

DUDEN



Schülerduden

Biologie

Das Fachlexikon von A–Z

Schülerduden **Biologie**





Alle Schülerduden im Überblick:

Rechtschreibung
Grammatik
Fremdwörterbuch
Lateinisch-Deutsch
Literatur
Kunst
Musik
Religion und Ethik
Philosophie

Mathematik I
Mathematik II
Physik
Chemie
Biologie
Geografie
Politik und Gesellschaft
Geschichte

Schülerduden

Biologie

Das Fachlexikon von A–Z

7., aktualisierte Auflage

Herausgegeben und bearbeitet
von der Redaktion Schule und Lernen

Dudenverlag

Berlin

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Das Wort **Duden** ist für den Verlag Bibliographisches Institut GmbH als Marke geschützt.

Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet.

Für die Inhalte der im Buch genannten Internetlinks, deren Verknüpfungen zu anderen Internetangeboten und Änderungen der Internetadressen übernimmt der Verlag keine Verantwortung und macht sich diese Inhalte nicht zu eigen. Ein Anspruch auf Nennung besteht nicht.

© Duden 2009; Nachdruck 2014 D C

Bibliographisches Institut GmbH, Mecklenburgische Straße 53, 14197 Berlin

Redaktionelle Leitung Dipl.-Phys. Martin Bergmann

Redaktion Dr. Sabine Klonk, Dr. Heidi Schooltink

Grafik Bibliographisches Institut, Atelier Frank Wohlgemuth, Bremen

Herstellung Annette Scheerer

Layout Horst Bachmann, Weinheim

Umschlaggestaltung Hemm-communication.design, Filderstadt

Umschlagabbildungen Paul Chesley/National Geographic/Getty Images, München: Libelle; Tetra Images/Getty Images, München: Schülerin mit Mikroskop

Satz Bibliographisches Institut GmbH

Druck und Bindung CPI books GmbH

Birkstraße 10, 25917 Leck

Printed in Germany

ISBN 978-3-411-05427-5

www.duden.de

Inhaltsverzeichnis

Benutzungshinweise	6
--------------------	---

Lexikon A-Z **7-582**

Topthemen:

Aids	15
Allergien	23
Artenschutz	39
BSE	99
Crick – Watson – Wilkins	121
Darwin	131
Drogen	149
Gentechnologie	219
Leben	325
Menschwerdung	361
Reproduktionsmedizin	457
Schutzanpassungen	493
Stammzellen	515
Stoffkreisläufe	519
Wasser	563

Anhang

Literatur- und Internethinweise	583
Ausgewählte Kurzbiografien	585
Abkürzungen	595
Bildquellen	596

Benutzungshinweise

Lexikon A–Z

■ Die alphabetische Sortierung der blauen Hauptstichwörter ordnet Umlaute wie die einfachen Selbstlaute ein, also ä wie a, ö wie o usw. Das ß wird wie ss eingeordnet.

■ Die Schreibung der biologischen Fachbegriffe folgt gewöhnlich der C-Schreibweise (z. B. Carotinoide, Cytoplasma) statt der K- und Z-Schreibweise sowie der F-Schreibweise (z. B. Fotosynthese) statt der Ph-Schreibweise.

■ Mehrteilige Hauptstichwörter werden ohne Rücksicht auf die Wortgrenzen durchalphabetisiert, z. B. **biologische Schädlingsbekämpfung, biologische Selbstreinigung, biologisches Gleichgewicht**.

■ Begriffe, die denselben Sachverhalt wie das Hauptstichwort beschreiben (Synonyme), werden in runden Klammern angegeben, z. B. **Fangarme (Tentakel)**.

■ Mehrfachbedeutungen des Hauptstichworts werden durch das Symbol ♦ angezeigt, z. B. **Haare** als Begriff der Botanik und der Zoologie.

■ Die Betonung eines Stichworts wird durch einen untergesetzten Strich (betonter langer Vokal), z. B. **Abdomen**, oder einen untergesetzten Punkt (betonter kurzer Vokal), z. B. **adult**, gekennzeichnet.

■ Weitere Aussprachehilfen werden in der gebräuchlichen internationalen Lautschrift angegeben, Hinweise zur Herkunft folgen dem Hauptstichwort in eckigen Klammern.

■ Begriffe oder Bezeichnungen, die mit dem Hauptstichwort in enger inhaltlicher Beziehung stehen, werden als Unterstichwörter hervorgehoben, z. B. **Vipern** unter **Giftschlangen**.

■ Der Verweispfel (†) besagt, dass ein Begriff unter einem anderen Stichwort behandelt wird oder dort ergänzende Informationen zu finden sind.

Topthemen

■ Auf farbigen Sonderseiten informieren ausgewählte Topthemen zu zentralen, besonders interessanten und aktuellen Begriffen. Sie bieten vertieftes Wissen, dienen als Einstieg für Referate oder laden ein zum Lesen und Mitdenken.

■ Jedes Topthema schließt mit Tipps, Internethinweisen und Literaturempfehlungen für diejenigen ab, die sich noch eingehender mit dem Thema beschäftigen möchten.

■ Eine Mind-Map am Artikelende vernetzt das Topthema mit anderen Stichwörtern des Schülerdudens. Bei diesen Stichwörtern finden sich wichtige Zusatzinformationen oder Erläuterungen zu verwandten Themen.

Anhang

■ Die Literatur- und Internethinweise führen zu weiter gehenden Informationen rund um das Thema Biologie.

■ Eine Zusammenstellung ausgewählter Kurzbiografien präsentiert bedeutende Biologen, ihre Hauptarbeitsgebiete und ihre wichtigsten Leistungen.

■ Das Abkürzungsverzeichnis stellt die im Text verwendeten Abkürzungen zusammen.

Aalstrich: ein dunkler, schmaler Haarstreifen auf dem Rücken von Säugetieren (Wildtieren und wildfarbenen Haustieren, wie Eseln, Pferden, Ziegen).

AAM, Abk. für angeborener ↑Auslösemechanismus.

AAR, Abk. für ↑Antigen-Antikörper-Reaktion.

Aasfresser (Nekrophagen): A. erfüllen in der Natur eine wichtige Aufgabe, indem sie Aas beseitigen und so die Ausbreitung von Krankheiten verhindern. Reine A. (Geier und einige Aaskäfer) greifen lebende Tiere i. d. R. nicht an.

Abart: die ↑Varietät.

Abdomen:

♦ die Bauchregion der Wirbeltiere und des Menschen.

♦ der Hinterleib der Gliederfüßer, z. B. von Spinnen und Insekten. In ihm liegen die Verdauungs-, Geschlechts-, Kreislauf- und Atmungsorgane. Er ist in der Regel aus einzelnen Segmenten (Abdominalsegmente) aufgebaut.

Abduktoren: Muskeln, die Gliedmaßen vom Körper wegbewegen. Ein Teil des dreieckigen Schultermuskels ist Abduktor des Arms; er hebt die Arme seitlich. Mittlerer und kleiner Gesäßmuskel sind die entsprechenden Muskeln des Beins. – Gegensatz ↑Adduktoren.

Aberration:

♦ *allgemeine Biologie:* die Abweichung eines Lebewesens von einem bestimmten Arttypus. Sie ist den üblichen Variationen innerhalb einer ↑Art zuzurechnen.

♦ *Optik:* ein Abbildungsfehler in den lichtbrechenden Teilen des Auges (Hornhaut, Linse). Er entsteht, wenn Lichtstrahlen, die von einem Punkt ausgehen, durch die kugelförmige Linse nicht in einem Punkt abgebildet werden. Randnahe Strahlen werden stärker

gebrochen als achsennahe (**sphärische Aberration**). Weißes Licht wird in die Spektralfarben zerlegt, wobei rotes Licht weniger stark gebrochen wird als violettes (**chromatische Aberration**).

♦ *Genetik:* ↑Chromosomenaberration.

abiotisch: nicht durch Lebewesen oder biologische Systeme bewirkt, oft auch im Sinne von unbelebt. Abiotische Faktoren sind chemische oder physikalische Faktoren der unbelebten Welt, die auf einen Organismus einwirken, z. B. die Temperatur, die Bodenbeschaffenheit und die Feuchtigkeit. – Gegensatz: ↑biotisch.

Ableger (Absenker): Ein- oder mehrjährige Triebe einer Pflanze (meist Holzgewächse), die in feuchter Erde befestigt werden und mit der Mutterpflanze in Verbindung bleiben, bis sie bewurzelt sind. Die abgetrennten Jungpflanzen dienen der ungeschlechtlichen Vermehrung von Gewächsen.

Abort: die ↑Fehlgeburt.

Abschlussgewebe (Hautgewebe): Gewebeart bei landbewohnenden Pflanzen. Im einfachsten Fall besteht es aus einer Zellschicht (Oberhaut = Epidermis). Die Epidermis überzieht die ganze Pflanze und wird beim ↑Dickenwachstum zunächst durch Korkgewebe (↑Kork) und dann durch ↑Borke ersetzt. Das A. soll vor Wasserverlusten, Verletzungen und zu hoher Erwärmung schützen. Daher bildet es häufig Haare, eine Cuticula und Wachsschichten aus. Die ↑Endodermis ist ein inneres Abschlussgewebe.

Abscisinsäure: ↑Wuchsstoffe.

Absenker: der ↑Ableger.

Absonderung: die ↑Sekretion.

Absorptionsgewebe: zur Aufnahme von Wasser und gelösten Nährstoffen dienendes pflanzliches Gewebe. Seine Zellen haben dünne Wände und weisen hohe osmotische Werte auf. Das A. verfügt über eine große Oberfläche und gute Quellbarkeit sowie starke Kapillarkräfte. Typische A. sind die

↑Rhizodermis der Wurzeln und die ↑Luftwurzeln der ↑Epiphyten sowie die ↑Haustorien der ↑Vollschmarotzer und ↑Halbschmarotzer. Im Getreidekorn ist die Spitze des Keimblatts als A. ausgebildet mit der Aufgabe, die Reservestoffe aus dem Nährgewebe aufzusaugen.

Abspreizer: ↑Muskeln.

Abstammungslehre: die ↑Deszendenztheorie.

Abstoßungsreaktion: ↑Transplantation.

ABO-System: die vier klassischen, 1901–02 von K. LANDSTEINER entdeckten menschlichen ↑Blutgruppen A, B, AB und O.

Abteilung: eine Einheit der botanischen ↑Systematik.

Abundanz: in der Ökologie die auf eine Flächen- oder Raumeinheit bezogene Individuenzahl einer Art (**Individuendichte**) oder die **Artendichte** einer Pflanzen- oder Tiergesellschaft.

Abwasserreinigung: Abwasser umfasst das aus Haushaltungen und Gewerbebetrieben ablaufende verunreinigte Wasser sowie das Niederschlagswasser, das von Dächern und Straßen Schmutz in die Kanalisation einbringt. Das häusliche Abwasser besteht meist aus Spül- und Waschwasser, ferner aus Abflüssen sanitärer Anlagen (Harn- und Kotanteil bis 60 %). Im gewerblichen Abwasser finden sich darüber hinaus z. T. auch giftige Chemikalien.

Die Selbstreinigungskraft natürlicher Gewässer reicht nicht aus, um den Schmutz der eingeleiteten Abwässer abzubauen. Daher ist vor der Rückführung der Wassermengen in die Flüsse eine künstliche Reinigung in meist dreistufigen Kläranlagen notwendig. Die dreistufige Kläranlage besitzt eine mechanische und eine biologische Reinigung sowie eine chemische Fällung. Bei der mechanischen Reinigung hält ein Rechen zunächst grobe Verunreinigungen zurück. Im Sandfang können sich mineralische Bestandteile absetzen. Von dort gelangt das

Abwasser in das Vorklärbecken. Hier werden die sonstigen absetzbaren Stoffe ausgefällt und mit einer Abschöpfereinrichtung Schwimmstoffe entnommen. Oft ist auch ein Ölabscheider eingebaut.

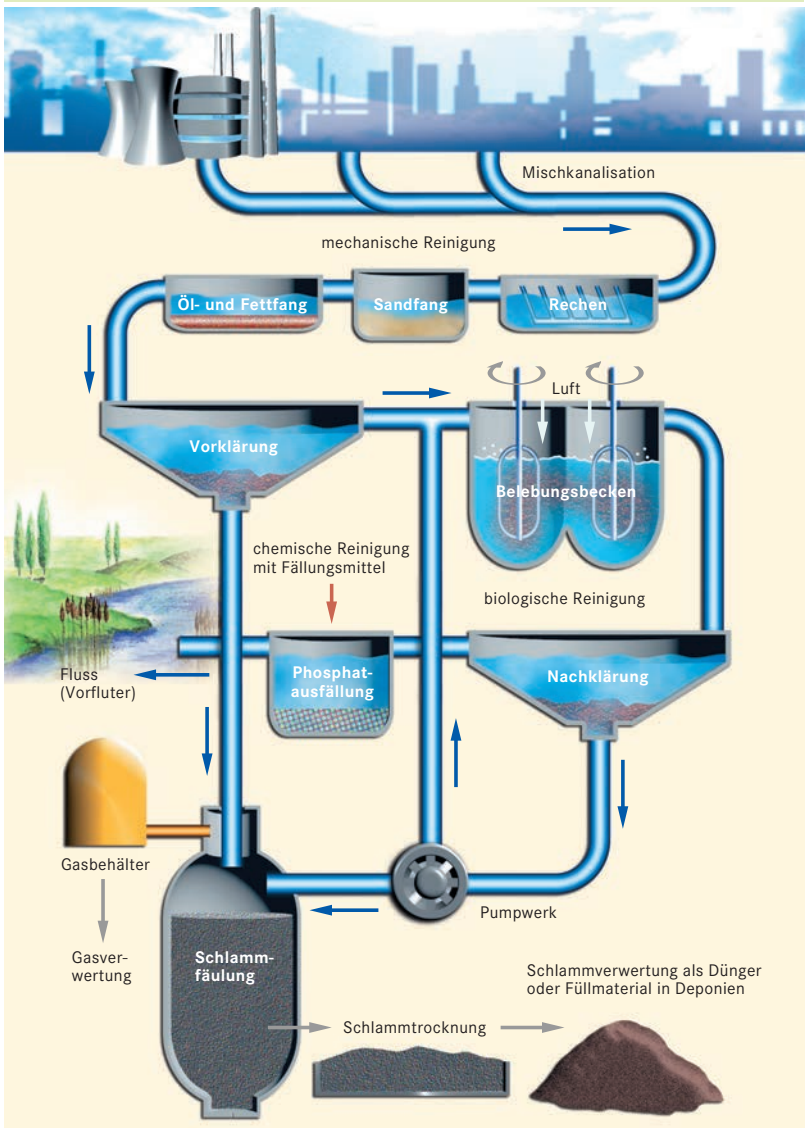
Die anschließende biologische Reinigung findet im Belebungsbecken und Nachklärbecken statt. Die Vorgänge verlaufen ↑aerob, d. h., offene Belebungsbecken werden zusätzlich stark belüftet und geschlossene mit Sauerstoff begast. Das Belebungsbecken wird von den verschiedensten Mikroorganismen besiedelt, deren Vergesellschaftung von der Art des Abwassers abhängt. Durch die Mikroorganismen werden die abbaubaren Verunreinigungen in Schlammstoffe umgewandelt, die mit dem gereinigten Abwasser das Belebungsbecken verlassen und im anschließenden Nachklärbecken (Absetzbecken) entfernt werden. Bei mit Chemikalien belastetem Abwasser ist noch eine chemische Fällung zur Entfernung gelöster chemischer Verbindungen (v. a. Phosphate) erforderlich. Eine solche Kläranlage hat eine Reinigungsleistung von bis zu 90 %; das gereinigte Abwasser wird danach in einen Vorfluter (Bach, Fluss) eingeleitet.

Der Schlamm aus Vor- und Nachklärbecken wird in Faulbehältern durch ↑anaerobe Bakterien ausgefault. Dabei bildet sich hauptsächlich Methan (↑Biogas), das nach Speicherung in einem Gasbehälter zur Energieversorgung verwendet werden kann. Der ausgefaulte Schlamm wird durch Pressen bzw. Zentrifugieren entwässert und dann weiterverarbeitet.

Acari: die ↑Milben.

Acetylcholin: eine Verbindung aus Essigsäure und Cholin, die ein im Tierreich allgemein vorkommender Überträgerstoff ist. A. wirkt bei der ↑Erregungsleitung im parasympathischen Nervensystem (↑vegetatives Nervensystem) und an den neuromuskulären ↑Synapsen. Es wird in den motorischen Endplatten während der Erregungsübertra-

Abwasserreinigung



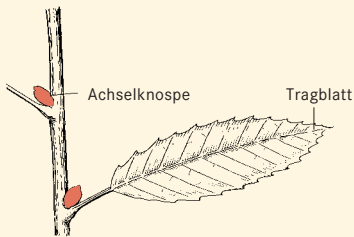
gung von den Nervenfasern auf die Muskelzellen freigesetzt. Da A. hier in größeren Konzentrationen durch Dauererregung Krämpfe hervorruft, muss es sofort wieder abgebaut werden. Das Enzym \uparrow Cholinesterase (Acetylcholinesterase) spaltet A. in Essigsäure und Cholin. Aus diesen beiden Stoffen wird mithilfe von Cholinacetylase A. neu gebildet und wieder in den motorischen Endplatten in inaktiver Form gespeichert. Als \uparrow Antagonist des \uparrow Adrenalins erweitert A. die peripheren Blutgefäße (wirkt daher blutdrucksenkend) und erniedrigt die Herzfrequenz. Die Darmperistaltik wird durch A. beschleunigt.

Acetylcholinesterase: die \uparrow Cholinesterase.

Achäne: \uparrow Fruchtformen.

Achselspross

In den Blattachseln stehende Achselknospen



Achselspross: die Seitensprosse der höheren Pflanzen, die von teilungsfähig gebliebenem Gewebe in den Blattachseln erzeugt werden. A. entstehen aus **Achselknospen**, die auch entwicklungsfähig bleiben, wenn die Blätter abgefallen sind.

Achsenskelett: bei allen \uparrow Chordatieren ein im Bereich des Rückens befindliches längs verlaufendes Stützelement ihres Innenskeletts. Es ist bei den Manteltieren, den Schädellosen und den Embryonen der Wirbeltiere als \uparrow Chorda dorsalis, bei den er-

wachsenen Wirbeltieren als knorpelige oder knöcherne \uparrow Wirbelsäule ausgebildet.

Achsenzytinder: das \uparrow Axon.

acidophil:

♦ **Cytologie:** Zellen oder Zellorganellen, die mit sauren Farbstoffen (Eosin, Fuchsin) anfärbbar sind.

♦ **Botanik:** bevorzugt auf sauren (kalkarmen) Böden wachsende Pflanzen, z. B. Torfmoose, Sauergräser, Heidekraut.

Acrania: die \uparrow Schädellosen.

ACTH, Abk. für adrenocorticotropes Hormon (Corticotropin): \uparrow Hypophysenhormone).

Actin: \uparrow Muskelkontraktion.

Actiniaria: die \uparrow Seerosen.

Actinomycetes (Strahlenpilze): eine Ordnung der \uparrow Bakterien. Es sind grampositive, stäbchenförmige, unbewegliche Zellen, die oft echt verzweigt oder zu hyphenartigen Fäden zusammengelagert sind. Häufig werden Sporen ausgebildet.

Einige Arten der A. rufen entzündliche Schleimhauterkrankungen bei Menschen und Tieren hervor (**Actinomykose**). Auf das durch strahlige Strukturen im befallenen Gewebe geprägte Erscheinungsbild einer Rinder-Actinomykose ist der eigentlich falsche Name »Strahlenpilze« zurückzuführen. Arten der Gattung Mycobacterium verursachen Tuberkulose beim Menschen und bei Tieren. Die Ausscheidungsprodukte einiger Arten werden als \uparrow Antibiotika verwendet.

Actinula: eine Larvenform (\uparrow Planula).

Adaptation: die \uparrow Anpassung.

adaptive Radiation: \uparrow Darwinfinken.

Adduktoren: Muskeln, die Gliedmaßen an den Körper heranziehen. Für den Arm sind dies der große Brustmuskel, der breite Rückenmuskel und der große runde Muskel, für das Bein eine Gruppe von Schenkelanziehermuskeln. – Gegensatz: \uparrow Abduktoren.

Adenin (6-Aminopurin): als Baustein in den \uparrow Nucleinsäuren vorkommende Purinbase. Als freie Purinbase wurde A. in Hefe,

Steinpilzen, Zuckerrüben, Hopfen sowie im Teestrauch nachgewiesen.

Adenosin: ein glykosidisches Nucleosid aus D-Ribose und \uparrow Adenin; Bestandteil der \uparrow Nucleinsäuren.

Adenosindiphosphat, Abk. **ADP:** \uparrow ATP.

Adenosinmonophosphat, Abk. **AMP:** \uparrow ATP.

Adenosintriphosphat: das \uparrow ATP.

Aderhaut (Chorioidea): Die A. liegt im \uparrow Auge zwischen Lederhaut und Netzhaut; sie ernährt in erster Linie die Netzhaut. Durch Pigmentzellen ist sie dunkel gefärbt und verhindert dadurch Lichtreflexe innerhalb des Auges sowie Lichteinstreuungen durch die weiße Lederhaut.

Adern:

♦ in der *Umgangssprache* Sammelbezeichnung für die verschiedenen \uparrow Blutgefäße.

♦ *Botanik:* die Blattadern (\uparrow Laubblatt).

Adhäsion: Aneinanderheften zweier unterschiedlicher Stoffe (z. B. \uparrow Wasser und anderer Verbindungen) aufgrund elektrischer Wechselwirkungen.

Adiuretin: das \uparrow Vasopressin.

ADP, Abk. für Adenosindiphosphat: \uparrow ATP.

Adrenalin (Epinephrin, Suprarenin, Vasotonin): ein Hormon, das wie \uparrow Noradrenalin im Nebennierenmark und an den Nervenendigungen des Sympathikus von Wirbeltieren und einigen Wirbellosen gebildet wird. A. mobilisiert den Stoffwechsel in Gefahren- und Stresssituationen. Es steigert den \uparrow Grundumsatz, den Blutzuckerspiegel (\uparrow Blutzucker), die Durchblutung der Bewegungsmuskulatur und der Herzkranzgefäße sowie die Leistung des Herzens (Erhöhung von Blutdruck, Herzfrequenz, Herzminutenvolumen). Es hemmt dagegen die Darmperistaltik und wirkt

verengend auf die Kapillaren der Haut und der Muskulatur der Bronchien (Asthma auslösend!). An bestimmten sympathischen Nerven sind A. und Noradrenalin \uparrow Transmitter. – A. kann aufgrund seiner hydrophilen Molekülstruktur die Membran der Zielzelle nicht passieren. Das Hormon wird außerhalb der Zielzelle von einem Rezeptormolekül gebunden, das bis ins Innere der Zelle reicht und dort eine Signalkette auslösen kann. An deren Ende steht die Antwort der Zelle auf die Bindung des Hormonmoleküls. Die Bindung von Adrenalin an die Beta-Rezeptoren der Leberzellen führt über die Aktivierung eines G-Proteins und cAMP letztlich zum Abbau von Glykogen zu Glucose (\uparrow Hormone). **adrenocorticotropes Hormon:** \uparrow Hypophysenhormone.

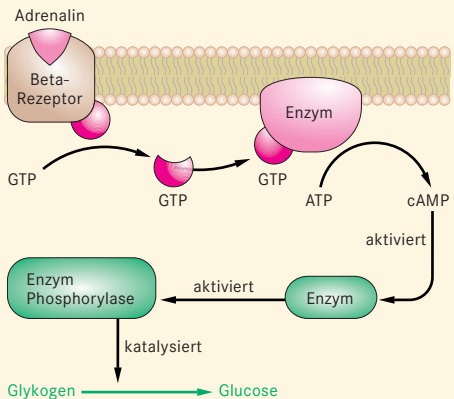
adult, Abk. **ad.:** erwachsen (und damit geschlechtsreif).

adulte Stammzellen: \uparrow Stammzellen.

Adventivpflanzen (Ansiedler): in einem Gebiet ursprünglich nicht vorkommende Pflanzen. Sie wurden durch den Menschen absichtlich als Kulturpflanzen eingeführt

Adrenalin

Wirkung von Adrenalin auf Leberzellen



oder unabsichtlich eingeschleppt. Geschah dies in vorgeschichtlicher Zeit, so spricht man von **Altbürgern** (z.B. Weizen oder Kornrade); geschah dies erst nach der Entdeckung der Neuen Welt, nennt man sie **Neubürger** (Neophyten, z.B. Kartoffel oder Waserpest). In neuerer Zeit wird die Verschleppung und Neuansiedlung von Pflanzen durch den weltweiten Verkehr begünstigt.

Adventivwurzeln: neu angelegte Wurzeln, die sich an abgeschnittenen oder verletzten Spross teilen oder Blättern bilden.

Aecidiosporen: kettenweise abgeschnürte, paarkernige, rostbraune Sporen der \uparrow Rostpilze. Sie werden in Behältern (**Aecidien**) gebildet und nach dem Aufplatzen der Epidermis mithilfe des Windes verbreitet.

Aerenchym: \uparrow Interzellularen.

aerob: Bezeichnung für Lebensvorgänge, die in Gegenwart von Sauerstoff ablaufen; a. lebende Organismen heißen **Aerobier (Aerobionten)**. – Gegensatz: \uparrow anaerob.

Aerosole: fein verteilte flüssige (Nebel) und feste (Rauch) Schwebstoffe in einem gasförmigen Stoff, z.B. Luft. Ein wichtiges Merkmal ist die Teilchengröße, die zwischen 10^{-8} und 10^{-4} cm liegt. Es gibt natürliche A. (z.B. Wasserdampf, Bakterien, Pflanzensporen, Pollen) und durch den Menschen freigesetzte, häufig schädliche Aerosole.

Affen (Anthropoidea): hoch entwickelte, maus- (Tamarins) bis über menschengroße (Gorilla) \uparrow Säugetiere (Ordnung \uparrow Primaten), die überwiegend auf Bäumen in Wäldern der Tropen und Subtropen leben. An das Baumleben sind A. durch ihre Greiffüße bzw. -hände sowie in vielen Fällen durch einen Rollschwanz, den sie als fünftes Greifinstrument um Äste wickeln können, gut angepasst. Einige Gruppen, wie Paviane und Rhesusaffen, sind zum Bodenleben übergegangen und bilden Herden mit \uparrow Rangordnung. Die \uparrow Menschenaffen leben zeitweise am Boden und haben eine deutliche Tendenz zum aufrechten Gang.

A. sind Tagtiere, die sich teils durch Laute, teils durch lebhaftes Mienenspiel untereinander verständigen. Ihr Großhirn ist gut entwickelt. Die am besten ausgebildeten Sinnesorgane sind die Augen, die stets nach vorn gerichtet sind und daher zu räumlichem Sehen befähigen.

Abgesehen von ausgeprägten Pflanzenfressern (wie Brüllaffen, Schlankaffen und Gorilla) ernähren sich die meisten A. von Mischkost; einige A., wie Paviane und Schimpansen, erbeuten zuweilen auch kleinere Säugetiere.

Affen gebären (Ausnahme: Krallenaffen) i. A. nur ein Junges, das zwar schon mit offenen Augen, jedoch in sehr unbeholfenem Zustand zur Welt kommt. Es wird von der Mutter oft längere Zeit herumgetragen.

Die A. unterteilt man heute in Neuwelt- und Altweltaffen. Zu den **Neuweltaffen**, die eine breite Nasenscheidewand haben und daher auch als »Breitnasenaffen« bezeichnet werden, gehören z.B. Kapuziner- und Krallenaffen. Die **Altweltaffen** haben eine schmale Nasenscheidewand und heißen daher auch »Schmalnasenaffen«. Zu ihnen rechnet man alle übrigen hier erwähnten Affen. – Früher zählten zu den A. auch noch die **Halbaffen**, eine Gruppe, in der v.a. Lemuren und Koboldmakis zusammengefasst werden.

Affenfurche (Vierfingerfurche): Beugefalte am Handteller quer vom Zeige- bis zum Kleinfinger, bei Menschenaffen charakteristische Hauptbeugefalte der Hand; selten beim Menschen.

Affenlücke (Diastema): Bei allen Menschenaffen und vielen anderen Säugern befindet sich in den Zahnreihen eine Lücke, in die der Eckzahn des gegenüberliegenden Kiefers eingreift. Die A. fehlt in der Regel bei den fossilen und rezenten Menschen, sie kann jedoch als \uparrow Atavismus vorkommen.

afferente Fasern (zentripetale F., sensorische F.): Nervenfasern, die Erregungen

von reizaufnehmenden Nervenzellen zum ↑Zentralnervensystem leiten; a. F. leiten z. B. die Tastsinnesempfindungen von den Fingerspitzen über das Rückenmark bis zum Gehirn. – Gegensatz: ↑efferente Fasern.

Aflatoxine: hochgiftige Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, insbesondere von *Aspergillus flavus*. A. finden sich in verschimmelten Lebensmitteln und verursachen Leberschäden, Leberkrebs und genetische Schäden.

After: ↑Darmkanal.

Agameten: die ↑Sporen bei Pflanzen.

Agar-Agar: Trockenprodukt aus den Zellwandschleimstoffen verschiedener Rotalgenarten. A.-A. ergibt nach Aufkochen und Abkühlen eine steife Gallerte, die u. a. als Bindemittel verwendet wird. Unter Zusatz von Nährlösung stellt man hieraus Nährböden für Bakterien- und Gewebekulturen her.

Agglutination: die Zusammenballung roter Blutkörperchen in einem fremden Serum aufgrund der Reaktion zwischen den ↑Antigenen der Blutkörperchen (**Agglutinogene**) und den blutgruppenspezifischen ↑Antikörpern des fremden Serums (**Agglutinine**). Diese Reaktion macht man sich für die Blutgruppenbestimmung (z. B. vor Bluttransfusionen) zunutze.

Eine entsprechende ↑Antigen-Antikörper-Reaktion ist die A. von Bakterien im Serum, nachdem nach einer Infektion oder aktiven Impfung im Körper Antikörper gegen diese Bakterien gebildet worden sind. – ↑Lectine, ↑Immunsystem.

Aggression: nach K. LORENZ ein angeborener Trieb mit innerer Erregungsproduktion. Das Angriffsverhalten wird durch einen entsprechenden ↑Schlüsselreiz ausgelöst. Fehlt dieser Reiz, staut sich die Erregung auf, bis das Tier ein Ersatzobjekt gefunden hat, an dem es seine A. abregieren kann. Der **Aggressionstrieb** verändert sich häufig im Wechsel der sexuellen Aktivität der Tiere. Die A. zwischen Angehörigen der

gleichen Art läuft meist nach festen Regeln ab, die schwere Verletzungen weitgehend ausschließen (↑Kommentkämpfe, ↑Impotenzgehebe, ↑Drohgebärde, ↑Beschwichtigungsgebärde).

Zwischen Mitgliedern einer Gruppe wird die **innerartliche A.** unterdrückt. Die A. zwischen Angehörigen verschiedener Arten (**zwischenartliche A.**) findet man bei Tieren, die in einer Räuber-Beute-Beziehung zueinander stehen. Wird eine Aggressionshandlung durch Erfolg belohnt, wächst die Bereitschaft zu solchem Verhalten. Beim Menschen wird jedes, besonders jedoch das affektbedingte Angriffsverhalten, das auf einen Machtzuwachs des Angreifers und eine Machtminderung des Angegriffenen zielt, als A. bezeichnet. Die A. äußert sich hierbei als Reaktion auf eine wirkliche oder vermeintliche Bedrohung der eigenen Machtsphäre.

AGM, Abk. für ↑angeborener gestaltbildender Mechanismus.

agonistisches Verhalten: Verhaltensweisen, die mit der kämpferischen Auseinandersetzung zwischen Lebewesen zusammenhängen. Dabei geht es um den Zugang zu begrenzten Ressourcen, z. B. zu Nahrung und zu Geschlechtspartnern.

Man unterscheidet die innerartliche (intraspezifische) Aggression, d. h. die Auseinandersetzungen zwischen Vertretern der gleichen Art, und die zwischenartliche (interspezifische) Aggression, d. h. Auseinandersetzungen zwischen Vertretern verschiedener Arten.

A. V. kann sich auch in unterwürfigem Verhalten äußern.

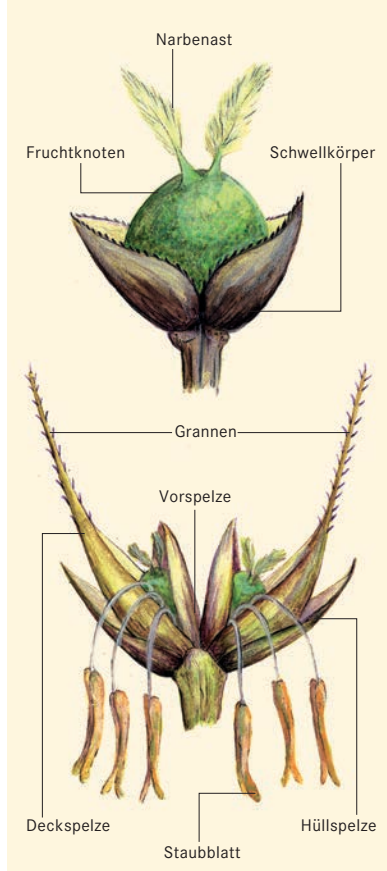
Agranulocytose: Fehlen der körnchenhaltigen weißen Blutkörperchen (Granulocyten) im Blut, meist aufgrund einer Arzneimittelallergie; führt zu oft lebensgefährlicher Abwehrschwäche.

Agrobacterium tumefaciens: Das aerobe bodenbewohnende Bakterium be-

sitzt ein tumorinduzierendes ↑Plasmid, das, in ein pflanzliches Genom eingebaut, Wucherungen bei der Wirtspflanze (Pflanzenkrebs) verursacht. In der Gentechnologie werden die Plasmide als Genvehikel zur Übertragung fremder Gene genutzt.

Ährchen

Schema eines Grasährchens



Ährchen: ein Teil des ↑Blütenstandes bei Gräsern. Jedes Ä. trägt am Grund 2 Hüllspelzen. Auf diese folgen die meist zwittrigen Blüten, die aus der Achsel einer Deckspelze (häufig mit Granne) entspringen. Eine Einzelblüte ist aus einer Vorspelze, den Schwellkörpern, 3 Staubblättern und dem mit 2 fedrigen Narbenästen versehenen Fruchtknoten aufgebaut.

Ähre: ↑Blütenstände.

Aids: siehe Tophema S. 15.

Akarizide: ↑Schädlingsbekämpfung.

Akklimatisation: die Anpassung von Lebewesen an veränderte Klimabedingungen. Dies führt z. B. zu Veränderungen am Haar- und Federkleid, in der Lebensweise oder bei der Fortpflanzung. – ↑Anpassung.

Akkommodation: das Scharfstellen des Bildes auf der ↑Netzhaut des ↑Auges. Hierzu verändern Amphibien, Fische und Wirbellose den Abstand der Linse zur Netzhaut. Die meisten Reptilien, alle Vögel und Säuger dagegen verändern die Krümmung ihrer Linse.

akropetal: ↑basipetal.

Akrosom: ↑Samenzelle.

Aktionspotenzial: die plötzliche, etwa 1 ms (Millisekunde) dauernde Änderung des ↑Membranpotenzials, die durch Zellreizung erfolgt und eine Ladungsumkehr an der Oberfläche der Zellmembran bewirkt. An Nerven- und Muskelzellen kennzeichnet das A. den Ort einer Erregung. Der Weiterleitung des A. entspricht die Erregungsleitung, die z. B. in markhaltigen Neuriten der Bewegungsmuskulatur 100 m pro Sekunde betragen kann.

Ein A. tritt als Folge einer plötzlichen Änderung der Durchlässigkeit der semipermeablen Zellmembran für Natrium- und Kaliumionen auf. Hierbei strömen zuerst Natriumionen schlagartig ins Zellinnere (steil ansteigende und abfallende Phase des A, bei der die Membranoberfläche negativ gegenüber dem Zellinnern geladen wird,

► Fortsetzung auf Seite 18

Aids

Der Begriff Aids steht für die Abk. des engl. Begriffs **acquired immune deficiency syndrome**: Übersetzt heißt das so viel wie erworbenes Immunschwächesyndrom. Aids gehört zu den sexuell übertragbaren Krankheiten. Die Immunschwäche wird durch die HI-Viren (Abk. **HIV**, von engl. **human immunodeficiency virus**) ausgelöst, die die Abwehrfähigkeit des Körpers gegenüber Krankheitserregern stark vermindern; d. h., das Virus befällt die Zellen (T-Lymphocyten), die das Abwehrsystem in Gang halten, und legt diese lahm, so dass andere, sonst eher harmlose und überall verbreitete Krankheitserreger oder auch Tumoren nicht mehr bekämpft werden können. Die Folge ist, dass der HIV-Infizierte im Verlauf der Krankheit immer stärker unter verschiedenen Infektionskrankheiten (die auch opportunistische Infektionen genannt werden) und Tumoren leidet, die letztlich zum Tode führen können. Trotz großer Fortschritte in der antiviralen Behandlung ist eine Heilung der HIV-Infektion nicht möglich. Wesentlich ist daher die Vermeidung (Prävention) einer Ansteckung.

Übertragungsmöglichkeiten

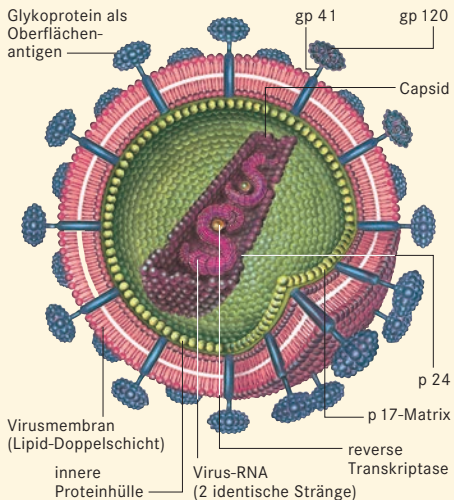
Die Übertragung der HI-Viren erfolgt durch bestimmte Körperflüssigkeiten: Blut, Sperma, Scheidenflüssigkeit und auch Muttermilch. In diesen Körperflüssigkeiten ist eine hohe Konzentration von

Viren vorhanden, die die Ansteckung auslösen können, wenn sie direkt in die Blutbahn eines Menschen gelangen. Durch einen HIV-Test kann das Virus im Körper nachgewiesen werden.

Zwar wurden HI-Viren auch in Harn, Kot, Speichel, Schweiß und Tränenflüssigkeit nachgewiesen, jedoch in so geringen Mengen, dass es für eine Ansteckung nach derzeitigem Wissensstand nicht ausreicht. Zumindest ist bisher weltweit kein einziger Fall bekannt. HI-Viren sind sehr empfindlich. Sie können außerhalb des menschlichen Körpers nicht überleben. Es besteht also bei gewöhnlichen Kontakten wie Händedruck, Küssen, Umarmen, Anniesen, gemeinsa-

Modell des HI-Virus

Jeweils ein Teil der Virushülle und der inneren, die reverse Transkriptase umgebenden Hülle wurden entfernt; p: Protein, gp: Glykoprotein.



mer Benutzung von Toiletten, Bädern oder Sauna *keine* Ansteckungsgefahr.

Ohne Schutz durch Kondome besteht bei folgenden sexuellen Kontakten zwischen Infizierten und nicht Infizierten das Risiko einer Ansteckung: Das Glied wird in die Scheide eingeführt und es kommt zu einem Samenerguss (Vaginal- oder Scheidenverkehr), beim Mundverkehr (Oralverkehr) kommt Sperma oder Scheidenflüssigkeit in den Mund, hier ist die Ansteckungsgefahr gering, aber durchaus vorhanden; das Glied wird in den After eingeführt und es kommt zu einem Samenerguss (Analverkehr). Zur Vermeidung einer Übertragung von HIV beim Geschlechtsverkehr ist die Verwendung von Kondomen erforderlich.

Bei Drogenabhängigen ist ein weiterer Übertragungsweg neben dem sexuellen Kontakt der gemeinsame Gebrauch von Injektionsbestecken (Spritzen) beim Fixen. Schutz kann nur durch alleinigen Gebrauch des Spritzbestecks erreicht werden. Bei HIV-infizierten Schwangeren besteht die Gefahr, dass das Virus auf das Kind übertragen wird. Dies erfolgt statistisch betrachtet bei etwa einem Fünftel der Schwangeren. Bei Bluttransfusionen besteht heute weitgehend Sicherheit vor einer HIV-Infektion, da die Konserven routinemäßig auf HIV-Antikörper getestet werden.

Krankheitsverlauf

Die Immunschwäche Aids äußert sich zu Beginn der Erkrankung in Erscheinungen, wie sie auch bei anderen Krankheiten vorkommen, z. B. Lymphknotenschwellungen, Fieber, Durchfall und Gewichtsverlust. Im weiteren Verlauf treten dann jedoch viele unterschiedliche Folgekrankheiten auf, da der Körper nicht mehr in der Lage ist, sich gegen Krankheitserreger (Viren, Bakterien, Pilze) zu

schützen bzw. sie anzugreifen. Folgekrankheiten sind z. B. Lungenentzündung, Geschwulstkrankheiten, Haut- und Darminfektionen, Tuberkulose und andere Infektionskrankheiten. Das Virus kann jahrelang im Körper »schlummern«, bevor es zu Krankheitserscheinungen führt. Zehn Jahre nach der Infektion weist etwa die Hälfte der Infizierten noch keine Symptome auf. Während bisher wegen der großen Variabilität des Virus noch kein wirksamer Impfstoff entwickelt werden konnte, ergaben sich beträchtliche Fortschritte in einer Behandlung, bei der verschiedene Medikamente kombiniert werden. Deshalb haben medizinisch und psychologisch gut betreute Infizierte heute die Chance, noch lange Zeit ein relativ normales Leben zu führen.

Epidemiologie

Die weltweite HIV-Epidemie weist insgesamt große regionale Unterschiede – oftmals auch in geografisch eng benachbarten Gebieten – auf, wobei jeweils unterschiedliche Übertragungswege im Vordergrund stehen können. Etwa ein Jahr nach der Erstbeschreibung von Aids 1981 waren 593 Fälle in den USA erfasst, von denen 243 als verstorben gemeldet waren. Die Zahl der gemeldeten Aids-Fälle stieg stetig und lag 1990 in den USA bei 160 000. Weltweit haben sich nach Einschätzung von Weltgesundheitsorganisation und UNAIDS (dem Programm der Vereinten Nationen gegen Aids) bis Ende 2006 fast 40 Mio. Menschen mit HIV infiziert und mehr als 3 Mio. Menschen sind an Aids verstorben. Mit etwa 27 Mio. lebt der Großteil der HIV-infizierten Menschen in Afrika. Während sich HIV in Mitteleuropa v. a. über homosexuelle Sexualkontakte ausbreitet, steht in Südeuropa die Verbreitung durch injizieren den Drogengebrauch im Vordergrund,

ebenso wie in Ländern Osteuropas ab etwa Mitte der 1990er-Jahre. Spielte die Übertragung von HIV durch heterosexuelle Sexualkontakte in den Anfangsjahren der Epidemie in Europa eine nachgeordnete Rolle, so ist in den letzten Jahren eine stetige Zunahme dieses Übertragungsweges zu beobachten.

In Deutschland wird die Gesamtzahl derjenigen, die sich seit Beginn der Epidemie mit HIV infiziert haben, auf etwa 63 500 geschätzt, von denen mehr als 28 000 an Aids erkrankt und mehr als 20 000 verstorben sind. Die Zahl der Neuinfektionen liegt bei 3 000 pro Jahr; bei den Übertragungswegen stellen Sexualkontakte zwischen Männern mit etwa 60 % nach wie vor den größten Anteil, gefolgt von injizierendem Drogengebrauch und (zunehmend) heterosexuellen Sexualkontakten.

TIPP

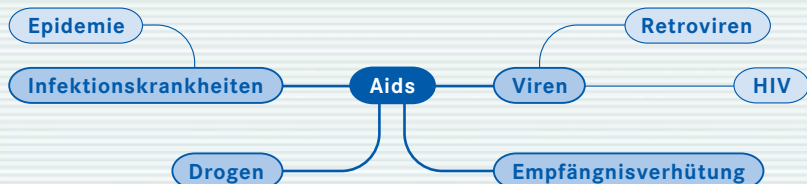
Persönliche und anonyme Beratung erhältst du bei der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung in Köln über das Aids-Telefon (01805 555444; kostenpflichtig) und per E-Mail (telefonberatung@bzga.de) oder bei einer örtlichen Aids-Beratungsstelle.

WWW

www.gib-aids-keine-chance.de Online-Beratung der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
www.aidshilfe.de Dachorganisation der zahlreichen Selbsthilfegruppen ist die Deutsche AIDS-Hilfe e.V. in Berlin
www.aids-stiftung.de Deutsche AIDS-Stiftung; u. a. aktueller UNAIDS/WHO-Bericht
www.rki.de Robert-Koch-Institut

LITERATUR

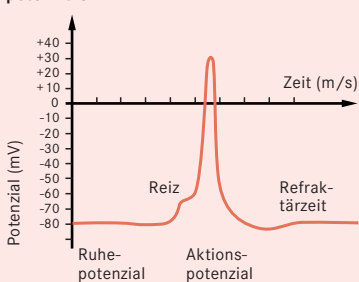
BOGNER, SCHIRIN, und HARTGENBUSCH, EVA: Ich wollte hundert Jahre alt werden. Bergisch Gladbach (Lübbe) 2002.
 DRESSLER, STEPHAN, und WIENOLD, MATTHIAS: AIDS-Taschenwörterbuch. Berlin (Springer) ⁷ 2003.
 KEIKAWUS, ARASTEH, und WEISS, RUDOLF: Buch gegen die Panik. 2004/2005. Leben mit der HIV-Infektion. Berlin (Männerschwarm) 2004.
 MANKELL, HENNING: Ich sterbe, aber die Erinnerung lebt. 2 Audio-CDs. München (HörVerlag) 2004.
 PIASSA POLIZZI, VALERIA: Ich lebe weiter. Valeria, HIV-positiv. Frankfurt am Main (Fischer) 2000.



◀ Fortsetzung von Seite 14 bis das **Spitzenpotenzial** erreicht ist); darauf strömen Kaliumionen aus dem Zellinneren nach außen, wodurch die Höhe des A. wieder abklingt (Repolarisation). Danach wird wieder die Ausgangsspannung mit positiv geladener Memboberfläche und negativ geladenem Zellinnern hergestellt. Die Differenz zwischen diesem **Ruhepotenzial** und dem Spitzenpotenzial (**Aktionspotenzialamplitude**) beträgt bei Warmblütern etwa 110–130 mV. – A. und Erregungsleitung gibt es auch bei *Pflanzen*. Die Ladungsumkehr erfolgt jedoch durch Ausströmen von Chloridionen aus der Zelle; die Aktionspotenzialamplitude beträgt 100–200 mV, die Repolarisation benötigt mehrere Sekunden.

Aktionspotenzial

Zeitlich stark gedehnte Darstellung eines einzelnen Nervenaktionspotenzials

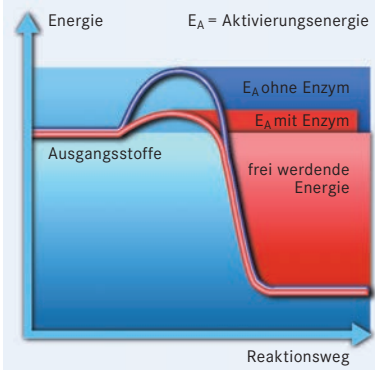


aktiver Transport: ↑ Membran.

aktives Zentrum: Bereich eines Enzym-Moleküls, an den ein Molekül des ↑ Substrats durch relativ schwache chemische Wechselwirkungen reversibel gebunden wird (↑ Enzyme).

Aktivierungsenergie: Energiebetrag, der notwendig ist, um eine chemische Reaktion in Gang zu bringen. Den Ausgangsstoffen muss zunächst Energie zugeführt werden, damit die Reaktion in Richtung der End-

Aktivierungsenergie



stoffe ablaufen kann. Enzymreaktionen benötigen eine geringere A. als Reaktionen ohne Enzyme. Die A. wirkt sich nicht auf die Reaktionswärme aus, da sie im Verlauf der Reaktion zurückgewonnen wird.

Alanin: eine der ↑ Aminosäuren.

Albinismus: das angeborene, i. A. rezessiv vererbte Fehlen der Pigmentierung bei Tieren und beim Menschen. Die Ursache ist ein Fehler im Phenylalanin-Tyrosin-Stoffwechsel, der die für die Pigmente benötigten Melaninverbindungen liefert. Bei **totalem Albinismus** fehlen sämtliche Pigmente, die Iris schimmert infolge der durchscheinenden Blutgefäße rot. Ein teilweiser Pigmentmangel führt zur **Weißschekung** (Teilalbinismus).

Albumine: einfache Proteine, die v. a. Glutaminsäure, Asparaginsäure, Leucin und Isoleucin enthalten. Meist kommen sie zusammen mit den wasserunlöslichen ↑ Globulinen vor. Weit verbreitete A. sind **Eialbumin** (Hühnerei), die **Serumalbumine** (Blutserum, Lymphe) und **Milchalbumin** (Milch), weitere A. sind Leucosin (Weizen), das giftige Rizin (Rizinusamen) und Legumelin (Erbse).

Aldosen: ↑ Kohlenhydrate.

Aldosteron: ↑Nebennierenhormone.

Aleuronschicht (Kleberschicht): Zellschicht zwischen Mehlkörper und Fruchtsamenschale des Getreidekorns, die **Aleuronkörner** (fette Öle und Proteine, keine Stärke) enthält. Die für die Ernährung wichtige A. ist nur in Vollkornerzeugnissen enthalten.

Algen: Sammelbezeichnung für eine Gruppe von Lebewesen mit 9 Abteilungen und 40 000 Arten, die zu den ↑Lagerpflanzen zählen und im Meer, Süßwasser oder (seltener) an feuchten Orten (nasse Wände, Baumstümpfe, Erdboden) vorkommen. A. haben wie alle sich ↑autotroph ernährenden Pflanzen ↑Chlorophyll, das jedoch durch gelbe, braune, rote oder blaue Farbstoffe überdeckt sein kann. Einige Arten bestehen nur aus einer einzigen Zelle, andere aus Zellfäden. Die Vermehrung der A. erfolgt geschlechtlich und ungeschlechtlich (↑Generationswechsel). – Bekannte Klassen sind Euglenophyceae (↑Euglena), Dinoflagellaten, Goldbraune Algen mit ↑Kieselalgen, ↑Grünalgen mit Volvox, den ↑Armleuchteralgen und ↑Jochalgen, ferner ↑Braunalgen und ↑Rotalgen; nicht zu den A. gehören die Blaualgen (↑Cyanobakterien). – A. sind für Wassertiere Hauptnahrungsquelle; sie werden vom Menschen genutzt (↑Agar-Agar, Futter- und Düngemittel, Biodiesel in Entwicklung). – Abb. S. 20.

Algenpilze (Oomycota): niedere, algenähnliche Pilze mit Zellwänden aus Cellulose (statt aus Chitin wie bei den Echten Pilzen) und einem Mycel aus querverwachsenen Hyphen, in denen nur zur Abgrenzung von Fortpflanzungszellen Querwände angelegt werden. Die Fortpflanzung erfolgt geschlechtlich durch Oogamie (↑Befruchtung) und ungeschlechtlich durch ↑Sporen. Zu den Algenpilzen gehören die Wasserschimmelpilze und die Falschen ↑Mehltaupilze. Viele der A. sind gefährliche Schädlinge an Kulturpflanzen. – Früher wurden die weiter gefassten A. auch Phycomycetes genannt.

Alkalireserve: Die im Blutplasma gelösten vorkommenden Alkalihydrogencarbonate (NaHCO_3 , KHCO_3) sowie Natriumdihydrogenphosphat und Natriumhydrogenphosphat (NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4) bilden ein Puffersystem, das den pH-Wert des Blutes, der durch den Kohlensäuregehalt verändert wird, konstant hält. Die A. ist das Maß dafür, wie viel Kohlensäure bei einem Kohlensäurepartialdruck von 40 mm Hg von 100 ml Plasma gebunden werden kann.

Alkaloide: basische Stickstoffverbindungen aus einem oder mehreren heterozyklischen Ringen.

Im *Pflanzenreich* sind ca. 7 000 A. aus rund 100 Familien bekannt. A. sind Stoffwechselprodukte, die als Gemische in allen Pflanzenteilen, besonders in Blättern, Rinde und Früchten, vorkommen können. Sie sind dort salzartig an organische Säuren (z. B. Oxalsäure, Essigsäure, Milchsäure, Citronensäure) gebunden. Die Biosynthese der A. in der Pflanze erfolgt aus ↑Aminosäuren und Aminen. Die Bedeutung der A. für die Pflanze ist unklar; bei einigen Arten können sie als Fraßschutz aufgefasst werden (z. B. Demissin und Solanin in der Wildkartoffel).

Die A. haben meist eine sehr spezifische Wirkung auf bestimmte Zentren des Nervensystems und sind häufig schon in geringen Mengen tödliche Gifte. Andererseits finden viele A. eine weite pharmazeutische Anwendung (z. B. ↑Chinin, Morphin). Doch gibt es auch hier Nebenwirkungen, und der häufige medikamentöse Gebrauch kann bei einigen A. zur Sucht führen (↑Nicotin).

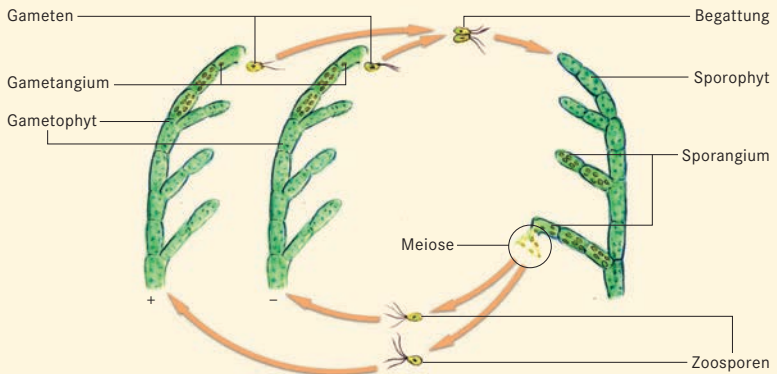
Im *Tierreich* kommen A. nur vereinzelt vor. Bekannt sind das Bufotenin in der Rückenschleimhaut von Kröten und das Tetrodotoxin in Kugelfischen.

Alkohol: ↑Ethylalkohol.

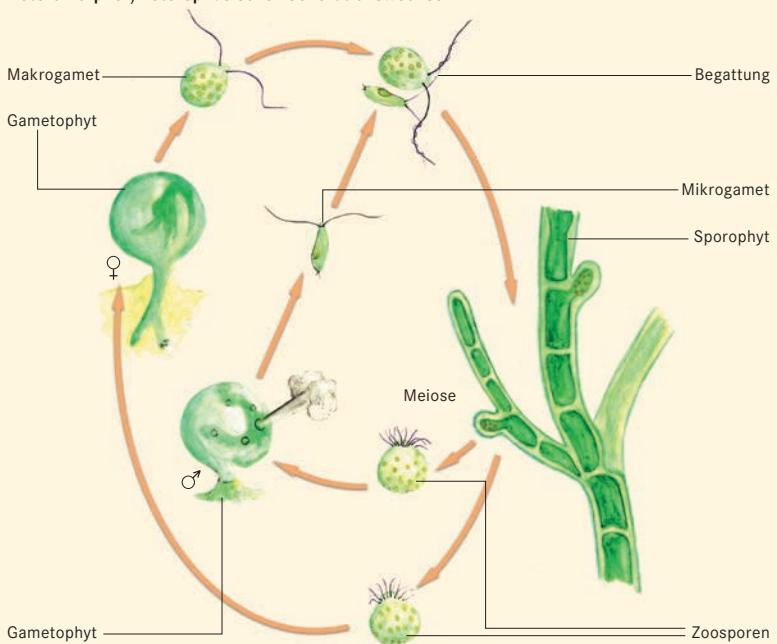
alkoholische Gärung: die wichtigste und am längsten bekannte ↑Gärung. Hierbei werden Kohlenhydrate wie D-Glucose,

Algen

Isomorpher, heterophasischer Generationswechsel



Heteromorpher, heterophasischer Generationswechsel



D-Fructose und D-Mannose durch \uparrow Enzyme, die in \uparrow Hefen enthalten sind, zu \uparrow Ethylalkohol und Kohlenstoffdioxid unter Energiegewinn abgebaut. Bruttogleichung: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$.

Der Prozess der alkoholischen Gärung verläuft über zahlreiche Zwischenprodukte, die unter Einwirkung eines Enzymkomplexes aus rund 20 Enzymen gebildet werden (**Zymase**). Neben diesen Enzymen sind noch eine Reihe von Aktivatoren (wie Magnesiumionen) und Coenzymen beteiligt.

Zunächst wird Glucose über die \uparrow Glykolyse bis zu Pyruvat (\uparrow Brenztraubensäure) abgebaut. Danach wird dieses unter Mitwirkung einer Decarboxylase zu Acetaldehyd decarboxyliert (Entzug von CO_2), der durch Hydrierung mithilfe von Alkoholdehydrogenase in \uparrow Ethylalkohol überführt wird.

Die a. G. hat große wirtschaftliche Bedeutung, da heute fast alle alkoholischen Getränke durch die Vergärung von Kohlenhydraten mit verschiedenen Heferassen (\uparrow Bierhefe) hergestellt werden.

Allantoin: Abbauprodukt der \uparrow Harnsäure.

Allantois (Harnsack): eine der \uparrow Embryonalhüllen.

Allel: Kommt ein \uparrow Gen in mehreren, sich im äußeren Erscheinungsbild (\uparrow Phänotyp) unterschiedlich auswirkenden Formen vor, so nennt man diese durch \uparrow Mutationen bedingten Variationen eines Gens **allele Gene** oder Allel. So kann z.B. das Gen für die Größe der Blattspreite bei einer Pflanzenart in Form von zwei Allelen vorkommen.

Da bei Organismen mit doppeltem Chromosomensatz jedes Gen zweimal vorhanden ist, kann auch jeder Zellkern zwei verschiedene Allele eines Gens besitzen. Welches A. im Phänotyp in Erscheinung tritt, hängt davon ab, welches der beiden Allele dominant ist. Tritt der Phänotyp beider A. auf, so sind sie codominant (\uparrow Mendel-Regeln).

Allelopathie: die gegenseitige Beeinflussung von Pflanzen durch das Ausscheiden

wachstumsfördernder oder -hemmender oder die Fruchtreife beschleunigender Substanzen. \uparrow Antibiotika sind wachstumshemmende Ausscheidungsprodukte von Mikroorganismen; wachstumsfördernd wirken Gibberelline (\uparrow Wuchsstoffe). Das gasförmige \uparrow Ethylen der höheren Pflanzen beschleunigt die Fruchtreife.

Allen-Regel (Proportionsregel): Die A.-R. besagt, dass Körperanhänge wie Schwanz, Ohren und Beine bei gleichwarmen Tieren (hauptsächlich Säugern) in wärmeren Klimaten länger sind als bei ihren Verwandten in kälteren Zonen. Herausragende Körperteile kühlen wegen ihrer relativ großen Oberfläche leicht ab, was zu einem größeren Wärmeverlust führt.

Allergien: siehe Tophema S. 23.

Allesfresser (Omnivoren): A. sind weder auf tierische noch auf pflanzliche Nahrung spezialisiert, sondern fressen beides. Zu den Allesfressern gehören z.B. Schweine, Bären und Landschildkröten. Auch der Mensch ernährt sich omnivor. Selbst \uparrow Pflanzenfresser verzehren hin und wieder tierische Nahrung.

Alles-oder-Nichts-Gesetz, Abk. **ANG, AoN-Gesetz:** eine Aussage über das Verhalten reizbarer Gewebe. Auf einen Reiz, der die \uparrow Reizschwelle erreicht hat, erfolgt die volle Reaktion der Zelle (das \uparrow Generatorpotenzial wird zum \uparrow Aktionspotenzial: Erregung der Nervenzelle oder der einzelnen Muskelfaser), unabhängig davon, ob der Reiz andauert, stärker oder schwächer wird. Andererseits erfolgt auf einen unerschwelligen Reiz keine Reaktion.

Alligatoren (Alligatoridae): bis zu 6 m lange Krokodile der tropischen und subtropischen Flüsse Amerikas und Südostasiens. Im Gegensatz zu den Echten Krokodilen ist bei Alligatoren der vierte Unterkieferzahn bei geschlossenem Maul nicht sichtbar. Außer von Fischen ernähren sich A. auch von Säugetieren und Vögeln, die sie unter Wasser ziehen und ertränken. Zur Gewinnung

von hochwertigem Leder werden A. in Nordamerika in Alligatorfarmen gezüchtet.

Allopolyploidie: ↑ Polyploidie.

Allorhizie: ↑ Bewurzelung.

Alpenpflanzen: ↑ Hochgebirgspflanzen.

Alphatier: ↑ Rangordnung.

Altbürger: ↑ Adventivpflanzen.

Altern: ein Urphänomen des Lebens. Bei diesem Vorgang, der sich über das ganze Leben erstreckt, verlangsamen sich allmählich die biologischen Prozesse durch Um- und Abbau von Organen. Die Hauptveränderungen finden im ↑ Bindegewebe statt, in dessen Zellen es zur Verfestigung von ↑ Kollagenen kommt. Weiterhin können Zellen die Fähigkeit zur ↑ DNA-Reparatur und zur Steuerung der Proteinbiosynthese verlieren; Zellproteine werden nicht mehr oder fehlerhaft ersetzt. Dadurch fangen die Zellen an zu altern und sterben schließlich ab. So beginnt das Absterben der Gehirnzellen etwa ab dem 25.-30. Lebensjahr. Das A. von Organen führt zu Stoffwechselstörungen mit einer Anhäufung von unbrauchbaren Stoffwechselendprodukten und einer Zunahme von Kalium, Calcium und Lipoiden. Alle Faktoren zusammen bewirken eine ungenügende Versorgung der Zellen mit Sauerstoff- und Stoffwechselprodukten.

Das Alterungstempo kann individuell verschieden sein, sodass z. B. der eine Mensch relativ jugendlicher bleibt als ein anderer. Deswegen sollte man zwischen **biologischem** und **kalendarischem Alter** unterscheiden. Die äußerste Lebensspanne für den Menschen dürfte nach bisherigem Kenntnisstand bei einem Alter von 120 Jahren liegen. – ↑ Lebensdauer.

Alternanzregel: ↑ Blattstellung.

Altwasser: ein stehendes Gewässer, das früher Teil eines strömenden Flusses war.

Die Fauna eines Altwassers ist der eines Weihers ähnlich.

Alveolen:

- ◆ Die ↑ Zähne sind mit ihren Wurzeln in den Zahnfächern des Zahnhalteapparates, den A., verankert.

- ◆ die Lungenbläschen, ↑ Lunge.

- ◆ Einige Drüsenzellen sondern ihr Sekret in kleine Bläschen (die A.) ab, von denen ein Ausführungsgang ausgeht. ↑ Drüsen dieser Art nennt man **alveoläre Drüsen**.

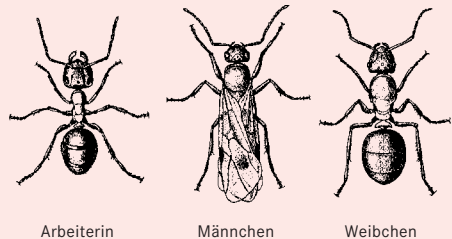
AM: der ↑ Auslösemechanismus.

Amboss: ein ↑ Gehörknöchelchen.

Ameisen (Formicidae): kleine, vorwiegend schwarz oder rotbraun gefärbte und zu den Hautflüglern gehörende Insekten, die in umfangreichen, als *Staaten* bezeichneten Nestern leben (↑ Tierstaaten). Diese Staaten können am Boden (z. B. bei der Roten Waldameise) oder aus Pflanzenmaterial in Baumkronen (bei verschiedenen nichteinheimischen A.) angelegt werden. Man unterscheidet 3 ↑ Kasten: Die *Männchen* leben nur sehr kurze Zeit. Sie sterben kurz nach der Befruchtung eines Weibchens.

Ameisen

Große Rote Waldameise



Die geschlechtlich aktiven Jungweibchen sind, wie die Männchen, zunächst geflügelt. Wenn diese *Weibchen* im Frühjahr ausfliegen, folgen ihnen die Männchen, um sie in der Luft zu begatten. Danach werfen beide

► Fortsetzung auf Seite 27

Allergien

Der von dem österreichischen Kinderarzt CLEMENS FREIHERR VON PIRQUET im Jahr 1906 geprägte Begriff Allergie bezeichnet eine spezifische Änderung der Reaktionsfähigkeit des Immunsystems gegenüber körperfremden, eigentlich unschädlichen Stoffen (**Allergene**).

Entstehungsursachen und Wirkungsprinzipien

Allergien können angeboren oder erworben sein. Das Immunsystem hat drei Möglichkeiten, auf den Kontakt mit einem beliebigen Stoff zu reagieren:

- **Anergie:** Der Einflussfaktor wird toleriert, es kommt zu keiner Abwehrreaktion.

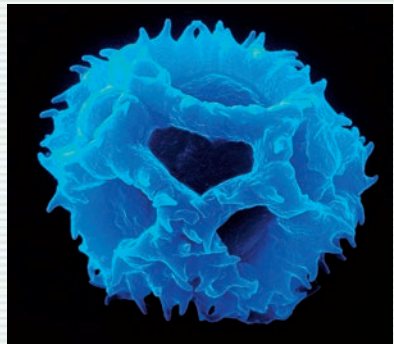
- **Normergie:** Der Fremdstoff wird gezielt abgewehrt und vernichtet.

- **Allergie:** Die Reaktion des Immunsystems ist stärker als erforderlich, neben der eigentlichen Abwehr des Allergens treten allergische Reaktionen auf.

Den Kontakt mit einem Allergen, das als ↑Antigen wirkt, beantwortet der Körper durch die Bildung spezieller Antikörper, das sind Immunglobuline der Klasse E (Abk. **IgE**), sog. hautsensibilisierende Antikörper. Allergiker scheinen durch eine überstarke IgE-Bildung zu reagieren. IgE-Antikörper sind maßgebliche Auslöser der **Typ-1-Allergie** (sog. Sofort-Typ). Allergische Symptome bei der Typ-1-Form treten innerhalb von Sekunden (z. B. nach einem Insektenstich) bis Minuten (z. B. Hausstaub- und Nahrungsmittelallergie) auf. Die IgE-Antikörper werden an spezielle Oberflächenrezeptoren von ↑Mastzellen gebunden. Diese enthalten in ihrem Innern zahlreiche körnchenartige Einschlüsse (Gra-

nula) mit aggressiven Vermittlersubstanzen (Mediatoren), z. B. Histamin und Serotonin. Nach der Phase der Sensibilisierung, in deren Verlauf viele solcher Mastzellen mit potenziellen Andockstellen für Allergene angelegt werden, folgt die eigentliche allergische Reaktion.

Neu eingedrungene Allergene werden durch die IgE-Antikörper auf der Oberfläche der Mastzellen gebunden und vernetzt. Daraufhin schütten die Mastzellen die gespeicherten Mediatoren aus und setzen allergische Schleim-



Tierhaare (oben) und Blütenpollen (unten) sind wichtige Allergieauslöser; oft bleibt es nicht bei einem relativ harmlosen Heuschnupfen.

hautreaktionen in Gang. Blutkapillaren werden lokal erweitert, Schleimdrüsen zur vermehrten Sekretbildung angeregt. Die Bronchialmuskulatur verkrampft sich. Als Krankheitssymptome können Nasenlaufen, Augentränen, Bronchialasthma, Nesselfieber, Heuschnupfen u. a. auftreten.

Da Allergiker viel mehr IgE-Antikörper gegen das betreffende Allergen besitzen als Normalpersonen, wird bei Kontakt mit dem Antigen mehr davon an die Mastzellen gebunden und mehr von den Mediatoren abgegeben. Allergische Reaktionen wie Juckreiz, Rötung, Schwellung und Bildung von Quaddeln sind die Folge.

Die **Typ-2-Allergie** wird ausgelöst durch zellabtötende Antikörper. Sie wird manchmal durch bestimmte Medikamente verursacht, die das Immunsystem nicht als eigentlich körperfremde Stoffe erkennt. Derartige Substanzen werden als Haptene bezeichnet. Sobald Haptene an die Oberflächeneiweiße von Blutzellen (Erythrocyten, Granulocyten, Thrombocyten) gebunden werden, wirken sie als Antigene und regen den Körper zur Bildung von **IgG**- oder **IgM**-Antikörpern (Immunglobuline aus der Klasse der Gammaglobuline bzw. Makroglobuline) an. Die Antikörper heften sich an die Hapten-beladenen Blutzellen an und aktivieren einen Zerstörungsmechanismus. Es kommt also zu einem Zellausfall, der sich beispielsweise bei Thrombocytenzerstörung in schweren Blutgerinnungsstörungen, bei Granulocytenverlusten in selektiver Immunschwäche äußert.

Auslöser der **Typ-3-Allergie** sind bestimmte Antigen-Antikörper-Komplexe (Immunkomplexe) bei hohen Konzentrationen von Antigen- bzw. Antikörpermolekülen im Blutserum. Dieser Fall kann

eintreten, wenn eine Person sehr oft mit demselben Allergen in Kontakt kommt. Die Immunkomplexe lagern sich an den Wänden der Blutgefäße ab, und über komplizierte Zwischenschritte entstehen Gefäßentzündungen, z. B. in den Nieren, im Herzen, in der Lunge sowie in anderen reich durchbluteten Bereichen.

Allergien vom Typ 3 findet man insbesondere bei Personen, die – meist berufsbedingt – bestimmte Allergene auf Dauer inhalieren (z. B. Winzer, Landwirte, Mälzer und Bäcker). Entsprechende Allergene sind bei Winzern der Erreger der Edelfäule auf Trauben, bei Landwirten bestimmte Pilzsporen auf feuchtem Heu, bei Mälzern Malz und bei Bäckern Mehl.

Die **Typ-4-Allergie** wird auch als Kontaktallergie bezeichnet. Im Gegensatz zur Typ-1-Allergie stellt sie den Spät-Typ dar. Die allergischen Reaktionen gehen aus einem komplizierten Wechselspiel zwischen T-Lymphocyten, Granulocyten und Entzündungsmediatoren hervor. Bekannteste Allergene sind Metallionen (Allergie gegen Modeschmuck) sowie Desinfektionsmittel und aggressive Farbstoffe. Kontaktallergien findet man häufig bei bestimmten Berufsgruppen, die mit derartigen aggressiven Verbindungen zwangsläufig in Berührung kommen (z. B. Friseur, Maurer, Krankenschwestern, Textilarbeiter, Hausfrauen).

Sowohl berufsbedingte Allergien vom Typ 3 als auch solche vom Typ 4 werden oft als Berufskrankheit anerkannt.

Diagnosemöglichkeiten

Die Häufigkeit von Allergien hat in den letzten Jahren sehr stark zugenommen. Mehr als 10 % der Menschheit leiden unter allergischen Erkrankungen.

Eine gezielte Vorbeugung und Behandlung setzt die genaue Kenntnis des Allergens voraus. Zur Identifizierung werden unterschiedliche Verfahren eingesetzt:

■ Beim **Eliminationstest** versucht der Patient, das eventuell infrage kommende Allergen zu meiden. Im Falle einer Besserung seiner Beschwerden sind die Diagnose und Therapie verhältnismäßig einfach.

■ Beim **Expositionstest** wird der Patient mit verdächtigen Allergenen in Berührung gebracht. In der Praxis werden hierzu Kratz-, Spritz-, Reibe- und Pflastertests eingesetzt. Man prüft dabei auf Hautreaktionen (Quaddelbildung, Rötung, Juckreiz) als Folge des verabreichten Allergens.

■ Unter besonderen Umständen können **Labortests (In-vitro-Tests)** erforderlich sein. Man bestimmt hierbei die Menge an vorhandenen allergenspezifischen IgE-Antikörpern im Blut des Patienten.

■ Beim sog. **Provokationstest** wird das zu prüfende Allergen z. B. in den Bindehautsack im unteren Augenbereich, auf die Nasenschleimhaut oder in die Lunge gebracht (Aufträufeln, Einsprühen, Inhalieren). Eine Aufnahme durch den Mund bietet sich insbesondere bei Verdacht auf Nahrungsmittelallergie an.

Therapiemöglichkeiten

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, eine Allergie zu behandeln. Die wohl beste Methode besteht darin, das Allergen ganz zu meiden oder seinen Einfluss zumindest auf ein erträgliches Maß zu reduzieren, was bei einer Allergie gegen z. B. Hundehaare möglich, für Pollenallergiker jedoch problematisch ist.

Bei der medikamentösen Therapie gibt es mehrere Ansatzmöglichkeiten mit unterschiedlichen Wirkprinzipien. Im

Wesentlichen sind dies: Entzündungshemmung (Corticosteroide), Herabsetzung bzw. Blockierung der Histaminwirkung (Antihistaminika), Hemmung der Freisetzung von Mediatoren (Chromoglycinsäure), Erweiterung der Bronchien (Theophyllinpräparate), Membranstabilisierung bei den Mastzellen (Calciumverbindungen).



Eine Hausstaubmilbe umgeben von Staub und Hautschuppen

Einen besonderen Stellenwert hat die **Hyposensibilisierung**, früher auch als Desensibilisierung bezeichnet. Bei diesem Verfahren wird das Allergen in definierten Mengen und unter ärztlicher Kontrolle in regelmäßigen Abständen über einen relativ langen Zeitraum injiziert. Während dieser Behandlung steigt die Konzentration an IgG-Antikörpern stark an. Diese fangen in den Körper

eingedrungene Allergene ab und verhindern auf diese Weise, dass IgE-Antikörper zur Wirkung kommen. Somit treten keine allergischen Symptome auf. Auch alternative Methoden, wie z. B. Akupunktur und homöopathische Behandlung, werden angewandt.

Was fördert das Entstehen von Allergien?

Trotz intensiver Forschung ist die Kenntnis darüber, warum bestimmte Substanzen und Organismen als Allergene wirken und in welcher Form Umweltbedingungen, die genetische Disposition des Einzelnen oder auch seine psychische Verfassung eine Rolle bei der Entstehung von Allergien spielen, immer noch relativ gering. Studien weisen darauf hin, dass eine möglichst naturbelassene Ernährung die regelrechte Funktion des Immunsystems unterstützt. Zudem scheinen Infektionen in den ersten Lebensjahren später vor Allergien zu schützen. Weniger Allergien treten auf, wenn Kinder unter normalen (und nicht übertriebenen) hygienischen Bedingungen aufwachsen, mit mehreren Geschwistern und mit Haustieren. Hieraus kann man (vorsichtig) den Schluss ziehen, dass die Wahrscheinlichkeit der Entstehung einer Allergie umso geringer

ist, je besser das Immunsystem in früher Kindheit geprägt wurde. Eine genetische Disposition wirkt sicherlich unterstützend, reicht jedoch allein für das Entstehen einer Allergie nicht aus.

TIPP

Informationsmaterial zu Allergien gibt es in Apotheken, bei Krankenkassen und Ärzten. Der »Pollenflugkalender« führt z. B. auf, zu welchen Jahreszeiten mit bestimmten allergieauslösenden Pollen in der Luft zu rechnen ist.

WWW

www.allergieinfo.de Datenbank für Allergiker

www.allum.de Informationsangebot zu Allergie, Umwelt und Gesundheit

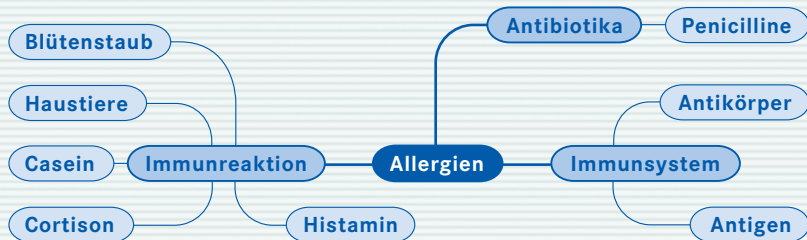
www.daab.de Deutscher Allergie- und Asthmabund e.V.

LITERATUR

LÄMMEL, SONJA, u. a.: Antworten auf die 111 häufigsten Fragen zu Allergie und Asthma. Stuttgart (Trias) 2004.

MÜLLER-BURZLER, HENNING: Das Handbuch für Allergiker. Kempten (Windpferd) 2002.

FÜLLER, INGRID: Allergien. Diagnose, Vorbeugung, Behandlung. Berlin (Stiftung Warentest) 2007.



◀ *Fortsetzung von Seite 22* Geschlechtstiere die Flügel ab. Jedes befruchtete Weibchen sucht nun eine ihm zusagende Stelle auf, um einen neuen Staat zu gründen. Es wird zur *Königin*, deren einzige Aufgabe darin besteht, Eier zu legen. Jedes Weibchen wird nur ein einziges Mal befruchtet und speichert die Samen in einer kleinen Samentasche im Hinterleib. Die Königin kann dadurch entscheiden, welche Eier befruchtet werden und welche nicht. Aus den Eiern entwickeln sich zunächst fußlose, madenförmige Larven, die sich nach einigen Häutungen verpuppen. Letztlich entstehen aus unbefruchteten Eiern Männchen, aus befruchteten Weibchen (bzw. Arbeiterinnen).

Die 3. Kaste besteht aus den *Arbeiterinnen*, die geschlechtlich unterentwickelte Weibchen sind und die Hauptmasse eines Ameisenstaates bilden. Sie schaffen Nahrung herbei, pflegen die Königin und die Brut und verteidigen den Staat. Die Arbeiterinnen können bis zu 6 Jahre alt werden.

Viele A. können ein abschreckendes Sekret aus dem Hinterleib spritzen, das \uparrow Ameisensäure enthält.

A. ernähren sich überwiegend von Insektenlarven, darunter vielen Schädlingen, weshalb sie für den Menschen nützlich sind und zur \uparrow biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden. Daneben nehmen sie auch gern zuckerhaltige Ausscheidungen (\uparrow Honigtau) von Pflanzenläusen auf. Dabei werden die Läuse durch Betrillern mit Fühlern und Vorderbeinen »gemolken«.

Einige tropische A., wie z. B. **Blattschneiderameisen**, können sehr schädlich werden. Innerhalb kürzester Zeit vermögen sie Bäume und Kulturpflanzen zu entlauben. Sie schneiden größere Teile aus Blättern heraus und tragen sie in ihre Nester. Dort zerkauen sie die Blattteile zu einem Brei, um ihn als Nährboden für die Anlage von Pilzgärten zu verwenden. Von den sprießenden Pilzen ernähren sich die A. – Sehr gefürchtet

sind die tropischen **Wanderameisen**, die in über 100 m langen und mehrere Meter breiten Kolonnen durch Urwald, Busch und Savanne ziehen. Sie vermögen selbst eingesperrte bzw. angeflockte Haustiere, die nicht fliehen können, zu töten und zu skelettieren.

Ameisengäste: Insekten, die aus Drüsen Stoffe abcheiden, die bei Ameisen sehr begehrt sind. Dafür füttern und schützen die Ameisen ihre Gäste in ihren Ameisenbauten und versorgen deren Brut. A. sind verschiedene Käfer (wie bestimmte Keulen- und Fühlerkäfer) sowie einige Hautflügler, z. B. die Zehrwespen. Ihnen werden kurz nach dem Schlüpfen die Flügel von den Ameisen abgebissen, damit diese besser an die Drüsen gelangen können. Manche A. leben auch räuberisch von Ameisen oder deren Nahrungsresten. Sie sind häufig besonders klein und sehen ameisenähnlich aus.

Ameisensäure (Methansäure): als einfachste Monocarbonsäure ($\text{H}-\text{COOH}$) eine farblose, stechend riechende, brennend schmeckende Flüssigkeit, die mit Wasser, Alkohol und Ether mischbar ist. Sie wirkt stark ätzend und verursacht Reizungen der Haut und Schleimhäute. A. findet sich in den Giftdrüsen der Ameisen und Bienen sowie in Raupenhaaren und Brennnesselhaaren. Die Salze und Ester der A. heißen Formiate oder Methanoate.

6-Aminopurin: das \uparrow Adenin.

Aminosäuren: die Bausteine der \uparrow Proteine. A. besitzen zwei funktionelle Gruppen, die Aminogruppe ($-\text{NH}_2$) und die Carboxylgruppe ($-\text{COOH}$). Sie haben einen salzartigen Charakter, sind fest, kristallin und in Wasser leicht löslich. In Proteinen steht die Aminogruppe der A. stets in α -Stellung zur Carboxygruppe.

Die einfachste Aminosäure ist das Glycin ($\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$); bei den anderen A. ist ein Wasserstoff der CH_2 -Gruppe durch einen aliphatischen oder aromatischen Rest

(R) ersetzt. Alle A. (mit Ausnahme von Glycin) sind optisch aktiv. In der Natur kommt nur die L-Form vor. Man kennt als Bausteine der Proteine 20 Aminosäuren. Diese lassen sich nach der Art ihres Restes (R) in 4 Gruppen einteilen:

1. Monoaminocarbonsäuren (R unpolar): Glycin (Gly), Alanin (Ala), Valin (Val), Leucin (Leu), Isoleucin (Ile), Phenylalanin (Phe), Prolin (Pro), Methionin (Met), Tryptophan (Trp).
2. Aminosäuren mit polar wirkenden Gruppen: Serin (Ser), Threonin (Thr), Tyrosin (Tyr), Cystein (Cys), Asparagin (Asn), Glutamin (Gln).
3. Aminodicarbonsäuren (**saure Aminosäuren**) mit einer weiteren Carboxygruppe im Rest: Asparaginsäure (Asp), Glutaminsäure (Glu).
4. Diaminomonomocarbonsäuren (**basische Aminosäuren**) mit einer zweiten basischen Gruppe: Lysin (Lys), Arginin (Arg), Histidin (His).

Die A. bilden über die Peptidbindung verknüpfte Riesenmoleküle, die \uparrow Proteine, ohne die kein Leben denkbar wäre. Während die Pflanzen und viele Mikroorganismen (Bakterien, Hefen, Schimmelpilze) alle A. aus einfachen Grundbausteinen synthetisieren können, vermag der tierische Organismus nur bestimmte A. aus α -Ketosäuren aufzubauen. Die restlichen A. müssen durch die Nahrung zugeführt werden, sie werden **essenzielle** (»unentbehrliche«) **Aminosäuren** genannt. Für den Menschen sind Valin, Leucin, Isoleucin, Lysin, Methionin, Threonin, Phenylalanin und Tryptophan essenziell. Fehlen solche A. in unserer Nahrung, so kommt es zu Störungen der Proteinbiosynthese in den

Zellen, was zu schweren Stoffwechselschäden (und dadurch z. B. zur Wachstumsverzögerung) führt. Aminosäuregemische werden in der Medizin u. a. als Kraftnahrung verwendet.

Aminosäuresequenz: die Reihenfolge der Aminosäuren im Protein bzw. die Primärstruktur des \uparrow Proteins. Die A. von zahlreichen Proteinen ist bekannt. Alle Moleküle desselben Proteins besitzen die gleiche Sequenz, die genetisch festgelegt ist. Ändert sich in der Sequenz eines Proteins nur eine Aminosäure, so kann damit bereits die Eigenschaft des gesamten Moleküls verändert werden, z. B. beim Sichelzellenhämoglobin (\uparrow Anämie). – Vom Grad der Übereinstimmung von Aminosäuresequenzen lassen sich stammesgeschichtliche Verwandtschaften zwischen Organismengruppen ableiten.

Amitose: Art der Kernteilung, bei der weder \uparrow Chromosomen noch Spindelapparat (wie bei der \uparrow Mitose) sichtbar werden: Der Zellkern wird einfach durchgeschnürt. A.

Aminosäuren

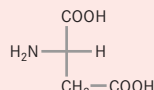
Vertreter biogener Aminosäuren (α -Aminosäuren)

unpolare Aminosäuren



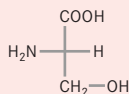
Glycin Gly

saure Aminosäuren



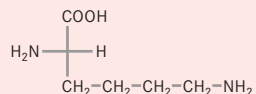
Asparaginsäure Asp

polare Aminosäuren



Serin Ser

basische Aminosäuren



Lysin Lys

kommt nur bei Protozoen (z. B. beim Makronucleus der Wimpertierchen) und polyploiden Kernen vor (z. B. in der Leber des Menschen).



Ammoniten: beidseitiger Abdruck eines Jura-Ammoniten

Ammoniten: zu den \uparrow Kopffüßern zählende, wichtige Leitfossilien der Jura- und Kreidezeit (Erdmittelalter). Ihre meist in einer Ebene in 4–12 Windungen aufgerollten Gehäuse erreichen einen Durchmesser zwischen 1 cm und 2 m und sind durch zahlreiche, charakteristisch angeordnete Scheidewände in Kammern aufgeteilt.

Amnion: eine der \uparrow Embryonalhüllen.

Amnionhöhle: \uparrow Keimesentwicklung.

Amnioten (Amniota): Wirbeltiere, die bei der \uparrow Keimesentwicklung die Embryonalorgane Amnion, Serosa und Allantois ausbilden. Es sind dies die Reptilien, Vögel und Säugetiere (also auch der Mensch). Alle übrigen Wirbeltiere ohne diese \uparrow Embryonalhüllen, d. h. Schädellose, Rundmäuler, Fische und Amphibien, werden entsprechend als **Anamnier** (Anamnia) bezeichnet.

Amöben (Wechseltierchen): große, vielgestaltige Gruppe einzelliger, wasserlebender Lebewesen. Ohne feste Gestalt, ändern sie durch die Ausbildung von \uparrow Scheinfüßchen dauernd ihre Körperform. Die Scheinfüßchen dienen auch der Nahrungsaufnahme und Fortbewegung (**amöboide Bewegung**). Neben frei lebenden Formen (z. B.

Amoeba proteus im Süßwasser) gibt es viele parasitisch lebende Arten, dazu gehören z. B. die Erreger der Amöbenruhr im menschlichen Darm.

amöboide Bewegung: Die a. B. kommt außer bei \uparrow Amöben auch bei Leukocyten und Schleimpilzen vor.

AMP, Abk. für Adenosinmonophosphat: \uparrow ATP.

Amphibia: die \uparrow Lurche.

amphibische Pflanzen: Pflanzen, die eine Mittelstellung zwischen Schwimmpflanzen und Sumpfpflanzen einnehmen. A. P. (z. B. Wasserknöterich und Tannenwedel) bilden eine Wasserform aus, sie leben jedoch gleichzeitig mit einem Teil ihrer Sprosse als sog. Landform über dem Wasser.

Amphioxus: das \uparrow Lanzettfischchen.

amphitrich: \uparrow peritrich.

Amplifikation: die Vervielfachung einzelner Gene. Herrscht ein großer Bedarf an Proteinen, ist es der Zelle durch eine große Zahl von Gen-Kopien möglich, viel messenger-RNA (\uparrow RNA) für die Proteinsynthese herzustellen. Auch die Gene für die RNA der \uparrow Ribosomen sind dann amplifiziert. – \uparrow Riesenchromosomen.

Amphille: ein kolbenartiger Behälter oder kolbenartig erweiterter Teil eines röhrenförmigen Organs. Als A. bezeichnet man z. B. die Sammelbläschen der kontraktiven Vakuole des Pantoffeltierchens, die Ausgleichsbläschen der Saugfüßchen des See-stars, die Erweiterungen der Bogengänge im \uparrow Ohr und die Erweiterung des Mastdarms, in der sich der Kot sammelt.

Amylasen (Diastasen): zu den \uparrow Hydrolasen gehörende Enzyme. A. spalten Stärke (**Amylose** und **Amylopektin**) und Glykogen in Maltose- und Glucosemoleküle auf. Man unterscheidet die **α -Amylasen**, die im Speichel, in der Bauchspeicheldrüse und im Malz vorkommen, von den **β -Amylasen**, die fast nur in Pflanzen zu finden sind. Während die α -Amylasen das Stärkemolekül in

der Mitte angreifen (Endoglykosidasen), beginnen die β -Amylasen die Stärke von ihrem Ende her zu zerlegen (Exoglykosidasen).

Amyloplasten: \uparrow Leukoplasten.

Amylose: \uparrow Amylasen.

Anabiose: Zustand scheinbarer Leblosigkeit bei Dauerformen.

Anabolika (anabole Steroide): Gruppe von künstlichen Steroiden, die den Aufbau- und Stoffwechsel (Anabolismus), insbesondere von Proteinen, fördern. A. leiten sich von androgenen Hormonen (z.B. Testosteron) ab, die neben einer geschlechtsspezifischen Wirkung auch eine allgemeine aufbauende (anabole) Wirkung haben.

A. werden medizinisch v.a. bei starkem Körpergewichtsverlust sowie bei Entwicklungs- und Wachstumsstörungen eingesetzt. Verbieten ist die Anwendung bei Sportlern (\uparrow Doping), da als Nebenwirkungen u.a. Überbelastungsschäden in Sehnen und Gelenken sowie Störungen des Hormonhaushalts auftreten können.

Anabolismus: der aufbauende \uparrow Stoffwechsel.

anaerob: Als a. bezeichnet man Lebensvorgänge, die ohne Sauerstoff ablaufen. Unter den a. lebenden Organismen (**Anaerobier, Anaerobionten**) können sich einige auch bei Anwesenheit von Sauerstoff entwickeln (**fakultative Anaerobier**; z.B. Milchsäurebakterien, Hefepilze), für andere ist Sauerstoff absolut giftig (**obligate Anaerobier**; z.B. die Erreger des Wundstarrkrampfs, Buttersäurebakterien und \uparrow Methanbakterien). \uparrow Bandwürmer, \uparrow Leberegel und Spulwürmer können ebenfalls als fakultative Anaerobier bezeichnet werden. – Gegensatz: \uparrow aerob.

Anäldrüsen: \uparrow Raubtiere.

Analogie: Anpassungsähnlichkeiten, z.B. bei verschiedenen Lebewesen die Organe, die die gleiche Funktion haben, stammesgeschichtlich aber nicht auf einen gemeinsa-

men Grundtyp zurückzuführen sind. Beispiele sind Insekten- und Wirbeltierbeine, Insekten- und Fledermausflügel, Speicherknollen von Kartoffel und Dahlie. – Gegensatz: \uparrow Homologie.

Anämie (Blutarmut): die Verminderung des roten Blutfarbstoffs, die meist mit einer Abnahme der roten Blutkörperchen einhergeht. Dadurch ist der Transport von Sauerstoff im Blut behindert. A. entsteht u.a. durch Blutverlust, verringerte Blutbildung im Knochenmark oder gesteigerten Abbau der roten Blutkörperchen in der Milz. Mangel an Vitaminen oder Eisen, das in \uparrow Hämoglobin eingebaut wird, führt ebenfalls zur A. (\uparrow Extrinsic Factor).

Die **Sichelzellenanämie** (sichelförmige rote Blutkörperchen) beruht auf einer fehlerhaften Aminosäuresequenz des Hämoglobins, in dem eine einzige falsche Aminosäure, nämlich Valin, anstelle von Glutaminsäure eingesetzt ist. Die Krankheit wird rezessiv vererbt; der Sauerstofftransport wird bei reinerbigen Individuen stark behindert. Sichelzellträger besitzen eine gewisse Resistenz gegen Malariainfektionen.

Anamnier (Anamnia): \uparrow Amnioten.

Anaphase: Während der A. der \uparrow Mitose und der \uparrow Meiose wandern die Chromosomen aus der \uparrow Äquatorialplatte zu den Spindelpolen.

Anatomie: Lehre vom Bau der Lebewesen, der Lage und dem Bau ihrer Organe und Gewebe. Für die Entwicklungsgeschichte ist die **vergleichende A.** wichtig, die durch den Vergleich von Lage und Bau der Organe verwandtschaftliche Beziehungen aufdeckt.

Ancylostomidae: die \uparrow Hakenwürmer.

Androeceum: \uparrow Blüte.

Androgene: Steroidhormone aus der Gruppe der \uparrow Geschlechtshormone. Ihre chemische Grundsubstanz ist der zyklische Kohlenwasserstoff **Androstan**. Die beiden wichtigsten A. sind **Testosteron** und **Androsteron**.