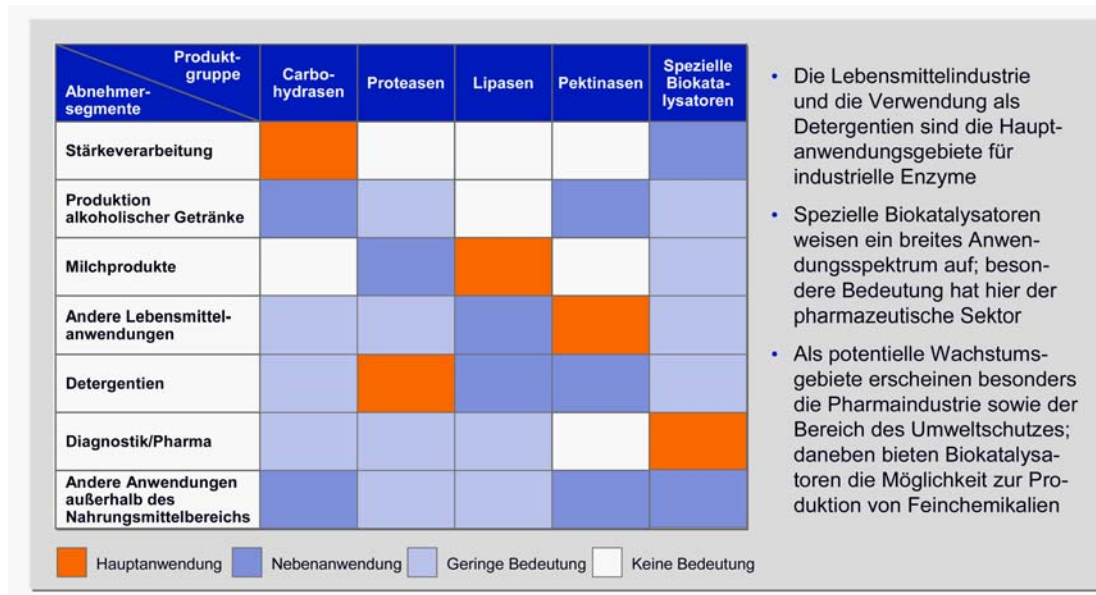
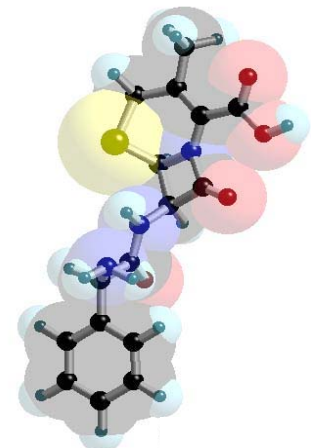


Einen Überblick über das breite Anwendungsspektrum der industriellen Enzyme gibt Abbildung 6.



**Abbildung 6:** Anwendungsspektrum von industriellen Enzymen in der Chemie- und Lebensmittelindustrie (Quelle: Festel Capital aus Festel et al. 2004)

Ein klassisches Beispiel der industriellen Biotechnologie stellt die Produktion von semi-synthetischen **Antibiotika** dar. Eine grundlegende Vorstufe hierfür stellt die **7-Aminocephalosporansäure** mit einem Weltmarkt von 2.000 t/a dar. Bei der Produktion hat ein zweistufiges biokatalytisches Verfahren die chemische Umsetzung vollständig abgelöst. Durch dieses Verfahren konnte bei der Produktion einer Tonne der 7-Aminocephalosporansäure der zu veraschende Abfall von 31 t auf 0,3 t reduziert werden. Als Konsequenz werden die Produktionskosten drastisch reduziert und die Nachhaltigkeit deutlich erhöht. Derzeit werden neue biokatalytische Verfahren entwickelt, welche es ermöglichen werden, diese Antibiotika-Vorstufe und andere Vorstufen direkt fermentativ produzieren zu können.



**Abbildung 7:** 7-Aminocephalosporansäure

Die DSM (Niederlande) hat die traditionelle 10-stufige Synthese des Antibiotikums **Cephalexin** durch eine Fermentation mit nachfolgender biokatalytischer Umwandlung ersetzt. Durch diese Umstellung des Produktionsverfahrens konnte eine Gesamtkostenreduzierung von 50 % erzielt und 65 % der Energie- und Materialkosten eingespart werden.