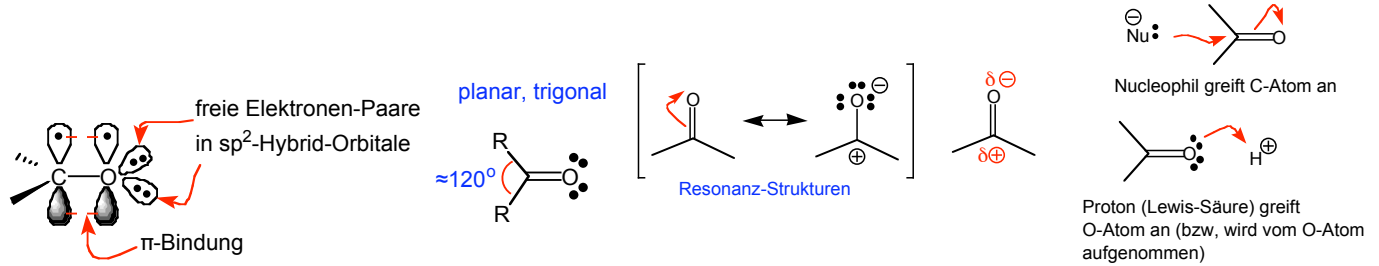


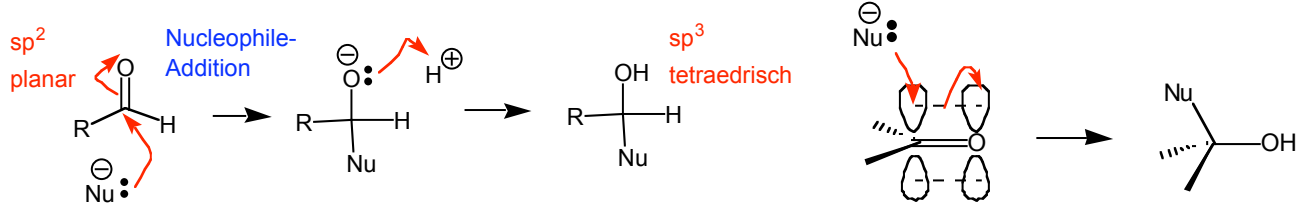
# Kapitel 10: Zusammenfassung: Die Carbonylgruppe - Aldehyde und Ketone

**Struktur:**  $sp^2$ -hybridisiert und planare Geometrie: polarisiert durch ein Resonanz-Effekt

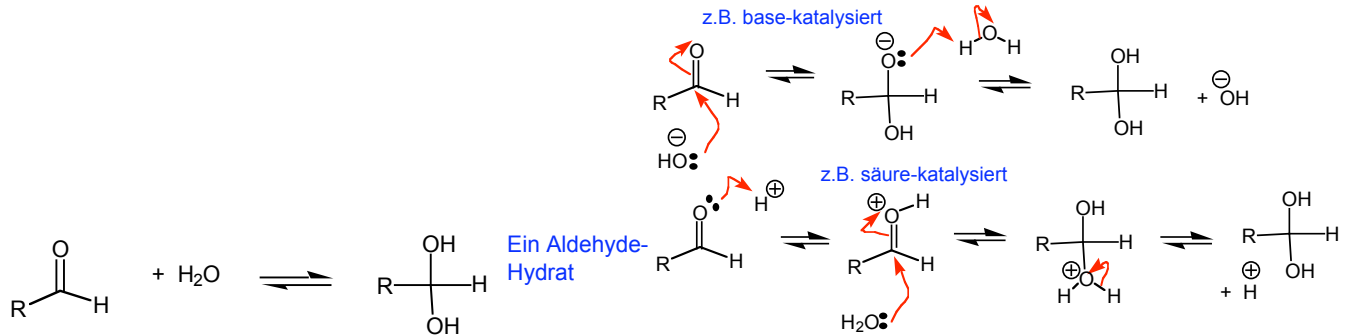


## Nukleophile Addition:

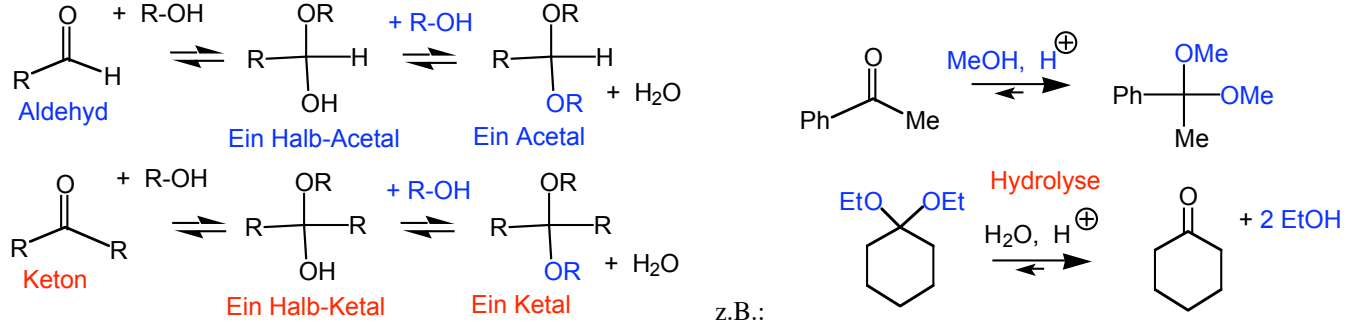
Im Allgemeinen:



**Addition von  $H_2O$**  führt zum **Hydrat**. Das Gleichgewicht liegt in den meisten Fällen links. Die Addition von Wasser wird durch Base als auch durch Säure katalysiert (d.h. Reaktion läuft schneller ab):

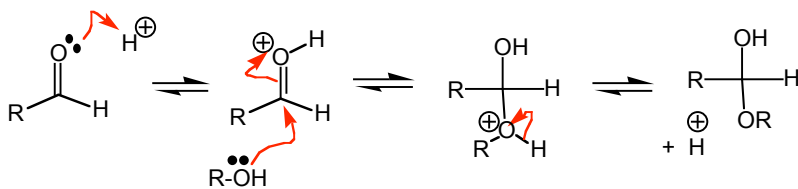


**Addition von ROH** (Säure katalysiert -  $ROH / H^+$ ) führt über ein **Halb-Acetal/Ketal** zum **Acetal/Ketal**

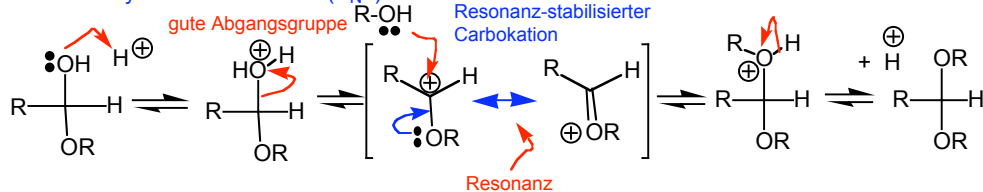


Mechanismus:

säure-katalysierte Addition

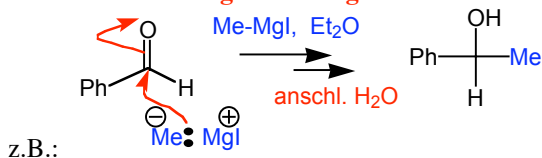


säure-katalysierte Substitution ( $S_N1$ )

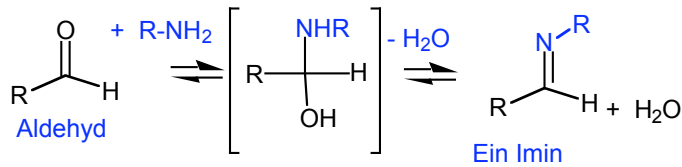


Die Rück-Reaktion wäre eine Hydrolyse des Acetals/Ketals zu einem Aldehyd/Keton (wird in  $H_2O/H^+$  durchgeführt; vgl. oben)

**Addition von Grignard-Reagenzien** -Addition an ein Aldehyde ergibt ein **2°-Alkohol**, an einen Keton ein **3°-Alkohol**:

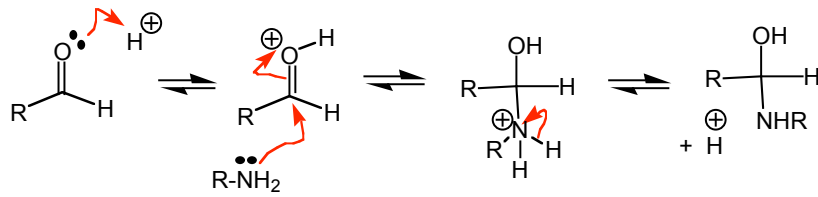


**Addition eines Amins** führt zu einem **Imin**:

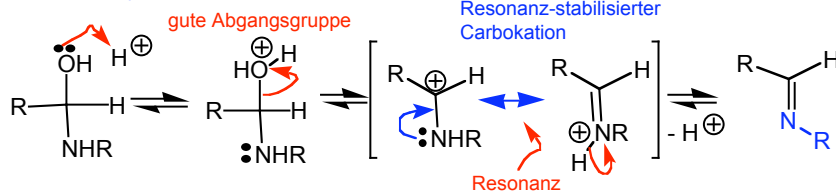


Mechanismus:

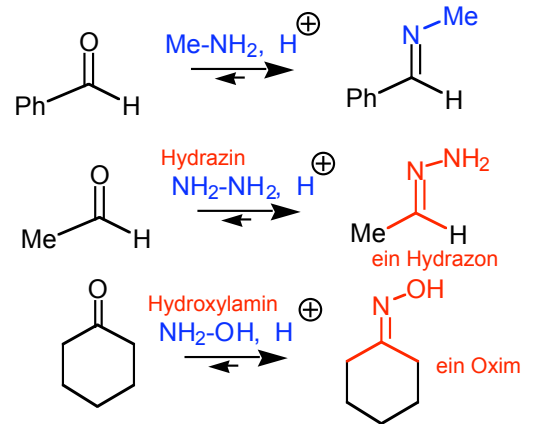
säure-katalysierte Addition



säure-katalysierte Elimination

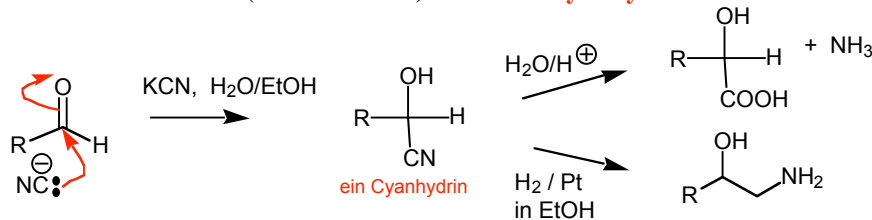


Zum Beispiel:



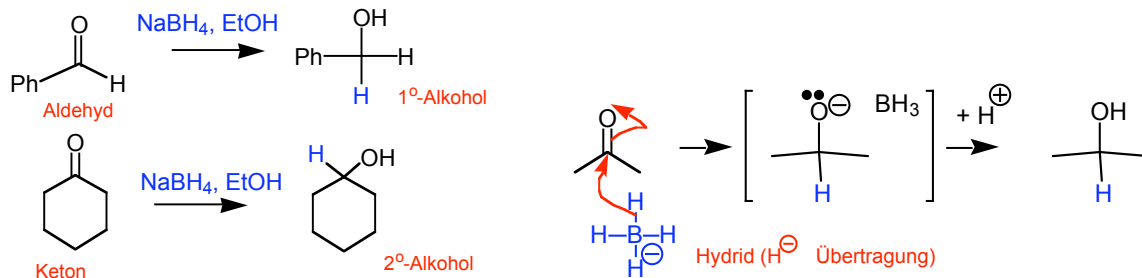
Die Revers-Reaktion entspricht der Hydrolyse des Imins zu einem Aldehyd/Keton + Amin (in H<sub>2</sub>O, H<sup>+</sup>)

**Addition von HCN** (KCN in EtOH) zu einem **Cyanhydrin**:



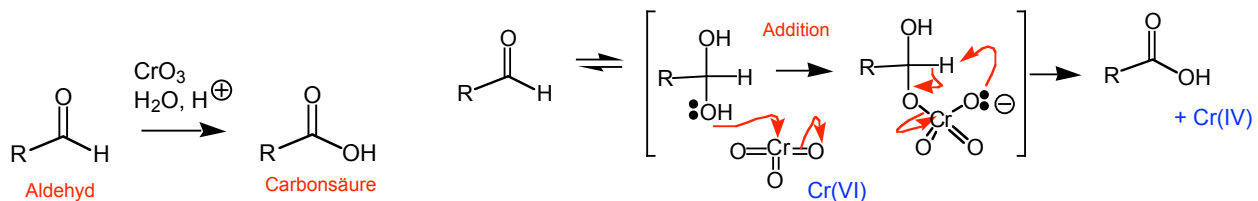
Hydrolyse der Nitril-Gruppe führt zu einer Carbonsäure; Reduktion der Nitril-Gruppe führt zu einem Aminoalkohol

**Reduktion** mit Natrium Borohydrid (NaBH<sub>4</sub>) führt zu einem **Alkohol**:



LiAlH<sub>4</sub> (Lithium Aluminium Hydrid) ist noch reaktiver als NaBH<sub>4</sub>.

**Oxidation** eines **Aldehydes** mit CrO<sub>3</sub> (Chrom Trioxid) in H<sub>2</sub>O und Säure führt zu **Carbonsäure**:



**Herstellung von Aldehyden/Ketonen**, z.B.:

Oxidation eines 1°/2°-Alkohols mit CrO<sub>3</sub> in Pyridin (H<sub>2</sub>O-Ausschluss!); Aromatische Ketone durch eine Friedel-Crafts-Reaktion (vgl. Kapitel 5):

