

## Thomas Carell

Je älter wir werden, desto mehr sollten wir uns für etwas interessieren, was Wissenschaftler als „Reaktive Sauerstoff-Spezies“ bezeichnen. So merkwürdig es uns luft- und sauerstoffhungrigen Wesen erscheinen mag, Sauerstoff gehört zu den größten Körpergiften überhaupt. Während ihn unsere Zellen in Wasser umwandeln und die dabei freiwerdende Energie zum Teil in Körperwärme, zum Teil in energiereiche Zwischenprodukte umwandeln, die lebensnotwendige Reaktionen treiben, entstehen Nebenprodukte mit Nebenwirkungen, die Arzt und Apotheker nur bedingt, jedenfalls immer nur symptomatisch behandeln können, darunter die Arteriosklerose. Dass „Reaktive Sauerstoff-Spezies“ daneben noch nützliche Wirkungen ausüben, beispielsweise in der Organentwicklung, bestätigt nur Herrn Paracelsus, wonach die Dosis das Gift macht, dies sei hier nur am Rande vermerkt.

Es sind die schädlichen, mit zunehmendem Alter sich immer stärker manifestierenden Nebenwirkungen auf die Moleküle der Zelle, wie die DNA, die Fette, die Eiweißbestandteile, die ausgerechnet den jüngsten unserer Preisträger, Thomas Carell, interessieren. Er beschäftigt sich unter anderem mit Schäden, die „Reaktive Sauerstoff-Spezies“ in der DNA entstehen lassen. Sie führen zu chemisch modifizierten Bausteinen, die bei der Vermehrung der DNA darin resultieren, dass ihnen gegenüber die falschen Bausteine eingeführt werden, mithin also Mutationen entstehen. Leider sind die meisten dieser Modifikationen von DNA-Bausteinen chemisch so labil, dass sie sich bislang jedem Arbeiten mit ihnen entzogen haben. Thomas Carell hat dies nicht abgeschreckt. Er hat raffinierte Umwege und Derivate entwickelt, die erstmals den gezielten Einbau solcher Substanzen in natürliche DNA erlaubten und damit auch die Untersuchung ihrer Eigenschaften im Reagenzglas. Diese Analysen machten klar, dass sich die beiden Hauptprodukte der durch „Reaktive Sauerstoff-Spezies“ entstehenden Bausteinderivate in ihrer Reaktivität ganz unterschiedlich verhalten und damit auch ganz unterschiedliche mutagene Eigenschaften besitzen.

Schäden in der DNA werden allerdings nicht nur durch „Reaktive Sauerstoff-Spezies“ ausgelöst, sondern auch durch UV-Licht, Stichwort Schwarzer Hautkrebs. Bei dieser Gelegenheit entstehen wiederum Modifikationen an der DNA, aber andere. Um diese nachzuweisen, hat Thomas Carell einen hoch intelligenten Nachweis entwickelt. Er baut sie in ein synthetisches Stück DNA ein, das er anschließend derart derivatisiert, dass die Gegenwart solcher durch UV-Licht erzeugten Modifikationen zu einer Farb-reaktion führt. Dazu benötigt er allerdings noch ein Enzym, eine sogenannte Photolyase, also ein Enzym, das, durch Licht aktiviert, solche Störstellen erkennt und dann

beseitigt. Solche Enzyme sind zwar bekannt, aber bislang noch kaum untersucht. Mit seinen extrem sensiblen und spezifischen Tests kann er ihren Eigenschaften auf den Grund gehen, was auch heißt, ihre Struktur aufzuklären, mit und ohne DNA-Störstellen.

Bei solchen Untersuchungen ist Thomas Carell noch etwas anderes in den Schoß gefallen. Die beschriebenen Tests mit DNA-Störstellen beruhen auf Farbreaktionen, die wiederum durch Elektronenübertragungen ausgelöst werden. Dabei wurde beobachtet, dass diese Elektronenübertragungen besonders schnell ablaufen, schneller jedenfalls, als wenn DNA nicht beteiligt wäre. Offenbar erlaubt es die Struktur der DNA den Elektronen, sich schneller zu bewegen als normal. Dies allerdings funktioniert nur, wenn die DNA intakt ist. Thomas Carell will zunächst klären, was diese Geschwindigkeitszunahme des Elektronenflusses beeinflusst, um mittelfristig aus DNA molekulare Drähte zu bauen. Die DNA hat bekanntlich den Vorteil, dass sie sich gemäß den Regeln von Watson und Crick selbst organisieren kann, zu langen Fäden. Dass diese Fäden nun auch noch elektrischen Strom leiten, führt zu raffinierten Anwendungen in der Nanotechnologie.

Wenn man diesen Dingen zuhört, wird klar, dass Thomas Carell ein Gast zwischen mehreren Welten ist, der Biologie, der Physikalischen Chemie und der Synthetischen Chemie. Von der Ausbildung her ist Thomas Carell in der Tat der Organischen Chemie zuzurechnen. Er hat 1993 bei Professor Heinz A. Staab über die Rolle von Porphyrinen bei Primärprozessen der Photosynthese promoviert. Er kam dabei einerseits früh mit der Biologie in Kontakt, denn Porphyrine sind Bestandteile des roten Blutfarbstoffes und der Photoreaktionszentren. Andererseits musste er lernen, seine Porphyrine chemisch so zu modifizieren, dass sie in enge elektronische Wechselwirkung zueinander gerieten. Am MIT bei Rebek – mit einem Feodor-Lynen-Stipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung – hat er dann die kombinatorische Chemie gelernt und Aufsehen erregende Arbeiten darüber publiziert. Er ging von dort an die ETH Zürich, wo er begann, sich auf die DNA zu konzentrieren und wo er sich mit wiederum bahnbrechenden Arbeiten bereits mit 33 Jahren habilitieren konnte. Er erhielt schon kurz danach einen Ruf auf ein Ordinariat an der Universität Marburg, von wo er Ende letzten Jahres an die LMU überwechselte. Wenn man so will, hat ihn sein Weg von einer Spitzenuniversität an die andere geführt, wobei ihn das MIT und die ETH Zürich sicher besonders geprägt haben dürften. Nun aber geht es in München erst richtig los für ihn.

Meinen herzlichen Glückwunsch!