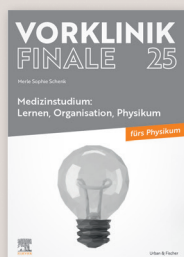
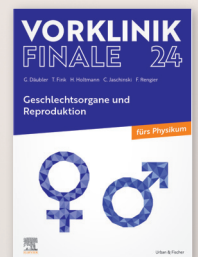
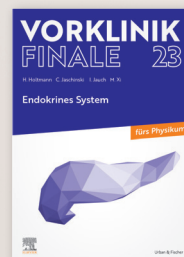
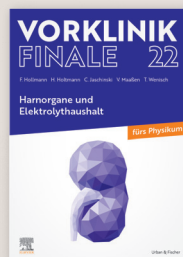
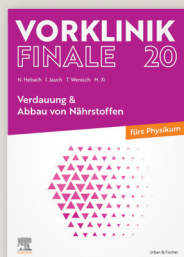
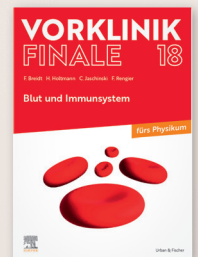
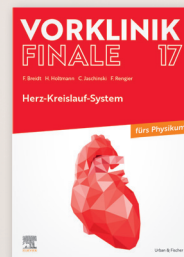
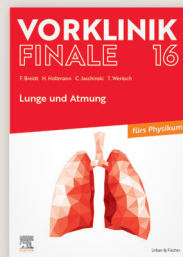
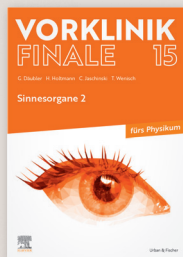
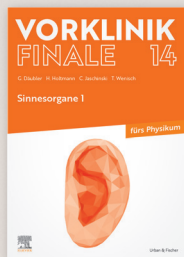
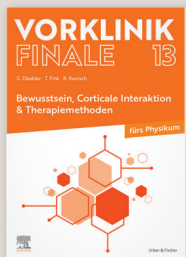
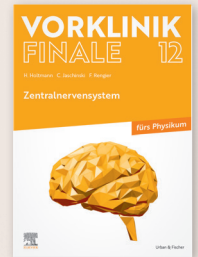
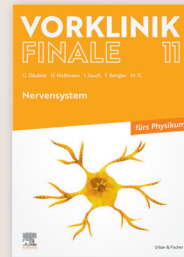
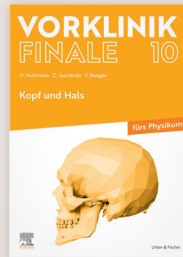
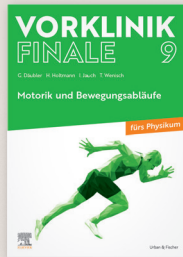
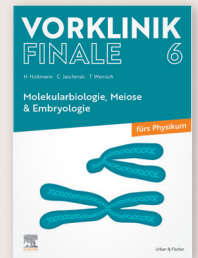
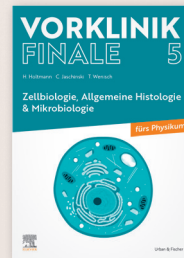
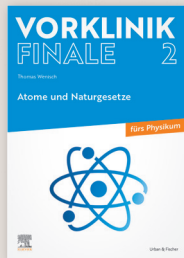


# VORKLINIK FINALE

LESEPROBE

Alle Organe – alle Fächer – alles drin!



ELSEVIER

www.elsevier.de

# VORKLINIK FINALE

## Alle Organe – alle Fächer – alles drin!

Vorklinik Finale sind Prüfungsskripten für das Physikum, die nach Organsystemen gegliedert sind. Bereits in der Vorklinik können sie dir helfen, dich in den vielen neuen Inhalten zu orientieren und Themen im Gesamtüberblick einzuordnen.

### Das ist drin:

- Zur Vorbereitung auf das Physikum findest du in Heft 1–24 alle relevanten Inhalte inkl. Lernhilfen.
- Kleine Lerneinheiten in Heften, die du rasch abhaken kannst. Das hält die Motivation oben!
- Heft 25 gibt dir Tipps für den Start ins Medizinstudium und fürs Lernen, und enthält Lern- und Kreuzpläne fürs Physikum.

### Zusammenhänge verstehen – organbasiert geht's besser!

- Du wiederholst die Inhalte organbasiert in einem sinnvollen Zusammenhang.
- Relevante klinische Inhalte sind immer direkt integriert.
- Du bist gut vorbereitet auf den klinischen Abschnitt, denn da geht es organbasiert weiter.
- Doppelte Inhalte, die bei fächerbasierter Darstellung häufig auftreten, sind hier bereits zusammengefasst.

### Aktiv lernen bringt dich weiter!

- Besonders prüfungsrelevante Inhalte sind farbig hinterlegt.
- Fragen zum Selbsttest und/oder zur Vorbereitung auf mündliche Prüfungen.
- An jedem Kapitelende gibt es eine Seite mit Vorschlägen, wie du Inhalte durch Zeichnen wiederholen kannst.



ELSEVIER

www.elsevier.de

## Übersicht aller Hefte

- 1 Soziale Interaktion & Wissenschaftliches Arbeiten
- 2 Atome und Naturgesetze
- 3 Moleküle und Stoffumwandlungen
- 4 Biomoleküle
- 5 Zellbiologie, Allgemeine Histologie & Mikrobiologie
- 6 Molekularbiologie, Meiose & Embryologie
- 7 Bewegungsapparat 1
- 8 Bewegungsapparat 2
- 9 Motorik und Bewegungsabläufe
- 10 Kopf und Hals
- 11 Nervensystem
- 12 Zentralnervensystem
- 13 Bewusstsein, Corticale Interaktion & Therapiemethoden
- 14 Sinnesorgane 1
- 15 Sinnesorgane 2
- 16 Lunge und Atmung
- 17 Herz-Kreislauf-System
- 18 Blut und Immunsystem
- 19 Gastrointestinaltrakt
- 20 Verdauung & Abbau von Nährstoffen
- 21 Energiestoffwechsel & Anabole Stoffwechselwege
- 22 Harnorgane und Elektrolythaushalt
- 23 Endokrines System
- 24 Geschlechtsorgane und Reproduktion
- 25 Medizinstudium: Lernen, Organisation, Physikum

# Übersicht nach Heften/Organen

Diese Übersicht zeigt dir alle Hefte und Kapitel der Vorklinik-Finale-Reihe. Daneben sind jeweils die zugehörigen Fächer vermerkt.  
Tipp: Eine Übersicht nach Fächern findest du am Ende dieses Heftes.

Heft 1 Soziale Interaktion & Wissenschaftliches Arbeiten		
1	Individuum, Gesellschaft, Normen	Psych-Soz
2	Arzt und Patient	Psych-Soz
3	Gesundheitssystem	Psych-Soz
4	Messen und Rechnen	Physik
5	Methodische Grundlagen	Psych-Soz

Heft 2 Atome und Naturgesetze		
1	Struktur der Materie	Biochemie, Chemie, Physik
2	Mineralstoffe und Spurenelemente	Biochemie, Chemie
3	Wärmelehre	Physik
4	Elektrizität und Magnetismus	Physik, Physiologie
5	Ionisierende Strahlung	Physik

Heft 3 Moleküle und Stoffumwandlungen		
1	Chemische Bindung	Chemie
2	Stereochemie	Chemie
3	Funktionelle Gruppen und Stoffklassen	Chemie
4	Stoffumwandlungen/chemische Reaktionen	Chemie

Heft 4 Biomoleküle		
1	Kohlenhydrate	Biochemie, Chemie
2	Aminosäuren, Peptide, Proteine	Biochemie, Chemie
3	Fettsäuren, Lipide	Biochemie, Chemie
4	Nukleinsäuren, Nukleotide, Chromatin	Biochemie, Chemie
5	Vitamine und Co-Enzyme	Biochemie, Chemie
6	Thermodynamik und Kinetik	Biochemie, Chemie

Heft 5 Zellbiologie, Allgemeine Histologie & Mikrobiologie		
1	Zellen, Organellen	Biologie, Biochemie, Histologie, Physiologie
2	Transportprozesse	Biologie, Biochemie, Physiologie
3	Signaltransduktion	Biologie, Biochemie, Physiologie
4	Zellzyklus, Zellteilung, Zelltod	Biologie, Biochemie, Physiologie
5	Histologische Methoden und allgemeine Gewebelehre	Histologie
6	Gewebe	Histologie
7	Mikrobiologie	Biologie

Heft 6 Molekularbiologie, Meiose & Embryologie		
1	Enzyme	Biochemie
2	DNA-Replikation und -Transkription	Biochemie
3	Translation und Proteinprozessierung	Biochemie
4	Biochemische Verfahren	Biochemie
5	Vererbungslehre	Biologie

6	Meiose und Entwicklung der Gameten	Biologie, Biochemie, Anatomie
7	Embryologie	Anatomie

Heft 7 Bewegungsapparat 1		
1	Allgemeine Anatomie	Anatomie
2	Binde- und Stützgewebe	Biochemie, Histologie
3	Obere Extremität	Anatomie

Heft 8 Bewegungsapparat 2		
1	Untere Extremität	Anatomie
2	Leibeswand	Anatomie

Heft 9 Motorik und Bewegungsabläufe		
1	Bewegungslehre	Physik
2	Muskeltypen	Biochemie, Histologie, Physiologie
3	Motorik	Physiologie
4	Rückenmark und Reflexe	Physiologie
5	Bewegungsabläufe im ZNS	Physiologie
6	Arbeits- und Leistungsphysiologie	Physiologie

Heft 10 Kopf und Hals		
1	Entwicklung von Kopf und Hals	Anatomie
2	Schädel, Muskulatur, Kopf- und Halseingeweide	Anatomie
3	Hirn- und Halsnerven, vegetative Innervation	Anatomie
4	Arterien, Venen, Lymphsystem	Anatomie
5	Angewandte und topografische Anatomie	Anatomie

Heft 11 Nervensystem		
1	Nervengewebe	Histologie
2	Gliederung des Nervensystems	Anatomie, Histologie
3	Funktionsprinzipien des Nervensystems	Physiologie
4	Neurotransmitter und Rezeptoren	Biochemie, Physiologie
5	Vegetatives Nervensystem	Physiologie

Heft 12 Zentralnervensystem		
1	Entwicklung des Zentralnervensystems	Anatomie
2	Encephalon	Anatomie
3	Stammhirn	Anatomie
4	Rückenmark, Systeme und Bahnen	Anatomie
5	Liquorräume und Meningen	Anatomie
6	Gefäßversorgung und Topografie des ZNS	Anatomie

Heft 13 Bewusstsein, Corticale Interaktion & Therapiemethoden		
1	Bewusstsein und corticale Interaktion	Physiologie, Psych-Soz
2	Therapiemethoden und ihre Grundlagen	Psych-Soz

### Heft 14 Sinnesorgane 1

1	Schwingung, Wellen, Akustik	Physik, Physiologie
2	Hör- und Gleichgewichtsorgan	Anatomie, Histologie
3	Hörvorgang und Gleichgewichtssinn	Physiologie
4	Haut und Hautanhangsgebilde	Histologie
5	Somato-viszerale Sensorik	Physiologie

### Heft 15 Sinnesorgane 2

1	Optik	Physik
2	Sehorgan	Anatomie, Histologie
3	Sehen	Physiologie
4	Chemische Sinne	Anatomie, Histologie, Physiologie

### Heft 16 Lunge und Atmung

1	Entwicklung von Pleuraperikardhöhle, Herz und Schlundbogenarterien	Anatomie, Histologie
2	Anatomie der Atmungsorgane	Anatomie, Histologie
3	Mechanik des Kreislaufsystems	Physik
4	Atemung	Physiologie
5	Gasaustausch	Physiologie

### Heft 17 Herz-Kreislauf-System

1	Aufbau des Herzens	Anatomie, Histologie
2	Nerven und Gefäße der Brusteingeweide	Anatomie
3	Physiologie des Herzens	Physiologie
4	Anatomie und Physiologie des Kreislaufsystems	Anatomie, Histologie, Physiologie

### Heft 18 Blut und Immunsystem

1	Blut und Blutplasma	Histologie, Physiologie
2	Erythrozyten, Hämoglobin & Sauerstofftransport	Biochemie, Physiologie
3	Thrombozyten, Hämostase und Fibrinolyse	Histologie, Physiologie
4	Leukozyten und Immunsystem	Anatomie, Biochemie, Histologie, Physiologie

### Heft 19 Gastrointestinaltrakt

1	Mundhöhle, Rachen, Speiseröhre	Anatomie, Histologie, Physiologie
2	Magen-Darm-Trakt	Anatomie, Physiologie
3	Organe des Magen-Darm-Kanals	Anatomie, Histologie, Physiologie
4	Leber, Gallenblase und Pankreas	Anatomie, Histologie, Physiologie
5	Blutgefäße, Lymphgefäße, vegetative Innervation	Anatomie

### Heft 20 Verdauung & Abbau von Nährstoffen

1	Ökologie, Energie- und Wärmehaushalt	Biochemie, Biologie, Physiologie
2	Nahrungsaufnahme	Biochemie, Physiologie
3	Abbau der Kohlenhydrate	Biochemie
4	Fettsäureabbau und Ketonkörperstoffwechsel	Biochemie
5	Aminosäurestoffwechsel und Harnstoffzyklus	Biochemie

### Heft 21 Energiestoffwechsel & Anabole Stoffwechselwege

1	Citratzyklus und Atmungskette	Biochemie
2	Gluconeogenese und Glykogenstoffwechsel	Biochemie
3	Lipidsynthese	Biochemie
4	Nukleotidstoffwechsel	Biochemie
5	Stoffwechsel der Leber	Biochemie
6	Fettgewebe	Biochemie

### Heft 22 Harnorgane und Elektrolythaushalt

1	Harnorgane	Anatomie, Histologie
2	Nierenfunktion	Physiologie, Biochemie
3	Säure-Basen-Reaktionen	Chemie
4	Säure-Basen-Haushalt	Physiologie, Biochemie
5	Wasser- und Elektrolythaushalt	Physiologie, Biochemie

### Heft 23 Endokrines System

1	Endokrines System	Biochemie, Histologie, Physiologie
2	Epiphyse	Histologie
3	Hypothalamus-Hypophysen-System	Biochemie, Histologie, Physiologie
4	Endokrines Pankreas	Biochemie, Histologie
5	Schilddrüse	Anatomie, Biochemie, Histologie, Physiologie
6	Nebenschilddrüsen	Anatomie, Biochemie, Histologie, Physiologie
7	Endokrine Funktionen der Niere	Physiologie, Biochemie
8	Nebenniere	Anatomie, Biochemie, Histologie, Physiologie
9	Diffuses neuroendokrines System (DNES)	Anatomie, Histologie
10	Gewebshormone	Biochemie, Physiologie

### Heft 24 Geschlechtsorgane und Reproduktion

1	Entwicklung der Geschlechtsorgane	Anatomie
2	Weibliche Geschlechtsorgane	Anatomie, Histologie, Physiologie
3	Männliche Geschlechtsorgane	Anatomie, Histologie, Physiologie
4	Angewandte und topografische Anatomie	Anatomie
5	Blutgefäße, Lymphgefäße, vegetative Innervation	Anatomie
6	Sexualhormone	Biochemie, Physiologie
7	Sexualität und Reproduktion	Physiologie, Psych-Soz
8	Schwangerschaft und Geburt	Anatomie, Histologie, Physiologie

### Heft 25 Medizinstudium: Lernen, Organisation, Physikum

1	How To ... Vorklinik
2	How To ... Physikum
3	Lernpläne
4	Kreuzen

## Übersicht nach Fächern

Du vermisst die Fächer? Bitte sehr, hier siehst du die Kapitel der Vorklinik-Finale-Reihe nach Fächern sortiert!  
Viele Kapitel kombinieren Inhalte mehrerer Fächer und werden deshalb mehrfach genannt.  
Die Übersicht nach Heften/Organen findest du am Anfang dieses Heftes.

### Anatomie

#### Allgemeine Embryologie

Heft 06 | 6 Meiose und Entwicklung der Gameten

Heft 06 | 7 Embryologie

#### Bewegungsapparat

Heft 07 | 1 Allgemeine Anatomie

Heft 07 | 3 Obere Extremität

Heft 08 | 1 Untere Extremität

Heft 08 | 2 Leibeswand

#### Kopf, Hals, Nervensystem

Heft 10 | 1 Entwicklung von Kopf und Hals

Heft 10 | 2 Schädel, Muskulatur, Kopf- und Halseingeweide

Heft 10 | 3 Hirn- und Halsnerven, vegetative Innervation

Heft 10 | 4 Arterien, Venen, Lymphsystem

Heft 10 | 5 Angewandte und topografische Anatomie

Heft 11 | 2 Gliederung des Nervensystems

Heft 12 | 1 Entwicklung des Zentralnervensystems

Heft 12 | 2 Encephalon

Heft 12 | 3 Stammhirn

Heft 12 | 4 Rückenmark, Systeme und Bahnen

Heft 12 | 5 Liquorräume und Meningen

Heft 12 | 6 Gefäßversorgung und Topografie des ZNS

#### Sinnesorgane

Heft 14 | 2 Hör- und Gleichgewichtsorgan

Heft 15 | 2 Sehorgan

Heft 15 | 4 Chemische Sinne

#### Lunge, Herz, Kreislauf, Immunsystem

Heft 16 | 1 Entwicklung von Pleuraperikardhöhle, Herz und Schlundbogenarterien

Heft 16 | 2 Anatomie der Atmungsorgane

Heft 17 | 1 Aufbau des Herzens

Heft 17 | 2 Nerven und Gefäße der Brusteingeweide

Heft 17 | 4 Anatomie und Physiologie des Kreislaufsystems

Heft 18 | 4 Leukozyten und Immunsystem

#### Gastrointestinaltrakt

Heft 19 | 1 Mundhöhle, Rachen, Speiseröhre

Heft 19 | 2 Magen-Darm-Trakt

Heft 19 | 3 Organe des Magen-Darm-Kanals

Heft 19 | 4 Leber, Gallenblase und Pankreas

Heft 19 | 5 Blutgefäße, Lymphgefäße, vegetative Innervation

#### Endokrines System

Heft 23 | 5 Schilddrüse

Heft 23 | 6 Nebenschilddrüsen

Heft 23 | 8 Nebenniere

Heft 23 | 9 Diffuses neuroendokrines System (DNES)

#### Harn- und Geschlechtsorgane

Heft 22 | 1 Harnorgane

Heft 24 | 1 Entwicklung der Geschlechtsorgane

Heft 24 | 2 Weibliche Geschlechtsorgane

Heft 24 | 3 Männliche Geschlechtsorgane

Heft 24 | 4 Angewandte und topografische Anatomie

Heft 24 | 5 Blutgefäße, Lymphgefäße, vegetative Innervation

Heft 24 | 8 Schwangerschaft und Geburt

### Histologie

#### Allgemeine Histologie

Heft 05 | 1 Zellen, Organellen

Heft 05 | 5 Histologische Methoden und allgemeine Gewebelehre

Heft 05 | 6 Gewebe

#### Bewegungsapparat

Heft 07 | 2 Binde- und Stützgewebe

Heft 09 | 2 Muskeltypen

#### Kopf, Hals, Nervensystem

Heft 11 | 1 Nervengewebe

Heft 11 | 2 Gliederung des Nervensystems

#### Sinnesorgane

Heft 14 | 2 Hör- und Gleichgewichtsorgan

Heft 14 | 4 Haut und Hautanhangsgebilde

Heft 15 | 2 Sehorgan

Heft 15 | 4 Chemische Sinne

#### Lunge, Herz, Kreislauf, Immunsystem

Heft 16 | 1 Entwicklung von Pleuraperikardhöhle, Herz und Schlundbogenarterien

Heft 16 | 2 Anatomie der Atmungsorgane

Heft 17 | 1 Aufbau des Herzens

Heft 17 | 4 Anatomie und Physiologie des Kreislaufsystems

Heft 18 | 1 Blut und Blutplasma

Heft 18 | 3 Thrombozyten, Hämostase und Fibrinolyse

Heft 18 | 4 Leukozyten und Immunsystem

### Gastrointestinaltrakt

Heft 19 | 1 Mundhöhle, Rachen, Speiseröhre

Heft 19 | 3 Organe des Magen-Darm-Kanals

Heft 19 | 4 Leber, Gallenblase und Pankreas

#### Endokrines System

Heft 23 | 1 Endokrines System

Heft 23 | 2 Epiphyse

Heft 23 | 3 Hypothalamus-Hypophysen-System

Heft 23 | 4 Endokrines Pankreas

Heft 23 | 5 Schilddrüse

Heft 23 | 6 Nebenschilddrüsen

Heft 23 | 8 Nebenniere

Heft 23 | 9 Diffuses neuroendokrines System (DNES)

#### Harn- und Geschlechtsorgane

Heft 22 | 1 Harnorgane

Heft 24 | 2 Weibliche Geschlechtsorgane

Heft 24 | 3 Männliche Geschlechtsorgane

Heft 24 | 8 Schwangerschaft und Geburt

### Biochemie

#### Grundlagen

Heft 02 | 1 Struktur der Materie

Heft 02 | 2 Mineralstoffe und Spurenelemente

Heft 04 | 1 Kohlenhydrate

Heft 04 | 2 Aminosäuren, Peptide, Proteine

Heft 04 | 3 Fettsäuren, Lipide

Heft 04 | 4 Nukleinsäuren, Nukleotide, Chromatin

Heft 04 | 5 Vitamine und Co-Enzyme

Heft 04 | 6 Thermodynamik und Kinetik

#### Zellbiologie, Molekularbiologie, Meiose

Heft 05 | 1 Zellen, Organellen

Heft 05 | 2 Transportprozesse

Heft 05 | 3 Signaltransduktion

Heft 05 | 4 Zellzyklus, Zellteilung, Zelltod

Heft 06 | 1 Enzyme

Heft 06 | 2 DNA-Replikation und -Transkription

Heft 06 | 3 Translation und Proteinprozessierung

Heft 06 | 4 Biochemische Verfahren

Heft 06 | 6 Meiose und Entwicklung der Gameten

#### Bewegungsapparat, Nervensystem, Immunsystem

Heft 07 | 2 Binde- und Stützgewebe

Heft 09 | 2 Muskeltypen

- Heft 11 | 4 Neurotransmitter und Rezeptoren
- Heft 18 | 2 Erythrozyten, Hämoglobin & Sauerstofftransport
- Heft 18 | 4 Leukozyten und Immunsystem

#### Anabole und katabole Stoffwechselwege

- Heft 20 | 1 Ökologie, Energie- und Wärmehaushalt
- Heft 20 | 2 Nahrungsaufnahme
- Heft 20 | 3 Abbau der Kohlenhydrate
- Heft 20 | 4 Fettsäureabbau und Ketonkörperstoffwechsel
- Heft 20 | 5 Aminosäurestoffwechsel und Harnstoffzyklus
- Heft 21 | 1 Citratzyklus und Atmungskette
- Heft 21 | 2 Gluconeogenese und Glykogenstoffwechsel
- Heft 21 | 3 Lipidsynthese
- Heft 21 | 4 Nukleotidstoffwechsel
- Heft 21 | 5 Stoffwechsel der Leber
- Heft 21 | 6 Fettgewebe

#### Niere, Säure-Basen-, Wasser- und Elektrolythaushalt

- Heft 22 | 2 Nierenfunktion
- Heft 22 | 4 Säure-Basen-Haushalt
- Heft 22 | 5 Wasser- und Elektrolythaushalt

#### Endokrines System

- Heft 23 | 1 Endokrines System
- Heft 23 | 3 Hypothalamus-Hypophysen-System
- Heft 23 | 4 Endokrines Pankreas
- Heft 23 | 5 Schilddrüse
- Heft 23 | 6 Nebenschilddrüsen
- Heft 23 | 7 Endokrine Funktionen der Niere
- Heft 23 | 8 Nebenniere
- Heft 23 | 10 Gewebshormone
- Heft 24 | 6 Sexualhormone

#### Physiologie

##### Zellphysiologie

- Heft 02 | 4 Elektrizität und Magnetismus
- Heft 05 | 1 Zellen, Organellen
- Heft 05 | 2 Transportprozesse
- Heft 05 | 3 Signaltransduktion
- Heft 05 | 4 Zellzyklus, Zellteilung, Zelltod

##### Bewegungsapparat und Motorik

- Heft 09 | 2 Muskeltypen
- Heft 09 | 3 Motorik

##### Nerven und Sinne

- Heft 09 | 4 Rückenmark und Reflexe
- Heft 09 | 5 Bewegungsabläufe im ZNS
- Heft 09 | 6 Arbeits- und Leistungsphysiologie
- Heft 11 | 3 Funktionsprinzipien des Nervensystems

- Heft 11 | 4 Neurotransmitter und Rezeptoren

- Heft 11 | 5 Vegetatives Nervensystem
- Heft 13 | 1 Bewusstsein und corticale Interaktion
- Heft 14 | 1 Schwingung, Wellen, Akustik
- Heft 14 | 3 Hörvorgang und Gleichgewichtssinn
- Heft 14 | 5 Somatoviszzerale Sensorik
- Heft 15 | 3 Sehen
- Heft 15 | 4 Chemische Sinne

#### Atmung, Kreislauf, Blut, Immunsystem

- Heft 16 | 4 Atmung
- Heft 16 | 5 Gasaustausch
- Heft 17 | 3 Physiologie des Herzens
- Heft 17 | 4 Anatomie und Physiologie des Kreislaufsystems
- Heft 18 | 1 Blut und Blutplasma
- Heft 18 | 2 Erythrozyten, Hämoglobin & Sauerstofftransport
- Heft 18 | 3 Thrombozyten, Hämostase und Fibrinolyse
- Heft 18 | 4 Leukozyten und Immunsystem

#### Verdauung, Energie- und Wärmehaushalt

- Heft 19 | 1 Mundhöhle, Rachen, Speiseröhre
- Heft 19 | 2 Magen-Darm-Trakt
- Heft 19 | 3 Organe des Magen-Darm-Kanals
- Heft 19 | 4 Leber, Gallenblase und Pankreas
- Heft 20 | 1 Ökologie, Energie- und Wärmehaushalt
- Heft 20 | 2 Nahrungsaufnahme

#### Niere, Säure-Basen-, Wasser- und Elektrolythaushalt

- Heft 22 | 2 Nierenfunktion
- Heft 22 | 4 Säure-Basen-Haushalt
- Heft 22 | 5 Wasser- und Elektrolythaushalt

#### Endokrines System

- Heft 23 | 1 Endokrines System
- Heft 23 | 3 Hypothalamus-Hypophysen-System
- Heft 23 | 5 Schilddrüse
- Heft 23 | 6 Nebenschilddrüsen
- Heft 23 | 7 Endokrine Funktionen der Niere
- Heft 23 | 8 Nebenniere
- Heft 23 | 10 Gewebshormone

#### Geschlechtsorgane und Reproduktion

- Heft 24 | 2 Weibliche Geschlechtsorgane
- Heft 24 | 3 Männliche Geschlechtsorgane
- Heft 24 | 6 Sexualhormone
- Heft 24 | 7 Sexualität und Reproduktion
- Heft 24 | 8 Schwangerschaft und Geburt

#### Biologie

- Heft 05 | 1 Zellen, Organellen
- Heft 05 | 2 Transportprozesse
- Heft 05 | 3 Signaltransduktion
- Heft 05 | 4 Zellzyklus, Zellteilung, Zelltod
- Heft 05 | 7 Mikrobiologie
- Heft 06 | 5 Vererbungslehre
- Heft 06 | 6 Meiose und Entwicklung der Gameten
- Heft 20 | 1 Ökologie, Energie- und Wärmehaushalt

#### Chemie

- Heft 02 | 1 Struktur der Materie
- Heft 02 | 2 Mineralstoffe und Spurenelemente
- Heft 03 | 1 Chemische Bindung
- Heft 03 | 2 Stereochemie
- Heft 03 | 3 Funktionelle Gruppen und Stoffklassen
- Heft 03 | 4 Stoffumwandlungen/chemische Reaktionen
- Heft 22 | 3 Säure-Basen-Reaktionen
- Heft 04 | 6 Thermodynamik und Kinetik
- Heft 04 | 1 Kohlenhydrate
- Heft 04 | 2 Aminosäuren, Peptide, Proteine
- Heft 04 | 3 Fettsäuren, Lipide
- Heft 04 | 4 Nukleinsäuren, Nukleotide, Chromatin
- Heft 04 | 5 Vitamine und Co-Enzyme

#### Physik

- Heft 01 | 4 Messen und Rechnen
- Heft 02 | 1 Struktur der Materie
- Heft 02 | 3 Wärmelehre
- Heft 02 | 4 Elektrizität und Magnetismus
- Heft 02 | 5 Ionisierende Strahlung
- Heft 09 | 1 Bewegungslehre
- Heft 14 | 1 Schwingung, Wellen, Akustik
- Heft 15 | 1 Optik
- Heft 16 | 3 Mechanik des Kreislaufsystems

#### Med. Psychologie, Med. Soziologie

- Heft 01 | 1 Individuum, Gesellschaft, Normen
- Heft 01 | 2 Arzt und Patient
- Heft 01 | 3 Gesundheitssystem
- Heft 01 | 5 Methodische Grundlagen
- Heft 13 | 1 Bewusstsein und corticale Interaktion
- Heft 13 | 2 Therapiemethoden und ihre Grundlagen
- Heft 24 | 7 Sexualität und Reproduktion

# Herzlich willkommen bei Vorklinik Finale!

## Hier findest du alle Inhalte, die du für das Physikum brauchst!

Egal ob du am Beginn des Medizinstudiums stehst oder schon kurz vor dem Physikum, ob du in einem Regel- oder Reformstudiengang studierst – Vorklinik Finale unterstützt dich beim effizienten Lernen und Überblick gewinnen!

## Gliederung nach Organen:

Durch die Gliederung nach Organen bzw. Organsystemen stehen hier die Inhalte zusammen, die zusammengehören: Die Biochemie, Physiologie und Histologie der Muskeltypen – alles in einem Kapitel. Physik/Optik, Anatomie der Augen und Physiologie des Sehens – direkt aufeinander folgend. Das hat mehrere **Vorteile**:

- Zum einen wird viel deutlicher, warum du naturwissenschaftliche Grundlagen lernst.
- Zum anderen bereitet dich diese Darstellung optimal auf den klinischen Abschnitt und die ärztliche Tätigkeit vor.
- Und außerdem: Bei der Darstellung nach Fächern werden viele Inhalte doppelt dargestellt, damit die Inhalte einem logischen Aufbau folgen. Im Vorklinik Finale sind diese Inhalte bereits zusammengefasst, das erleichtert dir das Lernen! Selbstverständlich sind **alle** relevanten Inhalte der Fächer enthalten.

## Das steckt drin:

Vorklinik Finale erläutert dir von Heft 1 bis Heft 6 wichtige Grundlagen – diese lassen sich keinem Organsystem zuordnen, da musst du leider durch! – und führt dich von Heft 7 bis Heft 24 einmal durch alle Organsysteme. **Heft 25 gibt dir wertvolle Tipps zum Lernen im vorklinischen Abschnitt und zur Vorbereitung auf das Physikum.** Schau doch mal rein!

## Du kannst die Hefte auf unterschiedliche Art nutzen:

- Während des vorklinischen Abschnitts, um dir einen Überblick über den gesamten Lernstoff zu verschaffen und Inhalte einzuordnen.
- Während des vorklinischen Abschnitts, um schnell zu sehen, wie Inhalte aus den einzelnen Fächern bei einem bestimmten Organsystem zusammenkommen.
- Und natürlich zur Vorbereitung auf das Physikum.

## Alles drin und Überblick garantiert!

Ganz vorne und ganz hinten im Heft findest du jeweils eine Gesamtübersicht, einmal nach Organen und einmal nach Fächern.

Wir wünschen dir viel Freude und Erfolg im Medizinstudium!

# So nutzt du die Vorklinik-Finale-Hefte

## Navigation

Du siehst am Anfang jedes Kapitels und Teilkapitels, welche Fächer enthalten sind:

 **Physik, Physiologie**

Wie bereits erwähnt, gibt es ganz vorne und ganz hinten im Heft jeweils eine **Gesamtübersicht**, einmal nach Organen und einmal nach Fächern.

## Diese Markierungen weisen auf wichtige Inhalte hin

### MERKE

Hier erhältst du wichtige Tipps und Hinweise.

### KLINIK

Hier findest du relevante klinische Inhalte.

### FOKUS

Hier stehen klinische Inhalte aus dem Fokuserkrankungs-Netzwerk gemäß Entwurf des neuen NKLM. Sie wurden damit als besonders wichtig für den vorklinischen Abschnitt definiert, und wir empfehlen, sie besonders aufmerksam anzusehen!

Besonders prüfungsrelevante Inhalte sind gelb hinterlegt.

## Aktives Lernen und Überblick behalten

### CHECK-UP

Am Ende jedes Teilkapitels stehen einige Verständnisfragen zum Selbstcheck. Das vermeidet ein „Gelesen, aber nicht gelernt“.

### Jetzt bist du dran!

#### Überblick gewinnen

Diese Kästen findest du am Ende jedes Teilkapitels. Sie erinnern dich daran, dass du dir die Inhalte kurz zusammenfasst, so dass du dir Schritt für Schritt Überblick verschaffst. Die Stichwörter werden am Ende des Kapitels weiterverwendet (siehe unten).

### Jetzt bist du dran!

Am Ende jedes Kapitels haben wir dir diese Seite zur Bearbeitung vorbereitet. Sie schlägt dir verschiedene Aufgaben vor, wie du den Inhalt noch einmal aktiv wiederholen kannst.

#### Zeichenaufgabe / Anregungen zur weiteren Wiederholung

Studierende höherer Semester geben euch Tipps, wie ihr wichtige Inhalte aktiv zu Papier bringt. Ideal zum Wiederholen, allein und in Lerngruppen, auch zur mündlichen Vorbereitung.

#### Überblick gewinnen

Du hast ja bereits am Ende jedes Unterkapitels einige Stichwörter notiert. Hier kannst du daraus eine Mindmap oder Liste erstellen und damit aktiv Überblick gewinnen.



Henrik Holtmann, Christoph Jaschinski, Vanessa Maaßen,  
Fabian Rengier

## Vorklinik Finale 7

# Bewegungsapparat 1

1. Auflage

Unter Verwendung von Inhalten von:  
Oliver Adolph



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Anatomie</b> .....	1	3.3	Oberarm und Unterarm .....	28
1.1	Allgemeine Anatomie .....	1	3.4	Hand .....	33
1.2	Bewegungsapparat .....	2	3.5	Nerven .....	37
			3.6	Arterien .....	41
<b>2</b>	<b>Binde- und Stützgewebe</b> .....	7	3.7	Venen .....	42
2.1	Zellen .....	7	3.8	Lymphknoten und Lymphgefäße .....	43
2.2	Moleküle .....	16	3.9	Angewandte und topografische Anatomie .....	44
<b>3</b>	<b>Obere Extremität</b> .....	23		<b>Register</b> .....	47
3.1	Grundkenntnisse der Entwicklung .....	23			
3.2	Schultergürtel .....	23			

# 1

# Allgemeine Anatomie

## 1.1 Allgemeine Anatomie

Christoph Jaschinski



### 1.1.1 Gestalt

Der menschliche Körper besteht aus dem Stamm sowie den beiden oberen und unteren Extremitäten. Der Stamm wird in Kopf (**Caput**), Hals (**Collum**) und Rumpf (**Truncus**) untergliedert. Der Rumpf lässt sich weiter in Rücken (**Dorsum**), Brustkorb (**Thorax**), Bauchraum (**Abdomen**) und Becken (**Pelvis**) unterteilen.

### 1.1.2 Allgemeine Begriffe

Um eine internationale Verständlichkeit und Einheitlichkeit zu erreichen, wurden die anatomischen Begriffe erstmals 1895 in der **Nomina anatomica** katalogisiert. Die neueste Fassung heißt **Terminologia anatomica** und stammt aus dem Jahr 1998. Sie umfasst ca. 7500 Begriffe.

#### MERKE

- **Norm:** statistisch am häufigsten vorkommende Variante
- **Variabilität:** Möglichkeit der Variation, also der Ausbildung einer Bandbreite von Varianten, die von der Norm abweichen
- **Metametrie:** eine in der Biologie vorkommende Symmetrieform, bei der ähnliche Elemente hintereinander gestaffelt sind, z. B. bei der Somitensegmentierung

### 1.1.3 Richtungs- und Lagebezeichnungen

Zur Kennzeichnung der Richtung und Lage von Körperteilen werden im anatomischen Sprachgebrauch spezielle Begriffe verwendet (> Tab. 1.1, > Abb. 1.1).

#### MERKE

Allen Bezeichnungen liegt die **anatomische Grundstellung** zugrunde: aufrecht stehender Körper mit herabhängenden Armen und nach vorn geöffneten Handinnenflächen. In der Chirurgie verwendet man die **chirurgische Grundstellung**, welche der anatomischen bis auf die Armhaltung entspricht. Hier zeigen die Daumen nach vorn und die Handinnenflächen zum Körper.

Tab. 1.1 Übersicht über Orientierungsbegriffe

Fachbegriff	Umgangssprache
<b>dexter</b>	rechts
<b>sinister</b>	links
<b>kranial</b> ( <i>lat. cranium = Schädel</i> )	zum Kopfende hin
<b>kaudal</b> ( <i>lat. cauda = Schwanz</i> )	zum Steißende hin
<b>superior</b>	obere(r)
<b>inferior</b>	untere(r)
<b>ventral</b> ( <i>lat. venter = Bauch</i> )	zum Bauch hin
<b>dorsal</b> ( <i>lat. dorsum = Rücken</i> )	zum Rücken hin
<b>anterior</b>	nach vorn
<b>posterior</b>	nach hinten
<b>rostral</b> ( <i>lat. rostrum = Schnabel</i> )	zur Nase hin
<b>occipital</b> ( <i>lat. occiput = Hinterhaupt</i> )	zum Hinterhaupt hin
<b>proximal</b>	rumpfnah
<b>distal</b>	rumpffern
<b>medial</b>	auf die Medianebene zu
<b>lateral</b>	von der Medianebene weg
<b>Median</b>	in der Medianebene
<b>zentral</b>	zum Körperinneren hin
<b>peripher</b>	zur Körperoberfläche hin
<b>superficialis</b>	zur Oberfläche hin
<b>profundus</b>	in die Tiefe
<b>radial</b> ( <i>lat. radius = Speiche</i> )	zur Speichenseite (Daumen- seite) hin
<b>ulnar</b> ( <i>lat. ulnar = Elle</i> )	zur Ellenseite (Kleinfinger- seite) hin
<b>tibial</b> ( <i>lat. tibia = Schienbein</i> )	zur Schienbeinseite (Groß- zehenseite) hin
<b>fibular</b> ( <i>lat. fibula = Wadenbein</i> )	zum Wadenbeinseite (Klein- zehenseite) hin
<b>palmar</b> ( <i>lat. palma = Handinnenfläche</i> )	zur Handinnenfläche hin
<b>dorsal</b>	zum Handrücken hin
<b>plantar</b> ( <i>lat. planta = Fußsohle</i> )	zur Fußsohle hin
<b>dorsal</b>	zum Fußrücken hin

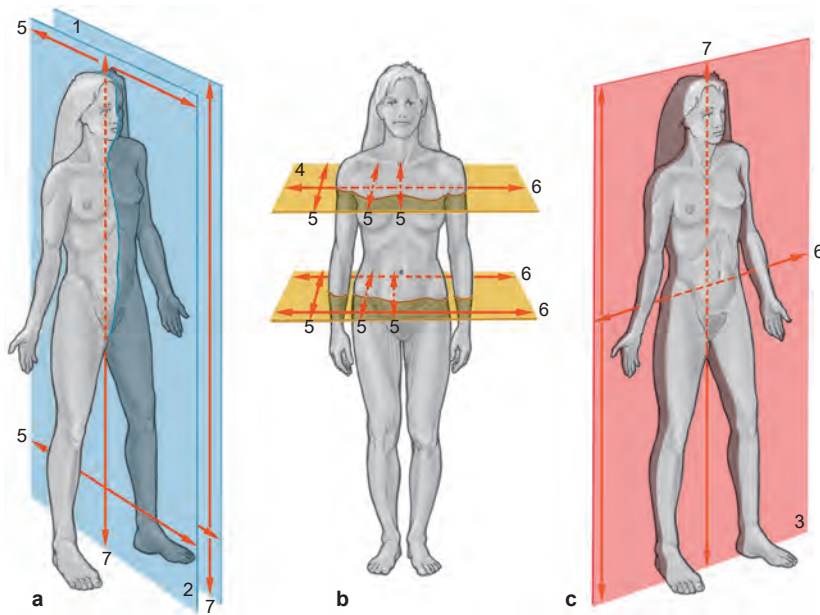
### 1.1.4 Körperachsen und Körperebenen

3 **Körperachsen** sind grundlegend:

- **Sagittalachse:** verläuft in ventrodorsaler Richtung durch den Körper.
- **Transversalachse:** verläuft von einer zur anderen Seite quer durch den Körper. Sie steht senkrecht zur vertikalen Achse.
- **Longitudinalachse:** verläuft in kraniokaudaler Richtung durch den Körper. Sie steht senkrecht zur horizontalen Achse.

Außerdem unterscheidet man folgende **Körperebenen**:

- **Medianebene (Mediansagittalebene):** vertikale Ebene durch die Körpermitte, teilt den Körper in zwei Hälften



- 1 Sagittalebene
- 2 Mediansagittalebene
- 3 Frontalebene
- 4 Transversalebene
- 5 Sagittalachse
- 6 Transversalachse
- 7 Longitudinalachse

**Abb. 1.1** Die wichtigsten Ebenen, Lagebezeichnungen und Bewegungsrichtungen (K. Dalkowski aus Paulsen/Waschke. Sobotta Atlas der Anatomie. 25. A. 2022 © Elsevier GmbH) [S700-L126]

- **Sagittalebene** (Paramedianebene): vertikale Ebene parallel zur Medianebene, teilt den Körper in rechts und links von ihr liegende Strukturen
- **Transversalebene**: horizontale Ebene, teilt den Körper in über und unter ihr liegende Strukturen
- **Frontalebene**: Ebene parallel zur Stirn (Os frontale), teilt den Körper in vor und hinter ihr liegende Strukturen

### CHECK - UP

- Was versteht man unter Norm, Variabilität und Metametrie?
- Wie verläuft die Sagittalebene?
- Nenne 5 gegensätzlich Richtungs- und Lagebezeichnungen!

### Jetzt bist du dran!

#### Überblick gewinnen

Notiere dir ca. 5 Stichwörter aus diesem Unterkapitel.

## 1.2 Bewegungsapparat

Christoph Jaschinski



### 1.2.1 Knochen

Die Knochen (*lat.* Ossa) übertragen die Kontraktionskraft der Muskeln. Sie schützen die Eingeweide, z. B. als Schädelknochen oder als Brustkorb, und sind Ionenspeicher für Kalzium, Magnesium, Phosphat und Natrium. I. d. R. besteht der menschliche Körper aus ca. **210 Knochen**, die entsprechend ihrer Funktion und Lage verschiedene Erscheinungsformen besitzen:

- **Ossa longa** (lange Knochen, Röhrenknochen): z. B. Oberarmknochen, Oberschenkelknochen
- **Ossa brevia** (kurze Knochen): z. B. Hand- und Fußwurzelknochen
- **Ossa plana** (flächenhafte Knochen): z. B. Schädeldach, Schulterblatt oder Darmbein
- **Ossa pneumatica** (lufthaltige Knochen): z. B. Oberkiefer oder Stirnbein mit Nasennebenhöhlen
- **Ossa sesamoidea** (in Sehnen eingelagerte Knochen): z. B. Kniescheibe oder Erbsenbein
- **Ossa accessoria** (zusätzliche, überzählige Knochen): z. B. am Fuß

Aufbau eines Knochens am Beispiel der Röhrenknochen:

- **Diaphyse**: bildet das Mittelstück des Knochens. Man nennt sie auch Schaft.
- **Metaphyse**: ist die trichterförmige Erweiterung des Schafts zwischen Diaphyse und Epiphysenfuge

- **Epiphysenfuge:** ist die Längenwachstumszone. Sie liegt zwischen Metaphyse und Epiphyse und verknöchert nach Abschluss des Längenwachstums zur **Linea epiphysialis**.
- **Epiphyse:** bildet das Endstück des Röhrenknochens.
- **Apophyse:** ist ein metaphysärer Knochenvorsprung, der als Ansatzpunkt für Muskeln dient und als Processus, Tuberositas oder Tuberculum bezeichnet wird.

Gewebsschichten bei einem reifen Knochen von außen nach innen:

- **Periost** (Knochenhaut): überzieht die gesamte äußere Oberfläche des Knochens mit Ausnahme der Gelenk- und Sehnenansatzflächen
- **Substantia compacta:** solider Teil des Knochens
- **Substantia spongiosa:** gitterförmiger Teil des Knochens, der sich aus parallel zum Druck- oder Biegemoment ausgerichteten Knochenbälkchen (**Trabekeln**) zusammensetzt. Dieser Teil ist für die Leichtbauweise des Knochens verantwortlich und beherbergt das **Knochenmark**.
- **Endost:** bedeckt die innere Oberfläche des Knochens und liegt den Trabekeln der Markhöhle und den Gefäßkanälen auf.

## Knochenmark

Beim **Knochenmark** unterscheidet man rotes und gelbes Knochenmark. Das rote Knochenmark (**Medulla ossium rubra**) besteht aus blutbildendem Gewebe und findet sich beim Neugeborenen noch in fast allen Knochen. Beim Erwachsenen wird das rote Knochenmark insbesondere in den **Diaphysen** der langen Röhrenknochen durch das fetthaltige, gelbe Knochenmark (**Medulla ossium flava**) ersetzt.

### MERKE

- **Rotes Knochenmark** findet man in:
  - Epiphysen der langen Röhrenknochen
  - Rippen, Brustbein
  - Schulterblatt, Schlüsselbein
  - Wirbelkörper
  - Becken- und Schädelknochen
- **Gelbes Knochenmark** findet man in Diaphysen der langen Röhrenknochen.

### MERKE

Das gesamte Knochenmark macht etwa 5 % des Körpergewichts aus, wobei paritätisch 2,5 % auf gelbes und rotes Knochenmark entfallen.

### FOKUS

- **Arthrose:** Verschleißerscheinung, die oft durch überstarke Belastung z. B. infolge einer bestehenden Fettleibigkeit, aber auch posttraumatisch oder altersbedingt entstehen kann.
- **Arthritis:** Eine Gelenkentzündung kann grundsätzlich bakteriell oder abakteriell verursacht sein. Die häufigste Form ist die **rheumatoide Arthritis**, eine rheumatologische Erkrankung.

## Zuggurtung

Der Knochen besitzt eine geringe Stabilität gegenüber Biegespannung. Bänder und Muskeln, die in nahezu paralleler Richtung zum Knochen verlaufen, minimieren die Biegespannung, indem sie entweder durch Kontraktion ein der Biegespannung entgegengesetztes Drehmoment bewirken oder einen Teil der Biegespannung aufnehmen.

- **Ligamentäre Zuggurtung:** z. B. Tractus iliotalibialis am Oberschenkel
- **Muskuläre Zuggurtung:** z. B. M. biceps brachii am Oberarm oder M. brachioradialis am Unterarm

## 1.2.2 Gelenke

Knochen sind über **Gelenke** (*lat. Articulatio, Abk. Art.*) miteinander verbunden.

### Synarthrosen

**Synarthrosen** (**unechte Gelenke**) verbinden die Knochen mit Füllgewebe aus Bindegewebe bei geringer bis mittelgradiger Beweglichkeit. Man unterscheidet:

- **Syndesmosen:** Bandgelenke (**Art. fibrosa**) findet man als Membrana interossea an Unterarm und Unterschenkel, als Fontanellen am Kopf des Neugeborenen oder als Gomphosis zur Verankerung der Zähne in Ober- und Unterkiefer.
- **Synchondrosen:** Knorpelgelenke (**Art. cartilaginea**) sind die Epiphysenfugen, der Rippenknorpel und die Schambeinfuge.
- **Synostosen:** verknöcherte Synarthrosen sind das Kreuzbein (Os sacrum), die Hüftknochen (Os coxae) und nach Verknöcherung die geschlossenen Epiphysenfugen.

### Diarthrosen

In den **echten Gelenken** (**Diarthrosen, Art. synovialis**) trennt ein Gelenkspalt die beiden Knochenenden. Diarthrosen bilden daher eine diskontinuierliche Verbindung aus und haben eine gute Beweglichkeit.

### MERKE

- **Ankylose:** pathologische Verknöcherung eines Gelenks.
- **Arthrodesese:** operative Gelenkversteifung als Therapieform.
- **Pseudarthrose:** Falschgelenk nach missglückter Frakturheilung.
- **Hemiarthrose:** Übergangsformen von Symphysen zu Diarthrosen.
- **Amphiarthrose** („straffes Gelenk“): Diarthrosen, die aufgrund kräftiger Bandführung in ihrer Beweglichkeit stark eingeschränkt sind. Beispiele: Iliosakral-, Interkarpal- oder Karpometakarpalgelenke II–IV.

Diarthrosen lassen sich in Gelenke, in denen nur 2 Skelettelemente miteinander artikulieren, **Art. simplex**, und solche, in denen mehr als 2 Skelettelemente miteinander artikulieren, **Art. composita**, unterteilen. In den meisten echten Gelenken artikuliert ein konvex geformter Gelenkkopf mit einer konkav geformten Gelenkpfanne. Entsprechend ihrer Form lassen sich Diarthrosen gliedern:

- **Kugelgelenk** (Art. spherioidea): halbmondförmiger Gelenkkopf in einer dazu passend ausgehöhlten Gelenkpfanne, z. B. Schultergelenk.  
Sonderform: **Nussgelenk** (Art. cotylica), bei dem die Gelenkpfanne mehr als die Hälfte des Gelenkkopfs umschließt, z. B. Hüftgelenk.
- **Eigelenk** (Art. ellipsoidea): ellipsoid gekrümmter Gelenkkopf in einer dazu passend ausgehöhlten Gelenkpfanne, z. B. proximales H\*andgelenk.

- **Sattelgelenk** (Art. sellaris): Beide Skelettelemente sind sattelförmig geformt, z. B. **Daumensattelgelenk**.
- **Bikondyläres Gelenk** (Art. bicondylaris): 2 Rollen auf einer planen Gelenkpfanne. Bikondyläre Gelenke können in einer gemeinsamen Gelenkhöhle, z. B. Kniegelenk, oder voneinander getrennt liegen, z. B. Atlantoockzipitalgelenk.
- **Scharniergelenk** (Art. ginglymus): walzenförmiger Gelenkkopf in einer zangenförmigen Gelenkpfanne, z. B. ulnarer Teil des Ellenbogengelenks oder oberes Sprunggelenk.
- **Radgelenk** (Art. trochoidea): konkave Gelenkpfanne dreht sich um feststehenden Zapfen, z. B. distales Radioulnargelenk oder Atlantoaxialgelenk.
- **Zapfengelenk** (Art. trochoidea): Zapfen als Gelenkkopf dreht sich in konkaver Gelenkpfanne, z. B. proximales Radioulnargelenk.
- **Planes Gelenk** (Art. plana): 2 plane Gelenkflächen, die sich in äußerst begrenztem Maße gegeneinander verschieben lassen, z. B. Intervertebralgelenke.

**MERKE**

Die Gelenkflächen von Diarthrosen sind in den meisten Fällen mit hyalinem Knorpel bedeckt. Ausnahmen sind das Kiefergelenk und das Art. sternoclavicularis, die mit Faserknorpel überzogen sind.

**Bewegungen**

Jede Gelenkbewegung (> Tab. 1.2) kann auf 2 Grundbewegungen zurückgeführt werden:

- **Translation:** Alle Punkte des bewegten Körpers bewegen sich in dieselbe Richtung. Der Körper bewegt sich geradlinig.
- **Rotation:** Alle Punkte des bewegten Körpers beschreiben eine Kreisbahn um eine Rotationsachse. Der Körper vollführt eine Drehbewegung.

**KLINIK**

Man verwendet die sog. **Neutral-0-Methode** zur standardisierten Beurteilung des **Bewegungsausmaßes eines Gelenks**. Sie bezieht sich auf die chirurgische Grundstellung und wird als Code in Winkelgraden ausgedrückt. Dabei gibt der erste Winkel die Auslenkung in die körperferne Richtung (Extension, Abduktion, Außenrotation) an. Der zweite Winkel lautet im Normalfall 0° (= Neutralstellung), der dritte Winkel beschreibt die Auslenkung in die körpernahe Richtung (Flexion, Adduktion, Innenrotation).

**MERKE**

Im Raum kann sich ein Körper – den 3 Achsen des Koordinatensystems entsprechend – geradlinig in 3 Richtungen verschieben bzw. um 3 Achsen rotieren. Daher unterscheidet man 3 Freiheitsgrade der Translation und 3 Freiheitsgrade der Rotation.

Tab. 1.2 Allgemeine Fachbegriffe der Gelenkbewegungen

Begriff	Bedeutung
Anteversion/Retroversion	Vorheben/Rückführen
Extension/Flexion	Streckung/Beugung
Abduktion/Adduktion	Abspreizen/Heranführen
Elevation	Anheben der Arme über die Horizontale heraus
Außenrotation/Innenrotation	Drehbewegung vom Körper weg/ Drehbewegung zum Körper hin
Pronation/Supination	Einwärtsdrehung/Auswärtsdrehung

Den Freiheitsgraden der Rotation entsprechend lassen sich die Diarthrosen einteilen:

- **1 Freiheitsgrad:** Scharniergelenk, Rad-/Zapfengelenk
- **2 Freiheitsgrade:** Eigelenk, Sattelgelenk, bikondyläres Gelenk
- **3 Freiheitsgrade:** Kugelgelenk.

**Zusatzeinrichtungen der Gelenke**

- **Disciarticulares:** scheibenförmige Zwischenscheiben bestehend aus straffem Bindegewebe oder **Faserknorpel**. Sie dienen der Gelenkführung und optimieren die Druckverteilung. Z. B. im **Kiefergelenk**, im proximalen Handgelenk zwischen Elle und Handwurzelknochen und im Art. sternoclavicularis
- **Menisciarticulares:** halbmondförmige Strukturen im Kniegelenk. Dort gleichen sie die Unebenheiten des Schienbeinplateaus aus und vergrößern die Kontaktfläche zwischen Schienbein und Oberschenkelknochen.
- **Labrum articulare:** Gelenklippen, welche die Gelenkfläche vergrößern und den Gelenkkopf in der Gelenkpfanne stabilisieren, z. B. Schulter- und Hüftgelenk
- **Intrartikuläre Bänder:** haben verschiedenste Funktionen. Das Lig. capitis femoris führt die A. capitis femoris, die im Kindes- und Jugendalter den Oberschenkelkopf versorgt. Die Kreuzbänder, Ligg. cruciata, stabilisieren das Kniegelenk.

**1.2.3 Skelettmuskeln**

Gliederung der Skelettmuskeln nach unterschiedlichen Formen (> Abb. 1.2):

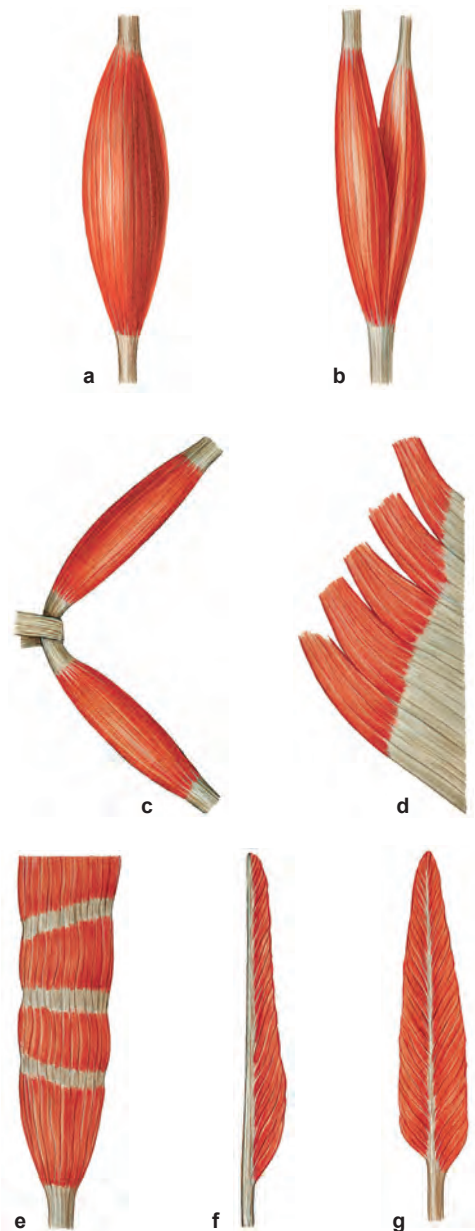
- **M. planus:** liegt dem Skelett flächenhaft auf, z. B. M. obliquus externus abdominis.
- **M. fusiformis:** besitzt den klassischen voluminösen Muskelbauch, z. B. M. palmaris longus.
- **Ringförmiger Verschlussmuskel:** dient dem Verschluss der Körperöffnungen, z. B. M. sphincter ani externus und M. orbicularis oculi.
- **Mehrbäuchiger Muskel:** Sehnige Zwischenstücke, **Intersectio- nes tendineae**, grenzen die Bäuche voneinander ab, z. B. M. rectus abdominis und M. omohyoideus.
- **Mehrköpfiger Muskel:** Seine Köpfe inserieren an unterschiedlichen Stellen, z. B. M. biceps brachii.

Zur Bezeichnung der Muskelfunktion werden im anatomischen Sprachgebrauch spezielle Begriffe verwendet (> Tab. 1.3).

Die **Muskelfiederung** bezeichnet den Winkel, in dem die Muskelfasern zur Sehne ziehen. Die Muskelfasern können entweder annähernd parallel (parallelfaserig) oder schräg (gefiedert) verlaufen. Parallelfaserige Muskeln können sich stärker verkürzen, gefiederte Muskeln mehr Kraft entwickeln.

**MERKE**

- Der **physiologische Querschnitt** verläuft senkrecht zur Verlaufsrichtung der Muskelfasern und erlaubt direkte Rückschlüsse auf die absolute Kontraktionskraft.
- Der **anatomische Querschnitt** teilt den Muskel hingegen an dessen dickster Stelle. Bei parallelfaserigen Muskeln entspricht der anatomische dem physiologischen Querschnitt.



**Abb. 1.2** Muskeltypen der Skelettmuskulatur: **a** – einköpfig, parallelfaserig; **b** – zweiköpfig, parallelfaserig; **c** – zweibäuchig, parallelfaserig; **d** – mehrköpfig, flach; **e** – mehrbäuchig, durch Zwischensehnen unterteilt; **f** – einfach gefiedert; **g** – mehrfach gefiedert (M. Hoffmann aus Paulsen/Waschke. Sobotta Atlas der Anatomie. 25. A. 2022 © Elsevier GmbH) [S700-L275]

**Tab. 1.3** Allgemeine Fachbegriffe der Muskellehre

Begriff	Bedeutung
<b>Bewegungsmuskeln</b>	Bewegen ein Gelenk
<b>Haltemuskeln</b>	Stabilisieren ein Gelenk
<b>Aktive Muskelinsuffizienz</b>	Das Verkürzungsvermögen eines Muskels reicht nicht aus, um ein Gelenk maximal zu bewegen
<b>Passive Muskelinsuffizienz</b>	Unzureichende Dehnungsfähigkeit der Antagonisten verhindert ein Gelenk maximal zu bewegen
<b>Agonisten</b>	Muskeln, welche die gewünschte Bewegung ausführen
<b>Antagonisten</b>	Muskeln, die der gewünschten Bewegung entgegenwirken
<b>Synergisten</b>	Unterstützen die Arbeit der Agonisten

## KLINIK

**Muskelfaserriss** Zerreißen einzelner Muskelfasern infolge starker Belastung

**Muskelkater** Ausgelöst durch Mikrotraumata im Bereich der Z-Scheibe

**Myasthenie** Im Rahmen verschiedenster Krankheiten auftretende Muskelschwäche, z. B.:

- Myasthenia gravis: Autoimmunantikörper gegen nikotinischen Acetylcholinrezeptor
- Lambert-Eaton-Rooke-Syndrom: Autoimmunantikörper gegen präsynaptische Kalziumkanäle
- Botulismus: Infektion mit Clostridium botulinum
- Amyotrophe Lateralsklerose: degenerative Erkrankung des motorischen Nervensystems.

## Zusatzeinrichtungen der Muskeln und Sehnen

- **Faszien:** straffes Bindegewebe, das den Muskel umschließt. Sie minimieren Reibungskräfte und unterteilen die Muskeln in funktionelle Kompartimente.
- **Bursae** (Schleimbeutel): liegen als Verschiebekissen an den Stellen, wo Sehnen oder Weichteile gegen feste Strukturen verschoben werden. Ihr Wandaufbau ähnelt mit Stratum fibrosum und Stratum synoviale dem Aufbau von Gelenkkapseln.
- **Vagina tendinum** (Sehnenscheiden): röhrenförmige Schleimbeutel, welche die Sehnen vollständig umhüllen. Den von der Sehnenscheide umschlossenen Spaltraum nennt man **Cavitas synovialis tendinis**.
- **Retinacula:** Rückhaltebänder, die Sehnen am Knochen fixieren.
- **Hypomochlion** (Widerlager): Knochenabschnitte oder Retinacula, welche die Verlaufsrichtung von Sehnen, Bändern oder Muskeln ändern.

## CHECK-UP

- In welchem Knochenabschnitt findet die Blutbildung zwar im Kleinkindesalter statt, nicht aber im Erwachsenenalter?
- Wie viel Prozent des Körpergewichts entfallen auf das rote Knochenmark?
- Welche Aufgabe erfüllt die Zuggurtung?
- Nenne die verschiedenen Gelenkformen und je ein Beispiel!
- Was versteht man unter einer Amphiarthrose?
- Nenne die Zusatzeinrichtungen der Gelenke, Muskeln und Sehnen und beschreibe deren Funktion!
- Was ist die Besonderheit an den langen Röhrenknochen und den platten Knochen?

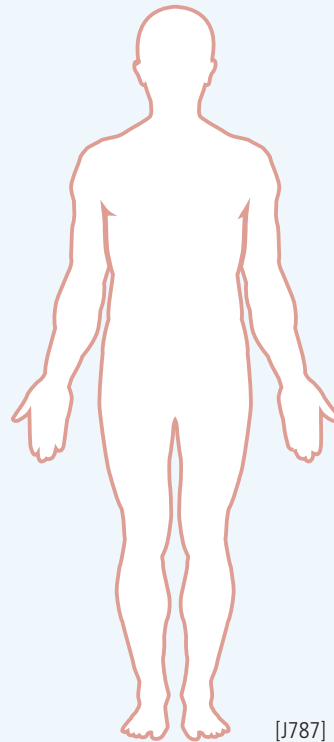
## Jetzt bist du dran!

### Überblick gewinnen

Notiere dir ca. 5 Stichwörter aus diesem Unterkapitel.

**Jetzt bist du dran!****Zeichenaufgabe**

- Färbe die Gestalt unterschiedlich ein und bezeichne sie mit den korrekten Begriffen der unterschiedlichen Körperregionen.
- Zeichne anschließend die unterschiedlichen Körperachsen ein und bezeichne sie.
- Mache dir anhand der Achsen bewusst, in welche **Ebenen** der Körper eingeteilt wird. (Du brauchst sie vielleicht einmal, um Schnittbilder eines CTs befunden zu können.)



[J787]

**Anregungen zur weiteren Wiederholung**

- Skizziere die verschiedenen Knochenformen (Latein/Deutsch) und nenne je zwei Beispielknochen für diese Form.
- Zeichne schematisch das Schultergelenk. Welchen Freiheitsgrad hat es? Zeichne an den Arm Pfeile für seine Bewegungsrichtungen und beschrifte sie mit den richtigen Bezeichnungen.

**Überblick gewinnen**

Nutze deine gesammelten Stichwörter für ein Mindmap oder eine gegliederte Stichwortliste.



# Die Bände der Reihe „Vorklinik Finale“

