

01.12.2005

## 0.1 Alkine

Allgemeine Formel:  $C_nH_{2n-2}$ , eine  $C\equiv C$ -Bindung im Molekül

Name: Wortstamm wie bei Alkanen, nur Endung -in

Homologe Reihe:

Name	Summenformel	Strukturformel
Ethin	$C_2H_2$	$H-C\equiv C-H$
Propin	$C_3H_4$	$  \begin{array}{c}  H \\    \\  H-C\equiv C-C-H \\    \\  H \\    \\  H \quad H  \end{array}  $
Butin	$C_4H_6$	$  \begin{array}{c}  H \quad H \\    \quad   \\  H-C\equiv C-C-C-H \\    \quad   \\  H \quad H  \end{array}  $

07.12.2005

Isomere:

- Keine cis/trans-Isomerie
- Je nach Lage der Doppelbindung verschiedene Isomere

Z.B. 1-Butin, 2-Butin

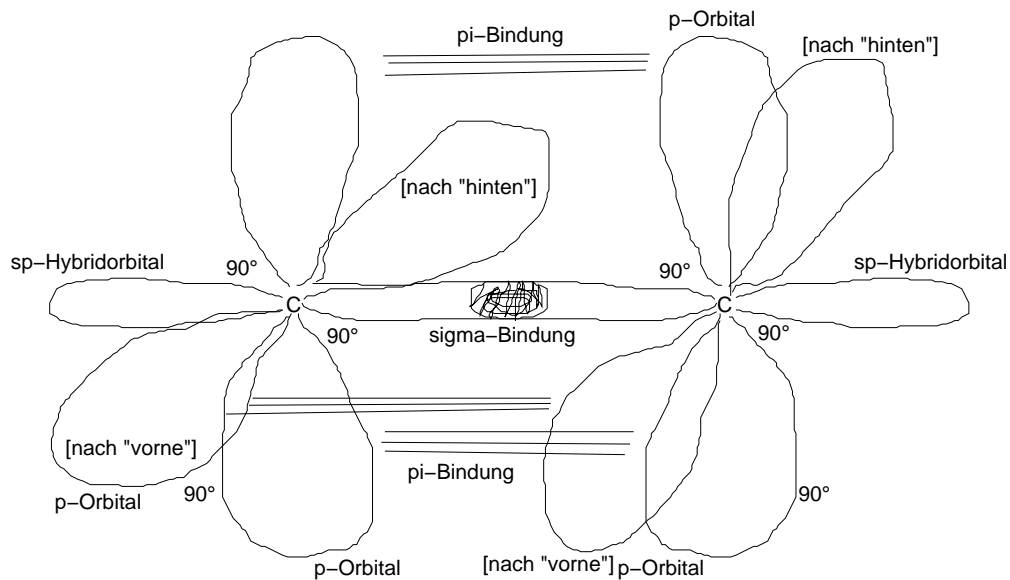
→ Weniger Isomere möglich als bei Alkenen

01.12.2005

### 0.1.1 Bindungszustände in der Dreifachbindung

C-Atome in anderem Hybridisierungszustand: Zwei  $sp$ -Hybridorbitale und zwei  $p$ -Orbitale!

$[1s^2 2sp\text{-Hybrid}^2 2p^2]$



[Und bei den beiden hinteren Teilen der p-Orbitale auch noch Bindung]

Dreifachbindung bestehend aus

- $\sigma$ -Bindung (sp/sp) und
- zwei  $\pi$ -Bindungen (p/p)

07.12.2005

### 0.1.2 Alkine und ihre Eigenschaften

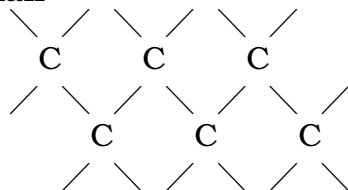
Physikalische Eigenschaften:

#### Schmelzpunkt/Siedepunkt

Grundlage V.d.W.-Kräfte

Je mehr V.d.W.-Kräfte, desto höher der Siedepunkt.

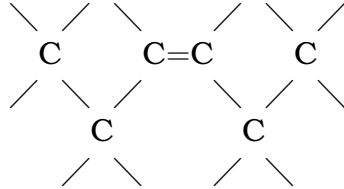
#### Hexan





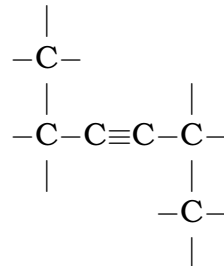
„Viele“ V.d.W.-Kräfte – „hoher“ Siedepunkt

### Hexen



Wenig V.d.W.-Kräfte – niedriger Siedepunkt

### Hexin



Etwas mehr V.d.W. → etwas höherer Siedepunkt [als Hexen IIRC]

### Viskosität

Die Viskosität nimmt im Vergleich zu den Alkenen wieder etwas zu. Begründung: V.d.W.-Kräfte [wie bei Siedepunkt/Schmelzpunkt]

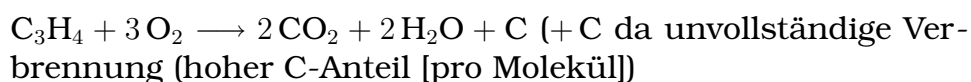
### Löslichkeit

Alle [Alkane, Alkene, Alkine] sind hydrophob, daher „keine“ Löslichkeit [die kleinen Alkine schon eher, aber sehr sehr wenig immer noch] in Wasser, gute Löslichkeit in Alkanen, Alkenen, Alkinen und anderen unpolaren Lösungsmitteln.

Chemische Eigenschaften:

### Brennbarkeit

Alle Alkine sind brennbar:



Energetische Betrachtung der Verbrennungsreaktionen von Kohlenwasserstoffen:

Freisetzung von Energie nimmt zu: Alkan < Alken < Alkin

Da Doppelbindungen und Dreifachbindungen mehr Energie bei ihrer Trennung freisetzen, liefern Alkene und Alkine mehr Energie bei ihrer **vollständigen** Verbrennung.

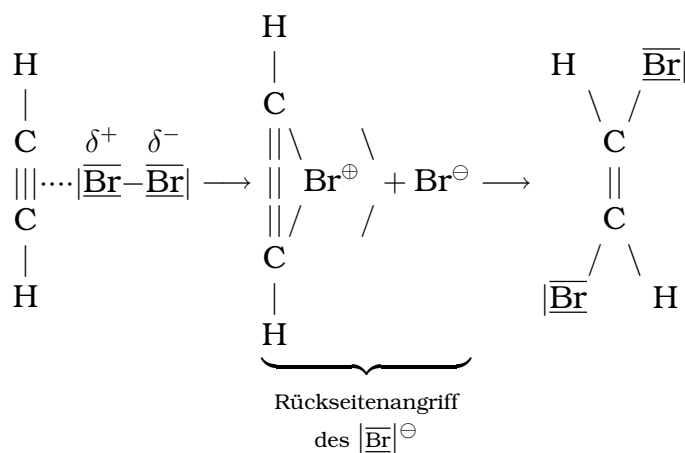
[Wenn die Verbrennung nicht optimal ist, dann hat man wieder weniger davon, weil dann ja noch elementarer Kohlenstoff entsteht und da geht dann irgendwie auch 'nen Teil der Energie hin oder so...]

[Beispiel: Ethin mit reinem Sauerstoff zur Erzeugung heißer Flammen für Schienenfixung]

14.12.2005

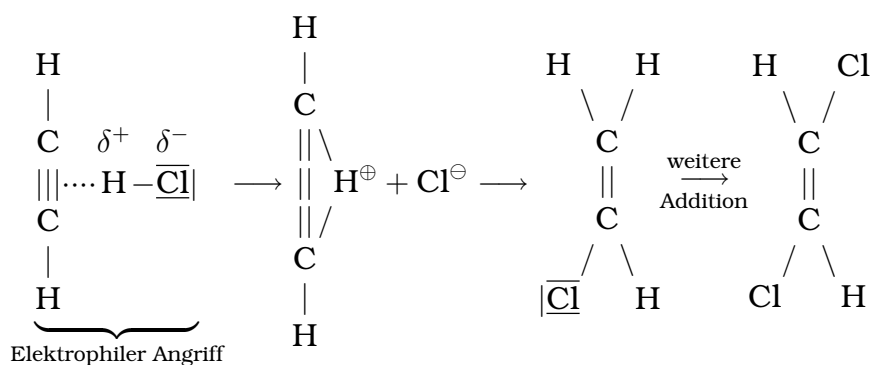
### 0.1.3 Additionsreaktionen

Beispiel: Ethin addiert Brom

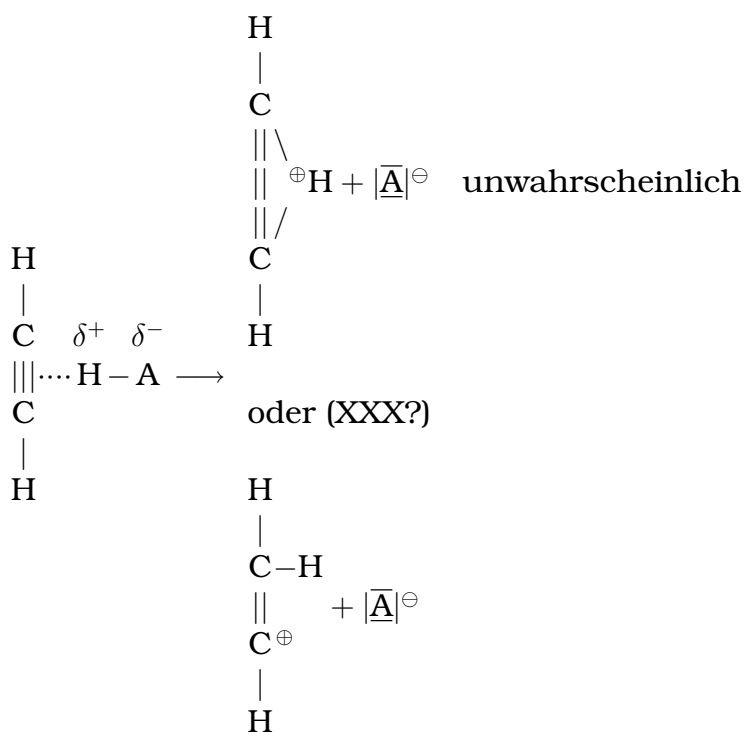


[Es entsteht] Trans-1,2-dibromethen

[Führt man noch] weitere Additionen [durch, so erhält man]  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$  (1,1,2,2-Tetrabromethen). Nur dieses kann sich aus Ethin über Addition (mittels Rückseitenangriff) bilden.



1-Chlorethen:



Carbeniumion (Kohlenstoffatom mit positiver Ladung)

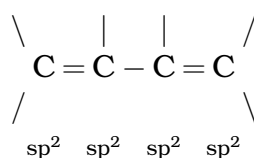
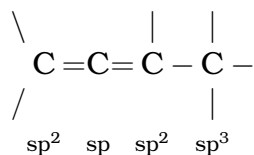
Es existieren verschiedene Carbeniumionen, die sich in ihrer Stabilität unterscheiden:

Name	Strukturformel	Ausgangsstoff
Primäres Carbeniumion	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3^\oplus \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{C} \\   \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Sekundäres Carbeniumion	$\text{CH}_3-\text{CH}^\oplus-\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{H} \end{array}$
Tertiäres Carbeniumion	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}^\oplus-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C} \\ \backslash \\ \text{CH}_3 \end{array}$

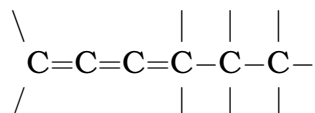
(Zunehmende Stabilität von oben nach unten [also tertiäres Carbeniumion ist stabiler als sekundäres, Grund: Kohlenstoffreste liefern Elektronen, um die positive Ladung zu stabilisieren (XXX)])

Weitere Besonderheiten bei Mehrfachbindungen:

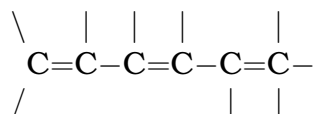
- $\text{C}_4\text{H}_6$  – Butin oder Buten:



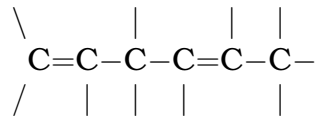
- 1,2,3-Hexatrien (kumulierte Doppelbindung):



- 1,3,5-Hexatrien (konjugierte Doppelbindung):



- 1,4-Hexadien (isolierte Doppelbindung)



- Penta-1-en-3-in:

