

**Tabelle 31: Typ-IV-Allergie**

<b>Mechanismus der Entstehung</b>	nach längerem Kontakt mit dem Antigen entwickelt sich eine verzögerte, von Elementen der zellulären Abwehr getragene Immunreaktion
<b>Beispiele</b>	Kontaktexzeme
<b>Symptome</b>	entzündliche Hautveränderungen an den Kontaktstellen
<b>Typische Auslöser</b>	Nickel in Modeschmuck

Zur Therapie ist vorrangig Antigenkarenz zu empfehlen, z. B. Aufenthaltseinschränkung im Freien zur Blütezeit der jeweiligen Pflanzen oder Verzicht auf nickelhaltigen Modeschmuck. Bei Typ-I-Allergien ist auch eine Hyposensibilisierung durch über 2-3 Jahre wiederholte Injektionen niedriger Antigenmengen möglich. Zur Linderung der Symptome stehen verschiedene Medikamente, u. a. Antihistaminika und Mastzellstabilisatoren, zur Verfügung, für sehr schwere Fälle auch Cortisonpräparate.

**! Merke:** Bei Allergien ist Allergenkarenz notwendig!

**Autoimmunerkrankungen** sind dadurch gekennzeichnet, dass das Immunsystem auf körpereigene Strukturen fälschlicherweise so wie auf einen Krankheitserreger reagiert, was zur Gewebszerstörung infolge der Immunreaktion führt. Beispiele für Autoimmunkrankheiten sind Multiple Sklerose (MS), rheumatoide Arthritis (chronische Polyarthritis), Hashimoto-Thyreoiditis und chronisch entzündliche Darmerkrankungen. Therapeutisch wird versucht, durch Medikamente die Immunreaktionen zu reduzieren. Auch beim Diabetes mellitus Typ I handelt es sich um eine Autoimmunkrankheit.

Bei **AIDS** (acquired immuno deficiency syndrome) geht, meist Jahre nach der eigentlichen Infektion mit dem HI-Virus (HIV), die Zahl der funktionsfähigen Helferzellen (T4-Lymphozyten) zurück, was Infektionen mit bestimmten Bakterien, Viren und Pilzen begünstigt. Diese bestimmen das sog. Vollbild der Krankheit mit Lungenentzündungen und Enzephalitiden (= Entzündungen des Gehirns). Auch Malignome wie Lymphome und Hauttumoren (Kaposi-Sarkom) sind häufig. Die meisten Infizierten sind jahrelang symptomfrei, später können Symptome wie Fieber und Durchfälle auftreten. Das Virus kann nur durch Blut und Körpersekrete wie Sperma oder Vaginalsekret übertragen werden, meist durch Sexualkontakte oder den gemeinsamen Gebrauch von Injektionsnadeln bei Drogenabhängigen. Durch die Therapie mit antiviralen Medikamenten ist die Lebenserwartung HIV-infizierter Menschen in den letzten Jahren deutlich gestiegen.

#### Immunsystem und Psyche

Die noch junge Disziplin der Psychoneuroimmunologie erforscht Zusammenhänge zwischen Immunsystem und Psyche im Detail. Mehr als noch vor einigen Jahrzehnten angenommen, existieren Verbindungen zwischen Nervensystem, hormonellem und Immunsystem. Auch mehrten sich die Hinweise darauf, dass Verhaltensfaktoren und äußere Stressoren das Immunsystem messbar beeinflussen können.

#### Atmungsorgane

Der äußeren oder Lungenatmung dienen die oberen (Nasen- und Rachenraum, Kehlkopf und Luftröhre) und unteren Luftwege (Bronchien), die sich stark verzweigen, und die Lunge. Die beiden Lungenflügel füllen die Brusthöhle fast völlig aus. Das Zwerchfell trennt Brust- und Bauchhöhle. Die Atembewegungen werden im Wesentlichen durch die Atemmuskeln (Zwerchfell und Rumpfwand) bewirkt. Durch die äußere Atmung nimmt der Körper Sauerstoff ( $O_2$ ) auf und gibt Kohlensäure ( $CO_2$ ) ab. Die eingeatmete Luft gelangt durch die Atemwege in die Lungenbläschen (Alveolen), die eine etwa fußballfeldgroße Gesamtfläche bilden. Sie sind von zahlreichen Kapillaren umgeben, was den **Gasaustausch** zwischen Atemluft und Blut durch Diffusion ermöglicht. In allen Zellen des Körpers findet die innere oder Gewebsatmung statt.

Die **Regulation** der Atmung erfolgt hauptsächlich über die Medulla oblongata, sie lässt sich aber auch willkürlich und durch das limbische System beeinflussen. Tiefe und Frequenz der unwillkürlichen Atmung hängen in erster Linie vom  $CO_2$ -Gehalt des Blutes ab, geringer auch vom Sauerstoffgehalt und nehmen auch bei körperlicher Aktivität zu.

#### Asthma bronchiale und chronisch obstruktive Lungenerkrankung

Beim Asthma kommt es zu einer anfallsartigen Verengung (Obstruktion) der unteren Atemwege, der eine chronische Entzündung der Atemwege zugrunde liegt.

**! Merke:** Asthma ist mit hochgradiger Atemnot verbunden, aber gut behandelbar.

Vom Asthma unterschieden wird die chronisch obstruktive Bronchitis (COPD = chronic obstructive pulmonary disease), bei der eine andauernde Verengung der unteren Atemwege vorliegt. Die Krankheit verläuft progredient, so dass die Lungenkapazität stark abnehmen kann, bis hin zur chronischen respiratorischen Insuffizienz.

#### Bronchitis

Bei der **akuten Bronchitis** handelt es sich um eine meist durch Viren, seltener durch Bakterien hervorgerufene Entzündung der Atemwege, die sich vor allem durch Husten äußert und meist rasch wieder abklingt.

Die **chronische Bronchitis** manifestiert sich ebenfalls als Husten, der jedoch über Monate anhält bzw. rasch wiederkehrt, und übermäßige Schleimproduktion der Bronchien. Ursächlich ist – wie bei der COPD – in den meisten Fällen das Zigarettenrauchen, seltener eingeatmete Stäube, z. B. bei Bergleuten, oder eine Infektion.

**Tabelle 32: Asthma bronchiale**

<b>Entstehung</b>	durch eine Hyperreagibilität der Atemwege
<b>Symptomatik der Asthmaanfälle</b>	über Minuten bis Stunden Keuchen, z. T. mit pfeifenden Geräuschen, Luftnot, Engegefühl in der Brust und Husten, besonders morgens. Sie führen zu objektiv unzureichender Atmung und können bei extremer Ausprägung zum Erstickenstod führen
<b>Ursachen</b>	Häufig liegen Allergien z. B. gegen Blütenpollen, Hausstaubmilben, Tierhaare oder Schimmelpilze zugrunde, in anderen Fällen Infekte der oberen Atemwege (Infektasthma) oder schnelles und tiefes Einatmen kalter Luft (Anstrengungsasthma)
<b>Therapie</b>	Bei allergischem Asthma ist Allergenkaranz und evtl. Hyposensibilisierung zu empfehlen. Zur Therapie stehen die Bronchien erweiternde Stoffe zur Inhalation (Spray, Dosieraerosol) oder oralen Einnahme zur Verfügung, auch allergische Reaktionen hemmende und entzündungshemmende Stoffe wie Corticosteroide zur Inhalation. Nur in sehr leichten Fällen ist die bedarfsweise alleinige Anwendung von inhalativen Bronchodilatoren ausreichend, meist ist eine Dauermedikation sinnvoller

#### Differenzialdiagnostische Aspekte

Manche Patienten mit Panikattacken glauben fälschlicherweise, an Asthma zu leiden, und wenden die zur Behandlung von Asthmaanfällen verordneten Sprays missbräuchlich und zu häufig an, was Tachykardien und Unruhe verursachen kann. Auch umgekehrt können Asthmaanfälle als Panikattacken mit Atemnot verkannt werden. Die Einschränkung des Atemflusses bei Erkrankungen der unteren Atemwege lässt sich durch die Lungenfunktionsprüfung objektivieren, auch der Erfolg der angewendeten Behandlung. Tatsächlich haben die Hyperventilation und Asthmaanfälle einige Symptome gemeinsam, es gibt aber auch deutliche Unterschiede:

**Tabelle 33: Differenzialdiagnose Asthmaanfall vs. Panikattacke mit Hyperventilation**

<b>Symptom</b>	<b>Asthmaanfall</b>	<b>Panikattacke mit Hyperventilation</b>
Atemnot	+	+
Ringeln nach Luft	+	+
Erstickungsangst	+	+
Engegefühl in der Brust	+	+
Pfeifende Atemgeräusche	+	-
Husten	+	-
Schwindel	-	+
Kribbelgefühle, v.a. um den Mund und in den Fingern	-	+
Muskelkrämpfe	-	(+)
Besserung durch Tütenatmung	-	(+)
<b>Typische Auslöser</b>	Allergieninhalation, kalte Luft	Situationen, aus denen Flucht unmöglich oder peinlich wäre oder in denen es keine prompte Hilfe gäbe

#### Haut

Beim Aufbau der Haut werden verschiedene Schichten unterschieden (Tab. 34).

Die Haut hat in erster Linie **Schutzfunktionen**: Sie schützt den Organismus vor mechanischen Schäden, chemischen Einflüssen, Austrocknung, Auskühlung und Überhitzung. Sie erschwert auch das Eindringen von Krankheitserregern, sowohl als mechanische Barriere, die einen Schutzfilm aus Talg und Schweiß

trägt, als auch durch Immunreaktionen. Sie ist auch das größte **Sinnesorgan** des Menschen. Die **Temperaturregulation** erfolgt zum einen durch vermehrte oder verminderte Durchblutung der Körperoberfläche, zum anderen kann durch vermehrte Schweißproduktion eine Abkühlung durch Verdunstungskälte bewirkt werden.

**! Merke:** Die Haut schützt den Organismus, regelt seine Temperatur und ist das größte Sinnesorgan des Menschen.

**Tabelle 34: Aufbau der Haut**

<b>Schicht</b>	<b>Unterteilung</b>	<b>Erklärungen</b>
<b>Oberhaut (Epidermis)</b>	Hornschicht	Oberfläche der Oberhaut, bestehend aus miteinander verklebten abgestorbenen Zellen. Diese schilfern rasch ab und werden ständig durch neue Zellen ersetzt
	Keimschicht	produziert ständig neue Zellen, die zur Oberfläche wandern und die Hornschicht bilden
	Basalmembran	unter der Keimschicht, hier liegen Zellen des Immunsystems
<b>Lederhaut (Corium)</b>		besteht aus robustem, aber elastischem Bindegewebe. In ihr verlaufen viele Blut- und Lymphgefäße. In ihr liegen auch spezialisierte <b>Rezeptoren</b> für Druck, Berührung, Schmerz, Temperatur und Juckreiz sowie die Wurzeln der Haare
<b>Unterhaut (Subcutis)</b>		besteht vor allem aus lockerem Bindegewebe, in das Fettzellen, Talg- und Schweißdrüsen eingelagert sind

## 7/8 Medizinische und pharmakologische Grundlagen für Psychotherapeuten

Juckreiz (**Pruritus**) ist ein Symptom vieler Haut-, aber auch internistischer Erkrankungen wie Niereninsuffizienz oder Leberzirrhose und des Befalls mit Parasiten wie Läusen oder Flöhen und kommt auch ohne nachweisbare Ursache vor. Große psychische und Verhaltenseinflüsse gibt es bei der **Neurodermitis** (= atopische Dermatitis, endogenes Ekzem). Meist beginnt die Erkrankung im Kleinkindalter mit nässenden und verkrustenden Hautveränderungen, kann aber langfristig rezidivieren.

Bei Jugendlichen und Erwachsenen ist trockene, raue, gerötete, eingerissene Haut mit starkem Juckreiz typisch. Oft werden die Hautveränderungen durch Kontakt mit Allergenen ausgelöst. Die Hautveränderungen werden durch Kratzen verschlimmert. Therapeutisch werden auf die Hautveränderungen entzündungshemmende, z. T. corticoidhaltige Mittel aufgetragen, im Intervall ist sorgfältige Hautpflege und das Meiden von Auslösern zu empfehlen.

### Niere und ableitende Harnwege

**Tabelle 35: Anatomie der Nieren**

<b>Lage, Größe</b>	Die beiden Nieren liegen beidseits der Wirbelsäule unter dem Zwerchfell und wiegen je ca. 150 g
<b>Blutversorgung</b>	Die Nierenarterien gehen direkt von der Aorta ab und verzweigen sich in den Nieren bis zu feinsten Kapillaren; die Nieren werden von ca. 1200 l Blut pro Tag durchströmt
<b>Aufbau</b>	Außen liegt die Nierenrinde, innen das Nierenmark. Die Funktionseinheit der Niere wird als Nephron bezeichnet
<b>Nephron</b>	Es besteht aus Glomerulum (Nierenkörperchen) und Tubulus (Nierenkanälchen), in jeder Niere ca. 1 Million. Die in der Nierenrinde liegenden Glomeruli sind kleine Blutgefäßknäuel, in denen verschiedene Substanzen wie Glukose, Harnstoff, Elektrolyte und Wasser durch die Gefäßwände herausfiltriert und als Primärharn in den Tubuli aufgefangen werden, während Blutkörperchen und Proteine im Blutgefäß verbleiben. Pro Tag werden etwa 180 l Primärharn gebildet. Die Tubuli verlaufen geschlängelt durch Nierenrinde und Nierenmark. In ihnen wird der Primärharn wieder konzentriert, indem die meiste Flüssigkeit und viele andere Substanzen rückresorbiert werden
<b>Sammelrohr, Harnleiter, Blase</b>	Aus den Tubuli fließt der eigentliche Harn über Sammelrohre zum Nierenbecken und über die Harnleiter zur Blase. Aus der Blase kann der in ihr gesammelte Harn über die Harnröhre kontrolliert ausgeschieden werden

Die Niere hat vielfältige Funktionen im Körper, aus denen sich viele Symptome der Niereninsuffizienz erklären.

**Tabelle 36: Funktionen der Niere**

<b>Funktion</b>	<b>Erläuterung</b>
<b>Entgiftung</b>	Ausscheidung harnpflichtiger Stoffwechselprodukte wie Harnstoff, Kreatinin, Ausscheidung von Medikamenten bzw. deren Metaboliten
<b>Regulation des Wasser- und Elektrolythaushaltes</b>	dem Bedarf angepasste Ausscheidung von Wasser und Elektrolyten (Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium)
<b>Regulation des Säure-Basen-Haushalts</b>	dem Bedarf angepasste Ausscheidung von $\text{HCO}_3$ und $\text{H}^+$
<b>Stimulation der Produktion roter Blutkörperchen</b>	Produktion von Erythropoetin
<b>Regelung des Knochenstoffwechsels</b>	Produktion der wirksamen Form von Vitamin D
<b>Regelung des Blutdrucks</b>	Produktion von Renin

#### Erkrankungen der Niere:

Bei der **Niereninsuffizienz** handelt es sich um das – akute oder chronische – ungenügende Vermögen der Niere, ihre Funktionen auszuüben. Symptome entstehen erst, wenn weniger als 30% der Nephronen funktionstüchtig sind.

Grundsätzlich können nahezu alle Erkrankungen der Niere zur **Niereninsuffizienz** führen. Am häufigsten entsteht Niereninsuffizienz infolge von **Diabetes mellitus**, **Bluthochdruck**, Nierenentzündungen (Glomerulonephritis), Abflussbehinderungen der Niere (z. B. durch Nierensteine) oder chronische Nierenbecken-

entzündungen (Pyelonephritis). Auch der chronische Missbrauch von Analgetika, besonders von Mischpräparaten, kann zur Niereninsuffizienz führen, ebenso chronisches häufiges Erbrechen, das bei Essstörungen vorkommen kann.

Häufig ist Nierenversagen nach erfolgreicher Behandlung der Grunderkrankung reversibel. Bei der ausgeprägten irreversiblen terminalen Niereninsuffizienz erfolgt Nierenersatztherapie (Dialyse); ggf. wird die Indikation zur Nierentransplantation überprüft.

**Tabelle 37: Niereninsuffizienz**

<b>Art der Störung</b>	<b>Symptome</b>
Gestörte Entgiftung	Anreicherung auszuscheidender Substanzen, allgemeine Schwäche, Hautjucken, Uringeschmack, evtl. Anreicherung von auszuscheidenden Medikamenten
Störung des Wasser- und Elektrolyt-haushaltes	Überwässerung, Elektrolytstörungen, Azidose (Blut zu sauer), Übelkeit, Erbrechen, Konzentrationsstörungen, Verwirrtheit, epileptische Anfälle, fehlende Urinproduktion oder Produktion großer Mengen eines ungenügend konzentrierten Urins
Mangelnde Produktion von Erythropoetin	Anämie (Blutarmut, d. h. Mangel an roten Blutkörperchen, infolge mangelnder Stimulation des bluthildenden Systems)
Störung des Knochenstoffwechsels	Knochenschmerzen, Neigung zu Knochenbrüchen
Störung der Blutdruckregulation	Bluthochdruck

**! Merke:** Psychische Störungen wie Analgetikamissbrauch und Essstörungen mit häufigem Erbrechen können zur terminalen Niereninsuffizienz führen

Die häufigste **entzündliche Erkrankung** der Harnwege ist die Blasenentzündung (Zystitis), von der insbesondere sexuell aktive Frauen betroffen sind.

Als **Reizblase** wird eine somatoforme autonome Funktionsstörung mit Pollakisurie und Dysurie ohne Nachweis einer organischen Ursache bezeichnet. Dysurische Beschwerden können auf organische Erkrankungen hinweisen oder im Rahmen somatoformer Störungen auftreten. Die Unterscheidung gelingt oft aufgrund des Urinbefundes, z. T. sind eingehendere Abklärungen erforderlich.

**Tabelle 38: Blasenentzündung**

<b>Definition</b>	Entzündung der Blasenschleimhaut
<b>Ursachen</b>	meist Infektion mit Darmbakterien, die durch die Harnröhre in die Blase gelangen, manchmal begünstigt durch Harnabflussstörungen
<b>Symptome</b>	häufiger Harndrang mit Entleerung kleiner Mengen (Pollakisurie) und Schmerzen und Brennen beim Wasserlassen (Dysurie)
<b>Diagnose</b>	durch Laboruntersuchung des Urins
<b>Komplikationen</b>	aufsteigende Infektion mit Nierenbecken- oder Nierenentzündung, die sich mit hohem Fieber und starken Rückenschmerzen in der Nierengegend äußert. Dabei kann es zur Niereninsuffizienz kommen
<b>Therapie</b>	Antibiotika; evtl. operative Beseitigung von Harnabflusshindernissen
<b>Prophylaxe</b>	Vermeiden des Verschleppens von Keimen von der Anal- in die Vaginalregion, Urinieren nach dem Geschlechtsverkehr. Ausreichende Trinkmengen helfen, den Harntrakt durch den Spüleffekt keimfrei zu halten

## Abdominalorgane

### Magen-Darm-Trakt: Gliederung und Funktionen des Verdauungstraktes

Der Verdauungstrakt ist ein Organsystem, das im Wesentlichen der Aufnahme und Verdauung der Nahrung dient. Es besteht aus einem Kanal, der von der Mundhöhle zum After reicht, durch den der Nahrungsbrei passiert, und den zugehörigen drüsigen Organen, die spezielle Aufgaben des Verdauungsprozesses unterstützen oder übernehmen.

Zahlreiche **Drüsen** produzieren Enzyme, die die einzelnen Nahrungsbestandteile wie Kohlenhydrate, Fette und Eiweiß spalten können. Die Sekrete der Drüsen enthalten eine Mischung vieler Enzyme. Die Speicheldrüsen geben den Speichel in die Mundhöhle, Leber und Bauchspeicheldrüse geben über Ausführungsgänge Galle und Pankreassekret in das Duodenum ab, so dass sie auf den Nahrungsbrei einwirken können.

Im **Magen** wird der Speisebrei teilweise gespeichert und durch den Magensaft angedaut. Der Magensaft besteht aus eiweiß-

verdauenden Enzymen (Pepsin), Salzsäure und Schleim. Der Schleim schützt den Magen vor der Selbstverdauung. Die Magensaftsekretion steigt nach Nahrungsaufnahme stark an, die Steuerung erfolgt über nervale und hormonelle Signale.

Der **Dünndarm** hat eine Gesamtlänge von 4 bis 5 m und füllt in Schlingen den größten Teil des Bauchraums. Seine Aufgabe ist die Weiterverdauung des Nahrungsbreis und die Resorption der Nährstoffe. Im Duodenum wird die Nahrung durch die Verdauungssäfte von Leber, Bauchspeicheldrüse und des Darmes selbst in die kleinsten Nährstoffe (Glukose, Fettsäuren, Aminosäuren) geteilt und in den anschließenden Darmabschnitten resorbiert, die meisten Bestandteile fast vollständig schon in den ersten 50 bis 60 cm des Jejunums. Durch zahlreiche Falten und Zotten der Darmwand wird eine große Oberfläche für die Resorption der Nahrungsbestandteile wie Glukose, Fettsäuren, Aminosäuren, Vitamine, Mineralstoffe und Wasser geschaffen. Am Ende des Dünndarmes tritt nur noch der unverdauliche Rest der Nahrung, gemischt mit den Verdauungssäften und Schleim, in den **Dickdarm** über. Dort wird der Darminhalt eingedickt. Es werden große Mengen Wasser und Elektrolyte rückresorbiert.

**Tabelle 39: Funktionen des Verdauungstraktes:**

<b>Funktion</b>	<b>Wo?</b>	<b>Anmerkungen</b>
Aufnahme der Nahrung und mechanische Zerkleinerung	Mund, Rachen	
Mechanische und chemische Lösung der aufgenommenen Nahrung	Mund und Rachen, Magen und Zwölffingerdarm	
Enzymatische Aufschlüsselung von Makromolekülen in kleine resorbierbare Elementareinheiten	bereits im Mund, vollständig dann in Magen und oberem Dünndarm	Proteine (Eiweiße) werden in die einzelnen Aminosäuren, Kohlehydrate in die Einfachzucker und Fette z.B. in Fettsäuren aufgespalten
Aufnahme der Nährstoffe durch aktive und passive Transportprozesse in die Blutbahn	Schleimhaut des Dünndarms	Resorption der zerkleinerten und verarbeiteten Nahrung durch die Darmwand
Ausscheidung der Schlackenstoffe und Rückresorption von Flüssigkeit und Elektrolyten	Dickdarm, Enddarm, After	Unverdauliche Schlackenstoffe werden gesammelt und ausgeschieden. Schließlich wird ein konzentrierter, praktisch nährstofffreier, wasser- und salzreicher Stuhl ausgeschieden

**Tabelle 40: Anatomische Gliederung der Hohlorgane des Verdauungstraktes**

<b>Deutsche Bezeichnung</b>	<b>Bestehend aus</b>	<b>Lateinische Bezeichnung</b>
Mundhöhle, Rachen und Schlund		Pharynx, Larynx
Speiseröhre		Ösophagus
Magen		Ventriculus, Gaster
Dünndarm	Zwölffingerdarm	Duodenum
	Leerdarm	Jejunum
	Krummdarm	Ileum
Dickdarm	Blinddarm	Zökum (Caecum)
	Wurmfortsatz	Appendix vermiformis
	aufsteigender Dickdarm	Colon ascendens
	Querarm	Colon transversum
	absteigender Dickdarm	Colon descendens
	S-förmiger Teil des Dickdarms	Colon sigmoideum, Sigma
	Mastdarm	Rektum
	After	Anus

Der Dickdarm hat eine Gesamtlänge von ca. 1,5 m. Der Speisebrei bekommt hier Kontakt mit Bakterien, die den Verdauungsvorgang unterstützen. Ein hinter dem Mastdarm liegendes Nervengeflecht sichert die komplizierte Funktion des Sphinkterapparates.

Zum Analkanal gehören der innere Schließmuskel, der den Mastdarm unwillkürlich verschließt, und der äußere Schließmuskel aus quer gestreifter Muskulatur, der den willkürlichen Verschluss des Mastdarmes, z.B. bei Stuhldrang, erlaubt.

Körpers aufrechterhalten kann. Diese außergewöhnliche Fähigkeit verdankt er einem ihm eigenen autonomen Nervensystem, das sich in der Darmwand befindet.

Als größte Kontaktfläche des Körpers mit der Außenwelt verfügt der Gastrointestinaltrakt über immunologische Mechanismen zur Abwehr von potenziellen Krankheitserregern.

**Tabelle 41: Darmnervensystem**

**! Merke:** Im Dünndarm werden Nährstoffe aufgespalten und resorbiert, im Dickdarm wird der Darminhalt eingedickt.

#### **Darmnervensystem**

Das vegetative Nervensystem bildet im Bauchraum ausgedehnte Geflechte (Plexus).

Der Gastrointestinaltrakt unterscheidet sich von allen anderen Organen dadurch, dass er seine Funktionen auch außerhalb des

**Bezeichnungen** enterisches Nervensystem, Darmnervensystem  
In Würdigung seiner strukturellen und funktionellen Ähnlichkeit zum Gehirn wird es auch als „Bauchhirn“ bezeichnet

**Bestehend aus** über 100 Millionen Nervenzellen, noch mehr Glia

**Lokalisation** durchgehendes Netzwerk von der Speiseröhre bis zum Darmausgang

Die Ganglien finden sich im Wesentlichen unterhalb der Schleimhaut = Mukosa (Plexus submucosus) und in der Muskelschicht (Plexus myentericus)

**Tabelle 42: Darmassoziiertes Immunsystem**

Bezeichnungen	der gastrointestinale Teil des Immunsystems wird als <b>MALT: Mucous Membrane Associated Lymphoid Tissue</b> , also Schleimhaut-assoziiertes lymphoides Gewebe bezeichnet, der Anteil im Darmtrakt (engl. „gut“) als <b>GALT</b>
Erläuterung	Der Gastrointestinaltrakt ist ein Haupteintrittspunkt von Antigenen in das Körperinnere. Die Lymphozyten des MALT werden sensibilisiert und wandern dann in regionale Lymphknoten ab, die von ihnen stimuliert werden. Anschließend kehren sie in die ursprünglichen Bereiche zurück (homing) oder wandern auch in andere Schleimhautbereiche ab. Dann erfolgt starke IgA-Produktion
Bestandteile des GALT	Lymphfollikel, Peyer-Plaques, Lymphozyten und Makrophagen

**Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes****Gastritis**

Akute und chronische Gastritis müssen unterschieden werden.

**Tabelle 43: Akute Gastritis**

<b>Definition</b>	Akute Entzündung der Magenschleimhaut
<b>Ursachen</b>	Schleimhautschädigende Substanzen: Medikamente wie Corticoide oder sog. nichtsteroidale Antirheumatika (z. B. Diclofenac, Ibuprofen, Acetylsalicylsäure) Alkohol, Nahrungsexzesse Extrem schwere Krankheitszustände wie Verbrennungen, Verletzungen, Bakterien u. a. m.
<b>Entstehung</b>	Schädigung der Magenschleimhaut durch die Magensäure infolge beeinträchtigter Schleimbarriere. Die Schleimbarriere wird bei mangelnder Durchblutung (z. B. bei schweren Krankheiten) und Hemmung der für ihren Aufbau wichtigen Prostaglandine (z. B. durch Medikamente) beeinträchtigt. Alkohol schädigt die Magenschleimhaut direkt
<b>Symptome</b>	Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Druckgefühl oder Schmerzen im Oberbauch, unangenehmer Geschmack im Mund
<b>Diagnose</b>	durch Magenspiegelung (Gastroskopie bzw. Ösophago-Gastro-Duodenoskopie – ÖGD), bei Verdacht auf akute Magenblutung unverzüglich
<b>Komplikationen</b>	Magenblutung u. U. mit starkem Blutverlust
<b>Therapie</b>	Verzicht auf Auslöser, passagere Nahrungskarenz. Je nach Schweregrad auch medikamentös
<b>Prophylaxe</b>	Medikamente, die die Produktion von Magensäure hemmen, bei allen Risikopatienten

**Tabelle 44: Chronische Gastritis**

<b>Definition</b>	Wochen- bis jahrelange Entzündung der Magenschleimhaut		
<b>Unterteilung</b>	Typ A	Typ B	Typ C
<b>Ursachen</b>	autoimmune Form: Antikörper gegen die Magensäure produzierenden Belegzellen der Magenschleimhaut, häufig auch gegen den von ihnen produzierten Intrinsic-Faktor, der für die Resorption von Vitamin B12 im Dünndarm verantwortlich ist	Infektion mit dem Bakterium <i>Helicobacter pylori</i> , wobei nicht alle Menschen, deren Magen mit <i>Helicobacter pylori</i> besiedelt ist, eine Gastritis entwickeln	chemisch-toxisch bedingt, z. B. Folge von Rückfluss von Gallensaft und Duodenalflüssigkeit aus dem Zwölffingerdarm, Folge chronischen Konsums von Alkohol oder bestimmter Medikamente (z. B. Acetylsalicylsäure)
<b>Komplikationen</b>	Entstehen von Karzinoiden (spezielle Form bösartiger Tumoren des Magen-Darm-Traktes) Störung der Resorption von Vitamin B12		
<b>Symptome</b>	oft symptomlos, evtl. Symptome des Vitamin-B12-Mangels wie Anämien und Funktionsstörungen im Nervensystem	oft symptomlos, manchmal Mundgeruch, unspezifische Oberbauchbeschwerden	
<b>Diagnose</b>	Bei einer Magenspiegelung (Gastroskopie bzw. Ösophago-Gastro-Duodenoskopie – ÖGD) entnommene Gewebeproben (Biopsien) werden feingeweblich (histologisch) untersucht		
		spezielle Tests zum Nachweis einer evtl. <i>Helicobacter</i> -Infektion	
<b>Therapie</b>	Nur bei symptomatischen Formen erforderlich! Bei Vitamin B12-Mangel: Substitution durch Spritzen. Wegen des Karzinomrisikos regelmäßige Gastroskopen	bei nachgewiesener <i>Helicobacter</i> -Infektion: evtl. Antibiotika und medikamentöse Hemmung der Magensäureproduktion	Meiden symptom-provozierender Nahrungs- und Genussmittel. Evtl. medikamentöse Hemmung der Magensäureproduktion
<b>Häufigkeit</b>	5% der Fälle	85% der Fälle. Bei ca. 50% der über 50-Jährigen nachweisbar, meist symptomlos	10% der Fälle

! **Merke:** Gastritis kann nicht aufgrund klinischer Symptome diagnostiziert werden. Sie muss nicht immer behandelt werden. Antibiotika sind auch bei nachgewiesener Helicobacter-Infektion nicht in jedem Fall indiziert.

Sodbrennen ist ein sehr häufiges Symptom in der Allgemeinbevölkerung. Meist liegt Reflux von saurem Mageninhalt vor. Nur 40 bis 50% der wegen Sodbrennen Untersuchten haben endoskopisch sichtbare entzündliche Veränderungen der Speiseröhrenschleimhaut.

### Refluxkrankheit

Verschiedene Begriffe sind in diesem Zusammenhang zu unterscheiden: Reflux ist der Rückfluss von saurem Mageninhalt in die Speiseröhre. Bei Gesunden kommt das u. a. nach fettreichen und süßen Mahlzeiten, Kaffee und Wein vor, auch bei Schwangeren und Übergewichtigen gehäuft. Als Ösophagitis wird eine Entzündung der Schleimhaut der Speiseröhre bezeichnet.

! **Merke:** Sodbrennen ist nicht gleich Refluxkrankheit! Nur 10% der Menschen mit Sodbrennen bekommen eine Refluxösophagitis.

! **Merke:** Die Refluxkrankheit verläuft meist gutartig, kann aber mit einem erhöhten Risiko für ein Ösophaguskarzinom einhergehen.

**Tabelle 45: Refluxkrankheit**

**Refluxösophagitis,** Ösophagitis infolge von verstärktem, krankhaftem Reflux (Rückstrom) von Magensäure in die Speiseröhre

#### Refluxkrankheit

<b>Ursachen</b>	meistens: Versagen des Verschlussmechanismus des unteren Speiseröhrenmuskels, Verlagerung von Magenanteilen oberhalb des Zwerchfells (= Hiatushernie)
<b>Symptome</b>	häufiges Sodbrennen, Schmerz hinter dem Brustbein, saures Aufstoßen, salziger und seifiger Geschmack im Mund nach dem Aufstoßen, Regurgitation (Zurückströmen von Mageninhalt in die Speiseröhre und unter Umständen bis in die Mundhöhle), Schmerzen im Oberbauch, Übelkeit und Erbrechen, Schluckbeschwerden, vor allem bei Aufnahme fester Nahrung. Manchmal nächtlicher Husten und Atemnot, wenn Magensaft in die Luftröhre gelangt
<b>Verlauf</b>	meist gutartig mit Wechsel zwischen Krankheitsphasen und völliger Beschwerdefreiheit. Etwa 75% der Betroffenen haben nur leichte Beschwerden, bei je etwa 10% sind die Symptome mäßig oder schwer. In den meisten Fällen kann der Übergang in eine chronische Ösophagitis verhindert werden
<b>Diagnose</b>	Endoskopie (Spiegelung) der Speiseröhre mit Entnahme von Gewebeproben (Biopsien) aus der Speiseröhre zur feingeweblichen (histologischen) Untersuchung Messung des pH-Werts in der Speiseröhre
<b>Komplikationen</b>	bei chronischer Ösophagitis: bei 10 % der Betroffenen Umbau der Ösophagusschleimhaut (Barrett-Ösophagus) mit erhöhtem Risiko für die Entstehung eines Ösophaguskarzinoms (10%)
<b>Therapie</b>	Allgemeinmaßnahmen: Einschränkung des Konsums von fetthaltigen Speisen, Schokolade, scharfen Gewürzen, Kaffee, Alkohol und Nikotin Verzicht auf größere Mahlzeiten vor dem Schlafengehen Hochstellen des Kopfendes beim Schlafen Gewichtsreduktion bei Übergewicht Medikamente zur Hemmung der Magensäureproduktion bei leichten Beschwerden: Antazida (säureneutralisierende Mittel) Evtl. Operationen in sehr ausgeprägten Fällen

### Ulcus ventriculi et duodeni

**Tabelle 46: Magengeschwür (Ulcus ventriculi)**

<b>Definition</b>	gutartige Entzündung der Magenschleimhaut, die die gesamte Schleimhaut durchdringt
<b>Ursachen</b>	gestörtes Gleichgewicht zwischen aggressiven und defensiven Mechanismen im Magen, bedingt durch vermehrte Sekretion von Magensäure gestörte Peristaltik des Magens, gestörte Reparaturmechanismen der Magenschleimhaut äußere Faktoren (Alkohol, Nikotin, Medikamente, insbesondere nichtsteroidale Antirheumatika = NSAR und über längere Zeit genommene Corticoide), Helicobacter-pylori-Infektion u. a. m.

**Tabelle 46: Magengeschwür (Ulcus ventriculi) – Fortsetzung**

<b>Symptome</b>	Unspezifisch! häufig: epigastrische (in der Magengegend empfundene) mittige oder linksseitige Schmerzen, typischerweise streng lokalisiert, stechend, bohrend. Schmerzausstrahlung ist möglich. Schmerzlinderung durch die Nahrungsaufnahme, auch Nüchternschmerzen, aber auch Schmerzzunahme beim Essen, Unverträglichkeit bestimmter Nahrungsmittel, Gewichtsverlust Asymptomatische, zufällig diagnostizierte Fälle kommen vor, besonders bei Patienten, die NSAR einnehmen.
<b>Komplikationen</b>	Blutungen
<b>Diagnose</b>	durch Magenspiegelung (Gastroskopie) mit Entnahme von Gewebeproben (Biopsien) für die feingewebliche (histologische) Untersuchung. Ein Karzinom muss ausgeschlossen werden. Die Abheilung muss gastroskopisch kontrolliert werden
<b>Therapie</b>	Verzicht auf auslösende Substanzen medikamentöse Hemmung der Säureproduktion (u. a. durch H <sub>2</sub> -Rezeptorenblocker, Protonenpumpenhemmer) – Heilung in 90%. Bei Komplikationen ist manchmal eine Operation notwendig

**Tabelle 47: Zwölffingerdarmgeschwür = Ulcus duodeni**

<b>Definition</b>	gutartige Entzündung der Schleimhaut des Duodenums, die bis in tiefere Wandschichten der Darmwand reicht
<b>Ursachen</b>	gestörtes Gleichgewicht zwischen aggressiven und defensiven Mechanismen im Zwölffingerdarm, u. a. bedingt durch vermehrte Sekretion von Magensäure (zu viel, zu oft, zu lange) gestörte Peristaltik des Magens mit beschleunigter Magenentleerung Helicobacter-pylori-Infektion (in >95 %) verschiedene Substanzen wie Nikotin, Alkohol, bestimmte Medikamente (NSAR, Corticoide)
<b>Symptome</b>	Unspezifisch! Häufig: umschriebene Oberbauchschmerzen, besonders nachts und im nüchternen Zustand, Druck und Völlegefühl im Oberbauch, Aufstoßen, Blähungen, Erbrechen, Gewichtsabnahme. Nahrungszufuhr führt meist zu Schmerzlinderung
<b>Komplikationen</b>	u. a. Blutungen (u. U. lebensbedrohlich!), Durchbrechen des Geschwürs in benachbarte Organe
<b>Diagnose</b>	durch Gastroduodenoskopie (= Spiegelung von Magen und Zwölffingerdarm)
<b>Therapie</b>	Verzicht auf auslösende Noxen medikamentöse Hemmung der Säureproduktion Eradikation von Helicobacter mit Antibiotika Bei chronisch therapierefraktärem Ulcus evtl. Operation, Operationen sind u. U. auch bei Komplikationen notwendig

#### Chronisch entzündliche Darmkrankheiten

Zu unterscheiden sind Colitis ulcerosa und Morbus Crohn.

**Tabelle 48: Colitis ulcerosa und Morbus Crohn**

	<b>Colitis ulcerosa</b>	<b>M. Crohn</b>
<b>Definition</b>	chronische, mit Geschwürbildung einhergehende, meist schubweise verlaufende Entzündung der Schleimhaut oder des unmittelbar unter der Schleimhaut liegenden Gewebes des Dickdarms oder Rektums, vom Rektum ausgehend	chronische, schubweise verlaufende Entzündung aller Schichten der Darmwand
<b>Lokalisation</b>	bevorzugt Rektum und Colon descendens, Ausbreitung im ganzen Colon möglich. Die Ausbreitung ist auf den Dickdarm begrenzt	bevorzugt am Endabschnitt des Dünndarms (terminales Ileum) und am Übergang zwischen Dün- und Dickdarm, in Dickdarm und Analkanal. Alle Abschnitte des Magen-Darm-Trakts können befallen sein
<b>Ursachen</b>	unbekannt. Multifaktorielle Genese, wobei genetischen Faktoren, Ernährungsgewohnheiten, Bakterien und Störungen des Immunsystems Bedeutung zugeschrieben wird	
<b>Symptome</b>	Leitsymptom: blutiger Stuhl mit Schleimbeimengungen und Durchfall (bis zu 30 Entleerungen pro Tag!, in schweren Fällen wässrig-schleimig-blutig)	Leitsymptom: flüssiger bis wässriger Stuhl, häufig mit krampfartigen Schmerzen, besonders im rechten Unterbauch
<b>Begleitsymptome</b>	Fieber, Gewichtsverlust, Müdigkeit und Abgeschlagenheit, Gelenkschmerzen, Gelenkentzündungen	Fieber, Gewichtsverlust, Müdigkeit und Abgeschlagenheit, Malabsorptionssyndrom



**Tabelle 48: Colitis ulcerosa und Morbus Crohn – Fortsetzung**

	<b>Colitis ulcerosa</b>	<b>M. Crohn</b>
<b>Diagnostik</b>	Anamnese, Röntgen, Darmspiegelung (Rektoskopie bzw. Koloskopie) mit Entnahme von Schleimhautproben (Biopsien) zur feingeweblichen (histologischen) Untersuchung, Ultraschall (Sonographie) und Laboruntersuchungen	Anamnese und körperliche Untersuchung (typische Symptome, Druckschmerz im re. Unterbauch, typische Darmgeräusche) Darmspiegelung (Koloskopie) mit Entnahme von Schleimhautproben (Biopsien) zur feingeweblichen (histologischen) Untersuchung Ultraschall, Laboruntersuchungen
<b>Komplikationen</b>	Austrocknung (Dehydratation) durch Flüssigkeitsverlust, Komplikationen von Seiten des Darmes, Entzündungen in anderen Organen <u>Dickdarmkrebs</u> (Erkrankungsrisiko bei >10 Krankheitsjahren 10%, bei >25 Krankheitsjahren 40%!)	<u>Fisteln</u> (neu entstandene Verbindungen von Hohlorganen zur Körperoberfläche oder anderen Hohlorganen), durch die Stuhl z. B. mit dem Urin oder durch die Scheide oder eine Fistelöffnung an der Körperoberfläche abgehen kann. Meist schmerzlos <u>Abszesse</u> (Eiteransammlung in neu entstandenen Höhlen), meist im Analbereich, sehr schmerzhaft <u>Stenosen</u> (Einengungen des Darmrohrs) durch Narbenbildung u. a. m. Entzündungen an anderen Organen
<b>Therapie</b>	abhängig von Schweregrad und Ausdehnung. Individuelle Nahrungsunverträglichkeiten sollten beachtet werden medikamentöse entzündungs-hemmende Therapie evtl. Operation notwendig, dabei wird meist der gesamte Dickdarm entfernt und ein künstlicher Darmausgang angelegt	abhängig von Schweregrad und Ausdehnung. Individuell angepasste Diät, Nikotinverzicht. Evtl. Ernährung durch Infusionen oder chemisch definierte Diäten entzündungshemmende Medikamente (lokal oder systemisch) wie bei Colitis ulcerosa Operationen nur im Notfall (bei 80% der Betroffenen innerhalb von 10 Jahren erforderlich)

#### Abgrenzung zu somatoformen Funktionsstörungen

Auf den Gastrointestinaltrakt bezogene somatoforme, von Internisten meist als „funktionell“ bezeichnete Beschwerden sind außerordentlich vielgestaltig, und es wird eine verwirrende Nomenklatur verwendet. Eine internationale Expertengruppe hat nun mit den Rom-Kriterien eine einheitliche Klassifikation vorge-schlagen, die sich mehr und mehr durchsetzt. Voraussetzung für die Diagnose einer „funktionellen“, somatoformen Störung des

Gastrointestinaltrakts ist die fehlende morphologische oder bio-chemische Erklärung der Beschwerden. Dafür ist eine adäquate medizinische Abklärung unabdingbar. Als Mindestdauer werden meist 12 Monate angegeben, wobei die Beschwerden zumindest in 10% der Zeit vorliegen sollen. Dabei werden Störungen in den verschiedenen Abschnitten des Gastrointestinaltrakts unter-schieden (z. B. Globusgefühl, Sodbrennen, Dyspepsie, Reizdarm-syndrom).

#### Leber und Gallenblase

**Tabelle 49: Die Leber**

<b>Größe</b>	1,4-1,8 kg (das schwerste Organ und die größte Drüse des Körpers)
<b>Lage</b>	im rechten Oberbauch unmittelbar unter dem Zwerchfell, durch die unteren Rippen geschützt. Sie gliedert sich in zwei Lappen.
<b>Durchblutung</b>	sowohl durch das normale arteriovenöse Gefäßnetz, als auch durch das Pfortadersystem. Das aus den Eingeweiden stammende nähr-stoffreiche Blut muss das Lebergewebe passieren, ehe es wieder über die Lebervene in den Kreislauf gelangt

In poetischer Weise hat Pablo Neruda ihre Funktionen in seiner „Ode an die Leber“ verherrlicht:

*Dort, tief im Innern*

*Filterst und verteilst Du*

*Teilst und trennst Du*

*Vermehrst und schmierst Du*

*Du schöpft und erntest den Stoff des Lebens ...*

*Von Dir erhoffe ich Gerechtigkeit:*

*Ich liebe das Leben: Verrate mich nicht!*

*Schaffe weiter,*

*Lass mein Lied nicht sterben.*

**Tabelle 50: Funktionen der Leber**

<b>Funktion</b>	<b>Erläuterung (Beispiele)</b>	<b>Krankheitssymptome (Beispiele)</b>
<b>Abbau und Ausscheidung von Stoffen (Fremdstoffe und körpereigene Substanzen) = Entgiftung</b>	Der rote Blutfarbstoff (Hämoglobin) wird in der Leber in das gelbe Bilirubin verwandelt, über die Gallenflüssigkeit in den Darm abgegeben und mit dem Stuhl ausgeschieden. Das enthaltene Eisen wird abgespalten und kann erneut verwendet werden. Das toxisch wirkende, beim Eiweißabbau entstehende Ammoniak wird in der Leber in Harnstoff umgewandelt, dem Blutkreislauf wieder zugeführt und dann über die Nieren ausgeschieden. Viele Arzneimittel werden über die Leber chemisch verändert, z. B. an Säuren gebunden und mit der Galle ausgeschieden	Einlagerung von Bilirubin in die Haut mit Gelbfärbung der Haut (Ikterus) erhöhter Ammoniakspiegel im Blut mit beeinträchtigten Hirnleistungen
<b>Regulation des Stoffwechsels von Glukose, Fett und Proteinen</b>	Die Leber nimmt den Einfachzucker Glukose aus dem Darmblut auf, kann sie in den Mehrfachzucker Glykogen umwandeln, diesen speichern und bei Bedarf als Glukose wieder abgeben. Im Hungerzustand kann sie aus anderen Substanzen Glukose synthetisieren. In der Leber werden die resorbierten Bausteine der Nahrungsfette zu körpereigenen Fetten wieder zusammengesetzt, die dann im Fettgewebe gespeichert werden können	
<b>Produktion von Proteinen</b>	Mit der Nahrung aufgenommene Eiweißstoffe werden in der Leber abgebaut und zu körpereigenen Strukturen wieder zusammengesetzt, u. a. Albumin, Blutgerinnungsfaktoren, Hormone, Transportproteine für verschiedene Substanzen (u. a. Hormone)	Störungen der Blutgerinnung, Ödeme
<b>Produktion von Gallensäure und Hormonen</b>	Die Leber produziert als Drüse Galle (=Gallenflüssigkeit) und verschiedene Hormone. Gallensäuren sind Abbauprodukte des Cholesterins.	Ikterus (Gelbfärbung der Haut durch Einlagerung von Bilirubin) bei Gallenstauung
<b>Speicherung von Substanzen</b>	In der Leber werden Vitamine, Spurenelemente wie Eisen, Kupfer, Zink, aber auch Transportproteine und Cholesterin gespeichert	
<b>Immunologische Funktionen</b>	Fresszellen in der Leber (Kupffer-Zellen) hindern Bakterien daran, in den Organismus einzudringen. IgA dient der Abwehr von Bakterien aus dem Darm	

**! Merke:** Die Leber dient der Verarbeitung chemischer Substanzen, ihrer Speicherung und Abgabe im Bedarfsfall, dem Abbau von Stoffwechselprodukten und Giften und der Herstellung und Abgabe von Gallenflüssigkeit.

Die in der Leber gebildete Galle (= Gallenflüssigkeit) besteht aus Gallensäuren, die eine große Rolle im Fettstoffwechsel spielen, Gallenfarbstoffen (vor allem Bilirubin) als Abbauprodukte des Blutfarbstoffs Hämoglobin, Cholesterin, zahlreichen Stoffwechselabbauprodukten, Salzen und Schleim. Sie wird über die Lebergallengänge in die Gallenblase geleitet, dort eingedickt und gespeichert. Die **Gallenblase** liegt an der Unterseite der Leber und ist eine ca. 40 bis 100 ml fassende birnenförmiger Tasche. Ihre Wände sind extrem dehnbar. Bei Nahrungsaufnahme kontrahiert sie sich und gibt Galle über ihren Ausführungsgang ins Duodenum ab.

**! Merke:** In der Gallenblase wird die Gallenflüssigkeit eingedickt und gespeichert. Sie wird bei Bedarf ins Duodenum abgegeben.

#### **Leberenzyme**

Für die Stoffwechselleistungen verwendet die Leber verschiedene Enzyme, die auch ins Blut abgegeben werden, wo sie gemessen werden können. Erhöhte Werte weisen auf eine Schädigung der Leberzellen bzw. des Gallengangsystems der Leber hin, z. B. infolge erhöhten Alkoholkonsums. Der empfindlichste Parameter ist die Gamma-GT (Gamma-Glutamyltransferase). Die Demonstration der vollständigen Rückbildung einer Erhöhung kann die Motivation zur Alkoholabstinenz erhöhen.

#### **Erkrankungen von Leber und Gallenblase Hepatitis**

Unter Hepatitis versteht man eine Entzündung der Leber. Diese kann durch Krankheitserreger wie Viren und Bakterien, aber auch durch Substanzen wie Alkohol oder Arzneimittel verursacht werden.

Bei der Virushepatitis werden verschiedene Typen unterschieden (A, B, C, D, E). Hepatitis D spielt nur als zusätzliche Infektion bei Hepatitis B eine Rolle, Hepatitis E ähnelt der Hepatitis A, nimmt allerdings bei 20% der betroffenen Schwangeren einen schweren Verlauf.

Tabelle 51: Hepatitis A, B, C

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Übertragung</b>	fäkal-oral	parenteral (durch Geschlechtsverkehr, unsterile Injektionen, Blutprodukte)	parenteral (durch unsterile Injektionen, Blutprodukte, selten Geschlechtsverkehr)
<b>Symptome</b>	im Prodromalstadium unspezifisch (z. B. Abgeschlagenheit, Kopfschmerz), dann Dunkelfärbung des Urins, Hellfärbung des Stuhls, Ikterus. Auch symptomloser Verlauf möglich	im Prodromalstadium unspezifisch (z. B. Abgeschlagenheit, Kopfschmerz), dann Dunkelfärbung des Urins, Hellfärbung des Stuhls, Ikterus. Auch symptomloser Verlauf möglich	meist unspezifisch oder fehlend, oft auch an anderen Organen (Gelenks-, Gefäß- oder Nierenentzündungen)
<b>Diagnose</b>	durch Bluttests	durch Bluttests	durch Bluttests
<b>Prognose</b>	nie chronischer Verlauf. Extrem selten schwere Verläufe	Ausheilung bei 90%, chronischer Verlauf bei 10%. Übergang in Leberzirrhose und später Leberkrebs möglich	Ausheilung bei 20 bis 30%, chronischer Verlauf bei 70 bis 80% Leberzirrhose bei bis zu 30%, Übergang in Leberkrebs möglich
<b>Impfung</b>	ja	ja	nein
<b>Andere Prophylaxe</b>	allgemeine Hygienemaßnahmen, besonders bei Reisen in südliche und Drittwelt-Länder	geschützter Geschlechtsverkehr, Beachtung von Hygienemaßnahmen beim Umgang mit Blut und bei Injektionen	Beachtung von Hygienemaßnahmen beim Umgang mit Blut und bei Injektionen, geschützter Geschlechtsverkehr
<b>Therapie</b>	Allgemeinmaßnahmen wie körperliche Schonung und Verzicht auf Alkohol und Medikamente	Allgemeinmaßnahmen wie Bettruhe, Verzicht auf Alkohol und alle nicht unbedingt erforderlichen Medikamente bei chronischem Verlauf: Gabe von Interferon, evtl. zusätzlich virushemmende Medikamente	Allgemeinmaßnahmen wie Bettruhe, Verzicht auf Alkohol und alle nicht unbedingt erforderlichen Medikamente bei chronischem Verlauf: Gabe von Interferon und virushemmendem Medikament

Ähnliche Symptome wie bei Virushepatitis können auch bei anderen Lebererkrankungen auftreten. Leberschäden können auch durch Alkohol (30 bis 50% aller Lebererkrankungen in Deutschland!) und Medikamente verursacht werden.

#### Alkohol und Leber

Wie viel Alkohol die Leber schadlos toleriert, ist individuell unterschiedlich. Traditionell wird angenommen, dass die kritische Grenze für Männer bei 60 g, für Frauen bei 20 g Alkohol pro Tag liegt. Bei chronischem Alkoholkonsum in dieser Höhe entwickeln ca. 30% eine Fettleberhepatitis, die ebenso wie die Fettle-

ber bei Alkoholverzicht reversibel ist. Es gibt Hinweise darauf, dass diese Angaben nach unten korrigiert werden sollten.

Tabelle 52: Alkoholgehalt in verschiedenen Getränken

Getränk	60 g Alkohol in ca.	20 g Alkohol in ca.
Bier	1,5 l	0,5 l
Wein	0,7 l	0,2 l
Likör, Sherry (20 Vol%)	0,4 l	0,13 l
Schnaps (40 Vol%)	0,18 l	0,06 l

Tabelle 53: Alkoholtoxische Fettleber und Fettleberhepatitis

	<b>Fettleber</b>	<b>Fettleberhepatitis</b>
<b>Subjektive Symptome</b>	keine	50% beschwerdefrei, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Gewichtsverlust, Schmerzen im rechten Oberbauch, Ikterus, Fieber
<b>Objektive Befunde</b>	Leber vergrößert Gamma-GT erhöht	Leber vergrößert Gamma-GT und weitere Enzyme erhöht
<b>Diagnose</b>	Anamnese, Laborwerte, Sonographie	Anamnese, Laborwerte, Sonographie, evtl. Leberbiopsie

**! Merke:** Fettleber und Fettleberhepatitis sind reversible Leberschäden.

Bei der **Leberzirrhose** handelt es sich die Zerstörung der normalen Struktur der Leber mit bindegewebigem Umbau. Dieser

hat eine Erhöhung des Drucks im Pfortaderkreislauf und Leberinsuffizienz zur Folge.

**! Merke:** Leberzirrhose ist irreversibel. Bei rechtzeitiger völliger Alkoholabstinenz kann bei alkoholbedingter Leberzirrhose die weitere Zerstörung der Leber oft aufgehalten werden.

**Tabelle 54: Leberzirrhose**

<b>Ursachen</b>	In Europa in 80% der Fälle Alkohol. Leberzirrhose ist die Spätfolge vieler verschiedener Lebererkrankungen
<b>Subjektive Symptome</b>	Abgeschlagenheit, Leistungsminderung, Druck- und Völlegefühl im Oberbauch, Übelkeit, Juckreiz
<b>Objektive Befunde</b>	Leberhautzeichen wie Gefäßspinnen (Spider-Naevi), rote Handflächen (Palmarerythem); z. T. Ikterus (= Gelbfärbung von Haut und Augen); Hormonstörungen mit Potenzstörungen, Verlust der Sekundärbehaarung, Gynäkomastie (Entwicklung einer weiblichen Brust beim Mann), Menstruationsstörungen; Leber zunächst vergrößert, später geschrumpft
<b>Diagnose</b>	Laborwerte, Sonographie, CT, Bauchspiegelung (Laparoskopie), Leberbiopsie und feingewebliche (histologische) Untersuchung
<b>Therapie</b>	keine Heilung möglich, Verzögerung der Verschlechterung durch Weglassen oder Ausschalten von Noxen je nach Ursache, Symptomlinderung, spezielle Behandlung von Komplikationen möglich. Evtl. Lebertransplantation
<b>Prognose</b>	sehr variabel, je nach Stadium der Erkrankung, Grundkrankheit und Komplikationen. Relativ günstige Prognose bei alkoholbedingter Leberzirrhose im Frühstadium, wenn konsequent Alkoholabstinenz eingehalten wird
<b>Komplikationen</b>	Aszites (Bauchwassersucht mit Flüssigkeitsansammlung im Bauchraum, u. U. mit prall vorgewölbter Bauchwand), Ösophagusvarizenblutung (wenn sich als Folge des Pfortaderhochdrucks Venen im Ösophagus erweitern, können lebensbedrohliche Blutungen aus diesen sog. Ösophagusvarizen eintreten), hepatische Enzephalopathie durch erhöhten Ammoniakspiegel (u. a. nach eiweißreichen Mahlzeiten) mit Konzentrationsstörungen und Schläfrigkeit bis hin zum Koma (Leberausfallskoma). Leberkrebs. Leberzirrhose kann durch den Zusammenbruch der Leberfunktion zum Tod führen

Unter **Cholezystitis** versteht man die Entzündung der Gallenblasenwand.

**! Merke:** Cholezystitis wird meist durch Gallensteine verursacht.

**Tabelle 55: Cholezystitis**

<b>Ursachen</b>	in 90% der Fälle Gallensteine (= Konkreme in der Gallenblase)
<b>Symptome</b>	Schmerzen im rechten Oberbauch, oft kolikartig, Fieber, Ikterus
<b>Diagnose</b>	Laborwerte, Sonographie, Röntgendarstellungen
<b>Therapie</b>	je nach Schweregrad und Ursache entweder krampflösende Medikamente, die den Abgang der Steine in den Darm erleichtern, endoskopische Erweiterung des verstopften Ausführungsgangs oder operative Entfernung der Gallenblase
<b>Prognose</b>	ohne Komplikationen günstig
<b>Prophylaxe</b>	Reduktion des Risikos, Gallensteine zu entwickeln, durch ballaststoffreiche, cholesterinarme Ernährung, Vermeiden von Fasten, Vermeiden von Übergewicht

### Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Diese Drüse liegt im Oberbauch hinter dem Magen, von der rechten Seite mittennah bis zur linken Seite reichend. Sie hat verschiedene Funktionen:

1. Produktion von Verdauungssekret. Das Sekret wird in einem Gang gesammelt und ins Duodenum abgegeben. Es enthält Enzyme, die komplexe Moleküle aus der Nahrung im Duodenum in resorbierbare Bestandteile aufspalten, z. B. Lipase zur **Fettverdauung**, Amylase zur **Kohlenhydratverdauung**, Trypsin zur **Eiweißverdauung**.
2. **Produktion des den Blutzuckerspiegel regulierenden Hormons Insulin** in spezialisierten Zellen (sog. Inselzellen, B-Zellen). Diese liegen in Gruppen im Pankreas verteilt (sog. Langerhans'sche Inseln).
3. Produktion weiterer Hormone (z. B. Glukagon, Somatostatin)

Bei Erkrankungen können die unterschiedlichen Funktionen unabhängig voneinander beeinträchtigt sein.

Unter der Bezeichnung **Diabetes mellitus** werden Störungen des Glukosestoffwechsels zusammengefasst, die durch absolu-

ten oder relativen Insulinmangel zu einer Erhöhung der Zuckerkonzentration im Blut (Hyperglykämie) führen.

**! Merke:** Bei Diabetes liegt absoluter oder relativer Insulinmangel vor.

Körperliche Aktivität kann bei Diabetes mellitus den Bedarf an Medikamenten und an Insulin reduzieren. Die Ernährung soll auf fünf bis sechs Mahlzeiten am Tag verteilt werden. Sie soll fettarm mit viel Obst, Gemüse und Vollkornprodukten sein, die zu einer langsameren Freisetzung von Kohlehydraten führen und zu einem gleichmäßigeren Blutzuckerspiegel beitragen. Auf eine ausreichende Trinkmenge (mindestens 1,5 Liter am Tag) ist zu achten.

**! Merke:** Die Ernährung bei Diabetes soll fettarm, mit langsam freigesetzten Kohlehydraten und in vielen kleinen Mahlzeiten erfolgen.

**Tabelle 56: Diabetes mellitus Typ I und Typ II**

	<b>Diabetes mellitus Typ I</b>	<b>Diabetes mellitus Typ II</b>
<b>früher</b>	Juveniler Diabetes	Altersdiabetes
<b>Definition</b>	absoluter Insulinmangel. Der Körper kann kein eigenes Insulin mehr bilden	relativer Insulinmangel. Das in genügender Menge vorhandene Insulin kann entweder nicht freigesetzt werden oder an den Körperzellen nicht seine volle Wirkung entfalten
<b>Ursachen</b>	Autoimmunerkrankung, die durch bestimmte Erbfaktoren und durchgemachte Virusinfektionen begünstigt wird. Es kommt zur Zerstörung der B-Zellen durch Antikörper. Erst wenn etwa 80% dieser Zellen zerstört sind, tritt die Erkrankung mit ihren typischen Symptomen auf	Angeborene oder erworbene Unempfindlichkeit gegenüber Insulin (Insulinresistenz). Letztere ist meist Folge einer dauerhaft übertriebenen Nahrungszufuhr, die zu einem Glukoseüberschuss und dadurch zur Steigerung des Insulinspiegels führt. Empfindlichkeit und Anzahl der Insulinrezeptoren an den Körperzellen sinken. Das freigesetzte Insulin reicht nicht mehr aus, um den Glukoseüberschuss abzubauen (relativer Insulinmangel). Die Inselzellen müssen mehr Insulin freisetzen und werden über längere Zeit vermehrt beansprucht, was zu ihrer Erschöpfung und schließlich zum Diabetes mellitus führt
<b>Symptome</b>	quälender Durst, erhöhte Trinkmengen, häufiges Wasserlassen, Juckreiz, Gewichtsabnahme, Abgeschlagenheit, Infektanfälligkeit, Sehstörungen, Potenzstörungen	Oft keinerlei oder gering ausgeprägte subjektive Symptome (wie bei Typ I). Infolge des erhöhten Insulinspiegels Hypoglykämien mit Heißhunger, Schwitzen und Kopfschmerzen
<b>Verlauf</b>	zu Beginn häufig vorübergehende vermeintliche Besserung des Zustandes (Remissionsphase). Tatsächlich schreitet der Krankheitsprozess fort bis alle Inselzellen zerstört sind und kein Eigeninsulin mehr gebildet wird	schleichende Entwicklung, oft subjektiv unbemerkt
<b>Diagnostik</b>	Blutzucker- und Urinzuckerbestimmungen	Blutzucker- und Urinzuckerbestimmungen
<b>Komplikationen</b>	diabetisches Koma mit stark überhöhten Blutzuckerwerten mit infolge Insulinmangels unvollständiger Fettverbrennung und nachfolgender Übersäuerung des Blutes (Ketoazidose). Hypoglykämischer Schock (Unterzucker), ebenfalls mit Bewusstlosigkeit	diabetisches Koma mit extrem hohen Blutzuckerwerten ohne Übersäuerung des Blutes. Hypoglykämischer Schock (Unterzucker), ebenfalls mit Bewusstlosigkeit
<b>Therapieprinzipien</b>	immer Gabe von Insulin zur Besserung der Symptome und Verhinderung von Spätfolgen. Bei der intensivierten Insulintherapie wird die Insulinzufuhr an die relativ frei bestimmbare Nahrungszufuhr angepasst. Außerdem ausgewogene Ernährung, körperliche Aktivität, Schulung, Überwachung und Prophylaxe von Spätfolgen. Ziel: möglichst normale Stoffwechsellage, Vermeiden von Komplikationen und Spätfolgen	Senken des erhöhten Körpergewichts durch ausgewogene Ernährung und Bewegung orale Medikamente Insulin nur bei Erschöpfung der Insulinreserve Ziel: Vermeiden von Komplikationen und Spätfolgen

Die meisten Spätfolgen des Diabetes sind durch Arteriosklerose der großen oder kleinen Arterien bedingt und können durch gute

Diabeteseinstellung vermieden oder verzögert werden.

**Tabelle 57: Spätfolgen des Diabetes mellitus**

<b>Organ</b>	<b>Krankheiten</b>	<b>Krankheitsfolgen</b>
Herz	koronare Herzkrankheit	Herzinfarkt (Todesursache bei 55% der Diabetiker)
Beine	periphere arterielle Verschlusskrankheit	Amputationen
Gehirn	Arteriosklerose der das Gehirn versorgenden Arterien	Schlaganfälle mit bleibenden neurologischen Defiziten, Demenzen
Niere	diabetische Nephropathie Neigung zu Harnwegsinfekten	Niereninsuffizienz, u. U. dialysepflichtig (in Europa: 35% der Dialysepatienten Diabetiker)
Auge	diabetische Retinopathie diabetische Makulopathie	Sehbehinderung bis zur Erblindung
Periphere Nerven	periphere sensomotorische Neuropathie	Sensibilitätsstörungen an Fuß und Unterschenkel, Verletzungsgefahr
Vegetatives Nervensystem	kardiovaskuläre autonome Neuropathie autonome Neuropathie des Magen-Darm-Trakts autonome Neuropathie des Urogenitalsystems	Schmerzlose Herzinfarkte, gestörte Herzfrequenz- und Blutdruckregulation verzögerte Magenentleerung, Wechsel zwischen Durchfall und Obstipation, Schluckstörung, Stuhlinkontinenz Blasenentleerungsstörung, Impotenz

## Pankreatitis

Darunter versteht man die Entzündung der Bauchspeicheldrüse (= Pankreas), bei der es zur Freisetzung aggressiver Verdauungssäfte mit Gefahr der Schädigung des Pankreas und umlie-

gender Organe und zur Einschränkung der Pankreasfunktionen kommt. Akute und chronische Pankreatitis werden unterschieden.

**Tabelle 58: Akute und chronische Pankreatitis**

	<b>Akute Pankreatitis</b>	<b>Chronische Pankreatitis</b>
<b>Ursachen</b>	Gallensteine mit Rückstau des Pankreassekrets, chronisch erhöhter Alkoholkonsum u. a. m.	chronisch erhöhter Alkoholkonsum (80% d. F.) u. a. m.
<b>Symptome</b>	starke, anhaltende gürtelförmige Schmerzen im Oberbauch, u. U. mit Ausstrahlung in den Rücken Begleitend: Übelkeit, Erbrechen, Blähbauch, Darm-lähmung und Fieber	rezidivierender Oberbauchschmerz, nicht kolikartig begleitend: Verdauungsprobleme, Übelkeit und Erbrechen nach fetten Spei-sen. Außerdem Gewichtsabnahme, Fettstühle, Blähbauch, Durchfall und Dia-betes mellitus
<b>Diagnostik</b>	laborchemischer Nachweis erhöhter Pankreasenzyme im Blut, bildgebende und endoskopische Verfahren. Abgrenzung zu anderen Erkrankungen oft schwierig	laborchemischer Nachweis erhöhter Pankreasenzyme im Blut Nachweis der ungenügenden Sekretion von Verdauungssäften durch speziel-le Tests und Stuhluntersuchungen bildgebende und endoskopische Verfahren
<b>Krankheitsfolgen</b>	Letalität 15%	Verdauungsstörungen, Diabetes mellitus, Bildung von Pseudozysten des Pan-kreas
<b>Therapie-prinzipien</b>	Überwachung auf Intensivstation, Nulldiät, frühe Therapie von Komplikationen	Alkoholabstinenz, häufige kleine Mahlzeiten, Substitution von Pankreasenzy-men, Behandlung eines evtl. entstandenen Diabetes

## Ernährung

### Bedarf, Aufnahme und Speicherung von Nährstoffen

Es wird empfohlen, 50 bis 55 % der täglichen Energiezufuhr über Kohlenhydrate aufzunehmen und etwa 20 % über Proteine. Der Fettanteil in der Nahrung sollte 30 % nicht übersteigen. Die benötigte Energiemenge setzt sich aus Grundumsatz und Leis-tungsumsatz zusammen. In den Industrieländern übersteigt oft die Energiezufuhr den Bedarf.

Als **essenzielle Nährstoffe** werden Substanzen bezeichnet, die der Organismus benötigt, aber nicht selbst herstellen kann. Dazu gehören vor allem Vitamine, bestimmte Aminosäuren, Mineral-stoffe und sog. Spurenelemente (Metalle).

Der **Bodymass-Index (BMI)** wird nach folgender Formel berechnet:

Gewicht (kg) geteilt durch das Quadrat der Körpergröße (m).

**Beispiel:** Bei einem Gewicht von 68 kg ergibt sich bei einer Größe von 1,70 m nach der Formel  $68 : (1,7 \times 1,7)$  ein BMI von 23,5.

**Tabelle 59: Ernährungszustand und BMI**

<b>BMI</b>	<b>Ernährungszustand</b>
< 18,5	Untergewicht
18,5-24,9	Normalgewicht
25-29,9	Übergewicht
30-34,9	Adipositas I°
35-39,9	Adipositas II°
> 40	Adipositas III° = extreme Adipositas, Adipositas permagna

Deutliches Untergewicht (BMI < 17,5) gehört zwar zu den dia-gnostischen Kriterien der **Anorexia nervosa**, kann aber auch durch andere, auch organische Krankheiten bedingt sein.

## Sexualorgane

Als **Menstruationszyklus** wird die Zeit zwischen dem ersten Tag der Regelblutung und dem letzten Tag vor der nächsten Regelblutung bezeichnet. Dieser Zyklus wird durch Sexualhor-mone bewirkt, die im Wesentlichen in den Eierstöcken gebildet und durch in der Hypophyse gebildete Hormone gesteuert wer-den, die ihrerseits vom Hypothalamus (durch die Produktion von GnRH = gonadotropin-releasing-hormone) reguliert werden. Auch die Hirnrinde spielt insofern eine Rolle, als äußere und psychische Belastungen zu Zyklusstörungen bis hin zur Amenor-rhoe (= Ausbleiben der Regelblutung) führen können. In der ersten Zyklushälfte reift in einem Follikel im Ovar (Eierstock) ein Ei heran. Ca. am 14. Zyklustag erfolgt der Eisprung (Ovulation), bei dem das reife Ei vom Eileiter (Tube) aufgenommen wird, von wo es in die Gebärmutter wandert. Wenn keine Befruchtung stattgefunden hat, wird die Gebärmutter Schleimhaut wieder abgebaut und in der neuen Menstruationsblutung abgestoßen.

## Schwangerschaft und Geburt

Eine Befruchtung ist nur in der Zyklusmitte, zum Maximum der Östrogenproduktion möglich. Die Spermien können den dann verflüssigten Schleimpfropf im Gebärmuttermund durchdringen. Die eigentliche Befruchtung findet im Eileiter statt. Das befruch-tete Ei wandert dann in die Gebärmutter, wo es sich in der auf-gebauten Schleimhaut einnisten kann. Dort entwickelt sich die Plazenta als Bindeglied zwischen Mutter und Embryo. Mütter-licher und kindlicher Kreislauf sind durch eine dünne Membran getrennt, die durchlässig ist für Nährstoffe und Sauerstoff zur Versorgung des Ungeborenen, für abzutransportierende Stoff-

**Tabelle 60: Grundlagen der hormonellen Steuerung des Menstruationszyklus**

<b>Wann?</b>	<b>Hormone</b>	<b>Wo gebildet?</b>	<b>Hormonwirkung</b>
1.-14. Tag Follikelphase	FSH (= follikel-stimulierendes Hormon)	Hypophyse	Stimulation des Follikelwachstums, verstärkte Östrogenproduktion
1.-14. Tag	Östrogene	Follikelzellen im Ovar	Aufbau der Gebärmutter Schleimhaut, Verflüssigung des Schleims im Gebärmutterhals, Drosselung der FSH-Produktion, Stimulation der LH-Produktion
14. Tag	LH (= luteinisierendes Hormon)	Hypophyse	Auslösung des Eisprungs, Stimulation der Produktion von Progesteron
14.-28. Tag Gelbkörperphase	Progesteron	Gelbkörper (nach dem Eisprung aus dem Follikel entstanden)	fördert Durchblutung und Nährstoffversorgung der Gebärmutter Schleimhaut, verhindert Wehen, ermöglicht Einnistung eines befruchteten Eis, hemmt LH-Produktion
Bis 28. Tag	Östrogen und Progesteron sinken ab	Rückbildung des Gelbkörpers	
1. Tag	Blutung, neuer Zyklus		

**Tabelle 61: Hormone in und nach der Schwangerschaft**

<b>Was?</b>	<b>Wo gebildet?</b>	<b>Wirkungen</b>
<b>Östrogene</b>	Zunächst Eierstöcke, später Plazenta	Vergrößerung der Brust, Vorbereitung der Milchbildung
<b>Progesteron</b>	Gelbkörper, später Plazenta	Schwangerschaftserhaltung, Vergrößerung der Brust, Vorbereitung der Milchbildung
<b>HCG (= humanes Choriongonadotropin)</b>	Plazenta	Auflockerung der Gebärmutter Schleimhaut, Schwangerschaftserhaltung, Stimulation der Hormonproduktion im Gelbkörper. Besonders hohe Spiegel bei Erbrechen in der Frühschwangerschaft

wechselprodukte, aber auch für viele Schadstoffe, manche Krankheitserreger und viele Medikamente. Die **Funktion der Plazenta** besteht im Stoffaustausch zwischen Mutter und Kind. Sie ist Atmungs-, Ernährungs- und Ausscheidungsorgan für das Ungeborene und produziert schwangerschaftserhaltende Hormone. Die hormonellen Veränderungen in der Schwangerschaft führen zu verschiedenen Organveränderungen.

Das Schwangerschaftshormon HCG kann bereits 14 Tage nach der Befruchtung (also am Tag der ausbleibenden Regelblutung) im Urin nachgewiesen werden, auch Bluttests sind möglich. Die Dauer der Schwangerschaft wird traditionell ab dem 1. Tag der letzten Regelblutung berechnet, ein Schwangerschaftsmonat mit 28 Tagen. Die Schwangerschaftsdauer beträgt im Schnitt 280 Tage. Verschiedene Stadien lassen sich unterscheiden.

**Tabelle 62: Schwangerschaftsstadien**

<b>Stadium</b>	<b>Gekennzeichnet durch</b>	<b>Für die Schwangere</b>	<b>Gewichtszunahme</b>
1. Trimenon: 1.-4. Monat	Organbildung des Embryos	Einstellung des Organismus auf die Schwangerschaft	kaum
2. Trimenon: 5.-7. Monat	weitere Differenzierung des Fötus	Die Schwangere fühlt sich meist am wohlsten	bis 4 kg
3. Trimenon: bis zur Geburt	Größenzunahme des Fötus	zunehmende Belastung durch das größer werdende Kind	weitere 6-8 kg

Die **Entwicklung von Embryo bzw. Fetus** erfolgt nach einem festen Zeitschema.

**! Merke:** In der Entwicklung des Embryos, also im ersten Trimenon, werden alle Organe angelegt, in der Fetalzeit erfolgt die Weiterentwicklung des Organismus.

**Tabelle 63: Entwicklung von Embryo und Fetus**

<b>Wann?</b>	<b>Was geschieht?</b>	<b>Gefahren/Komplikationen</b>
Zyklustag 14	Befruchtung (Konzeption), Beginn der Zellteilung, Differenzierung Embryoblast (entwickelt sich zum Embryo) und Trophoblast (entwickelt sich zur Plazenta)	Eineiige Mehrlinge können entstehen Alles-oder-nichts-Prinzip: Der Keimling überlebt schadlos oder gar nicht
Zykiustag 21	Einnistung, Beginn des Wachstums der Plazenta und des Embryos	

**Tabelle 63: Entwicklung von Embryo und Fetus – Fortsetzung**

<b>Wann?</b>	<b>Was geschieht?</b>	<b>Gefahren/Komplikationen</b>
4. SSW	Differenzierung der Zellen, Fruchtblase, Dottersack und Embryo werden erkennbar	<b>Embryopathien:</b> Fehlbildungen durch Störung der Organentwicklung, vulnerable Phasen spezifisch für das gerade gebildete Organ
4.-6. SSW	Embryo wächst, Kopf- und Schwanzteil werden erkennbar, Gliedmaßen als Knospen zu sehen, Gesichtsanlage zu erkennen. Länge des Embryos ca. 2 mm	Schädigungen sind möglich durch: <b>Konsumgifte</b> (z. B. Alkohol, Nikotin, Toluol = Lösungsmittel beim „Schnüffeln“, Kokain), <b>Medikamente</b> , <b>Stoffwechselstörungen</b> (z. B. bei Diabetes, Elektrolytstörungen bei starkem Erbrechen z. B. bei Essstörungen), <b>Infektionskrankheiten</b> (z. B. Viren, Röteln, Ringelröteln, Toxoplasmose, Syphilis), <b>ionisierende Strahlen</b>
6. SSW	Herz beginnt zu schlagen, Blutgefäße, Augen, Mund	
8. SSW	innere Organe vorhanden, große Gelenke erkennbar, Knochenzellen	
9. SSW	Mund und Nase, Finger und Zehen erkennbar	
10. SSW	Ohren an der Seite des Kopfes angelegt	
11. SSW	innere Geschlechtsorgane werden gebildet, äußere Geschlechtsorgane auch im Ultraschall erkennbar	
12. SSW	Alle inneren Organe sind angelegt und arbeiten, Finger und Zehen haben Nägel, Fetus saugt und trinkt Fruchtwasser. Länge ca. 7 cm Aus dem <b>Embryo</b> ist ein <b>Fetus</b> geworden	
4. Monat	Länge 15 cm	<b>Fetopathien:</b>
5. Monat	Lanugo-Behaarung am Körper, Kopfhare, Augenbrauen. Kindsbewegungen so kräftig, dass die Mutter sie wahrnehmen kann	Es entstehen kaum noch Fehlbildungen. Schädigende Faktoren führen zu Abwehrreaktionen des kindlichen Organismus, die bleibende Schäden zur Folge haben können
6. Monat	Fetus im Prinzip lebensfähig	
8.-10. Monat	deutliche Gewichtszunahme, Unterhautfettgewebe entsteht, Zunahme des Kopfumfanges	
10. Monat	Länge 48 – 54 cm, Gewicht 2800 bis 4000 g; Geburt	

Auch die **Geburt** verläuft normalerweise in abgrenzbaren Abschnitten (Perioden).

Die **nachgeburtliche Rückbildung** aller schwangerschaftsbedingten Veränderungen dauert etwa 6 bis 8 Wochen. Die bei der Geburt entstandenen inneren und evtl. äußeren Wunden heilen ab, durch die in der Gebärmutter durch Ablösung der Plazenta entstandene Wundfläche kommt es zum sog. Wochenfluss, einer erst starken Blutung aus der Vagina, die in die Absonderung eines Sekrets übergeht. Der Milchfluss kommt in Gang und die Eierstöcke treten wieder in Funktion.

Durch den Wegfall der Plazenta geht die Konzentration der Schwangerschaftshormone rasch zurück, damit auch die durch sie bedingten Organveränderungen. Die starken hormonellen Schwankungen begünstigen kurzfristige Stimmungseinbrüche („Heultage“), die von einer ausgeprägten, behandlungsbedürftigen Wochenbettdepression zu unterscheiden sind. Bauch- und Beckenbodenmuskulatur werden durch Schwangerschaft und Geburt stark beansprucht und sollten durch sog. Rückbildungsgymnastik ab ca. der 8. Woche nach der Geburt wieder gekräftigt werden, auch zur Vorbeugung einer Scheiden- oder Gebärmutterensenkung und der dadurch bedingten Harninkontinenz.

**Tabelle 64: Verlauf einer normalen Geburt**

<b>Periode der Geburt</b>	<b>Ablauf</b>	<b>Dauer</b>
<b>Eröffnungsperiode</b>	regelmäßige Wehen (=Kontraktionen der Gebärmuttermuskulatur) setzen ein, Muttermund weitet sich Eihäute reißen ein (= Blasensprung) Krankenhaus wird aufgesucht bzw. Hebamme gerufen	Erstgebärende: 10-12 Std. Mehrgebärende: 6-7 Std.
<b>Austreibungsperiode</b> Gefährlichste Periode der Geburt für das Kind – Gefahr des Sauerstoffmangels	Muttermund ist vollständig geweitet Kopf des Kindes tritt tiefer und drückt auf die Beckenorgane Mitpressen während der Wehen evtl. Scheidendammschnitt Kopf wird geboren, Rumpf folgt Absaugen, Abnabeln	Erstgebärende: 60-75 min Mehrgebärende: 20-30 min
<b>Plazentarperiode</b> Gefährlichste Periode der Geburt für die Mutter – Blutungsgefahr	Nachgeburtswehen führen zur Verkleinerung der Gebärmutter Plazenta löst sich von der Gebärmutter ab Vollständig gelöste Plazenta wird durch Mitpressen ausgestoßen	ca. 20 min
<b>Postplazentarperiode</b>	Blutstillung in der Gebärmutter	ca. 2 Std.