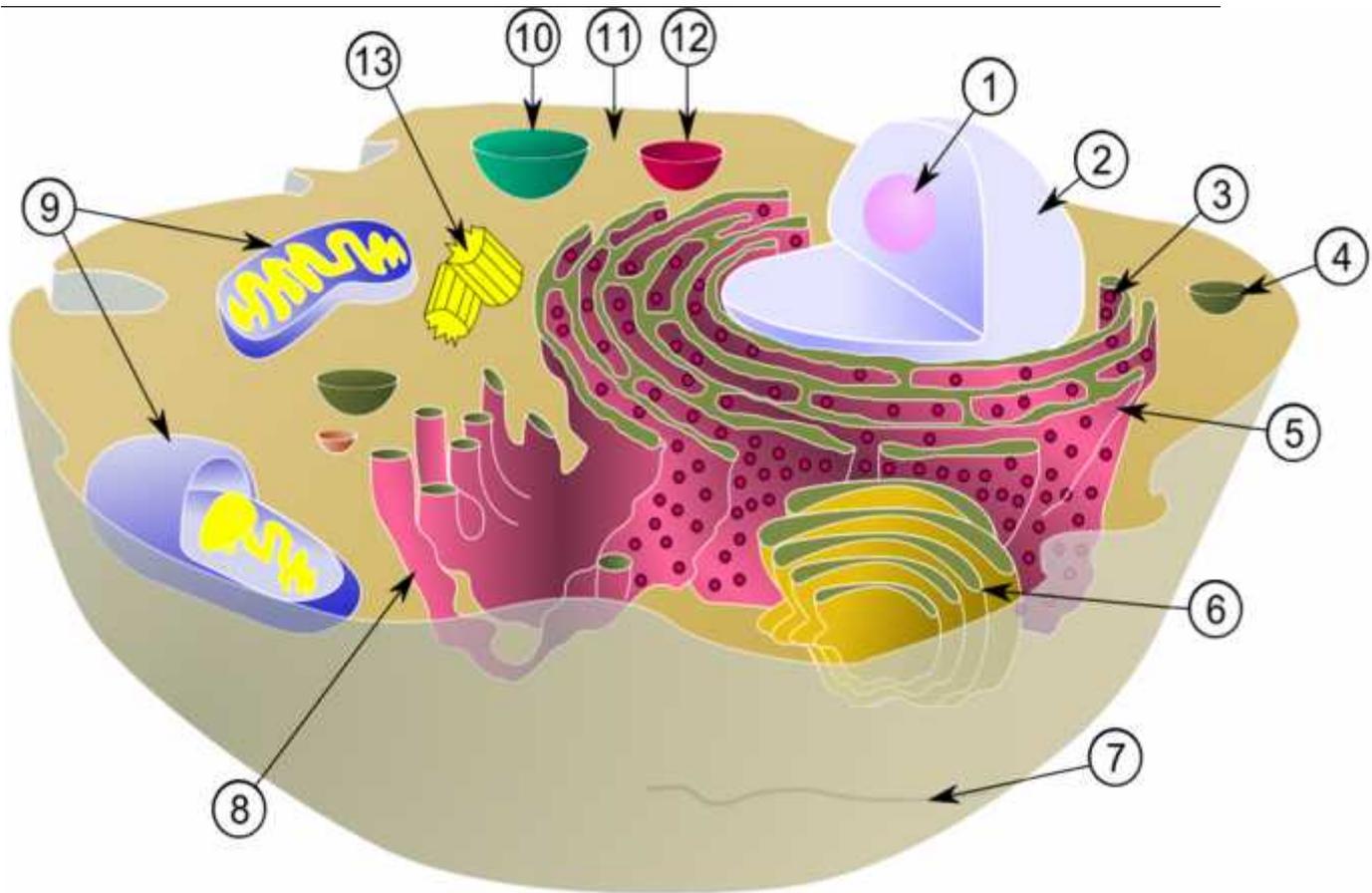


Abbildung 6: Schemazeichnung einer Zelle [6]

Membransumgeschlossene Organellen

- Zellkern (2)
- Vesikel (4)
- Raues endoplasmatisches Reticulum (ER, 5)
- Golgi-Apparat (6)
- Glattes ER (8)
- Mitochondrien (9)
- Lysosom (10)
- Peroxisomen (12)

Strukturen ohne Membran, die je nach Definition zu den Organellen gezählt werden könnten

- Nukleolus (1)
- Ribosomen (3)
- Mikrotubuli (7)
- Zentriolen (13)



AKL

Golgi-Apparat	Gesamtheit aller Dictyosomen Nicht vorhanden in Erythrozyten.	Im Golgi-Apparat werden Proteinstrukturen (z.B. Zellmembran) fertig gestellt und zur Sekretion vorbereitet
Mitochondrien	Oberfläche in Form von Falten (Cristae), Röhren (Tubuli) oder Säckchen (Sacculi) Nicht vorhanden in Erythrozyten	Ort der zellulären Energieproduktion (ATP-Synthese) Sie sind die Kraftwerke der Zelle Mitochondrien können sich selbstständig vermehren.
Lysosom	Membranumschlossene Vesikel	Abbau von phagozytiertem und körpereigenem Material auch "Verdauungstrakt der Zelle" genannt
Peroxisom	Membrangrenzte Vakuole Häufig in Leber und Niere	Wasserstoffperoxidbildung und spaltung Fettsäureabbau
Nucleus	Enthält Chromosomen Enthält den Nucleolus	Träger der genetischen Information Bildungsort der Ribosomenvorstufe
Kernpore	der Kern besteht aus 2 Schichten, an den Verschmelzungsstellen entstehen die Kernporen	Sie dienen dazu die Transportvorgänge durch die Kernhülle zu ermöglichen
Nucleolus		Ribosombildung
Zentriolen	Bestehend aus Mikrotubuli, keine Membran	bildet bei der Mitose den Spindelapparat aus; Chromosomenverteilung
Mikrovilli	Vorstülpung der Zellmembran	Effektivere Resorption durch Vergrößerung der Oberfläche
Cilien bzw. Geißeln	Mikrotubuli (9 x 2 + 2)	Bewegung von Zellen oder eines Außenmediums
Chloroplast		Ort der Photosynthese
Vakuole		Speicherraum für Nährsalze und Abfallstoffe

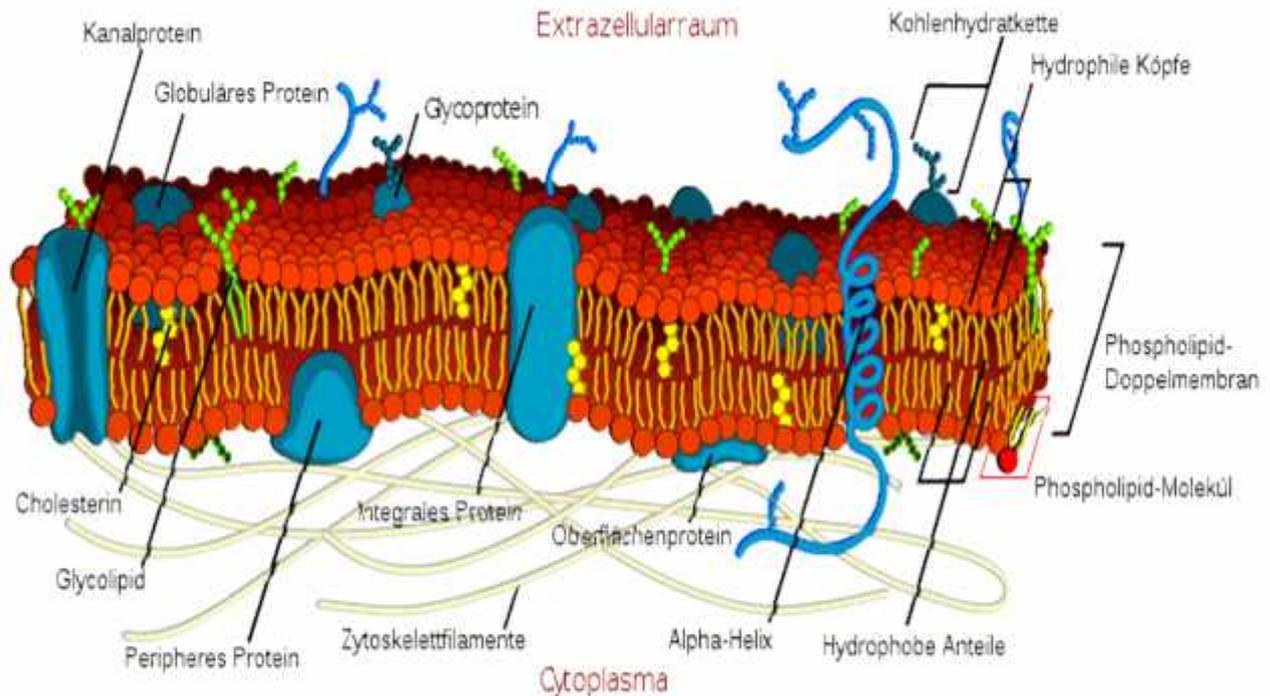


2.1.1. Zellmembran

Funktion: Schutz, Abgrenzung, Transport

Bei Pflanzen- und Bakterienzellen liegt ihr außen noch eine Zellwand auf
Doppelmembran aus Protein und Fett (Lipid)

Abbildung 7: Schematische Darstellung einer Zellmembran. [7]



Die Lipidmoleküle sind als Kugeln mit in der Regel 2 Schwänzen dargestellt. Die Kugeln bilden immer den äußeren Abschluß; sie sind wasserlöslich (= hydrophil).

Die beiden Schwänze stellen den fettlöslichen (= hydrophoben) Teil dar. Eine Membran ist also außen wasserlöslich und innen fettlöslich.

Der grundsätzliche Aufbau wird in der Abbildung oben dargestellt. Dabei zeigt sich, daß die Lipide in einer Doppelschicht angeordnet und Proteine in verschiedenen Formen in die Membran eingelagert sind.

Formen von eingelagerten Membranproteinen:

- Strukturproteine
- Enzyme
- Rezeptoren für die Endozytose, für Hormone, für Transmitter. Immunrezeptoren, Adhäsionsrezeptoren.
- Kanäle, Transporter, Pumpen

Bei 37 Grad Körpertemperatur haben Membranlipide eine Fluidität, die vergleichbar ist mit der von Speiseöl

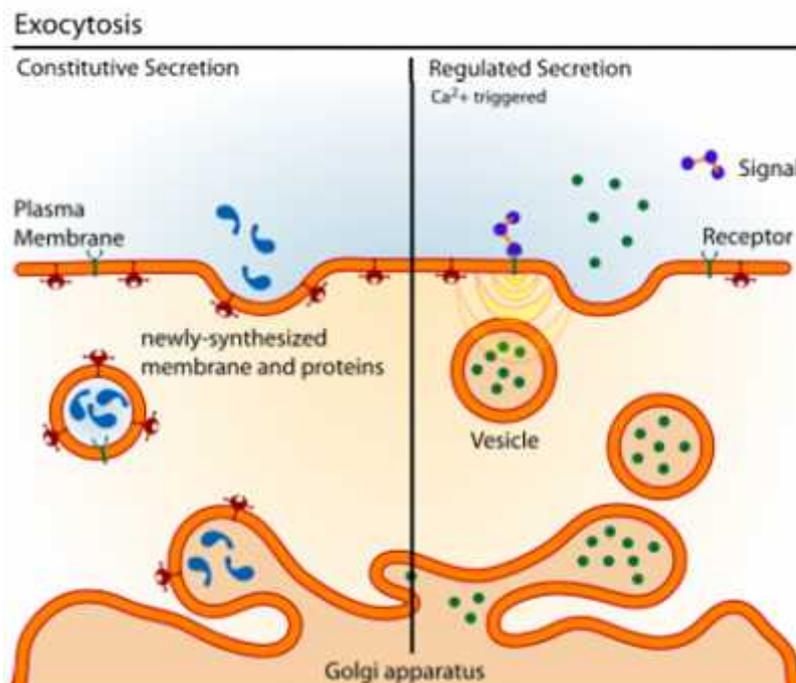


Transportvorgänge in die Zelle hinein und aus der Zelle heraus:

Endozytose: Aufnahme von Stoffen aus dem Extrazellulärraum in die Zelle durch Einstülpung der Plasmamembran, Abschnürung und Bildung von Membranvesikeln

- Phagozytose: Aufnahme von festen Teilchen. Dazu sind nur wenige Zellen fähig.
- Pinozytose: Aufnahme von löslichen Stoffen durch Bildung von Vesikeln
- Potozytose: stationäre, kugel bis eiförmige Einstülpungen der Plasmameman.
- Transcytose: rezeptorvermittelter, vesikelgebundener Transport von Stoffen durch die Zelle.

Abbildung 8: Exozytose [8]



Exozytose: Abgabe von zellulären Komponenten in den Extrazellulärraum. Vesikel aus dem Zytoplasma fusionieren mit der Innenseite der Zellmembran, es kommt zur Bildung einer Pore durch welche der Inhalt des Vesikels nach außen abgegeben werden kann.

Durch den Aufbau der Membran aus diesen speziellen Lipidmolekülen hat die Membran ganz bestimmte Permeabilitätseigenschaften (Permeabilität = Durchlässigkeit).

Allgemein gesagt ist sie semipermeabel (= halbdurchlässig), d.h. bestimmte Stoffe passieren die Membran, andere nicht.



Diffusion durch die Membran:

Membranen sind von winzigen Poren (Durchmesser ca. 0,4 nm) durchsetzt. Daher können kleine hydrophile Moleküle, wie Wasser-, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid-Moleküle leicht durch die Membranen dringen. Hydrophile Moleküle mit einer Molekülmasse von über 80 u können jedoch meist nicht mehr hindurch. (Lipid-Filter-Theorie)

Alle fettlösliche Stoffe können meist problemlos die Membran durchdringen.

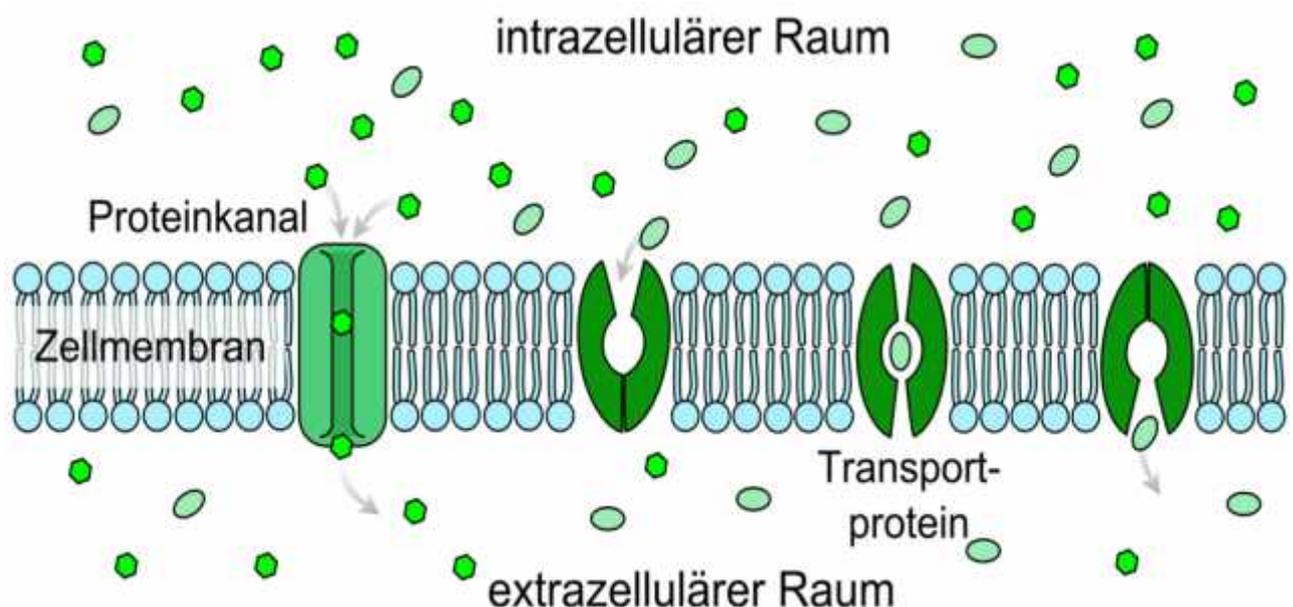
Diffusion durch Tunnelproteine:

Dafür sind in ihre Membran Proteine eingelagert, die sich bei Bedarf zu einer Pore öffnen können, durch die geladene Salzteilchen (Ionen wie Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^-) fließen.

erleichterte Diffusion:

Wenn Moleküle, die aufgrund ihrer Ladung nicht durch die Membran kämen von speziellen Tunnelproteinen durch die Membran geschleust werden, wobei das Tunnelprotein eine Konformationsänderung eingeht nennt man das erleichterte Diffusion, das Tunnelprotein ist ein Carrier.

Abbildung 9: Erleichterte Diffusion in der Zellmembran, zeigt Ionenkanal und Carrier-Protein (Permease) [9]





2.1.2. Interzelluläre Verbindungen

Funktion: Zusammenhalt, Haftung, Unterstützung und Starrheit
Man kann verschiedene Strukturen auf der gleichen zelle vorfinden

Man unterscheidet drei Gruppen:

- undurchlässige Verbindungen (tight junction)
- kommunizierende Verbindungen (gap junction)
- Haftverbindungen (Desmosom, Hemidesmosom)

Man kann diese Strukturen auf einer gleichen Zelle vorfinden.

Abbildung 10: Schematische Darstellung einer Tight Junction. [10]

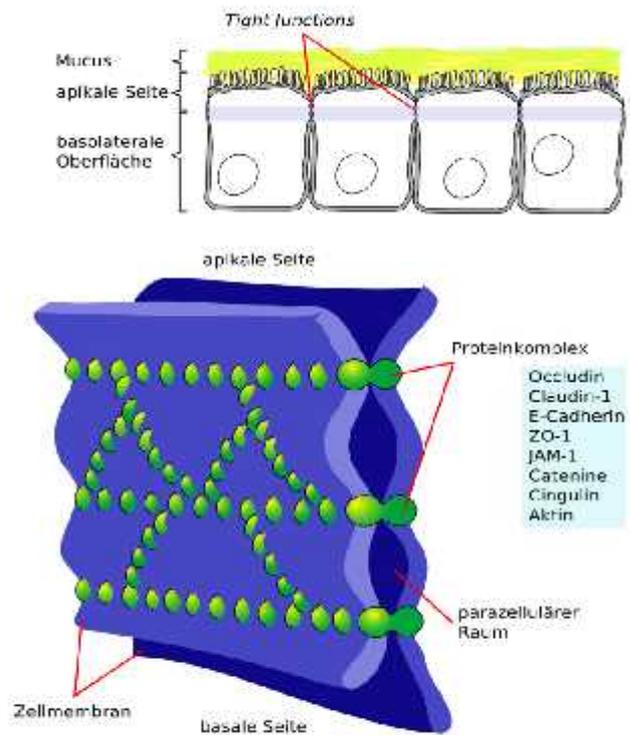
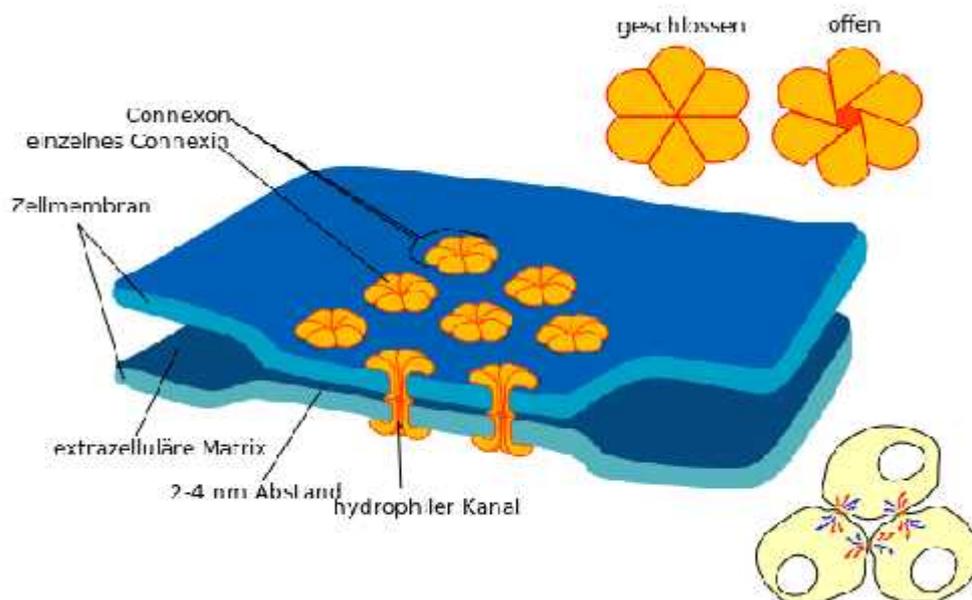


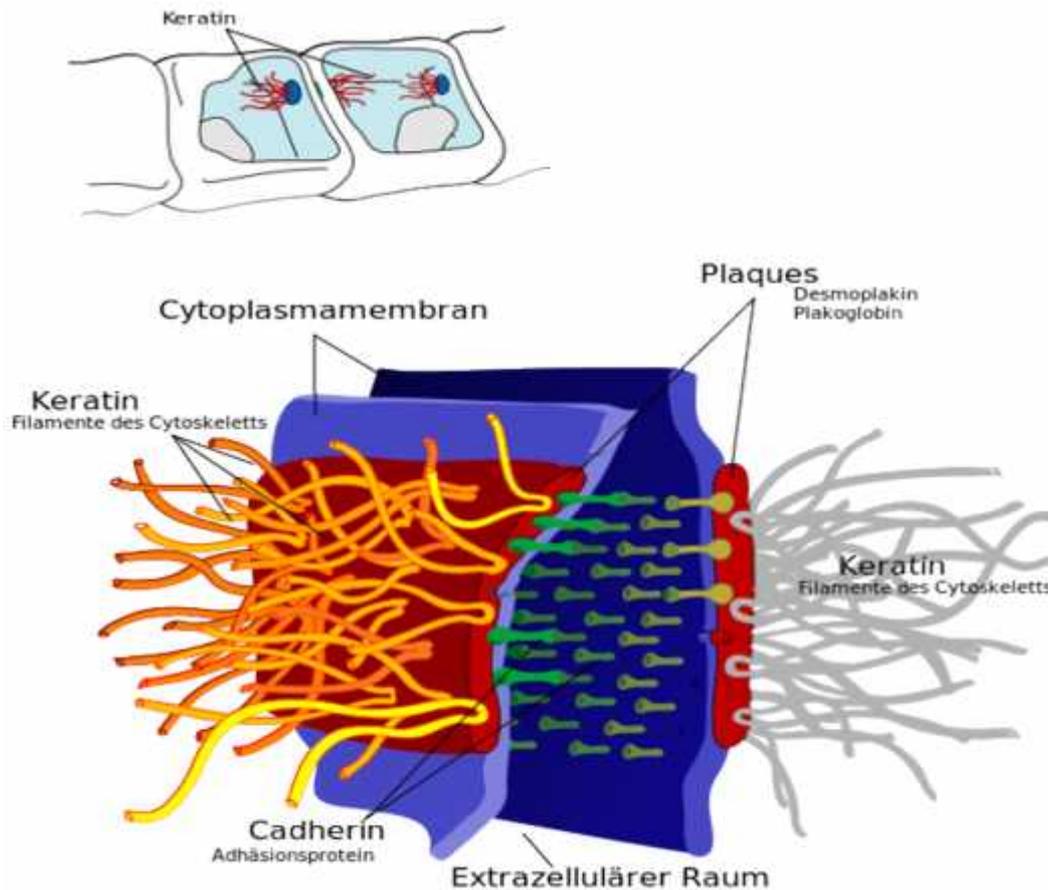
Abbildung 11: Gap Junctions [11]





2.1.3. Desmosomen

Abbildung 12: Schematische Darstellung eines Desmosoms [12]



- Haftpunkte an Zellmembranen, die den Zusammenhalt von auf Zug beanspruchten Geweben ermöglichen.
- Die Desmosomen verbinden eine Zelle und ihr Zytoskelett mit einer Nachbarzelle. Hemidesmosomen (orange) verbinden eine Zelle mit einer Basallamina.

Man unterscheidet zwei Arten von Desmosomen:

1. Macula adhaerens (Punkt-desmosom)
2. Zonula adhaerens (Gürtel-desmosom)

2.1.4. Cytoplasma und Cytoskelett

Funktion: Stabilität, Bewegung, Zellform, Zellteilung

Das Cytoplasma ist die flüssige, gelartige Grundsubstanz innerhalb der Zellmembran. Darin sind unterschiedlichste Stoffe enthalten: Ionen, Nährstoffe, Enzyme usw. Es ist Reaktionsort für unzählige Stoffwechselreaktionen und Transportmedium für viele Stoffe in der Zelle.

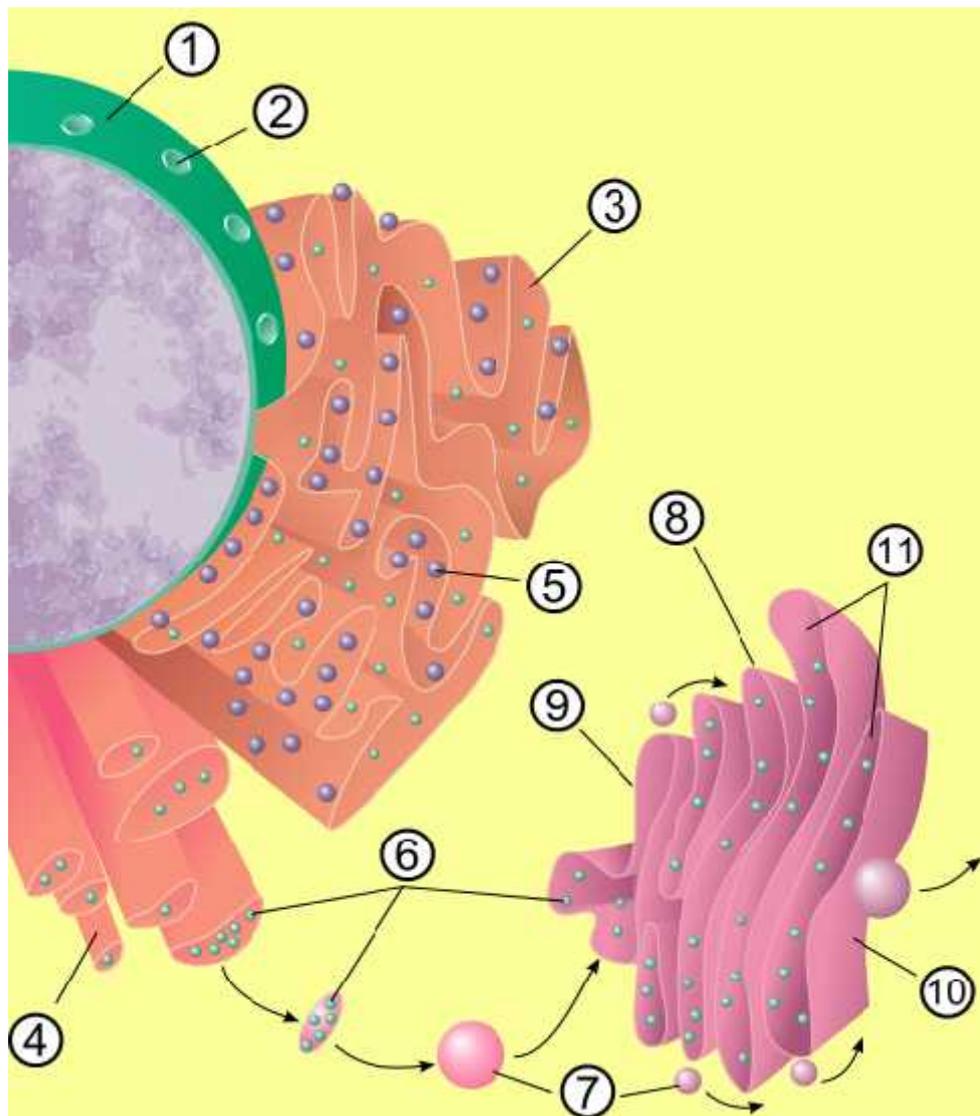


Das Cytosklett ist ein Gerüst von Proteinfäden in der Zelle, das das ganze Cytoplasma durchzieht. Es besteht aus mindestens 3 Typen von Proteinfasern: Microtubuli, Microfilamente und Zwischenfilamente.

2.1.5. Endoplasmatisches Retikulum

Funktion: Proteinsynthese (raues ER), Bildung der Kernhülle, Transportsystem, Bildung von Fettsäuren und Lipiden (glattes ER)

Abbildung 13:
Endoplasmatisches Retikulum [13]



- (1) Kernmembran.
- (2) Kernpore
- (3) Raues ER.
- (4) Glattes ER.
- (5) Ribosom auf dem rauhen ER.
- (6) Proteine, die transportiert werden.
- (7) Transport-Vesikel
- (8) Golgi-Apparat
- (9) cis-Seite des Golgi-Apparates
- (10) trans-Seite des Golgi-Apparates
- (11) Zisternen des Golgi-Apparates....