

Man bezeichnet diese Aufnahme von Makromolekülen und größeren Partikeln in die Zelle als **Endozytose**. Eine Form der Endozytose ist die **Phagozytose** („Zellfressen“), bei der Abwehrzellen Fremdkörper oder Bakterien umschließen und verdauen (■ 22.3.1), eine andere die **Pinozytose**, bei der gelöste, flüssige Stoffe tröpfchenweise in die Zelle aufgenommen werden. Zellen können aber auch Makromoleküle nach außen abgeben, z.B. zur Ausscheidung von Hormonen oder Sekreten. Diesen Vorgang nennt man **Exozytose**.

7.4.5 Nukleinsäuren: Schlüssel der Vererbung

Die Gestalt des Menschen wird im Wesentlichen durch seine körpereigenen **Proteine** (Eiweiße) bestimmt.

Jedes einzelne Protein ist ein kompliziertes Gebilde aus Aminosäuren, deren Art und Reihenfolge der Anordnung im Erbgut (**genetisch**) exakt festgelegt sein müssen. Die Reihenfolge der Aminosäuren ist bei jedem Protein einzigartig. Es kann durchaus vorkommen, dass sich zwei Proteine nur in wenigen Aminosäuren unterscheiden, aber dennoch völlig unterschiedliche Funktionen haben.

In den **Nukleinsäuren** (lat. nucleus = Zellkern) sind die Informationen verschlüsselt, die zum Aufbau der Proteine benötigt werden. Man unterscheidet zwei Formen von Nukleinsäuren: die **DNA** (Desoxyribonukleinsäure, engl. = **desoxyribonucleic acid**) und die **RNA** (Ribonukleinsäure, engl. = **ribonucleic acid**).

Der Aufbau der DNA

Die **DNA** kann in ihrem Aufbau mit einer Strickleiter verglichen werden, deren Stränge sich in einer rechtsgängigen Schraube umeinanderwinden (■ Abb. 7.13). Jeder dieser beiden Stränge – deren Richtungen übrigens gegenläufig sind – besteht aus zwei unterschiedlichen Arten von Molekülen, nämlich Zuckermolekülen (= Desoxyribose) sowie Phosphatgruppen. Jedes Zuckermolekül ist mit einer Phosphatgruppe und jede Phosphatgruppe wiederum mit einem Zuckermolekül fest verknüpft. So entstehen zwei lange Stränge von sich abwechselnden Zucker- und Phosphatmolekülen.

Die „Sprossen“ dieser Strickleiter gehen jeweils von den Zuckermolekülen aus und

werden von je zwei stickstoffhaltigen Basen gebildet, und zwar aus

- **Adenin (A)** und **Thymin (T)** oder aus
- **Guanin (G)** und **Cytosin (C)**.

Die Größe und die chemische Struktur der Basen schreiben vor, dass ein Adenin immer mit einem gegenüberliegenden Thymin und ein Guanin immer mit einem gegenüberliegenden Cytosin gepaart sind. So bestimmt die Reihenfolge der Basen (**Basensequenz**) des einen Strangs immer auch die des anderen – beide Stränge sind einander komplementär (ergänzend), vergleichbar mit dem Negativ und dem Positiv einer Fotografie.

Nukleotid und Gen

Man fasst die Kombination einer dieser Basen mit einem Zuckermolekül sowie einer Phosphatgruppe als **Nukleotid** zusammen. Da in der DNA nur vier verschiedene Basen

vorkommen, gibt es in ihr auch nur vier verschiedene Nukleotide.

Die beiden Stränge der DNA sind aus vielen Millionen solcher Nukleotide zusammengesetzt. Anders ausgedrückt: Die „Strickleiter hat viele Millionen Sprossen“. Ein DNA-Abschnitt mit etwa 1 000 Sprossen bildet eine Erbinheit (**Gen**). Der Mensch hat rund 50 000 Gene.

Zu jedem Protein, das im Körper gebildet wird, existiert auch ein Gen. Dieses legt wie ein „Kochrezept“ fest, aus welchen und wieviel Aminosäuren das von ihm gesteuerte Protein aufgebaut ist.

Die DNA als Proteincode

Durch die **DNA** ist unser gesamtes Erbgut in Form von „Protein-Codes“ verschlüsselt. Jeder DNA-Abschnitt (Gen) repräsentiert den Bauplan (Aminosäuresequenz) für ein Protein (Eiweiß).

Aufbau der RNA

Die **RNA** (Ribonukleinsäure) ist die zweite Form von Nukleinsäuren. Unterschiede zur DNA:

- Im Gegensatz zur doppelsträngigen DNA ist die RNA nur **einsträngig**.
- Anstatt des Zuckermoleküls Desoxyribose findet man in der RNA die **Ribose**.
- Die Base Thymin ist in der RNA durch **Uracil** ersetzt.

Es gibt drei RNA-Arten, die alle eine Teilaufgabe bei der Herstellung der Proteine (**Proteinbiosynthese**) erfüllen.

Ribonukleinsäuren (RNA)

- Messenger-RNA
- Transfer-RNA
- ribosomale RNA.

7.4.6 Proteinbiosynthese

Proteine (Eiweiße) bestimmen maßgeblich den Aufbau bzw. die Struktur der Zelle, z.B. als Bestandteile der Zellmembran, der Mikrofilamente, der Mikrotubuli und vieler anderer Teile der Zelle. Außerdem regulieren sie als Enzyme (■ 13.2.3) alle chemischen Reaktionen in der Zelle und sind deshalb für die Zellfunktion von entscheidender Bedeutung. Für alle Zellen des menschlichen Organismus steht daher eine Funktion im Vordergrund: die Herstellung von Proteinen.

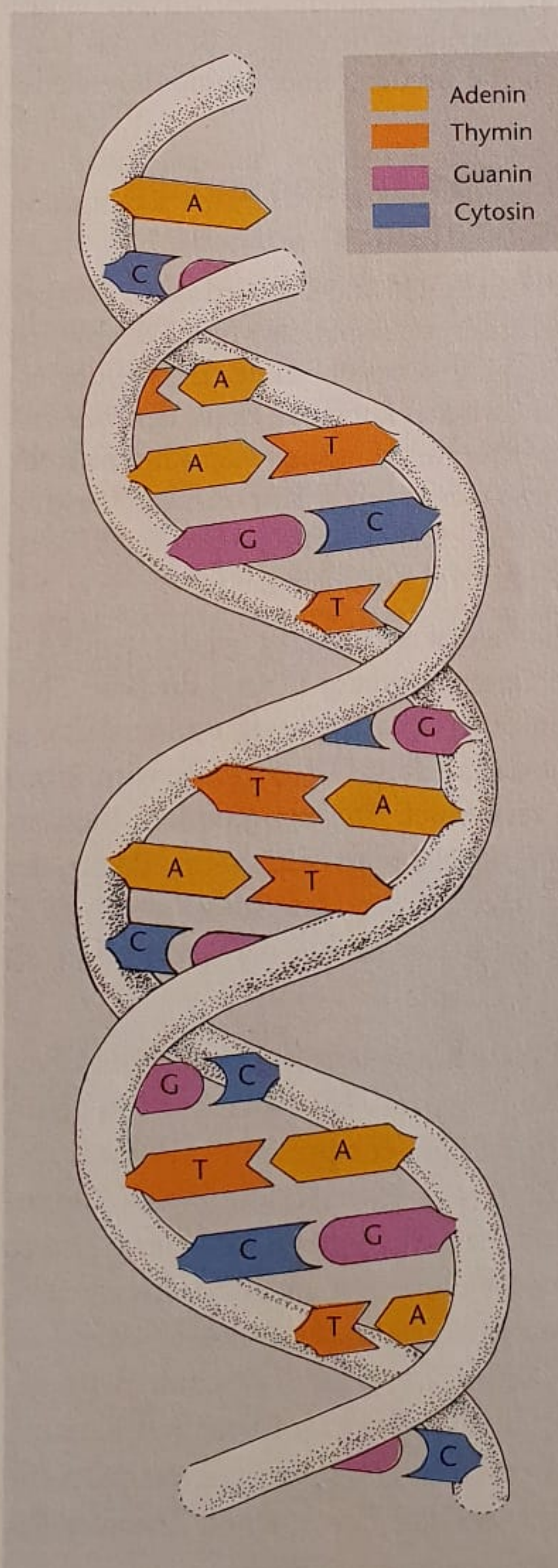


Abb. 7.13: DNA-Doppelstrang mit den stickstoffhaltigen Basen Adenin (A), Thymin (T), Guanin (G) und Cytosin (C). [A400-190]