


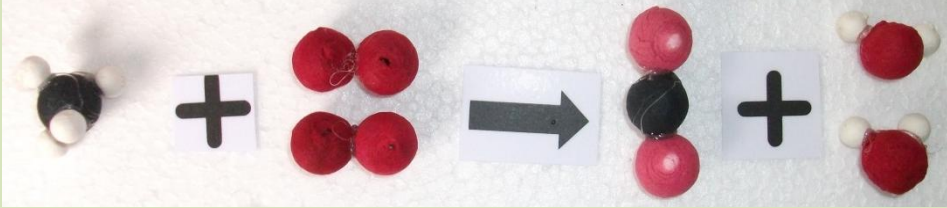
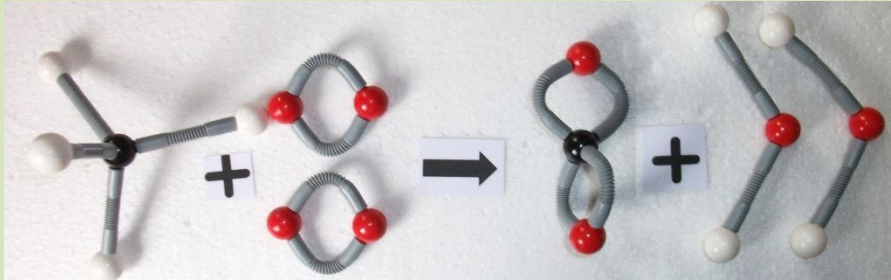


## Verschiedene schematische Darstellungen der chemischen Reaktion

---

<b>Stoffebene</b> <i>Bildschema</i>		+		→	
<b>Stoffebene</b> <i>Wortschema</i>		+		→	
<b>Teilchenebene</b> <i>Kugelschema</i> <i>(ohne erkennbare Bindungen)</i>		+		→	
<b>Teilchenebene</b> <i>Formelschema</i> <i>(ohne erkennbare Bindungen)</i>		+		→	
<b>Teilchenebene</b> <i>Kugelschema mit Atombindung</i> <i>(man erkennt bindende Elektronenpaare)</i>		+		→	
<b>Teilchenebene</b> <i>Formelschema in Valenz(Lewis)-schreibweise</i> <i>(man erkennt freie und bindende Elektronenpaare)</i>		+		→	
<b>Energieebene</b> <i>Gesamtenergiebilanz</i>					
<i>Reaktionsenthalpie</i>					

## LE 4 Methan verbrennen

<b>Stoffebene</b> <i>Bildschema</i>	Foto Campingkocher Kartuschenbrenner	+		→		
	brennbares, unsichtbares Gas		nicht brennbares, unsichtbares Gas		brandlöschendes, unsichtbares Gas	farblose Flüssigkeit
<b>Stoffebene</b> <i>Wortschema</i>	<b>Methan</b>	+	<b>Sauerstoff</b>	→	<b>Kohlenstoff- dioxid</b>	<b>Wasser</b>
<b>Teilchenebene</b> <i>Kugelschema</i> (ohne erkennbare Bindungen)						
<b>Teilchenebene</b> <i>Formelschema</i> (ohne erkennbare Bindungen)	$\text{CH}_4$	+	$2 \text{O}_2$	→	$\text{CO}_2$	$2 \text{H}_2\text{O}$
<b>Teilchenebene</b> <i>Kugelschema</i> mit Atombindung (man erkennt bindende Elektronenpaare)						
<b>Teilchenebene</b> <i>Formelschema in Valenz(Lewis)- schreibweise</i> (man erkennt freie und bindende Elektronenpaare)	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	+	$\begin{array}{c} \text{O}=\text{O} \\ \text{O}=\text{O} \end{array}$	→	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	$\begin{array}{cc} \text{O} & \text{O} \\ \diagdown & \diagup \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \quad \begin{array}{cc} \text{O} & \text{O} \\ \diagdown & \diagup \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$
<b>Energieebene</b> <i>Gesamtenergie- bilanz</i>	Energie, die man zum Spalten von einem Mol (16 g) Methanmoleküle benötigt. 4 · C-H spalten 4 · 412 kJ $\Delta H = +1648 \text{ kJ}$		Energie, die man zum Spalten von zwei Mol (64g) Sauerstoffmoleküle benötigt. 2 · O=O spalten 2 · 497 kJ $\Delta H = +994 \text{ kJ}$		Energie, die bei der Bildung von einem Mol Kohlenstoffdioxidmoleküle (44g) und zwei Mol Wassermoleküle (36g) frei wird. 2 · 746 kJ = -1492 kJ 4 · 463 kJ = -1852 kJ $\Delta H = -3344 \text{ kJ}$	
<i>Reaktions- enthalpie</i>	$1648 \text{ kJ} + 994 \text{ kJ} - 3344 \text{ kJ} = -702 \text{ kJ} \quad \Delta H_{\text{R}} < 0 \quad \text{exotherme Reaktion}$ 702 kJ Energie werden bei der Verbrennung von einem Mol (16g) Methanmolekülen frei.					