





# Virtuoses Spiel mit Molekülen

Kreativität ist in der Forschung genauso gefragt wie in der Musik. **Nuno Maulide** besitzt davon reichlich: Der Chemiker entwickelt am **Max-Planck-Institut für Kohlenforschung** in Mülheim an der Ruhr nicht nur originelle Synthesewege für schwer zugängliche organische Verbindungen, er beeindruckt auch immer wieder mit seinen Konzerten am Klavier.

TEXT SARAH-LENA GOMBERT

**N**uno Maulide schließt die Augen. Für einen kurzen Moment wird es ganz still im Foyer des Max-Planck-Instituts für Kohlenforschung. Die Menge schaut gespannt auf den Mann, der soeben an dem glänzenden Bechstein-Flügel Platz genommen hat. Der Klavierspieler zieht die Mundwinkel nach unten, neigt den Oberkörper leicht nach vorne. Wissenschaftler und Verwaltungsmitarbeiter, Auszubildende und Doktoranden – alle warten darauf, dass der Pianist mit der Darbietung beginnt. Dann greift er den ersten Akkord, Frédéric Chopin, und die be rauschende Musik des Romantikkomponisten erfüllt den Raum. Das Foyer des Instituts hat sich in eine Konzerthalle verwandelt.

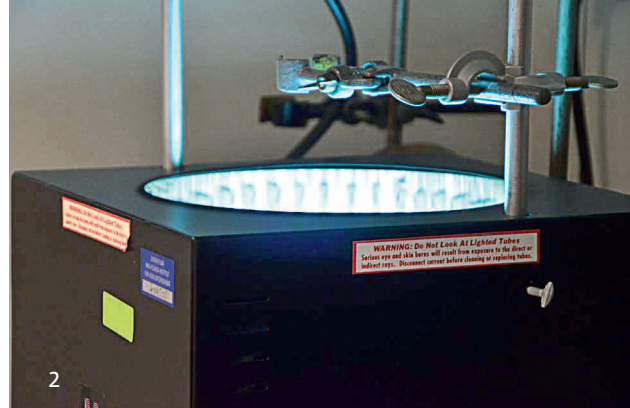
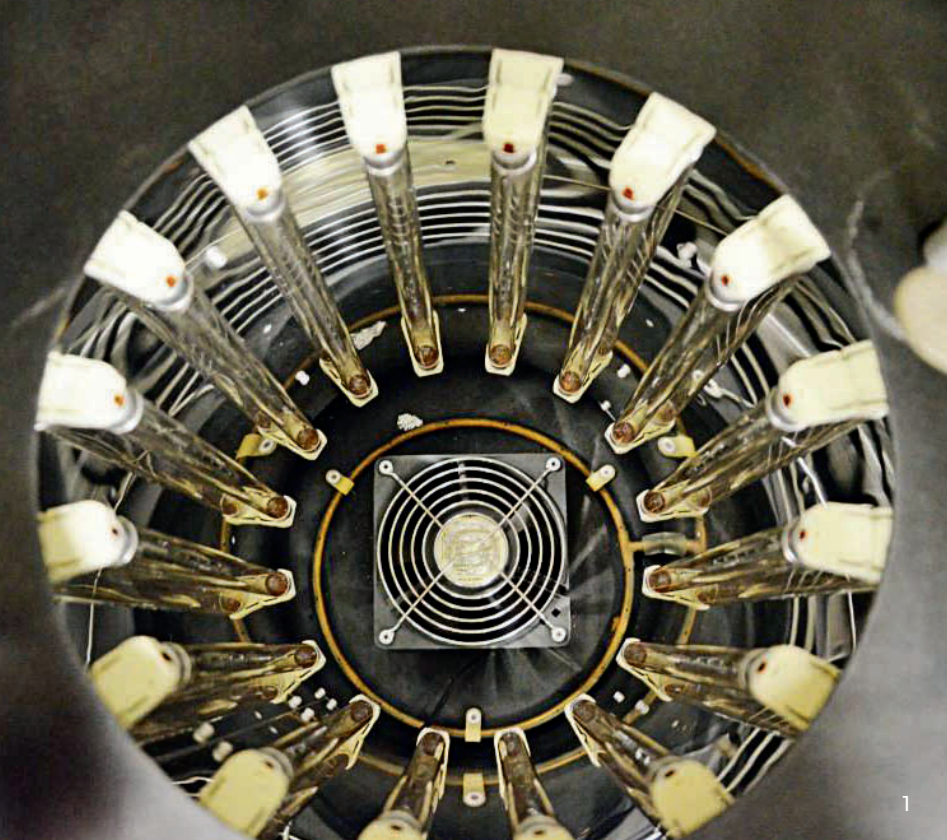
Für Maulide ist das Konzert bereits der zweite Vortrag an diesem Tag. Zunächst hat der junge Portugiese im

Mülheimer Institut den Early Excellence in Science Award der Bayer AG in Empfang genommen und seine Forschungsarbeit präsentiert. Der Vorstand der Bayer Science & Education Foundation nannte ihn dabei in der Laudatio einen „rising star in chemistry“. Jetzt spielt Maulide vor den mehr als hundert Gästen der Preisverleihung auf einem eigens angemieteten Instrument seine Lieblingsstücke aus Barock und Romantik. Klaviermusik und Chemie – das sind die Passionen des 33-Jährigen, auch wenn er der Chemie inzwischen deutlich mehr Zeit widmet. Und das nicht erst, seit er eine Max-Planck-Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung leitet.

Bis hierhin hat Nuno Maulide eine kurze und steile wissenschaftliche Karriere hingelegt. Nach dem Masterabschluss und der Doktorarbeit bei István E. Markó an der Universität Leuven in Belgien forschte er ein Jahr lang als Postdoktorand bei Barry Trost in Stanford/USA. Trost gehört zu den fünfzig am häufigsten zitierten Chemikern der

Die andere Leidenschaft des Chemikers: Bevor Nuno Maulide seine wissenschaftliche Karriere begann, studierte er Klavier.





» Ich interessiere mich für das grundsätzliche Verständnis von chemischen Reaktionen. Wie läuft ein Prozess ab – und warum?»

Welt. Danach trat Maulide die Stelle als Gruppenleiter am Mülheimer Max-Planck-Institut an. Zahlreiche Auszeichnungen wie der Bayer Early Excellence in Science Award oder der Heinz-Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft 2013 unterstreichen den Erfolg.

Den Preis der Bayer Science & Education Foundation erhielt Maulide vor allem für eines seiner erfolgreichsten Projekte: die selektive Synthese funktionalisierter Cyclobutene. Das sind kleine, viergliedrige Kohlenstoffverbindungen, die oft ein Strukturelement von biologisch aktiven Naturstoffen sind – etwa Pheromonen. Damit sind Cyclobutene wichtige Strukturelemente im Baukasten der chemischen Industrie.

Mithilfe von Palladium-Katalysatoren ist es Maulide und seinem Team ge-

Maulide fand einen Weg, aus  $\alpha$ -Pyranon, einem flachen Ausgangsstoff, mit Licht (hv) und Reagenzien, die als Nukleophile (Nu) bezeichnet werden, dreidimensionale Cyclobutene zu erzeugen. Da diese Verbindungen besondere räumliche, chiral genannte Strukturen aufweisen und durch die Nukleophile mit verschiedenen chemischen Funktionen ausgestattet werden können, eignen sie sich als Ausgangsstoffe für biologisch aktive Substanzen.

lungen, die äußerst instabilen Ausgangsstoffe zu bändigen, die notwendig sind, um Cyclobutene zu entwickeln. „Ich interessiere mich auf der einen Seite für das grundsätzliche Verständnis von chemischen Reaktionen. Wie läuft ein Prozess ab – und warum?“, erklärt Maulide. „So stoßen mein Team und ich immer wieder auf interessante Fragestellungen – und manchmal können wir eben eine neue Methode zur Naturstoffsynthese beisteuern.“

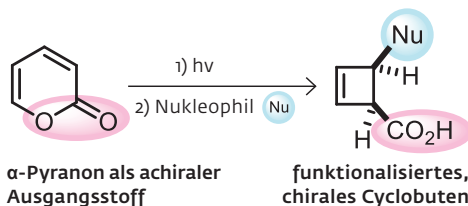
### DAS KLAVIERSTUDIUM WAR EINE EINSAME SACHE

Ursprünglich hatte der Portugiese jedoch ganz andere Pläne: „Lange Zeit stand für mich fest, dass ich Musiker werden will“, sagt er. Im Alter von neun Jahren beginnt Maulide mit dem Musi-

zieren, geht später auf das renommierte Lissabonner Musikkonservatorium. „Trotzdem haben meine Eltern sich nicht gerade gefreut, als ich ihnen meine Pläne offenbarte, Profimusiker zu werden.“ Den Eltern missfiel der Gedanke, dass der jüngste Sohn als Musiker Schwierigkeiten haben könnte, eine feste Stelle zu finden.

Maulides Vater stammt, genau wie die Mutter, aus Afrika. Er kommt aus Mosambik, sie von der Insel São Tomé, beides ehemalige portugiesische Kolonien. Kennengelernt haben sich die Eltern als Medizinstudenten an der Universität Lissabon. „Meine beiden älteren Geschwister haben etwas Vernünftiges gemacht – und dann komme ich und will Musiker werden!“

Maulide schreibt sich schließlich an der Lissabonner Uni für den Studiengang Musik ein. „Und darin haben meine Eltern mich auch stets unterstützt.“ Während des Studiums gab er fortwährend Klavierunterricht. Denn das Lehren, das auch zum Alltag eines Gruppenleiters in der Max-Planck-Gesellschaft gehört, lag ihm damals bereits am Herzen. „Ich merkte jedoch schnell, dass das Klavierstudium eine



linke Seite: In ein Gerät, das starkes UV-Licht erzeugt (1, 2), hängen die Chemiker Reaktionsgefäße. Die UV-Strahlung setzt eine chemische Umwandlung wie etwa die Reaktion zum Cyclobuten in Gang. Die Produkte lösen die Forscher im jeweils geeigneten von verschiedenen Lösungsmitteln (3), um sie im Gaschromatografen zu analysieren.

rechts: So oft wie möglich diskutiert Nuno Maulide im Labor mit seinen Mitarbeitern, hier mit Saad Shaaban (Mitte) und Desislava Petkova.



einsame Sache ist – nur du und dein Instrument“, sagt er heute. Nach einem Jahr nahm er sein Chemiestudium auf – und fand in der organischen Chemie ein Fach, für das er eine genauso große Leidenschaft entwickelt hat wie für die Musik. „Denn wenn ich etwas nicht mit Leidenschaft mache, dann ist es zwecklos.“

Daher verfolgt Maulide nur Themen, die ihn wirklich interessieren, aber das sind viele: Außer mit den Cyclobutenen beschäftigt er sich zurzeit mit Schwefelverbindungen und mit Lactonen. Letztere entstehen unter anderem, wenn ein Molekül sowohl eine Carboxygruppe, das Merkmal einer organischen Säure wie Essigsäure, als auch eine Hydroxygruppe, die charakteristische Baueinheit eines Alkohols, trägt und sich diese beiden chemischen Kupplungsstellen zu einem ringförmigen Ester zusammenschließen.

Der Forschungsgruppe um Nuno Maulide ist es gelungen, eine neue Synthese zu entwickeln und so die Herstellung von organischen Stoffen zu ermöglichen, an die Chemiker bislang nicht einfach herankamen. Diese Substanzen könnten künftig jedoch eine wichtige Rolle bei der Herstellung von Aromen und Duftstoffen spielen.

Rückblickend könne er sagen, dass keines seiner Projekte so gelaufen ist, wie es anfangs geplant war. Dennoch

stellte sich schnell Erfolg ein. Und mit Cyclobutenen, Schwefelverbindungen und Lactonen erschöpft sich Maulides Forschungsinteresse noch lange nicht: „Ich habe viele neue Ideen. Und keine davon hat etwas mit den Projekten zu tun, an denen wir momentan arbeiten“, sagt er lachend.

### LEIDENSCHAFT FÜR DIE WISSENSCHAFT

Wenige Tage nach der Preisverleihung betritt Nuno Maulide einen kleinen Saal im Altbau des Mülheimer Instituts. In diesem Gebäude arbeitet ein Großteil der analytischen Abteilungen, hier werden Doktoranden und Auszubildende unterrichtet. Es riecht nach Tafelschwamm, nach Klassenzimmer. Es ist früh am Morgen, doch bei Maulide keine Spur von Müdigkeit. In dem Raum warten bereits 15 junge Nachwuchsforscher auf ihren Chef.

Es ist Zeit für das wöchentliche Gruppenseminar. Zeit, sich innerhalb des Forscherteams über die laufenden Projekte auszutauschen. Und auch über alles andere, was in und außerhalb der Gruppe passiert: Diesmal hat Maulide einen Stapel MAXPLANCKJOURNALE dabei. „Da ist jemand drin, den ihr kennen könntet“, sagt er und lacht. Eine seiner Doktorandinnen hat für das aktuelle Heft eine Buchrezension geschrieben.

Das sollen die anderen sehen. „Für mich ist die Stimmung in meiner Arbeitsgruppe, der Zusammenhalt untereinander unglaublich wichtig“, betont Maulide, der sich selbst als einen sehr geselligen Menschen bezeichnet.

Diese Geselligkeit, das Arbeiten im Team, der Spaß am Lehren sind auch Gründe, die Maulide zur Chemie gebracht haben. Er will seinen Studenten vor allem Leidenschaft für die Wissenschaft, für seinen Fachbereich, die organische Synthese, vermitteln. Dabei ist es egal, ob das im familiären Gruppenseminar am Institut oder in den Vorlesungen an einer der benachbarten Universitäten geschieht. Im Seminar und im Hörsaal gilt seine ganze Aufmerksamkeit seinen Studenten und Nachwuchswissenschaftlern. Er hört ihnen zu, macht sich Notizen. Er springt zwischendurch auf, um Denkanstöße an die Tafel zu zeichnen, oft nur Fragmente von Molekülen. Er lobt und fordert die Studenten zu gegenseitiger Anerkennung auf. „Unterrichten hat mir immer viel Freude bereitet“, sagt Maulide. „Und das ist es auch, was mir an der Arbeit als Gruppenleiter besonders gut gefällt.“

Sich an die Position des Gruppenleiters zu gewöhnen war anfangs allerdings gar nicht so einfach. „Niemand kannte mich, und ich hatte noch keine Mitarbeiter.“ Zwar fand sich schnell ein





kleines Team. „Doch ich musste zunächst lernen, dass meine Entscheidungen nun die wissenschaftliche Karriere anderer Menschen beeinflussen und dass ich eine große Verantwortung für meine Studenten trage“, sagt der Forscher. „Du wachst plötzlich auf und merkst, dass junge Menschen dir ihre berufliche Zukunft anvertrauen. Bei meiner Familie in Portugal bin ich der Jüngste, der kleine Bruder. Doch hier fühle ich mich wie der große Bruder meiner Studenten.“

Bei der Rekrutierung neuer „Familienmitglieder“ in der Arbeitsgruppe ist Maulide eines besonders wichtig: der zwischenmenschliche Umgang. „In unserem Team arbeiten ausschließlich Leute, mit denen ich gern Zeit verbringe“, betont er. „Denn mir liegt sehr viel daran, dass wir uns vertrauen können und untereinander loyal sind.“ Bevor er also einen neuen Doktoranden engagiert, wird jeder Kandidat auch den anderen Studenten in der Gruppe vorgestellt, den „Kids“, wie er sie nennt.

Das Verhältnis zwischen Lehrer und Schüler ist für Maulide auch dann wichtig, wenn er zum Lernenden wird. Zum Beispiel, wenn an einem Nachmittag Christel vorbeikommt. Christel, das ist seine Deutschlehrerin. „Christel kam mich einmal besuchen, und sie war mir auf der Stelle sympathisch“, beschreibt er das erste Zusammentreffen mit der ausgebildeten Übersetzerin aus dem Ruhrgebiet.

Auch in der Deutschstunde, die in Maulides nüchtern eingerichtetem Büro stattfindet, herrscht eine angenehme, konzentrierte Arbeitsatmosphäre wie

Nuno Maulide hat für seine Forschung schon einige wissenschaftliche Preise eingeheimst; sehr wichtig sind ihm bei seiner Arbeit aber auch die Stimmung und der Zusammenhalt in seiner Arbeitsgruppe.



» Ein Leben, in dem ich nicht mehr weiterwachsen möchte, kann ich mir momentan noch nicht vorstellen.«

im Seminar. Nuno Maulide, der eben noch als Dozent seinen Studenten einen komplexen Syntheseweg beschrieben hat, nimmt plötzlich ganz die Rolle des Lernenden ein. In der heutigen Unterrichtsstunde geht es um das Thema Finanzen.

### EIN NEUES KAPITEL IM LEBEN AUFZUSCHLAGEN TUT WEH

Mit kaum zu bremsendem Eifer saugt der Forscher Vokabeln in sich auf, kritzelt sie auf seinen Collegenblock, lernt pflichtbewusst auch schrecklich deutsche Begriffe wie etwa „Lastschriftverfahren“ und „Einzugsermächtigung“. Wenn er über einer Deklination grübelt, stützt er sich auf den Tisch und vergräbt sein Gesicht in den Händen – um dann lächelnd wieder daraus hervorzukommen, wenn ihm die Antwort eingefallen ist.

„Wenn ich mit deutschen Studenten arbeiten möchte, sollte ich gut Deutsch können“, sagt Maulide. „Das ist auch wichtig für die Chemiekenntnisse meiner Studenten“, erzählt er später. In der Lehrtätigkeit sowie in der Verantwortung, die er als Forschungsgruppenleiter für seine Leute trägt, sieht er den größten Unterschied zu den vorherigen Stationen seiner Laufbahn.

Als ein entscheidender Moment seiner wissenschaftlichen Karriere erwies sich eine Konferenz in Bordeaux: „Dort

habe ich zum ersten Mal Benjamin List getroffen“, erzählt Nuno Maulide. Benjamin List ist Direktor am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung.

Während er von dieser Begegnung erzählt, lächelt er breit. Wie oft, wenn er von Dingen spricht, die ihm Freude bereiten und an die er sich gern erinnert. „Ich hatte mein Forschungsprojekt aus Leuven als Poster ausgestellt. Niemand schien sich sonderlich dafür zu interessieren.“ Doch dann sei zufällig Benjamin List vorbeigekommen. „Ich war neugierig, was er zu meinem Projekt sagen würde. Also habe ich einfach gerufen: Darf ich Ihnen mein Poster vorstellen?“ Ben List blieb stehen – und die zwei Forscher kamen ins Gespräch. „Beinahe hätten wir den nächsten Vortrag verpasst.“

Das war im Jahr 2005. Vier Jahre später beginnt Nuno Maulide mit der Arbeit als Max-Planck-Forschungsgruppenleiter in Benjamin Lists Abteilung für Homogene Katalyse. Nachdem er erst ein Jahr zuvor nach Amerika gegangen war, stand schon wieder ein Umzug an. „Natürlich tut es weh, wenn du ein neues Kapitel in deinem Leben beginnst. Du gibst lieb gewonnene Gewohnheiten auf. Doch nur so kannst du innerlich wachsen“, sagt Maulide – und ergänzt mit Nachdruck: „Und ein Leben, in dem ich nicht mehr weiterwachsen möchte, kann ich mir momentan noch nicht vorstellen.“

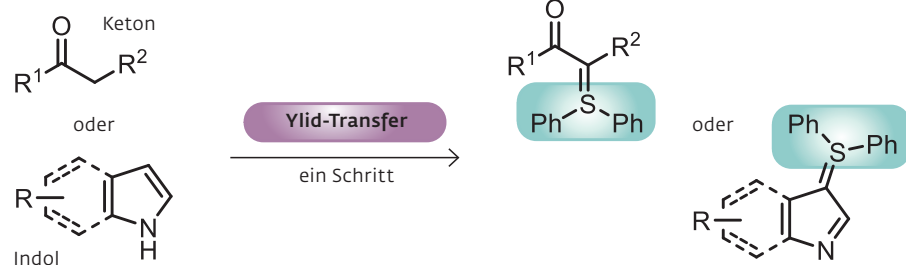
Maulide ist jung, ehrgeizig und als Wissenschaftler schon viel herumgekommen in der Welt. „Meine Heimat wird aber immer die Wohnung meiner Eltern in Portugal sein, gleich gegenüber vom Stadion von Sporting Lissabon“, sagt er. Doch auch in seiner Wohnung im beschaulichen Mülheim an der Ruhr fühlt er sich zu Hause. Die anderen Stationen – Schweiz, Amerika und Belgien – haben ebenso Spuren in seinem Leben hinterlassen. Seien es nun die Eindrücke und Methoden, die er aus den verschiedenen Laboren mitgenommen hat. Oder Dinge wie die guten belgischen Pralinen, die er nach Europaaufenthalten seinen Kollegen in Amerika mitgebracht hat. Die belgischen Meerfrüchte aus Schokolade hat er griffbereit auch jetzt noch auf dem heimischen Couchtisch liegen.

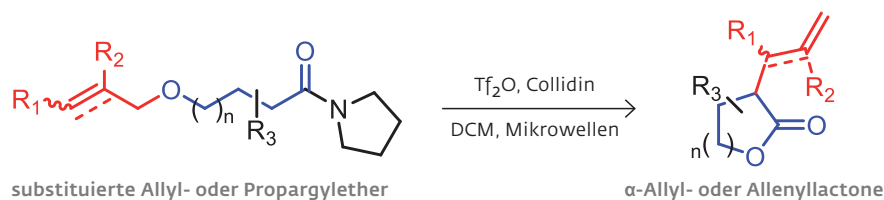
### HEUREKA-MOMENT IN DER BIBLIOTHEK

Immer wieder neues Terrain zu betreten kennzeichnet auch seine Forschung. Die Arbeit mit den Cyclobutenen hat zwar viel Resonanz in der chemischen Community gefunden, mit diesen Verbindungen beschäftigten sich damals aber nur wenige Chemiker. „Ich bin niemand, der sich gern dort umschaute, wo auch alle anderen unterwegs sind. Ich möchte lieber meinen eigenen Weg gehen.“

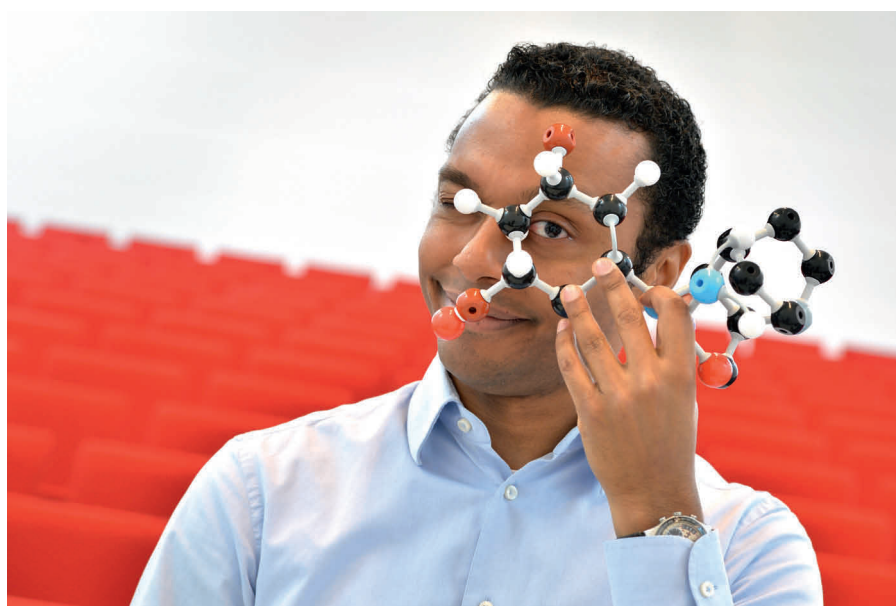
Wie ihm die Idee zu diesem Projekt gekommen ist? Durch Stöbern in alten Fachzeitschriften in der Bibliothek in

In nur einem Schritt kann Maulides Team Ylide, Verbindungen mit einem formal negativ geladenen Kohlenstoffatom und einem positiv geladenen Fremdatom wie Schwefel (S), an einem anderen Molekül wie etwa einem Keton (oben) oder einem Indol (unten) anbringen. Zuvor waren dafür mindestens drei Schritte nötig.





Eine bekannte Reaktion wandelte Maulide so ab, dass dabei mit Collidin und  $\text{Tf}_2\text{O}$  unter Mikrowellenbestrahlung in dem Lösungsmittel DCM Lactone (ringförmige Ester) entstehen. In der  $\alpha$ -Position, also direkt neben dem für ein Lacton charakteristischen doppelt gebundenen Sauerstoff (O), sitzt ein Allyl- oder Allenyl-Rest. Die entstehende Verbindung kann dabei verschiedene Anhängsel ( $\text{R}_1$  bis  $\text{R}_3$ ) tragen. Nach solchen neuen Reaktionswegen, die auch zu neuen Molekülen führen, sucht Nuno Maulide. Das Molekül, durch dessen Modell er hier guckt, wäre dafür ein Kandidat, denn das gibt es noch nicht.



Stanford. „Ich liebe Bibliotheken!“, erklärt Maulide. „Wenn ich Zeit habe, schaue ich mir gern alte Journale an und die älteren Forschungsarbeiten von Kollegen.“ So auch in Stanford im Jahr 2008. Er verglich ältere Fachartikel mit der Arbeit, der sein Betreuer Barry Trost seinerzeit nachging. Und plötzlich kam ihm die Idee, einen Schritt aus Trosts Ansatz auf die Synthese der Cyclobutene zu übertragen. „Das war eine Art Heureka-Moment für mich.“

Ganz ähnlich ging es ihm auch mit den Lactonen: „Das sind Moleküle, mit denen man in den 1960er- und 1970er-Jahren gearbeitet hat.“ Damals konnte man aus Lactonen aber nur Verbindungen herstellen, die bereits nach wenigen Augenblicken zerfielen. „Danach hat sich erst einmal niemand mehr dafür interessiert. Wir haben herausgefunden, dass die Lactone viel mehr auf dem Kasten haben!“

### DAS KLAVIERSPIEL MACHT ALLTAGSSORGEN VERGESSEN

Sosehr ihn seine Forschung und die Position des Gruppenleiters beanspruchen, in Mülheim widmet er sich auch wieder verstärkt dem Klavierspiel. „Jahrelang habe ich höchstens dann spielen können, wenn ich zufällig an einem Klaviergeschäft vorbeikam. Weder in Belgien

noch in Amerika hatte ich ein Instrument in der Wohnung, konnte also auch nicht regelmäßig üben.“ Das änderte sich mit dem Eintritt in die Kohlenforschung. „Kaum hatte ich meine neue Wohnung in Mülheim bezogen, habe ich mir ein Klavier gemietet.“

Beinahe jede Mittagspause und auch sonst viel Zeit verbringt Maulide am Klavier und studiert neue Stücke ein. „Meine erste große Hürde, nachdem ich wieder angefangen hatte, war die *Barcarolle* von Frédéric Chopin“, erinnert er sich. „Als ich die geschafft habe, wusste ich: Du kannst alles erreichen!“ Und auch wenn er Chemiker mit Leib und Seele ist, ist das Klavierspielen für ihn mehr als ein bloßes Hobby. Hier legt er den gleichen Ehrgeiz wie im Labor an den Tag, gibt für UNICEF Benefizkonzerte und nimmt an internationalen Wettbewerben für Amateurpianisten teil. Im vergangenen Jahr kam er bei solchen Wettbewerben in Manchester und Paris in die Finalrunde.

„Wenn ich am Klavier sitze, dann vergesse ich meine Alltagssorgen“, sagt Nuno Maulide, „ich bin allein mit der Musik und den Komponisten, die ich spiele.“ Wenn er ein Konzert gibt, dann gebe er auch immer etwas von sich selbst preis, „und zwar viel mehr als bei einem Vortrag“. Und dennoch würde er nicht mehr tauschen wollen. „Als Leiter einer Forschungsgruppe kann ich genau das machen, was mich interessiert. Ich habe viele Freiheiten und entscheide, in welche Richtung unsere nächsten Projekte gehen. Wichtig ist mir dabei immer, dass wir auch im Falle von überraschenden Ergebnissen alles genau analysieren können“, sagt er und betont: „Darum möchte ich auch, dass meine Studenten ein Verständnis für die Chemie entwickeln, die wir hier betreiben!“ Er bemüht in diesem Zusammenhang gern ein Zitat, das dem französischen Chemiker Louis Pasteur zugeschrieben wird: „Der Zufall begünstigt den vorbereiteten Geist.“ ◀

# DAS GELBE VOM EI

Eine Ausstellung  
über das Essen



26.7.2013 – 6.1.2014

Deutsches Museum



Museumsinsel 1, München · Tel. 089/2179-1 · täglich 9–17 Uhr · [www.deutsches-museum.de](http://www.deutsches-museum.de)

**KErn**  
Kompetenzzentrum  
für Ernährung  
Im Ressort des Bayerischen Staatsministeriums  
für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages