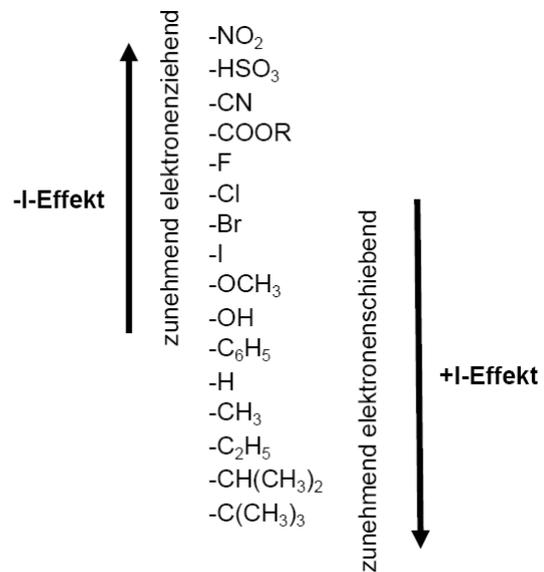


Der **induktive** Effekt (**I-Effekt**)

- Der **-I-Effekt** ist umso **stärker**, je ..... die **Elektronegativität** des Substituenten ist.
- **Ungesättigte** Substituenten entfalten einen **-I-Effekt**.
- **Alkylgruppen** üben mit zunehmender Größe einen ..... **+I-Effekt** aus.

Der **mesomere** Effekt (**M-Effekt**)

-M-Effekt

+M-Effekt

Aldehydgruppe - CHO

Halogenatome -Cl

Carboxylgruppe -COOH

Aminogruppe -NH<sub>2</sub>Nitrogruppe - NO<sub>2</sub>

Hydroxylgruppe -OH

Ethergruppe -O-R

Sauerstoffanion -O<sup>-</sup>

Ein +M-Effekt tritt auf, wenn .....

Ein -M-Effekt tritt auf, wenn .....

Der M-Effekt ist stärker als der I-Effekt. Ausnahme bilden die Halogene: Zur Überlappung mit den p-Atomorbitalen der Halogene mit den sp<sup>2</sup>-Hybridorbitalen des Kohlenstoffs stehen nur beim Fluoratom 2p-Orbitale zur Verfügung, beim Chloratom sind es 3p-Orbitale, beim Iodatome sogar 5p-Orbitale. Durch die zunehmende Dimension der p-Orbitale wird das Ausmaß der Überlappung immer geringer.

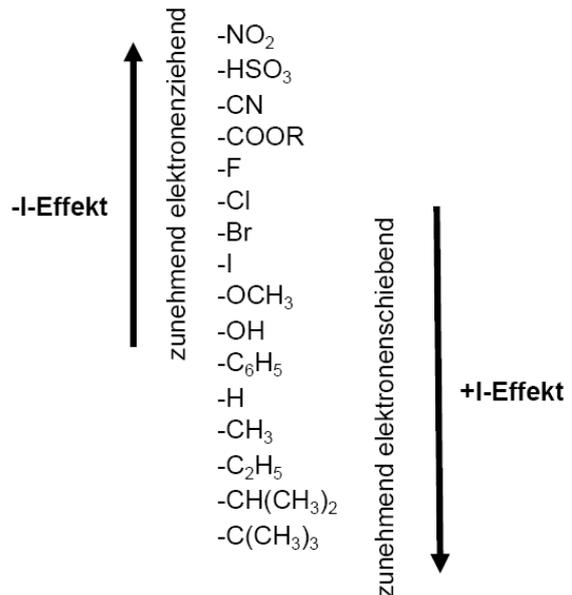
Dieses Material wurde erstellt durch St. Schäfer und steht unter der Lizenz CC BY-SA 4.0.

Teilen und Bearbeiten unter Bedingung der Namensnennung und Weitergabe unter gleichen Bedingungen



### Der induktive Effekt (I-Effekt)

... beschreibt die Veränderung der Ladungsverteilung, wenn in einem Molekül ein Wasserstoffatom gegen ein anderes Atom oder eine Atomgruppe ausgetauscht wird.



- Der **-I-Effekt** ist umso **stärker**, je **größer** die **Elektronegativität** des Substituenten ist.
- **Ungesättigte** Substituenten entfalten einen **-I-Effekt**.
- **Alkylgruppen** üben mit zunehmender Größe einen **steigenden +I-Effekt** aus.

### Der mesomere Effekt (M-Effekt)

... beschreibt die Veränderung der Ladungsverteilung **in einem konjugierten System**, wenn in diesem Molekül ein Wasserstoffatom gegen ein anderes Atom oder eine Atomgruppe ausgetauscht wird. Der Substituent muss an ein  $sp^2$ - oder  $sp$ -hybridisiertes C-Atom gebunden sein.

-M-Effekt	+M-Effekt
Aldehydgruppe - CHO	Halogenatome -Cl
Carboxylgruppe -COOH	Aminogruppe -NH <sub>2</sub>
Nitrogruppe - NO <sub>2</sub>	Hydroxylgruppe -OH
	Ethergruppe -O-R
	Sauerstoffanion -O <sup>-</sup>

Ein +M-Effekt tritt auf, wenn der Substituent über freie Elektronenpaare verfügt.

Ein -M-Effekt tritt auf, wenn der Substituent eine Mehrfachbindung enthält, die in Konjugation zum  $\pi$ -Elektronensystem des aromatischen Rings steht.