

Moleküle des Lebens

Für ein Verständnis der Lebensfunktionen ist die Kenntnis des molekularen Bauplans notwendig. Die zwei wichtigsten Familien der Moleküle des Lebens sind **Nukleinsäuren** und **Proteine**. Nukleinsäuren enthalten den für die Entwicklung von Organismen und für die Vererbung notwendigen Code. Proteine werden nach den in den Nukleinsäuren enthaltenen Konstruktionsanweisungen hergestellt und spielen bei fast allen biologischen Prozessen eine Rolle, z.B. als Katalysatoren (Enzyme), bei Transport- und Speichervorgängen, bei der Immunabwehr oder auch bei der Übertragung von Nervenimpulsen. Proteine und Nukleinsäuren sind Makromoleküle, die aus einer relativ kleinen Zahl immer wieder verwendeter Bausteine aufgebaut sind. Das Baumaterial der Nukleinsäuren besteht aus vier **Nukleotiden**, das der Proteine aus zwanzig **Aminosäuren**. Die Kenntnis der räumlichen Struktur der Makromoleküle, die aus zehn oder zwanzig aber auch aus einigen tausend Bausteinen bestehen können, ist wichtig für ein Verständnis ihrer Funktion. Die Molekülstruktur kann durch **Beugung von Röntgenstrahlen** an Kristallen oder durch **kernmagnetische Resonanzspektroskopie** in Lösung oder im Festzustand aufgeklärt werden. Gegenwärtig sind die Strukturen von etwa 16000 biologischen Makromolekülen bekannt. Die Koordinaten für die Lage der Atome werden in einer Datenbank in den USA gespeichert. In der Forschungsgruppe Biocomputing des Instituts für Molekulare Biotechnologie wurde unter Verwendung dieser Daten die über das Internet zugängliche Datenbank **IMB Jena Image Library of Biological Macromolecules** entwickelt, die zu einer besseren Verbreitung von Informationen über die Strukturen biologischer Makromoleküle in Ausbildung und Forschung beitragen soll. In einem Atlas werden für alle bekannten Strukturen biologischer Makromoleküle Visualisierungs- und Analysewerkzeuge sowie eine Reihe interner Datenbanken und Klassifikationsschemata angeboten. Die Datenbank wird weltweit intensiv genutzt und ist mehrfach von führenden wissenschaftlichen Journalen empfohlen worden.

The IMB Jena Image Library of Biological Macromolecules is aimed at a better dissemination of information on three-dimensional biopolymer structures with an emphasis on visualization and analysis. It provides access to all structure entries deposited at the [Protein Data Bank \(PDB\)](#) or at the [Nucleic Acid Database \(NDB\)](#). In addition, basic information on the architecture of biopolymer structures is available. The IMB Jena Image Library intends to fulfill both scientific and educational needs.

Basic Information on Biological Macromolecules

[Experimental Determination of Biopolymer Structures](#)
[Structural Biology Nobel Prizes](#)
[Molecules of "Life" - 1 Molecules of "Life"](#)
[The Very First Three-dimensional Biopolymer Structures](#)
[Visualize Your Own Molecules With Standard Tools \(PDB format required\)](#)
[The Amino Acid Repository](#)
[Structural Elements - Helix, Beta Strand, Extended Conformation](#)
[Glycopeptide Bonds](#)
[Nucleic Acid Nomenclature and Structure](#)
[Strand Direction and Torsional Angles](#)
[The Base Pair Directory](#)
[Nucleic Acid Model Conformations](#)
[Double Helix / Bending Analysis](#)
[Comprehensive Hierarchic Classification of Nucleic Acid Double Helix Structures](#)

Atlas of Macromolecule Structures

[PDB, NDB or SWISS-PROT Code](#)
[Structure, File, Header and Image Library Annotations](#)
[PDB Entries](#)
[PDB Protein Entries](#)
[PDB Protein-Nucleic Acid Entries](#)
[PDB Nucleic Acid Entries](#)
[PDB RNA Entries](#)
[PDB Carbohydrate Entries](#)
[Metal Containing PDB Entries](#)
[The Hetero-Components Database](#)
[The Site Database](#)
[NMR Classification](#)
[PDB/SSVSS-PROT Cross References](#)

Entries listed by molecule type

[PDB Diffraction Entries](#)
[PDB NMR Entries](#)
[PDB Model Entries](#)

Entries listed by method of structure determination

[PDB Diffraction Entries](#)
[PDB NMR Entries](#)
[PDB Model Entries](#)

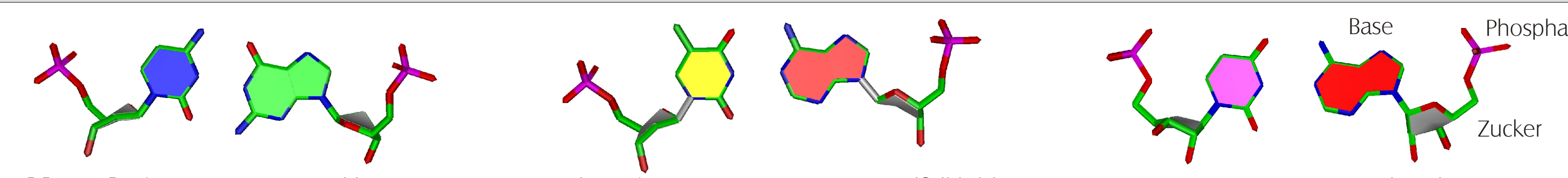
[News](#)
[About Colors and Display](#)
[Index](#)

[About YRMS](#)
[About Databases](#)
[About the IMB Jena Image Library](#)

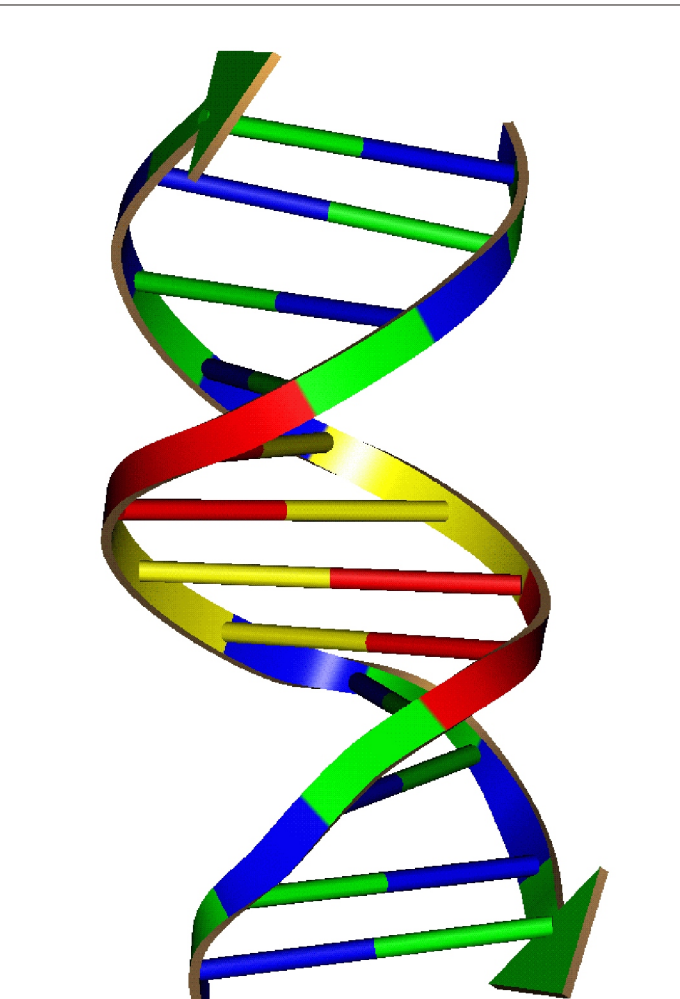
[First Impression](#)

Copyright 1993-2001, Institute of Molecular Biotechnology, Jena / Germany

Startseite der Bildbibliothek (www.imb-jena.de/IMAGE.html)
 Die Datenbank ist für jedermann frei zugänglich.
Kontakt: J. Reichert, Dr. J. Stühnel, Biocomputing, IMB Jena.
 Tel.: 03641-656200, Fax: 03641-656210, E-Mail: jjr.suehnel@imb-jena.de.



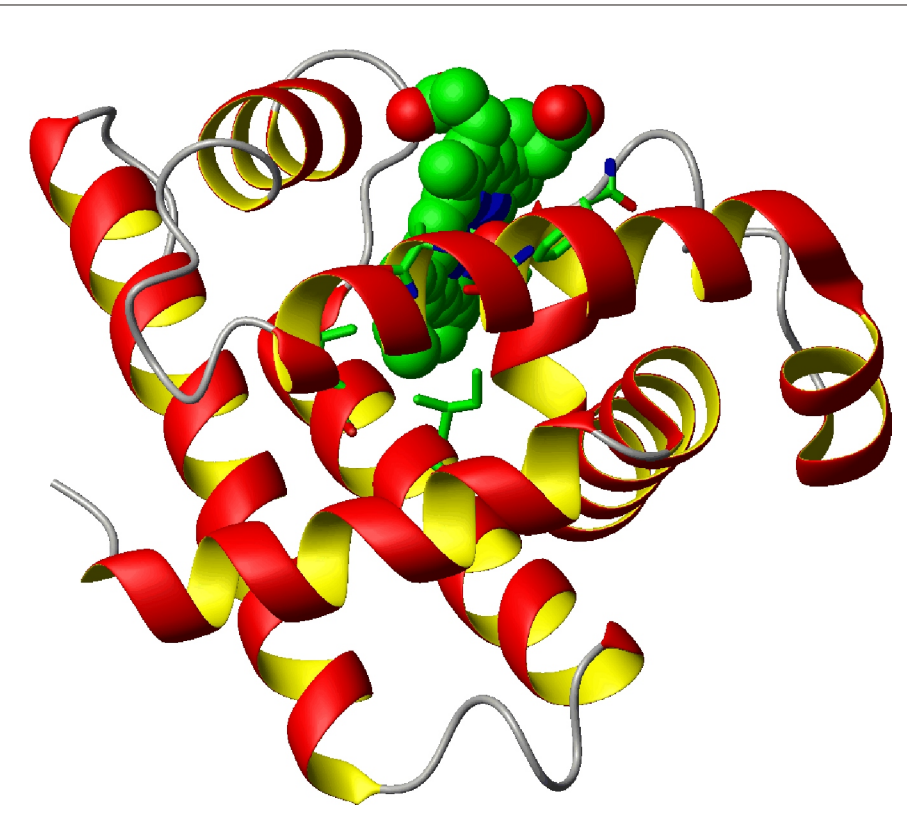
Nukleotide (Bausteine von Nukleinsäuren - DNA und RNA): **C, G, T, A, U**. Im Normalfall bilden zwei Bausteine ein Paar etwa in der oben gezeigten Anordnung, und zwar in DNA **C** und **G** und **T** und **A** und in RNA **C** und **G** und **U** und **A**. Ein Nukleotid besteht aus Base, Zuckerring und Phosphatgruppe.



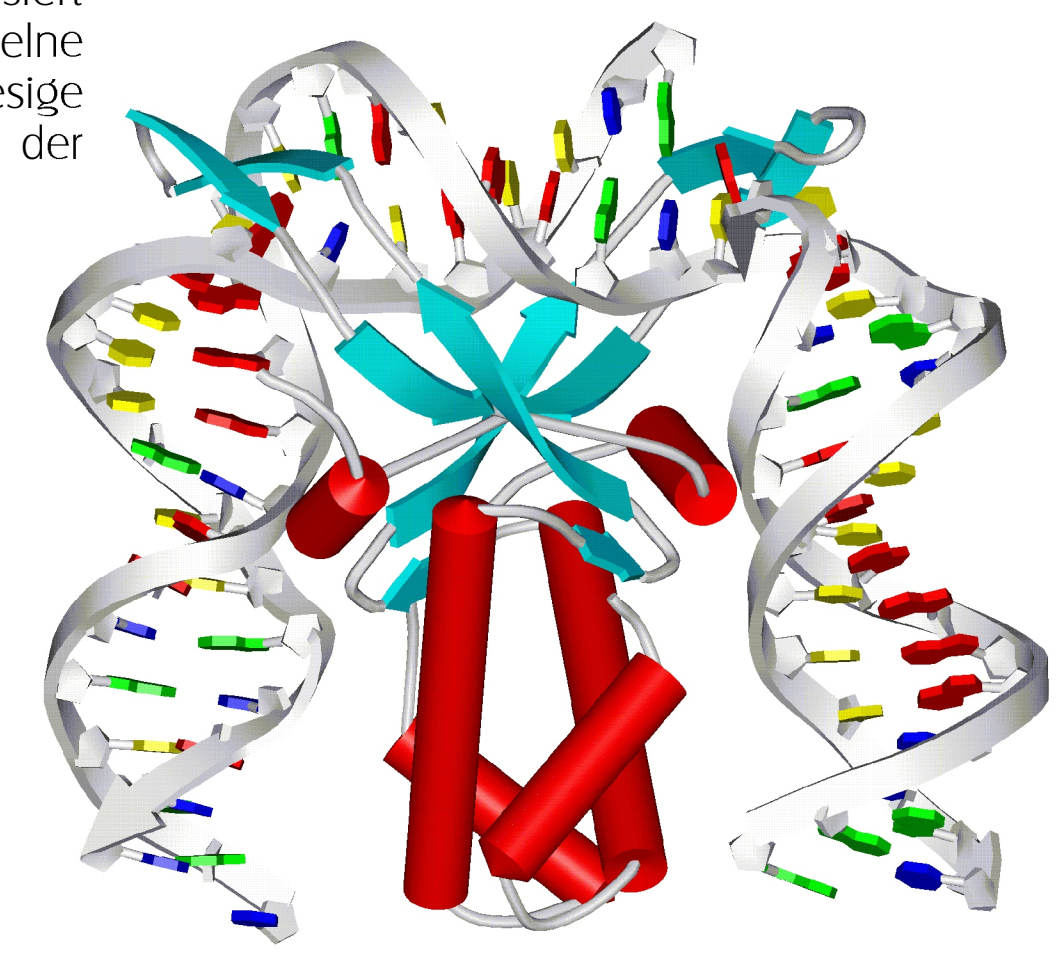
Stilisierte "Leiter"-Darstellung einer **DNA-Doppel-Helix**. Die Sprossen stehen für Basenpaare und die Bänder für das Rückgrat (Zucker, Phosphat). Die Farben charakterisieren den Typ der Nukleotide bzw. Basen. Wie die Nukleotide miteinander paaren, ist oben gezeigt. Auch die anderen Moleküle sind weitgehend stilisiert dargestellt. Würde man jedes einzelne Atom zeigen, erhielte man riesige Knäuel, die die innere Struktur der Moleküle nicht erkennen ließen.



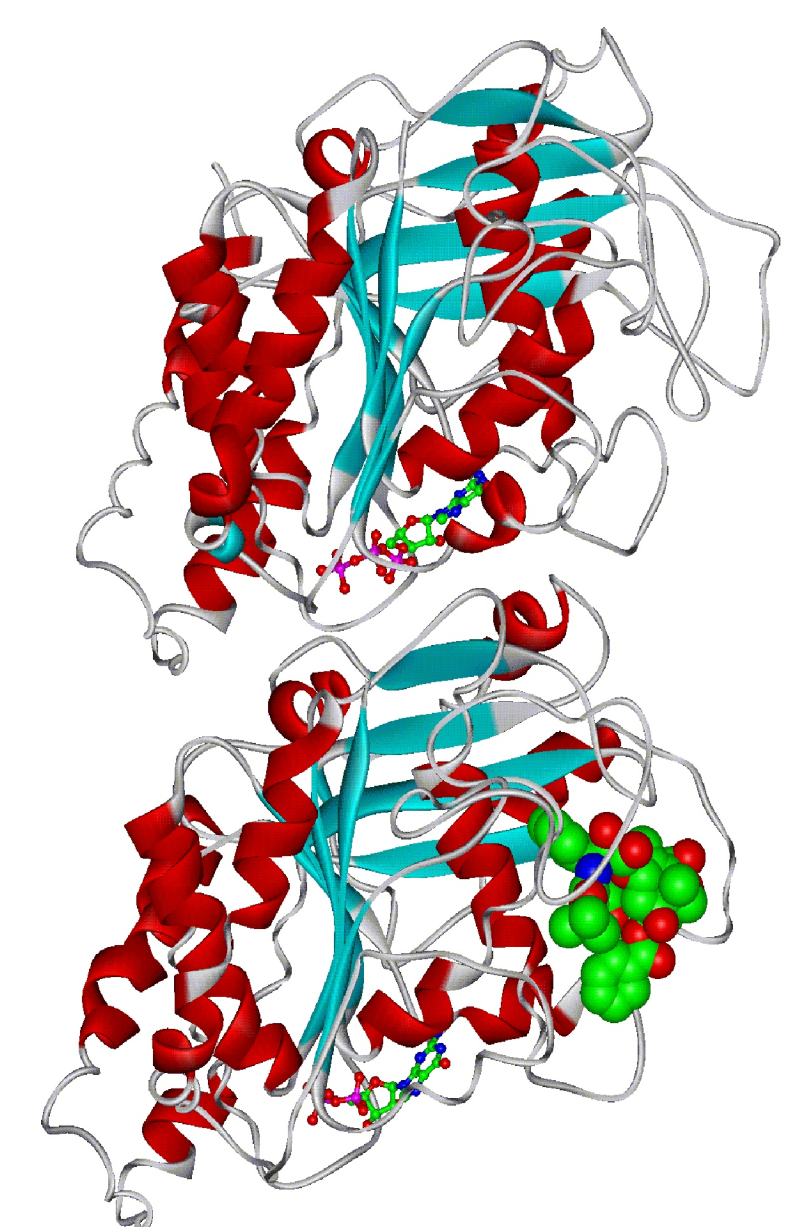
Struktur der L-förmigen **Transfer-RNA (tRNA)**. Die tRNA hat eine wichtige Funktion bei der Übertragung der im Genom gespeicherten Information zum **Ribosom**, an dem die Protein-Synthese stattfindet. Im Gegensatz zu der nebenstehenden DNA enthält die tRNA viele modifizierte Nukleotide, die in einer Kugeldarstellung gezeigt sind.



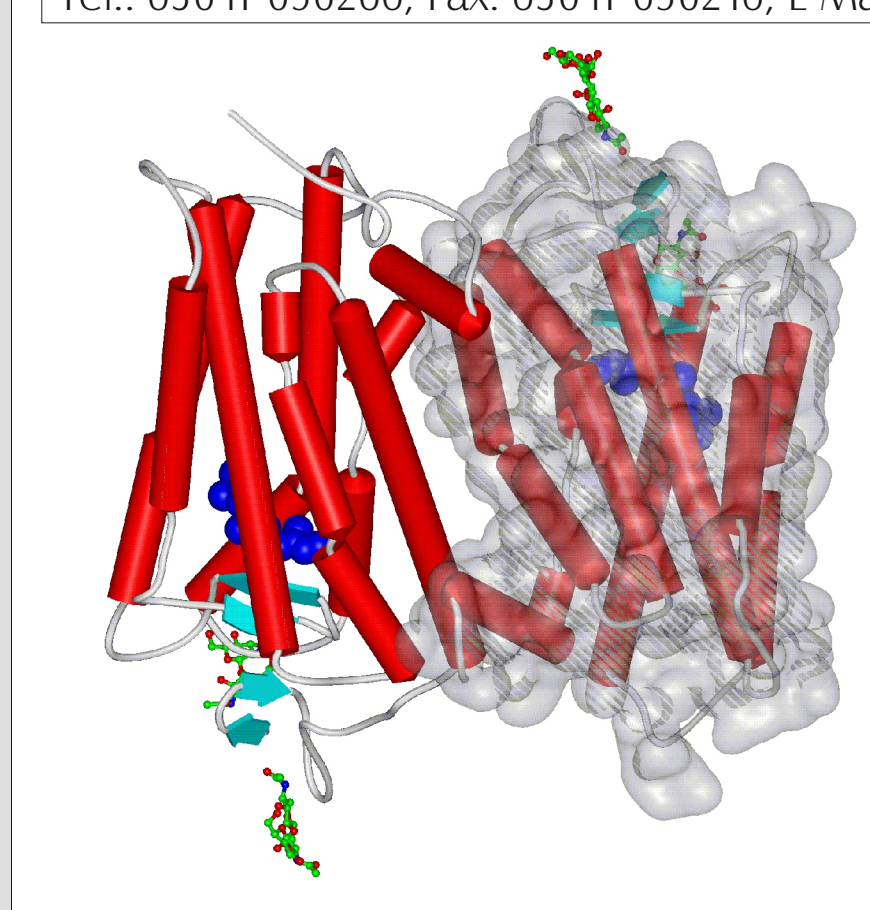
Myoglobin, das Sauerstoff-Speicherprotein in Muskelzellen, war eines der ersten Proteine, dessen dreidimensionale Struktur bestimmt werden konnte. Das Protein ist in einer Bändendarstellung und die Hämgruppe in einer Kugeldarstellung gezeigt. Diese Gruppe ist für die Bindung des Sauerstoffs entscheidend. Für die Funktion besonders wichtige Aminosäuren sind als Stäbe dargestellt.



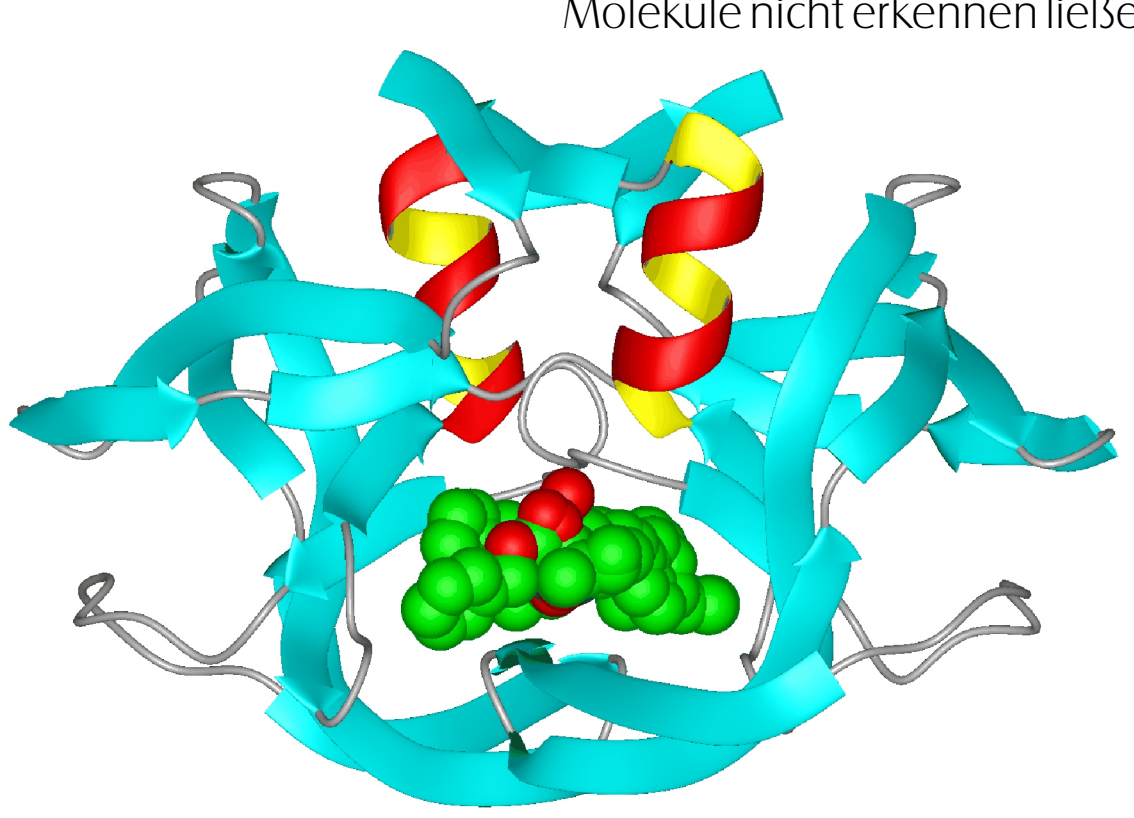
Struktur eines **Komplexes** zwischen dem **Integration Host Factor** und **DNA**. Das sogenannte Architektur-Protein induziert eine extreme Biegung der DNA. Hier und in den anderen Darstellungen charakterisieren rote Zylinder oder rote bzw. rot-gelbe Bänder **Helix**-Regionen. Die türkisfarbigen Bänder stehen für **Faltblatt**-Strukturen.



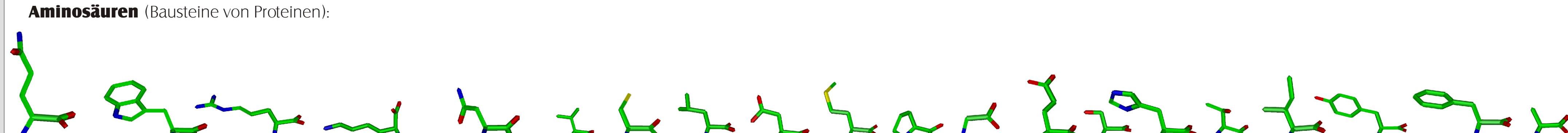
Struktur des Dimeren von **Tubulin** im Komplex mit **Taxol** (Kugelmmodell). Tubulin ist Bestandteil des Cytoskeletts der Zelle. Das ursprünglich aus der Eibe gewonnene Taxol stört die zelluläre Funktion und wird deshalb als **Antikrebsmittel** eingesetzt.



Sehpurpur oder **Rhodopsin** ist ein Protein, das in den Sehzellen der Netzhaut vorkommt und für das Sehen wichtig ist. Die Lichtabsorption erfolgt über den Farbstoff Retinal (blaue Kugeln). Eine Hälfte des dimeren Proteins ist mit transparenter Oberfläche dargestellt.



Eine Erfolgsgeschichte der Strukturbioogie, die **HIV-1-Protease** mit Inhibitor (Kugelmmodell), der den Wirkort blockiert. Die funktionierende Protease ist für die Vermehrung des **AIDS** verursachenden HIV-1-Virus erforderlich. Die Wechselwirkung mit einem Inhibitor blockiert diesen Prozess.



Aminosäuren (Bausteine von Proteinen):

Bildbibliothek biologischer Makromoleküle

Zukunftstechnologien aus Jena.

