

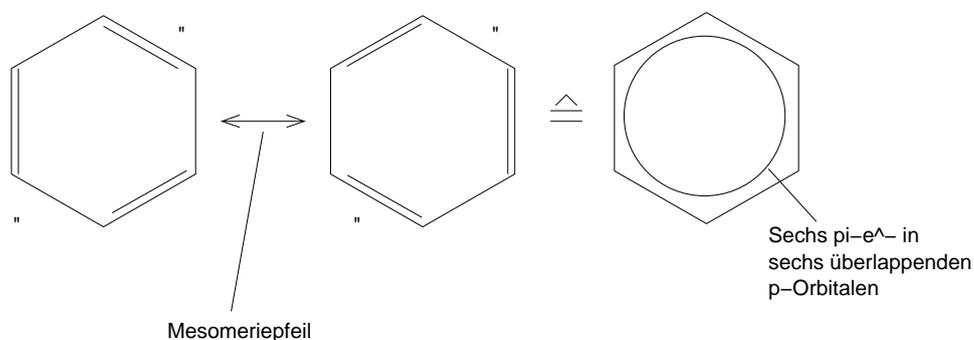
0.1 Aromaten

Einfachster Aromat ist das Benzol.

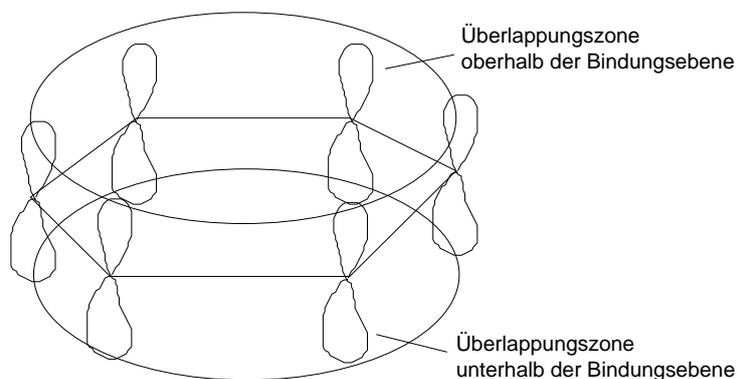
Summenformel: C_6H_6

Strukturformel:

[Prinzipiell wäre es 1,3,5-Cyclotrien, aber das gibt es wegen der dreifachen Überlappung nicht]



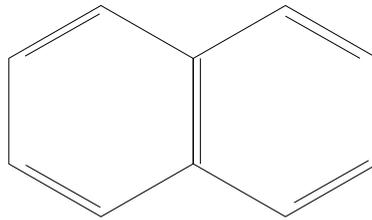
Mesomere Grenzformeln [„tatsächlich“: irgendwo dazwischen]



Das π -System des Rings ist äußerst stabil [nachweisbar durch Hydrierungsreaktionen].

Alle Aromaten besitzen ein derartiges π -System (überlappende p-Orbitale).

Das π -System ist nur dann äußerst stabil, wenn es $(4n + 2)$ π - e^- enthält. [Beispiel für $n = 2$:]



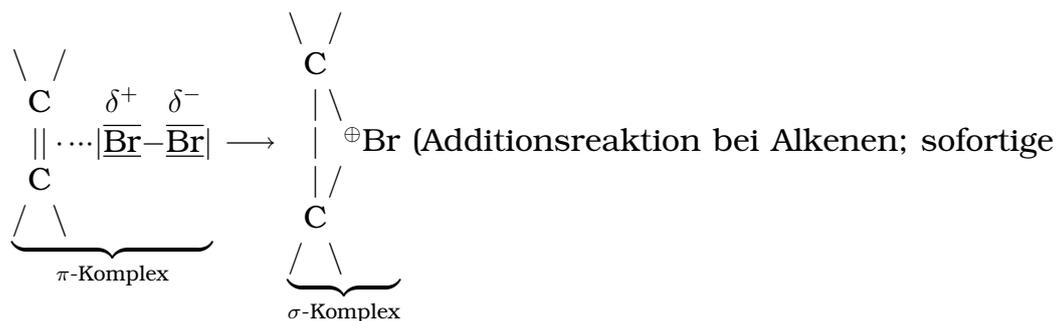
Aromaten sind auch Moleküle, die einen Benzolring als Bestandteil enthalten (z.B. Adrenalin, Vanillin, ...).

16.01.2006

0.1.1 Reaktionen der Aromaten

Das Reaktionsverhalten von Benzol gibt beispielhaft die Besonderheit aller Aromaten wieder.

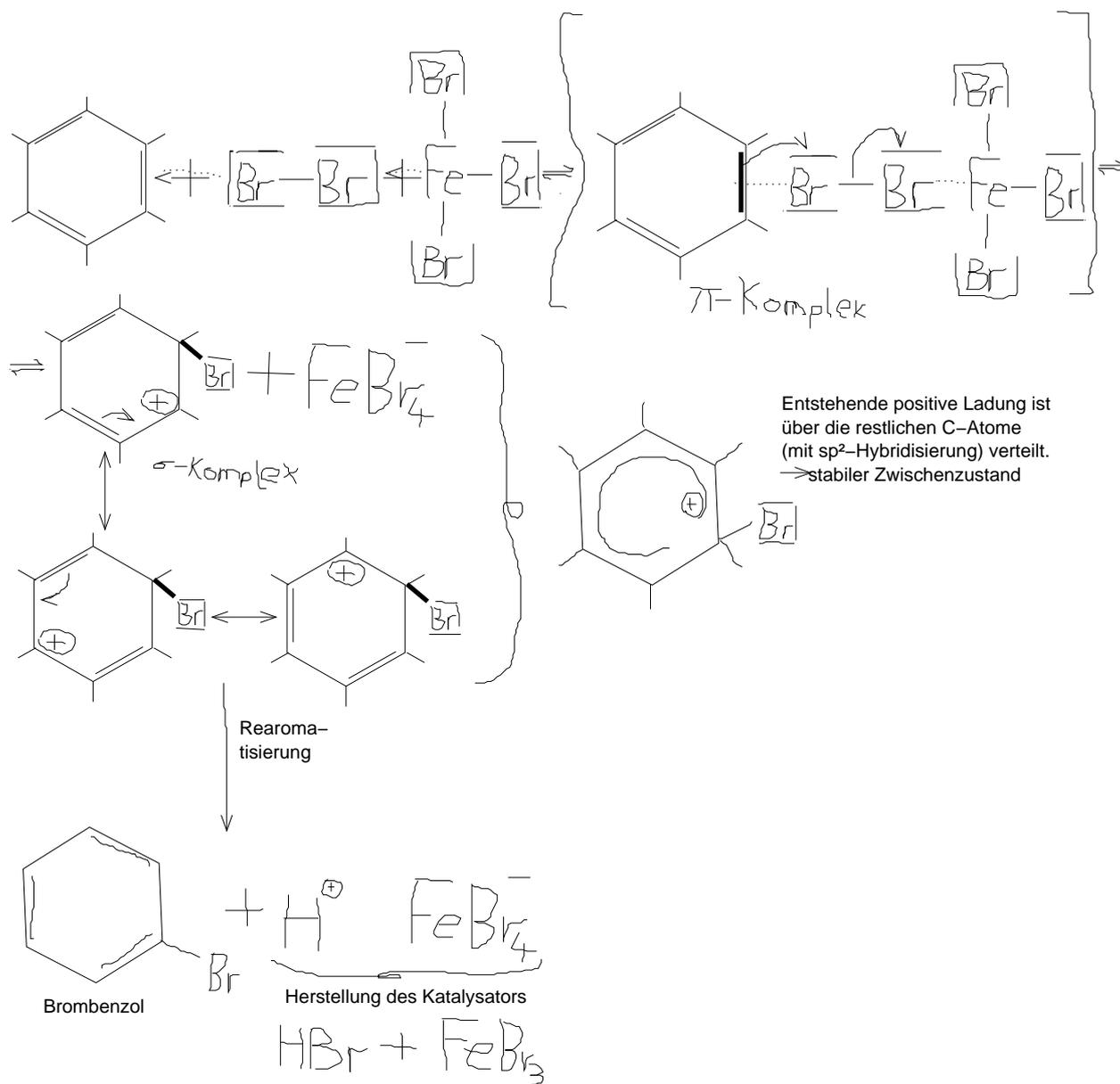
Benzol im Vergleich zu anderen Kohlenwasserstoffen mit Doppelbindung:



Reaktion!)

Benzol reagiert **nicht** spontan mit Brom (unter Addition); Beweis der **Stabilität** des Benzols!

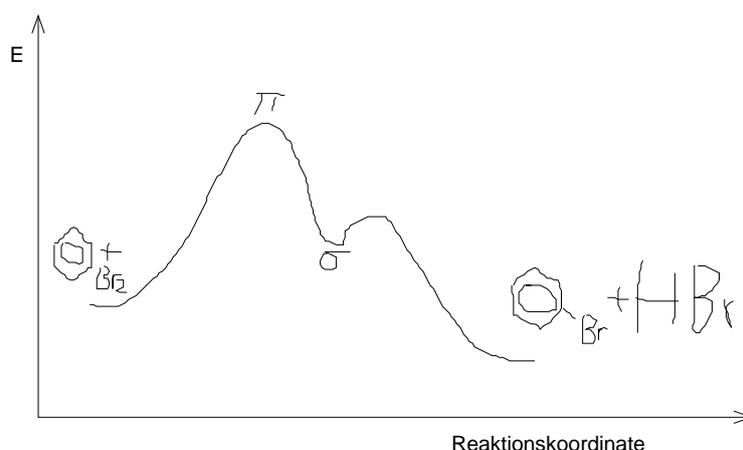
Mit Hilfe eines Katalysators erfolgt eine Reaktion zwischen Brom und Benzol.



18.01.2006

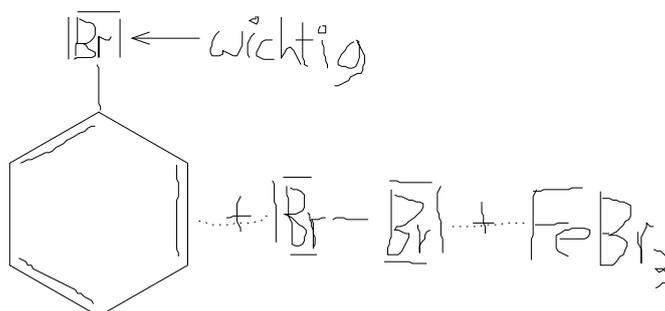


Energetische Betrachtung des Reaktionsverlaufs:



Nur bei der elektrophilen Substitution entsteht wieder ein aromatisches Produkt. Eine Addition im Gegenzug würde ein nicht-aromatisches und damit energetisch ungünstiges Produkt liefern.

Zweitsubstitution:

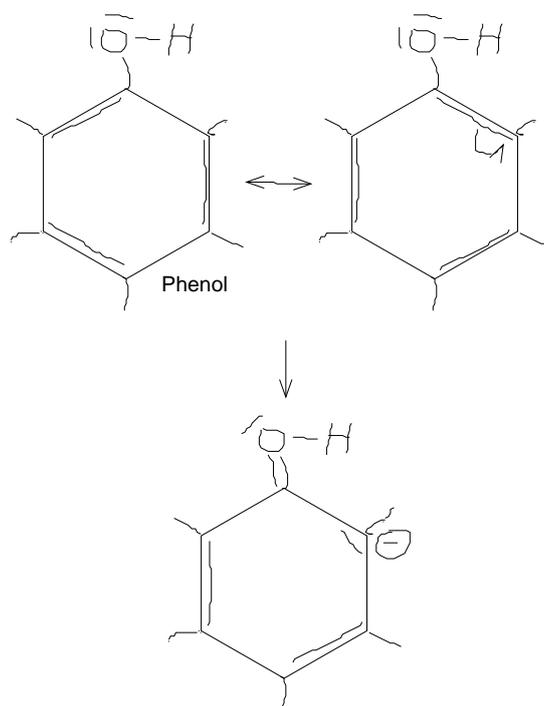


Je nach Effekt

- -I-Effekt (zieht e^- „aus“ Ring; [Sachen mit höherer Elektronegativität]) → erschwerte [Zweit-]Substitution
- +I-Effekt (schiebt e^- in Ring; [Sachen mit niedrigerer Elektronegativität]) → erleichterte [Zweit-]Substitution

19.01.2006

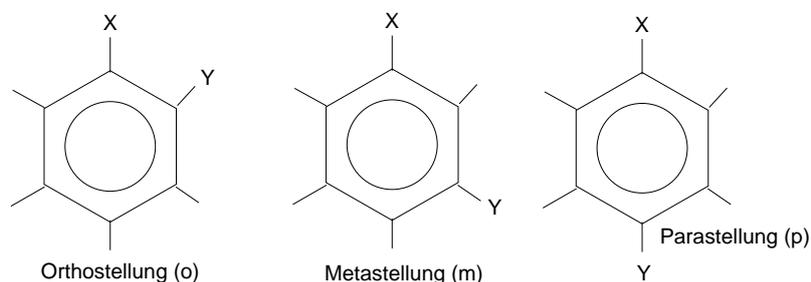
Weitere Beispiele für Einflüsse auf die Zweitsubstitution:



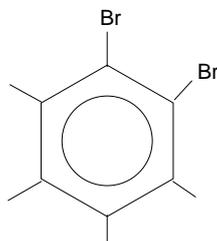
OH-Gruppe mit -I-Effekt; wegen positiven mesomeren Effekt trotzdem leichtere Zweitsubstitution [die selbe Argumentation mit Br geht nicht, weil Br keine Doppelbindung ausbildet, IMHO/IIRC]

[Vereinfachung der Zweitsubstitution wegen der negativen Ladung – und genügend negative Ladungen ist ja gerade Voraussetzung für die elektrophile Substitution]

Mögliche Produkte einer Zweitsubstitution:



Beispiel o-Dibrombenzol [man könnte auch 1,2-Dibrombenzol sagen, aber o-/n-/p- ist kürzer]:



[Kondensierte Aromaten ← gemeinsames System]

[Heteroaromaten ← nicht nur C-Atome, sondern auch andere Atome möglich; nur müssen sie halt das System herstellen können]

23.01.2006

[Heteroaromaten können auch (z.B.) 5-Ringe sein; die nicht-C-Atome bringen dann jeweils ein Elektronenpaar mit]

[B. S. 53 ← Übersicht über die Einteilung der Kohlenwasserstoffe]

[Gesättigt ← an jedem C-Atom befindet sich die maximale Anzahl

an Bindungen, z.B. $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}- \\ | \\ \text{H} \end{array}$ (am Ende) oder $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ -\text{C}- \\ | \\ \text{H} \end{array}$ (drinnen)]

[Gesättigte Kohlenwasserstoffe ← recht träge, was Reaktionen angeht (u.a. wegen der Notwendigkeit von radikalischer Substitution etc.)]

[Den Ausdruck „Substitution“ nutzt man deswegen, weil das π -System ja erhalten bleibt]

[B. S. 142 ← Übersicht über die verschiedenen Reaktionstypen]