

# Biologie - Individualentwicklung des Menschen

Man unterscheidet zwei Hauptabschnitte: 1. vorgeburtliche Entwicklung oder Embryonalentwicklung (von der befruchteten Eizelle bis zum geburtsreifen Kind), 2. nachgeburtliche Entwicklung (vom Neugeborenen bis zum Greisenalter/Tod). Jeder Mensch durchläuft in seinem Leben eine Entwicklung, die mit der befruchteten Eizelle (Zygote) beginnt und mit dem Tod endet. Das ist verbunden mit Wachstum, Gestaltwandel, Ausbildung körperlicher und geistiger Fähigkeiten, allmählicher Entfaltung und Wiederabnehmen des Leistungsvermögens bis hin zu Alterungs- und Abbauerscheinungen. Diese Vorgänge beruhen auf Veränderungen in den Zellen und Organen unseres Körpers und unterliegen gewissermaßen einem "inneren Programm". Sie sind nicht aufhaltbar und nicht rückgängig zu machen (irreversibel), verlaufen aber bei jedem Menschen in einer individuellen Ausprägung. [...]

## Die vorgeburtliche Entwicklung

Die Entwicklung der befruchteten Eizelle bis zum geburtsreifen Kind im Bauch der Mutter nennt man Schwangerschaft. Sie dauert von der letzten Menstruation gerechnet etwa 9 Monate. Die befruchtete Eizelle beginnt sich bereits auf ihrem Weg durch den Eileiter in die Gebärmutter zu teilen. Es entsteht ein Zellhaufen und daraus ein Bläschen mit einer winzigen Keimlingsanlage im Inneren. Dieses Keimbläschen nistet sich nach 7 bis 10 Tagen in die Gebärmutter ein. In den folgenden Wochen entwickelt sich aus der Keimlingsanlage der Embryo und aus der Hüllschicht der Keimblase, die mit ihren feinen Zotten in die Gebärmutterschleimhaut hineinwächst, der so genannte Mutterkuchen (Plazenta). Das ist ein spezielles Organ, durch welches im Verlauf der Schwangerschaft das Kind mit Sauerstoff und Nahrung versorgt wird. [...]

## Entwicklung des Embryos während der Schwangerschaft

Im Alter von 6 Wochen ist der Embryo knapp 2 cm groß, die Hälfte davon macht der Kopf aus. Äußerlich sind bereits die Ansätze von Armen und Beinen, Augen- und Gehöranlagen erkennbar. Innerlich haben sich Anfänge für einen Magen-Darm-Kanal und ein einfaches schlauchförmiges Herz entwickelt, das bereits regelmäßige Pumpbewegungen ausführt. Im 3. Monat sind in dem ca. 8 cm langen und 30 g schweren Embryo praktisch alle wichtigen Organe angelegt, wenn sie auch noch nicht voll funktionieren. Die menschliche Gestalt ist jetzt schon deutlicher ausgeprägt. Die Nabelschnur führt zum Mutterkuchen. Man kann auch einige größere Blutgefäße sehen, die den Embryo mit dem Mutterkuchen verbinden. Der vier Monate alte Keimling (nun Fetus genannt) ist schon etwa 20 cm groß und ca. 150 g schwer. Kopfhaare, Finger- und Zehennägel wachsen bereits. Die Mutter spürt etwa in dieser Zeit zum ersten Mal Bewegungen des Kindes in ihrem Bauch. Die Muskeln sind also schon entwickelt und allmählich verknöchert auch das Skelett. Mit einem Stethoskop kann der Arzt die Herztöne des Kindes abhören. Genauere Informationen über Lage und Größe des Kindes, die Bewegungen der Gliedmaßen und die Herztätigkeit vermitteln Untersuchungen mit dem Ultraschallgerät. Damit lässt sich auch feststellen, ob Zwillinge unterwegs sind oder, ab 6. Monat, ob es ein Junge oder ein Mädchen ist. [...]

## Verantwortung für das ungeborene Kind

Durch verantwortungsbewusste Lebensführung trägt die werdende Mutter zur gesunden Entwicklung ihres ungeborenen Kindes. Das wird unterstützt durch staatliche Vorsorge- und Betreuungsmaßnahmen. Die werdende Mutter kann sich (auf Kosten der Krankenkassen) regelmäßig alle 2 Wochen untersuchen lassen. Dabei kommen moderne medizinische Geräte zum Einsatz, z. B. das Ultraschallgerät. Die werdende Mutter kann an Kursen zur Geburtsvorbereitung teilnehmen. Ein guter Vorbereitungskurs berücksichtigt folgende Elemente: Atem- und Entspannungsübungen, Gymnastik und Gespräche. Die Schwangerschaftsgymnastik lockert den Körper, kräftigt den Rücken und stärkt den Beckenboden. [...]

# Gene (Weitergeleitet von Gene)

Wechseln zu: [Navigation](#), [Suche](#)

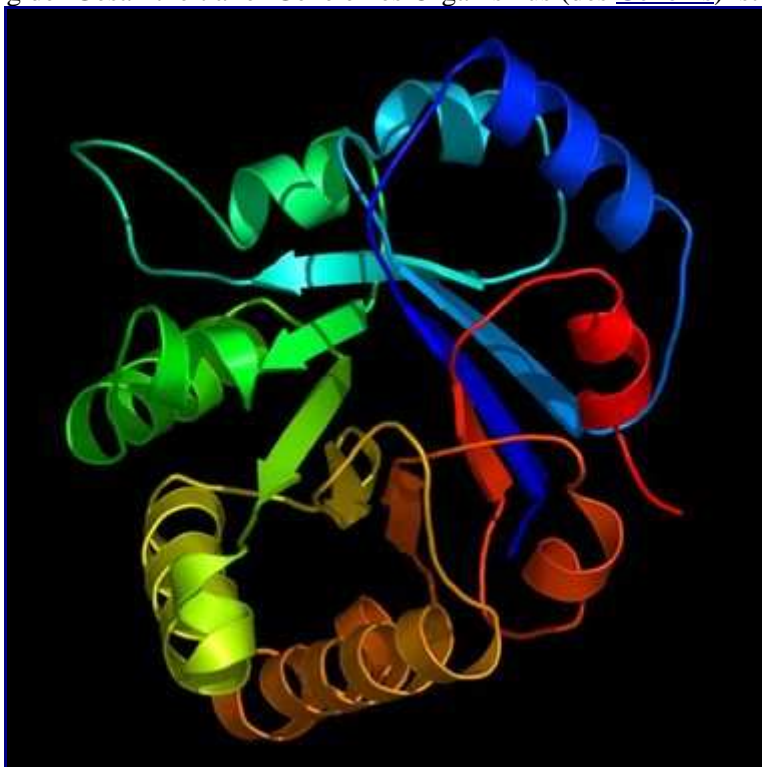
## Lesefehler



Schematische Darstellung eines Gens auf einem DNA-Strang. Der Abschnitt der Doppelhelix auf der DNA zeigt ein eukaryotisches Gen, das Introns und Exons enthält, und im Hintergrund den zu einem Chromosom kondensierten DNA-Strang. Exons und Introns umfassen weit mehr Basenpaare als im Bild angedeutet.

Ein **Gen** ist ein Abschnitt auf der Desoxyribonukleinsäure (DNA), der die Grundinformationen zur Herstellung einer biologisch aktiven Ribonukleinsäure (RNA) enthält. Bei diesem Herstellungsprozess (Transkription genannt) wird eine Negativkopie in Form der RNA hergestellt. Es gibt verschiedene RNAs, die bekannteste ist die mRNA, von der während der Translation ein Protein übersetzt wird. Dieses Protein übernimmt im Körper eine ganz spezifische Funktion, die auch als Merkmal bezeichnet werden kann. Allgemein werden Gene daher als **Erbanlage** oder **Erbfaktor** bezeichnet, da sie die Träger von Erbinformation sind, die durch Reproduktion an die Nachkommen weitergegeben werden. Die Expression, das heißt die Ausprägung oder der Aktivitätszustand eines Gens, ist in jeder Zelle genau reguliert.

Die Erforschung des Aufbaus und der Funktion und Vererbung von Genen ist Gegenstand der Genetik. Die Erforschung der Gesamtheit aller Gene eines Organismus (des Genoms) ist Sache der Genomik (engl.



*genomics*).

# ENZYME



„Ribbon-Diagramm“ des Enzyms [Triosephosphatisomerase](#) (TIM) der [Glycolyse](#), eine stilisierte rp- und wiski-Darstellung der Proteinstruktur, gewonnen durch [Röntgenstrukturanalyse](#). Die TIM gilt als katalytisch perfektes Enzym (siehe [Enzymkinetik](#)).

Ein **Enzym** ([altgriechisches Kunstwort](#) ἔνζυμον, *énzymon*), veraltet **Ferment** ([lateinisch](#) *fermentum*), ist ein [Protein](#), das eine [chemische Reaktion katalysieren](#) kann. Enzyme spielen eine tragende Rolle im Stoffwechsel aller lebenden Organismen; der überwiegende Teil biochemischer Reaktionen, von der Verdauung (Beispiel: [Pepsin](#)) bis hin zum Kopieren der Erbinformation ([DNA-Polymerase](#)), wird von Enzymen katalysiert und gesteuert.

## HORMONE

(Weitergeleitet von [Hormone](#))

Wechseln zu: [Navigation](#), [Suche](#)

Ein **Hormon** ([griechisch](#) ορμόνη, von *horman*, *hormanus* - *in Bewegung setzen/aufwecken*) ist ein [biochemischer Botenstoff](#). Hormone übermitteln innerhalb eines Lebewesens [Informationen](#) von einem [Organ](#) zum anderen oder von einem [Gewebe](#) zum anderen. Im Gegensatz zur hohen Geschwindigkeit bei der durch [Nerven](#) vermittelten Information können von der Hormonausschüttung bis zu ihrer Wirkung einige Sekunden (z.B. [Adrenalin](#)) bis Stunden vergehen. Hormone in tierischen Lebewesen werden durch den Blutkreislauf zu ihren Zielorganen transportiert. Eine Ausnahme bilden [Gewebshormone](#), die im selben Organ gebildet werden und wirken.

Hormone wurden in den frühen Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts entdeckt; der Begriff *Hormon* wurde [1905](#) von [Ernest Starling](#) geprägt. Sie wirken nur auf bestimmte Zielorgane. Dort finden sich spezielle [Rezeptoren](#), an welche die Hormonmoleküle binden. Meist liegen diese Rezeptoren an den Zelloberflächen ([Zellmembran](#)), die Bindung des Hormons löst dann biochemische Reaktionen im Inneren der Zelle aus. Einige Hormone (die [Steroidhormone](#), s.u.) können allerdings die [Zellmembran](#) durchdringen und binden dann im [Zytoplasma](#) bzw. [Zellkern](#) an Ihre [Rezeptoren](#).

Typischerweise werden Hormone bei tierischen [Organismen](#) in [Hormondrüsen](#) gebildet. Diese nennt man auch [endokrine](#) Drüsen, da sie im Gegensatz zu anderen [Drüsen](#) keinen Ausführungsgang besitzen, sondern die Hormone direkt in das [Blut](#) abgeben. Des weitern werden Hormone in endokrinen Zellen gebildet (Gewebshormone) die in histologisch nicht abgegrenzten Drüsenorganen gebildet werden. Neurohormone werden von Nervenzellen produziert und in die Blutbahn sezerniert.

Die bei [Pflanzen](#) vorkommenden Hormone werden als [Phytohormone](#) bezeichnet. Sie teilen mit den tierischen Hormonen die Eigenschaft, Signalwirkung über eine größere Distanz zu entfalten und in geringen Konzentrationen wirksam zu sein.

Ein [Wissenschaftler](#) oder [Arzt](#), der sich mit der Erforschung der Hormone, ihrer Wirkungsweisen und mit Erkrankungen des hormonalen Geschehens beschäftigt, wird als [Endokrinologe](#) bezeichnet.

## Phylogenesese

Die **Phylogenesese** ([griechisch](#) φυλογένεση, ein [Kompositum](#) aus *φῦλον*, [neugriechische Aussprache](#): *filon* - *der Stamm, das Geschlecht* und *γένεσις*, [neugriechische Aussprache](#): *jénnissi* - *die Geburt, Entstehung*) ist die **Stammesentwicklung der Lebewesen (biologische Evolution) im Verlauf der Erdgeschichte**.

Der Begriff ist nicht nur auf die Evolution von Tierstämmen begrenzt sondern schließt die Entwicklung von [Taxa](#) auf allen Ebenen der [Systematik](#) ein. Er wird auch benutzt, um die Evolution einzelner [Merkmale](#) im Verlauf der Entwicklungsgeschichte zu charakterisieren.

Die Erforschung der Phylogenesese erfolgt insbesondere durch

- Auswertung von [morphologischen](#) und [anatomischen](#) Merkmalen von Fossilien,
- Vergleich der [morphologischen](#), [anatomischen](#) und [physiologischen](#) Merkmale rezenter (jetztzeitiger) Lebewesen,
- Vergleich der [Ontogenese](#) vorwiegend rezenter Lebewesen,
- Analyse der [DNA](#), z.B. durch [Sequenzanalyse](#) und [molekular-phylogenetische Methoden](#).

Aus diesen Daten kann dann ein [phylogenetischer Baum](#) erstellt werden, der die vermuteten Verwandtschaftsverhältnisse darstellt.

Ein wissenschaftstheoretisches Problem der Phylogeneseforschung ist, dass die der Phylogenese zugrundeliegenden Evolutionsprozesse in der Regel nicht direkt beobachtet oder experimentell nachvollzogen werden können. Daher müssen Belege aus verschiedenen Bereichen herangezogen werden, um einigermaßen stimmige Stammbäume rekonstruieren zu können. So kommt es häufiger zu unterschiedlichen Auffassungen, wie beispielsweise die Diskussion um die Einteilung verschiedener [protostomer](#) Tierstämme in [Häutungstiere](#) (vorwiegend genetisch begründet) oder [Articulata](#) (vorwiegend morphologisch begründet) zeigt.

Bei der Bewertung von Merkmalen ist es oft wichtig, [Homologien](#) von [Analogien](#) zu unterscheiden.

- Homologien, z.B. [homologe Organe](#) oder homologe Verhaltensweisen zeigen einen gleichen Grundbauplan oder eine gleiche Grundstruktur, die entsprechend den ökologischen Erfordernissen variiert ist. Homologe Organe können sehr unterschiedliche Funktionen erfüllen und dementsprechend äußerlich sehr unterschiedlich aussehen. Ein typisches Beispiel sind die Vordergliedmaßen von Wirbeltieren. Teilweise sind sie als Laufbeine ausgebildet, sie können jedoch auch als Flügel ([Vögel](#), [Flugsaurier](#), [Fledertiere](#)), Flossen ([Fische](#), [Pinguine](#), [Ichthyosaurier](#), [Wale](#)), Greifwerkzeuge ([Mensch](#), [Affen](#) und manche [Saurier](#)), Grabwerkzeuge ([Maulwürfe](#), [Nacktmullen](#), [Beutelmullen](#)) gebaut sein. Das [Knochengengerüst](#) ist jedoch grundsätzlich gleich; dieses "so-und-nicht-anders-Sein" der gleichartigen "Bauweise" kann nur phylogenetisch interpretiert und erklärt werden. Homologien weisen auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin und stellen wesentliche Belege für die Konstruktion von Stammbäumen dar. Homologien lassen sich im biologischen Kontext weiter unterscheiden in [Orthologien](#) (Abstammung vom gleichen Vorfahren) und [Paralogien](#) (Genduplikationen innerhalb der Art).
- Analogien, z.B. [analoge Organe](#) zeigen - zum Teil verblüffende - äußerliche Ähnlichkeiten und dienen der gleichen Funktion. Sie sind aber unabhängig voneinander entstanden durch [konvergente](#) Entwicklung. So sehen die [Linsenaugen](#) von [Tintenfischen](#) und [Wirbeltieren](#) äußerlich gleich aus und dienen der gleichen Funktion. Erst bei genauer mikroskopischer Analyse stellt man fest, dass sie einen unterschiedlichen Feinbau haben. Die Untersuchung der [Ontogenese](#) zeigt, dass sie aus unterschiedlichen [Keimblättern](#) entstehen. Analogien sind kein Beweis für nahe phylogenetische Verwandtschaft. Vielmehr legen sie im Regelfall eine getrennte Entwicklung nahe.

## Phylogenese

Der Begriff "Phylogenese" stammt ursprünglich aus dem Fachgebiet der Biologie. Er "beschreibt die Evolution, die eine Art, eine Gattung oder eine andere höhere systematische Gattung durchlaufen hat" (Bailey Jill, 1995, S. 36). Er wird verwendet, um die Entwicklung und Entstehung der Menschen in verschiedenen Kulturen zu rekonstruieren. Menschen- und Kulturfunde werden verglichen und daraus werden Schlussfolgerungen gezogen (vgl. Kron, 1991, S. 189). Die Phylogenese findet man jedoch in mehreren Bereichen, unter anderem auch in der Psychologie und der Pädagogik. Vergleicht man Tiere mit Menschen so stellt man fest, dass der Mensch zu einem "Tier" erzogen werden muss um zu überleben, da ihm notwendige Instinkte und Fähigkeiten fehlen. Man bezeichnet den Menschen hier auch als "Mängelwesen". Diese Erziehung, insbesondere die damit verbundene Lernfähigkeit, deutet auf die immense pädagogische Bedeutung hin (vgl. Gudjons, 2003, S. 176f). Im Bereich der Psychologie beschreibt die Phylogenese „...die zeitabhängigen Veränderungen des Verhaltens und Erlebens im längstmöglichen Zeitraum der Existenz der Organismen bzw. einer Art oder Gattung“ (Clauß, Kulka, Lompscher, Rösler, Timpe & Vorwerg, 1976).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Phylogenese die Entwicklung von Taxa (Gruppe von Lebewesen) auf bestimmten Entwicklungsstufen beschreibt. Dies kann sich sowohl auf die biologische Entwicklung als auch auf die Entwicklung diverser Verhaltensmerkmale beziehen. (vgl. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), 05-11-03)