

Die Dissoziation des O_2 -Moleküls erfordert mehrere benachbarte Oberflächenatome, deren Valenzen nicht bereits durch die Bindung von anderen Teilchen in Anspruch genommen sind. Aus diesem Grund wird dieser Prozeß blockiert, wenn der CO-Bedeckungsgrad einen kritischen Wert übersteigt. (Eine ganz ähnliche Ursache liegt der physiologischen Giftigkeit des Kohlenmonoxids zugrunde, wodurch die Sauerstoffaufnahme im Blut unterdrückt wird). Die maximale Bedeckung mit chemisorbierten O-Atomen ist auf der anderen Seite mit relativ großen Abständen zwischen den Teilchen verbunden; Adsorption von CO ist in dieser weitmaschigen Struktur immer noch möglich.

Die Bildung des Reaktionsprodukts CO_2 erfolgt nun anschließend durch Kombination zwischen adsorbiertem O und CO. Dieser Schritt läuft bei $200^\circ C$ in etwa einer tausendstel Sekunde ab. Das gebildete CO_2 verläßt die Oberfläche in noch kürzerer Zeit, so daß der Katalysator seine Aufgabe sehr häufig wiederholen kann. Diese hohe Wirksamkeit beruht zum Teil darauf, daß die Bindung des Sauerstoffs an die Oberfläche nicht zu stark ist. Dies wäre bei den Nicht-Edelmetallen der Fall, die leicht oxidiert werden und eine Reaktion zwischen O und CO weniger schnell ablaufen lassen.

Bei der hier erläuterten Reaktion ist die Aktivität der verschiedenen Kristallflächen sehr ähnlich. Bei anderen Reaktionen ist dies nicht so. Hier können bestimmte Kristallflächen oder auch Abweichungen von der periodischen Kristallstruktur (Strukturdefekte) eine erhöhte Aktivität aufweisen; man spricht dann manchmal von ‚aktiven Zentren‘. Wie früher bereits erwähnt, kann manchmal die Anwesenheit bestimmter Zusätze (wie z. B. Kalium beim Ammoniak-Katalysator) die Aktivität erhöhen. Umgekehrt beeinflussen andere Stoffe (wie z. B. Blei beim Autoabgas-Katalysator) die Bindung der reagierenden Moleküle an die Oberfläche in einer Weise, daß die Aktivität stark reduziert wird. Auch diese Phänomene werden nunmehr einem mikroskopischen Verständnis zugänglich.

Diese knappen Andeutungen sollen erläutern, daß die ‚reale‘ Katalyse häufig mit recht komplexen Systemen verbunden ist, die dieses Phänomen oft als schwarze Kunst erscheinen lassen. Aufgrund des Einsatzes verfeinerter experimenteller Methoden und damit einhergehender tieferer theoretischer Erkenntnis löst sich jedoch dieses Gebiet derzeit von seiner alchemistischen Tradition und ermöglicht die Entwicklung zu einer Wissenschaft, die von einem Verständnis der Grundlagen geprägt ist, wie dies das allgemeine Ziel naturwissenschaftlicher Forschung darstellt.