

Die Alkane – eine homologe Reihe

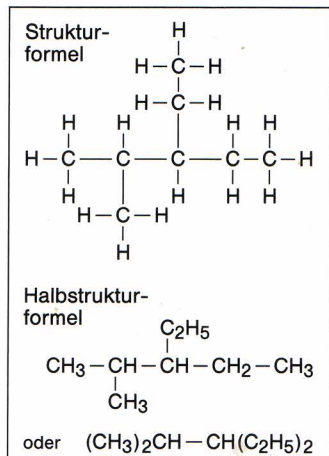
Name	Summenformel	Strukturformel	Kugel-Stab-Modell
Methan	CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	
Ethan	C ₂ H ₆	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
Propan	C ₃ H ₈	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
Butan	C ₄ H ₁₀	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
Pentan	C ₅ H ₁₂	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	

B1 Die ersten Glieder der homologen Reihe der Alkane in Modell- und Formeldarstellung

B2 Homologe Reihe der Alkane

Name des Alkans	Molekülformel
Methan	C ₁ H ₄
Ethan	C ₂ H ₆
Propan	C ₃ H ₈
Butan	C ₄ H ₁₀
Pentan	C ₅ H ₁₂
Hexan	C ₆ H ₁₄
Heptan	C ₇ H ₁₆
Octan	C ₈ H ₁₈
Nonan	C ₉ H ₂₀
Decan	C ₁₀ H ₂₂
Undecan	C ₁₁ H ₂₄

B3 Struktur- und Halbstrukturformel eines Alkans



Erdgas enthält neben Methan häufig noch kleine Anteile weiterer Verbindungen wie Ethan, Propan und Butan. Auch deren *Moleküle* sind *nur* aus *Kohlenstoff-* und *Wasserstoffatomen* aufgebaut, diese Verbindungen gehören damit zu den **Kohlenwasserstoffen**.

Homologe Reihe. Ein Vergleich der Kohlenwasserstoffmoleküle in >B1 zeigt, dass jedes Glied dieser Reihe eine CH₂-Gruppe mehr aufweist als das vorhergehende Molekül. Eine solche Reihe von Verbindungen, bei denen sich die Moleküle aufeinander folgender Glieder jeweils um eine CH₂-Gruppe unterscheiden, nennt man eine **homologe Reihe**. Bei bekannter Anzahl „n“ der Kohlenstoffatome eines Moleküls kann man die Anzahl der im Molekül gebundenen Wasserstoffatome mit „2n+2“ berechnen. Daraus ergibt sich die allgemeine **Molekülformel** (Summenformel): C_nH_{2n+2}.

Die Kohlenwasserstoffe, deren Moleküle sich nach dieser Formel aufbauen lassen, heißen **Alkane**. Man erkennt sie an der *Endsilbe -an*. Für die ersten Glieder dieser homologen Reihe haben sich die traditionellen Namen erhalten, ab fünf Kohlenstoffatomen im Molekül werden die Namen aus dem griechischen oder lateinischen Wort für die Zahl der Kohlenstoffatome und der Nachsilbe „-an“ gebildet (>B2). In der organischen Chemie gibt es weitere homologe Reihen für verschiedene Stoffklassen; ihr Aufbau und die Benennung ihrer Glieder lassen sich von den Alkanen ableiten.

Isomerie. Der Molekülformel C₄H₁₀ entsprechen zwei, der Molekülformel C₅H₁₂ drei mögliche Strukturformeln und damit eine entsprechende Anzahl von Verbindungen.

Moleküle, die bei gleicher Summenformel unterschiedliche Strukturformeln haben, bezeichnet man als **Isomere**.

Die Isomere können jeweils unter dem Namen zusammengefasst werden, der sich aus der Mehrzahl des Grundnamens ergibt, also Butane für alle Verbindungen der Molekülformel C₄H₁₀, Pentane für alle Verbindungen der Molekülformel C₅H₁₂ usw. Zur deutlicheren Unterscheidung des Moleküls mit der unverzweigten Kette der Kohlenstoffatome von seinen Isomeren wird häufig vor den Namen noch ein „n“ gesetzt, also n-Butan usw. (von „normales“ Butan oder Normalbutan).

Halbstrukturformeln. Da eine Molekülformel ab vier C-Atomen sich nicht mehr einem Molekül allein zuordnen lässt, ist man zur eindeutigen Kennzeichnung eines Moleküls auf die Strukturformel angewiesen. Statt der oft sperrigen und unübersichtlichen Strukturformeln verwendet man auch *vereinfachte Strukturformeln*, die **Halbstrukturformeln**. In ihnen werden nach jeweiligem Bedarf Molekülteile wie in Molekülformeln zusammengefasst (>B3). Die Art der Atomverknüpfungen muss dabei eindeutig erkennbar bleiben.