

Die Physikerin Kathrin Breuker im Portrait: Warum sie Biomoleküle in die Gasphase katapultiert, über den positiven Nebeneffekt erzwungener experimenteller Pausen und warum es sie nicht stört, Kathrin zu heißen.
Text: Margit Schwarz-Stiglbauer

„Nackte“ Moleküle im Visier

» Das Gerät füllt einen kleinen Raum und hat einen komplizierten Namen: Fourier-Transform-Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometer, kurz FT-ICR-MS. Und ist genauso kompliziert zu erklären, wie der Name lang ist. Für die Physikerin Kathrin Breuker ist der Umgang mit diesem hochempfindlichen Gerät allerdings wissenschaftlicher Alltag und von zentraler Bedeutung für ihre Arbeit.

Ionen in der Falle Auf der Spur ist die START-Preisträgerin mit ihrem voluminösen Spektrometer biologischen Makromolekülen. Forschungsstandort ist das Institut für Organische Chemie der Universität Innsbruck. Als Nukleinsäuren wie DNA und RNA, Proteine und Kohlenhydrate sind diese Makromoleküle in die grundlegendsten Vorgänge des Lebens eingebunden. Der Ansatz der Physikerin ist ungewöhnlich: Anstatt die Biomoleküle in ihrem natürlichen Lebensraum, dem lebenden Organismus, zu studieren, überführt sie diese in die Gasphase – einen Aggregatzustand, in dem sie sich im Gegensatz zur flüssigen Form ohne Beeinflussung durch externe Faktoren be-

wegen können. Der Vorteil: Proteine reagieren im Organismus sehr sensibel auf ihre Umwelt. Schon kleine Änderungen, etwa beim pH-Wert oder Salzgehalt der umgebenden Flüssigkeit, können deren Funktion verändern. In der Gasphase kann Breuker alle diese externen Faktoren ausschalten. Sie untersucht die Moleküle sozusagen in ihrem „nackten Zustand“. Voraussetzung dafür ist nach Ionisierung der Probe die sogenannte „Penning-Ionenfalle“, Kernstück des FT-ICR-Massenspektrometers. Geladene Teilchen werden in einem statischen Magnetfeld auf eine Zyklotron-Kreisbahn gezwungen und durch elektrische Felder am Entweichen gehindert. Dadurch können Ionen für Minuten bis Stunden gespeichert, beeinflusst und untersucht werden.

Therapien auf molekularer Ebene Mehr über die Strukturen der Makromoleküle zu erfahren, ist das zentrale Ziel ihrer Forschung. Daraus leitet sich die Frage nach deren Reaktionen auf externe Faktoren und damit die Hoffnung auf eine gezielte Beeinflussung dieser Struktur ab. Hochaktuelle medizinische Fragestellungen setzen hier an: Viele Krankheiten

wie Alzheimer oder Krebs könnten in Zukunft auf molekularer Ebene behandelt werden. Zugleich versucht die Forscherin, noch bessere Methoden mittels Massenspektromie zu entwickeln, um noch größere Moleküle charakterisieren zu können. „Bei den Proteinen sind wir da schon sehr weit, bei den Nukleinsäuren ist noch ein weiter Weg vor uns“, beschreibt sie den Stand der Forschung.

Durststrecke Studienanfang Bereits in ihrer Schulzeit in Deutschland war die jetzt 42-jährige Forscherin fasziniert von Mathematik und Physik, die sie im Rahmen des Leistungssystems als Wahlfächer belegte. In Physik war sie das einzige Mädchen, in Mathematik eine von drei. Zu Beginn des Physikstudiums an der Universität Münster war sie zunächst enttäuscht: „Das Studium war verschult und die Mathematik spröde, abstrakt und zusammenhanglos“, schildert sie. Damals fehlte ihr die Vernetzung. Dennoch ließ sie sich nicht abschrecken und bildete mit Studienkollegen eine Lern- und Diskussionsgruppe. Erst mit der Arbeit im Labor und dem Experimentieren war sie sich sicher, Wissenschaftlerin werden zu wollen. »



DANK START-PREIS KONNTE KATHRIN BREUKER EINE ARBEITSGRUPPE MIT EINER DIPLOMANDIN UND EINER DOKTORANDIN AUFBAUEN. IM BILD: BARBARA GANISL UND MONIKA TAUCHER (V. L.).



» Forschung ohne Schubladen

Nach der Diplomarbeit ging die Dissertantin für vier Jahre an die ETH Zürich. In dieser Zeit lernte sie bei Fachkonferenzen Fred McLafferty kennen und war fasziniert von seiner Arbeit. 1999 schließlich verbrachte sie ein Jahr als Postdoc in der Gruppe um McLafferty an der Cornell University in den USA. Wie schon an der ETH Zürich beeindruckte sie dort die besonders gute Organisation der Universität. Eine weitere Besonderheit der amerikanischen Eliteuni: die offene Struktur. Es gibt keine Institute wie an europäischen Universitäten üblich, sondern Forschungsgruppen mit einem Chefwissenschaftler. „Diese Struktur erleichtert interdisziplinäres Arbeiten und fördert die Kommunikation. Die Forscher werden nicht nach Gebieten schubladisiert. Das entspricht viel mehr der Forschung an sich“, resümiert Breuker, die selber immer schon interdisziplinär gearbeitet hat; hat sie doch ihre Diplomarbeit in Münster am Institut für Medizinische Physik und Biophysik geschrieben – mit einem Betreuer aus der Physik. „Wenn man sich für eine Sache interessiert, kann man künstliche Grenzen auch einfach ignorieren“, weiß die Wahlinnsbruckerin aus eigenen Erfahrungen. In Innsbruck

wird zurzeit gegenüber dem alten Gebäude des Chemieinstituts ein neuer moderner Komplex errichtet. In etwa einem Jahr werden die Wissenschaftler dann übersiedeln, gemeinsam mit dem Biozentrum der Medizinischen Universität – was die interdisziplinäre Zusammenarbeit auch in Innsbruck erleichtern wird.

Forschungspendlerin Seit 2002 forscht Breuker an der Universität Innsbruck. An die Berge musste sich die passionierte Nicht-Schifahrerin erst einmal gewöhnen, ist sie doch an der Nordsee aufgewachsen. An der Universitätsstadt am Inn schätzt sie neben der guten Mischung aus alter und neuer Architektur vor allem die Überschaubarkeit: „Ich mag es, wenn ich überall ohne Auto hinkomme.“ 2001 hier angekommen, hat sie zunächst ein FWF-Forschungsprojekt als Selbstantragstellerin eingereicht. „Ein Grund dafür war, dass es in Innsbruck kein geeignetes Massenspektrometer für meine Experimente gab“, erzählt Breuker. Sie musste deshalb alle vier bis sechs Wochen in die USA fliegen, wo sie an der Cornell University in Ithaca/New York ihre Experimente durch-

führen konnte – an jener Universität, wo sie ein Jahr als Postdoc gearbeitet hatte. Das Arrangement verdankte sie dem dortigen Chefwissenschaftler Fred McLafferty. „Das hatte auch den Vorteil für ihn, dass so das Know-how in der Forschungsgruppe blieb, wo ich von 2002 bis 2008 eine Konstante war“, erzählt Breuker. Auf das Forschungsprojekt folgten ein Hertha-Firnberg-Stipendium und eine Elise-Richter-Stelle.

Kreative Pausen Dass die Wissenschaftlerin durch den vorgegebenen Experimentier-Rhythmus von sechs Wochen in den Pausen dazwischen nicht messen konnte, hatte auch einen positiven Nebeneffekt: „Sieht man bei der Datenauswertung einen bestimmten Effekt, möchte man das am liebsten gleich weiterverfolgen und wieder messen. Durch den fixen Rhythmus war ich aber gezwungen, mich noch länger mit den Daten zu beschäftigen, sie aus einer anderen Perspektive zu betrachten. Dabei habe ich einiges entdeckt, das mir entgangen wäre, hätte ich gleich wieder messen können“, erzählt Breuker.



» In der Massenspektrometrie kursierte lange ein Witz, der lautete: Wenn eine Frau in diesem Bereich erfolgreich sein will, dann muss sie Catherine heißen – oder eben Kathrin! «

Kathrin Breuker

Wenige START-Preisträgerinnen Der START-Preis von 2008 hat ihre Forschung „grundlegend verändert“, denn mit dem Geld konnte sie das Gerät kaufen und in Innsbruck eine Arbeitsgruppe aufbauen. Heute beschäftigt Breuker eine Doktorandin und eine Diplomandin. Mit dem START-Preis fördert der FWF junge SpitzenforscherInnen aller Fachdisziplinen über sechs Jahre mit jährlich bis zu 200.000 Euro. Eine Zwischenbegutachtung nach drei Jahren entscheidet über die Fortsetzung. Seit Beginn des Programms 1996 wurden insgesamt 76 START-Preise vergeben. Dass Kathrin Breuker mit nur sieben weiteren Wissenschaftlerinnen eine Minderheit bei den START-Preisträgern darstellt, liegt daran, dass der Anteil der Frauen, die sich um diese Förderung bewerben, extrem niedrig ist: Von den insgesamt 547 Anträgen auf eine START-Förderung, die seit Beginn im FWF eingelangt sind, wurden nur 96 – also nicht einmal 18 % – von Frauen gestellt. Dass der Frauenanteil an den START-PreisträgerInnen jedoch seit drei Jahren deutlich steigt – was für die Qualität der Anträge spricht –, sollte mehr Wissenschaftlerinnen Mut machen, sich zu bewerben.

Ich heiße ja auch Kathrin Konkrete Vorbilder hatte Breuker selbst nie wirklich. Es gibt aber in ihrem Bereich Professorinnen, die einige Berühmtheit erlangt

haben, so etwa die ehemalige Präsidentin der Amerikanischen Gesellschaft für Massenspektrometrie, Cathy Costello, oder Catherine Fenslau. „Sie war es“, lächelt Breuker, „die mich übrigens darauf angesprochen hat, dass lange Jahre in der Massenspektrometrie ein Witz kursierte, der lautete: Wenn eine Frau in der Massenspektrometrie erfolgreich sein will, dann muss sie Catherine heißen – oder eben Kathrin.“ Mit Selbstvertrauen möchte die Wissenschaftlerin in Zukunft weiterforschen. „Ihr“ beeindruckendes FT-ICR-MS läuft gerade einmal ein Jahr. „Bei guter Evaluierung läuft mein Projekt noch fünf Jahre, und was danach kommt, werde ich sehen. Es wäre natürlich schön, wenn ich hier weiterforschen könnte“, gibt sich Breuker zuversichtlich. «