

Heft

**Methan, Allgemeines.** Methan ist der Hauptbestandteil von Erdgas (85 – 95 %), das wir zum Heizen und Kochen verwenden. Das sogenannte Grubengas Grubengas in Steinkohlelagern bezeichnet ein Methan-Luft-Gemisch, das sich bei unbemerktem Austreten von Erdgas bildet. Dieses Gemisch ist hochexplosiv („schlagende Wetter“ werden Explosionen dieser Art genannt) und hat schon viele tragische Unfälle verursacht, wenn es zum Beispiel durch einen Kurzschluss gezündet wurde.

Methan ist nicht nur in Erdgas vorhanden, es entsteht auch, wenn Mikroorganismen (Bakterien) pflanzliches Material zersetzen, ohne daß Sauerstoff anwesend ist – Kuhmist, Bioabfall und Mais werden genutzt, um unter Luftabschluss „Biogas“ zu erzeugen, das zu 60 % aus Methan besteht.

**Eigenschaften von Methan.** Methan ist ein farbloses, geruchloses und ungiftiges Gas, in hohen Konzentrationen erzeugt es aber Sauerstoffmangel beim Atmen. Die Grenze zwischen der betäubenden und der erstickenden Wirkung liegt sehr nahe beieinander. Es ist leicht entzündlich und bildet, gemischt mit Luft, explosive Gemische.

**Methan – ein Kohlenwasserstoff.** Methan verbrennt mit Sauerstoff zu Kohlendioxid und Wasser. Da Kohlendioxid und Wasser entstehen, wenn Kohlenstoff und Wasserstoff mit Sauerstoff reagieren, muss Methan eine Verbindung aus den Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff sein: Solche Verbindungen nennt man Kohlenwasserstoffe. Das Methanmolekül hat die Formel  $\text{CH}_4$ . Methan ist das einfachste aller Kohlenwasserstoffmoleküle.

#### Reaktionsgleichung:

Methan reagiert mit Sauerstoff zu Kohlendioxid und Wasser



Heft

**Summenformel und Strukturformel.** Die Formel  $\text{CH}_4$  gibt die Art (Kohlenstoff und Wasserstoffatome) und die Anzahl der betreffenden Atome (1 x C, 4 x H) im Methanmolekül an. Diese Formel wird *Summenformel* genannt. Die Summenformel allerdings gibt keine Auskunft darüber, auf welche Art und Weise diese Atome im Molekül angeordnet sind. Man weiß, dass im Methanmolekül das Kohlenstoffatom mit den vier Wasserstoffatomen jeweils über eine Einzelbindung verbunden ist. Die vier Wasserstoffatome sind dabei so angeordnet, dass ihr Abstand zueinander möglichst groß ist. Dadurch entsteht eine geometrische Figur, ein Tetraeder, auch Vierflächner oder Vierflach genannt (*Abb. 1*) – in der Mitte ist das Kohlenstoffatom, in den vier Ecken befinden sich die Wasserstoffatome (*Abb. 2*). Diese räumliche Struktur kann man vereinfacht mit der sogenannten Strukturformel darstellen. Dazu stellt man sich das Schattenbild des Modells (*Abb. 3*) vor und ersetzt die Schatten der „Atome“ (Kugeln) durch die Elementsymbole.

Abbildung 1: Tetraeder

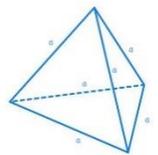


Abbildung 2 tetraederförmiges Methanmolekül

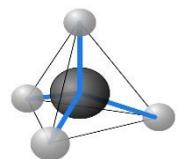
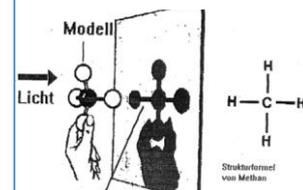


Abbildung 3 Schattenbild des Methanmoleküls



#### Arbeitsaufträge:

- (Überschrift: Methan) Übernehme bitte alles rechts der geschweiften Klammern in dein Heft, nicht jedoch die Abbildungen.
- Erläutere den Unterschied zwischen Summen- und Strukturformel des Methanmoleküls.