



IMMUNOLÓGIAI ÉS
BIOTECHNOLÓGIAI
INTÉZET



1. Praktikum: Einführung

Grundlagen der Immunologie

Universität Pécs, Klinisches Zentrum
Institut für Immunologie und Biotechnologie
Pécs, 2023.

Einführung in das Fach 1.

- Bitte folgen Sie unsere Website: www.immbio.hu während dem ganzen Semester für up-to-date Informationen über unserem Unterricht.
- Die Leistungskontrolle während des Semesters werden online mit Hilfe von „moodle.pte.hu“ **Website** durchgeführt. Am Anfang des Semesters alle Studenten werden mit Neptunkod in „moodle.pte.hu“ System automatisch registriert. Nach Aktivierung können Sie in diese Plattform die Semester- und Prüfung Teste absolvieren.

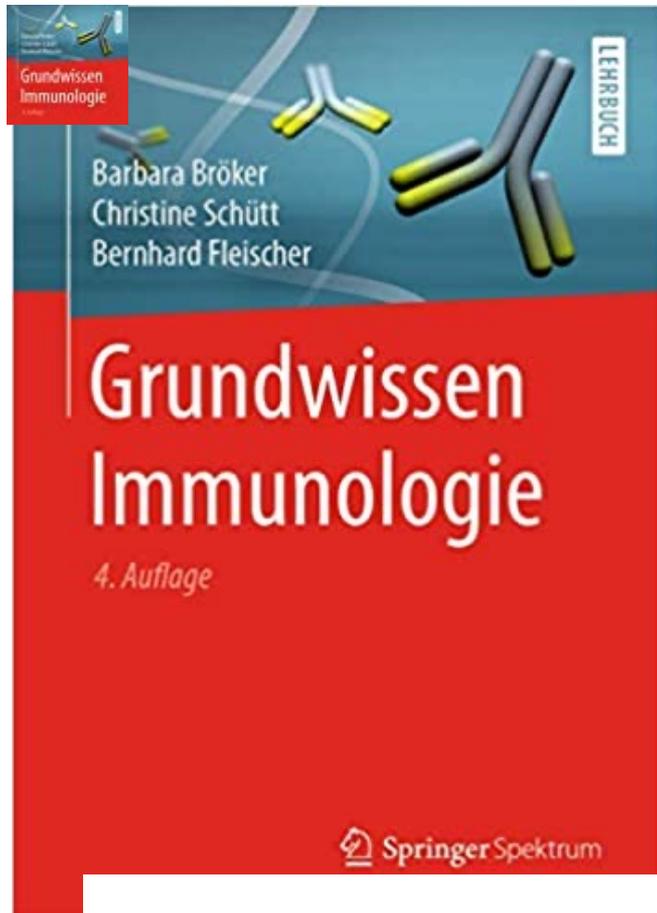
Einführung in das Fach 2.

- **Semestertest:** Damit testen wir das Verständnis der Unterrichtsmaterialien während dem Semester auf die 7. und 13. Wochen.
- Studenten bekommen 30 Testfragen auf „**moodle.pte.hu**“ über den aktuellen Themas in Computerräumen der Universität.
- Zur Anerkennung des Semesters ist Minimum **50%** davon notwendig auf beide Testen.
- Erzielt man auf beiden Testen mehr als 25 Punkte, so werden am Ende des Semesters die Prüfung mit Note 5 Ergebnis anerkannt.
- Auf die 14. Woche gibt es ein Nachholtestmöglichkeit für Studenten die haben auf eine der Teste die 50% Minimum nicht erreicht oder wenn jemand war abwesen.

Einführung in das Fach 3.

- **Maximal 3 Abwesenheiten** sind erlaubt.
- Man darf nur ein einziges mal eine Abwesenheit bei einer anderen Gruppe nachholen
- Die Note basiert auf einer **online Testprüfung** auf „**moodle.pte.hu**“ die in der Prüfungszeit in Computerräumen der Universität geschrieben wird (100 Punkte sind erreichbar). Die Punkte müssen über 66 sein um zu Bestehen.
- Kittel werden in einigen Praktika benötigt. Darüber werden Sie in der Woche davor informiert.
- Alle Lehrmaterialien werden auf unserer Seite zur Verfügung gestellt. (**www.immbio.hu**)

Grundwissen Immunologie Taschenbuch – 3. Juli 2019
von Barbara Bröker (Autor), Christine Schütt (Autor),
Bernhard Fleischer (Autor), VISUV (Zeichner)



5. Auflage:

Taschenbuch

Erscheinungsdatum 08.10.2023

Springer Berlin

Deutsch

ISBN 978-3-662-66423-0

ISBN 978-3-662-58329-6

ISBN 978-3-662-58330-2 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58330-2>

Immunologie für Einsteiger Taschenbuch – 17. April 2018
von Lothar Rink (Autor), Martin Lay (Illustrator), Andrea
Kruse (Mitwirkende), Hajo Haase (Mitwirkende)



Die Grundlagen Der Immunologie Und Ihrer

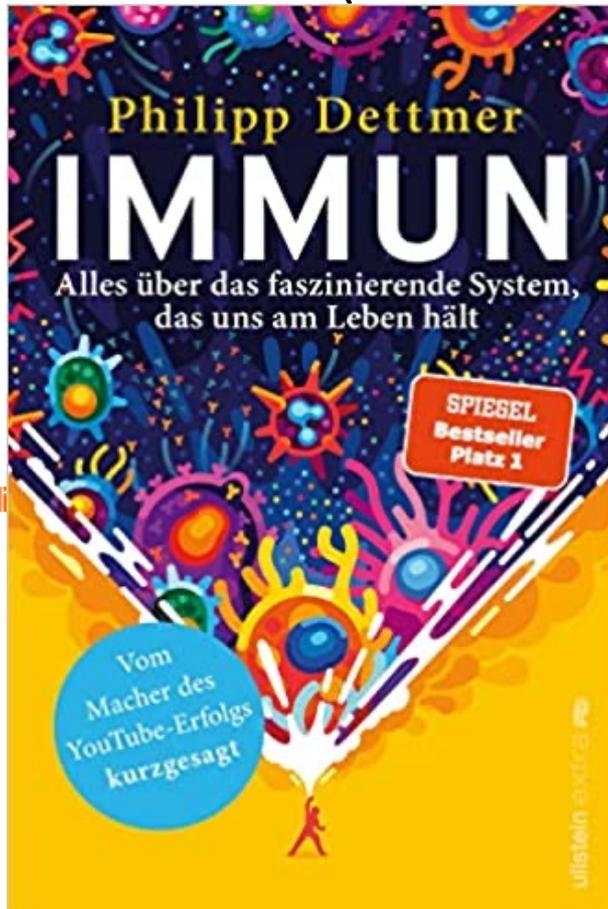
Störungen: Eine Kurze Einführung In Das Immunsystem

Taschenbuch – 14. März 2022

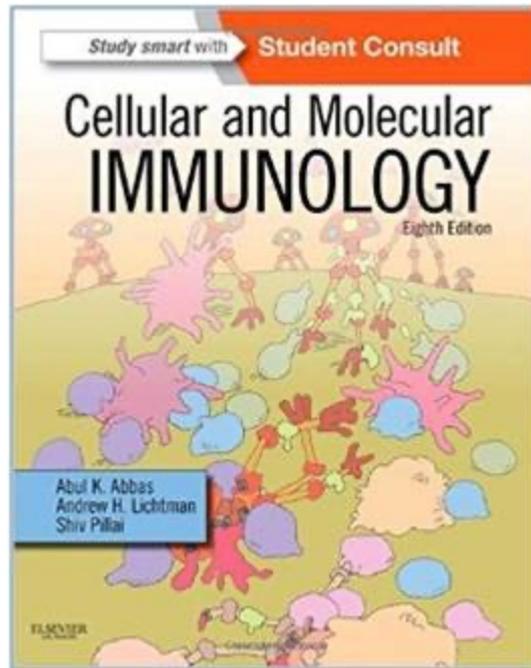


Immun: Alles über das faszinierende System, das uns am Leben hält

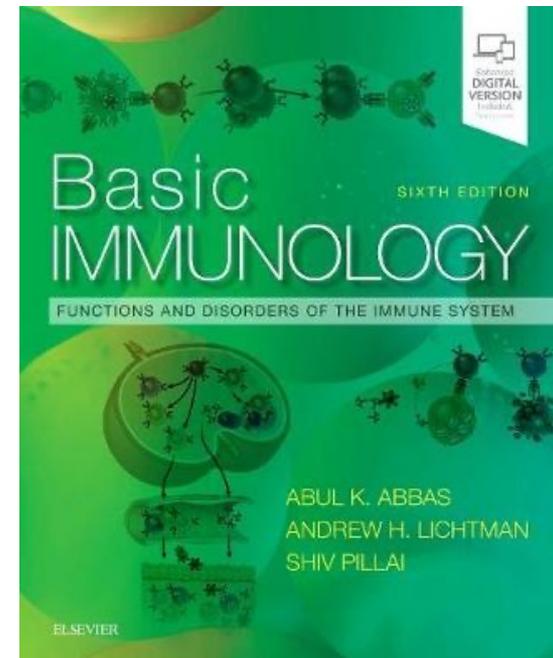
| Das Immunsystem erklärt vom Macher des beliebten YouTube-Kanals »kurzgesagt« Broschiert – 1. November 2021 von Philipp Dettmer (Autor), Sebastian Vogel (Übersetzer), Anne Flückiger (Übersetzer)



Englische Lehrbücher:



Abul K. Abbas, Andrew H.H. Lichtman, Shiv Pillai: **Cellular and Molecular Immunology**, 10th edition, 2021.



Abul K. Abbas, Andrew H.H. Lichtman, Shiv Pillai: **Basic Immunology**, 6th edition, 2019.

- **Achtung!** Unser Institut hat noch nie Notizen oder Skripte veröffentlicht oder korrigiert. Nutzen sie etwaige Materialien auf eigene Gefahr. Wir empfehlen die Inhalte dieser alternativen Lehrmaterialien borsichtig zu überprüfen wenn Sie trotzdem davon lernen möchten.

Warum ist es wichtig die Immunologie zu lernen?

- Das Immunsystem ist auf die eine oder andere Art in fast allen menschlichen ***pathologischen Zuständen*** und Vorgängen involviert.
- Viele ***Labordiagnostiken*** basieren auf immunologischen Methoden. (mehr später)
- Eine zunehmende Zahl an ***Krankheiten*** können durch Manipulation des Immunsystems behandelt werden. (mehr später)
- ***Autoimmune Krankheiten*** betreffen 7-8% der Bevölkerung. Sie sind chronisch und im allgemeinen nicht heilbar, können aber häufig effektiv behandelt werden. (mehr später)
- Die Zahl der Patienten mit einem kompromittierten Immunsystem und ***Immunschwäche*** hat in letzter Zeit zugenommen. (Durch therapeutische Immunsuppression und HIV, mehr später)
- Laien haben auch starke Meinungen bezüglich Immunologie. → Medien neigen dazu medizinische Fakten mit Quacksalberei und Pseudowissenschaft zu vermischen.



Nachrichten vom Juni 2015

**First Case of Diphtheria in Spain Since 1986
After Parents Shun Vaccination**

Grundbegriffe

- **IMMUNIS,- e** (*Julius Caesar*) = “frei sein von etwas”. Wenn man im alten Rom von z.B. Steuern, Gesetzen oder Krankheiten befreit war, sagte man immunis.
- **IMMUNITÄT:** Unanfälligkeit gegenüber einer Krankheit;
- **IMMUNOLOGIE:**
 - junge Wissenschaft
 - Forschungsgebiet der theoretischen und angewandten Biologie
 - analysiert die Einheiten, die für Selbst- und Nichtselbsterkennung (1), die Beseitigung der Eindringlinge (2) und den Schutz des Körpers (3) verantwortlich sind.
 - Die Immunologie ist ein Querschnittsfach, d.h. sie spielt in allen klinischen Fachdisziplinen eine Rolle: von der **Dermatologie** bis zur **Neurologie**, von der **Impfprophylaxe** bis zur **Stammzelltransplantation**

Definition von „Antigen“

Detre (Deutsch) László (1874-1939):

ANTIBODY GENERATOR: ein Stoff der löst Antikörperproduktion aus (1899)

Modern Definition: ein Stoff der von T- oder B Zellrezeptoren erkannt wird und löst eine aktiv Immunantwort oder Toleranz aus entsprechend dem immunogenetischen Hintergrund von dem Wirtorganismus (MHC-Haplotyp).

Hauptaufgabe des Immunsystems

Das Immunsystem ist eine strukturelle und funktionelle Netzwerk.

Erhaltung der Integrität des Organismus

Schutz vor **externen pathogenen Erregern** (z.B.. Viren, Bakterien, Parasiten)

Elimination der eigenen **pathologisch veränderten Zellen** (z.B. Viral infizierte Zellen, Krebszellen)

Erkennung und Unterscheidung von normale organismuseigenen Strukturen und veränderte eigene- oder fremde Strukturen.

IMMUNANTWORT

(entweder aggressiv oder immunologische Toleranz)

Immunsystem

ERKENNUNG

EIGENE

NICHT-EIGENE

normale Immun-homeostase

TOLERANZ

ELIMINIERUNG



AUTOIMMUNITÄT

TUMOREN

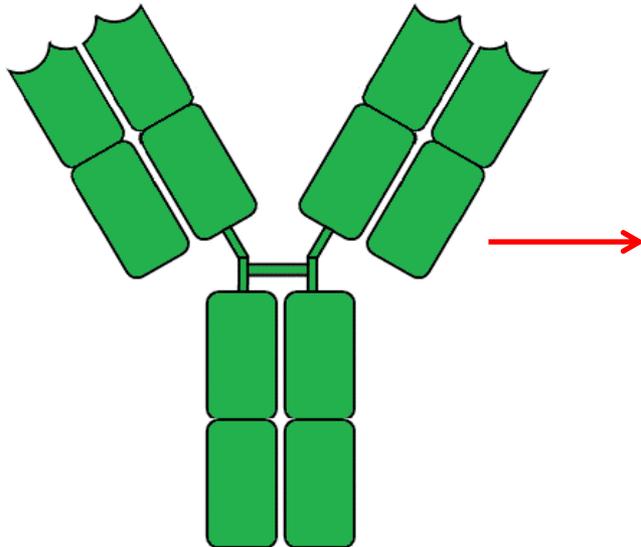
IMMUN
DEFIZIENZEN

ÜBEREMPFIN-
DLICHKEITS
REAKTIONEN

VERÄNDERTE Immun-homeostase= IMMUNOPATHOLOGIE

Bestandteile des Immunsystems

- Die Komponenten des Immunsystems können in folgende Subsysteme unterteilt werden (Siehe Vorlesungen für Details):
 - **Angeborene Immunität** (z.B. Granulozyten, Makrophagen, NK-Zellen, Komplement System)
 - **Natürliche Immunität** (z.B. B1-B Zellen, $\gamma\delta$ T Zellen)
 - **Adaptive (erworbene) Immunität** (z.B. $\alpha\beta$ T Zellen, B2 Zellen, Antikörper)
- Die oben genannte Differenzierung ist künstlich, im Organismus arbeiten die Systeme Hand in Hand.
- Während des Semesters werden wir vor allem die adaptive Immunität behandeln.



Antikörper = Immunglobulin

Aufbau des Immunsystems



Angeborene

- Nicht antigenspezifisch
- Keine immunologische Gedächtniss
- Schnell
- Lineare Verstärkerung



Erworbene (adaptív)

- Antigenspezifisch
- Immunologische Gedächtniss
- Aktiviert sich nach Latenzzeit
- Exponentielle Verstärkerung

Natürliche

Angeborene-ähnliche Immunität mit adaptive Eigenschaften.



Angeborene Immunität

- ◆ **Mustererkennungsrezeptoren**

(Pattern recognition receptors (PRR))

- ◆ **Patogen-assoziierte molekuläre Muster (Pathogen associated molecular patterns (PAMP))**

- ◆ **Erste Abwehrlinie**

- ◆ **Niedrige Zahl von molekular-unterschiedliche Rezeptoren und hohe Zahl von erkannte molekuläre Muster**

- ◆ **Haupt molekuläre Komponenten:** antibakterielle Peptide, Komplementfaktoren und ihre Rezeptoren, Hitzeschockproteine, Fc Rezeptoren, Entzündliche Zytokine, Wachstumsfaktoren, Histamin

- ◆ **Haupt zelluläre Komponenten:** Makrofagen, Monozyten, NK Zellen, Granulozyten, Mastzellen



Erworbene (adaptív) Immunität

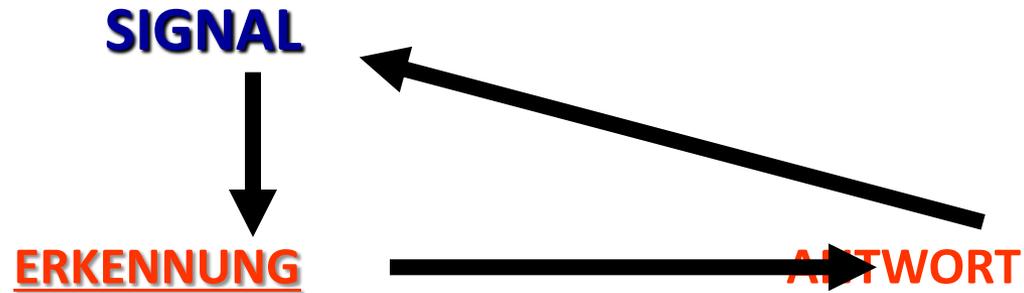
- ◆ **Antigenrezeptoren (BCR, TCR)**
- ◆ **Epitopspezifität**
- ◆ **Adaptív Immunantwort**
- ◆ **Hoche Zahl von molekular unterschiedliche Rezeptoren und hoche Zahl von erkannte Antigene**
- ◆ **Haupt molekuläre Komponenten:** Antikörper, MHC, T- und B Zellrezeptoren, Lymphatische Zytokine
- ◆ **Haupt zelluläre Komponenten:** T Zellen ($\alpha\beta$), B Zellen, Antigepräsentierende Zellen



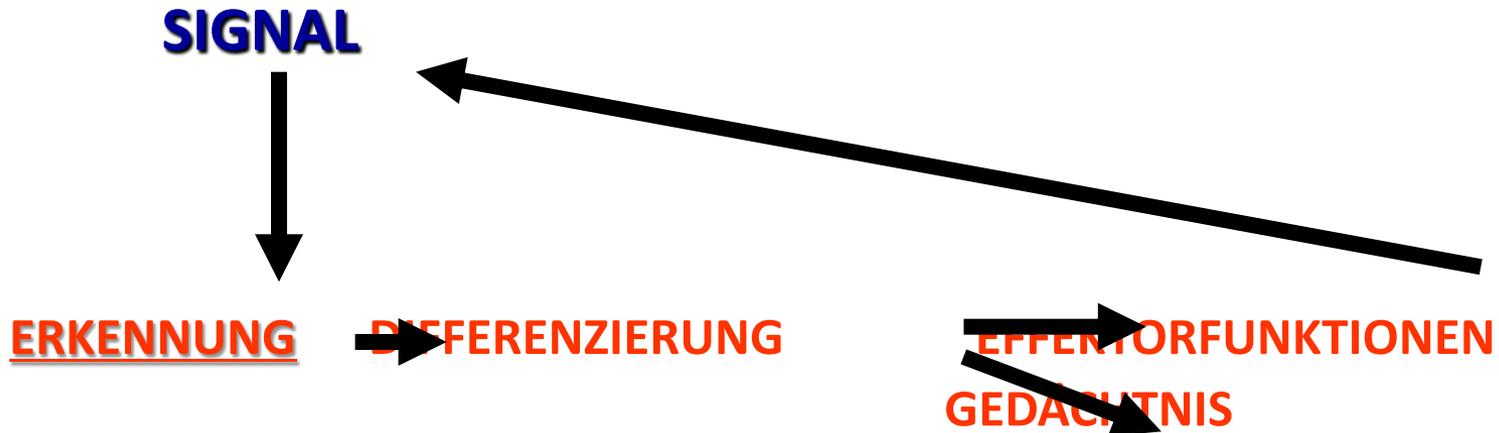
Natürliche Immunität

- ◆ **Antigenerkennungsrezeptoren (BCR,TCR) mit begrenzte Spezifität**
- ◆ **Mustererkennungsprofil**
- ◆ **Angeborene-ähnliche Immunantwort**
- ◆ **Limitierte Zahl von Antigenrezeptoren und hohe Zahl von erkannte Antigene**
- ◆ **Haupt molekuläre Komponenten: iNKT, $i\gamma\delta$ T, MAIT, IEL, CD5+ B1 sejték**
- ◆ **Haupt zelluläre Komponenten: natürliche (auto)antikörper**

Theoretische Schema des angeborenen Immunsystems



Theoretische Schema des erworbenen Immunsystems



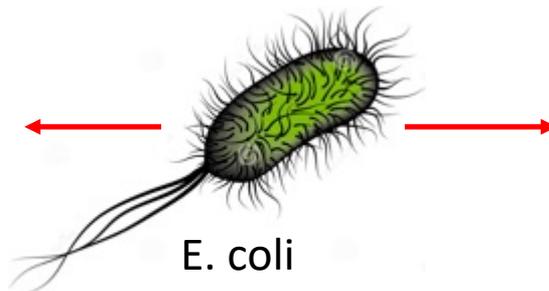
Angeborene vs adaptive Immunität

	Angeboren	Adaptiv
Erkennung	Basiert auf Muster (nicht antigen-spezifisch)	Antigen-spezifisch
Kinetik	Schnell (Minuten, Stunden)	Langsam (Tage, Wochen)
Verstärkung der Antwort	Linear	Exponentiell
Immunologisches Gedächtnis	Nein	Ja

Antigen: Substanz die von T und B Zell-Rezeptoren erkannt wird (TCR und BCR) und eine Immunantwort oder immunologische Toleranz induziert.

Unterschied zwischen Mustererkennung und Antigenerkennung:

Angeboren: „Die Zelloberfläche ist voller Kohlenhydrate die man üblicherweise auf Bakterien findet – Es muss sich um eine Art Bakterium handeln.“



Adaptiv: „Das ist das 45-60 Aminosäuresegment des *E. Coli* Flagellin.“

Organe des Immunsystems

- Das Immunsystem besteht aus einem **Netzwerk** von Zellen und Organen. (Der gesamte Körper muss vor Erregern geschützt werden.)
- Lymphoide Organe:
 - Primäre (für die Produktion von Immunzellen)
 - **Knochenmark, Thymus**, embryonische Leber (+Bursa Fabricii in Vögeln [Nomenklatur: „B“ Lymphozyten stammen von der Bursa und „T“ Zellen vom Thymus^[1.]])
 - Sekundär (Ort der Antigenerkennung und Immunantwort)
 - **Lymphknoten, Milz, MALT** (mucosa-assoziiertes lymphatic tissue), **SALT** (skin-associated lymphatic tissue)
 - Tertiär (pathologisch, normalerweise bei chronischer Entzündung)
 - Z.B. ektopische (=an einer abnormen Stelle) Lymphfollikel

