

Katharina Kohse-Höinghaus

Fünf Frauen, sechs Nobelpreise in der Chemie und Physik. Dies ist die Ausbeute. Insgesamt 6 der an 321 Personen in diesen Fächern vergebenen Nobelpreise seit Wilhelm Conrad Röntgen und Jacobus Henricus van t'Hoff 1901 gingen an Frauen. Marie Curie, geehrt für Physik (1903) und Chemie (1911), Maria Goeppert Mayer (Physik, 1963), sowie Irène Joliot-Curie (1935), Dorothy Crawford Hodgkin (1964) und Ada Yonath (2009), alle drei ausgezeichnet in der Chemie. Das war's bisher.

Bedeutende Preise gehen immer nur an wenige herausragende Personen, und die statistische Basis ist gering. Ein in der Breite bedeutsamerer Indikator für die Partizipation der Frauen in der Forschung in den „harten“ Naturwissenschaften ist der Anteil der Professorinnen: Immerhin ist dieser in Deutschland inzwischen schon zweistellig. Aber reicht das, wenn mehr als die Hälfte der Studienanfänger (wie zum Beispiel in der Chemie) weiblich sind? Die auseinanderklaffende Schere der akademischen Karriereverläufe zwischen Männern und Frauen ist immer noch unverkennbar – gleich starker oder tendenziell überproportional weiblicher Einstieg ins Studium, aber Verlust von Frauen auf jeder Stufe, spätestens nach der Promotion. Viele Anstrengungen werden unternommen, um dieses Ungleichgewicht zu verringern und die Entwicklung hin zu einer gleichberechtigten Teilhabe von Frauen in der Wissenschaft zu beschleunigen. Hochrangige Institutionen wie der Wissenschaftsrat, die Hochschulrektorenkonferenz, die Deutsche Forschungsgemeinschaft oder auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung haben zu diesem Thema in den letzten Jahren etliche Grundsatzpapiere veröffentlicht und Initiativen ergriffen, so die „Offensive für Chancengleichheit“, die Definition von „Forschungsorientierten Gleichstellungsstandards“ oder der „Nationale Pakt für Frauen in den MINT-Berufen“. Von spezifischen Sommerschulen für Mädchen, gezielten Informationen zur Berufswahl und zum Studium, von Förderkursen, Stipendien, Mentorinnen-Netzwerken bis zu Führungstrainings für Frauen und Professorinnen-Programmen scheint es unterstützende und hilfreiche Mittel fast ohne Ende zu geben. Die Bilanz bisher ist, je nach Standpunkt, einerseits erfreulich, denn die Tendenz der weiblichen Partizipation ist steigend, oder ernüchternd, denn es geht nicht so schnell aufwärts wie gewünscht.

Müssen denn Frauenanteile in den Naturwissenschaften überhaupt (noch) steigen? Dies kann man einerseits als individuelle Entscheidung betrachten, andererseits aber auch als strukturelle Frage. Wie sah es denn bei mir aus – warum bin ich in die Physikalische Chemie gegangen?

Persönlicher Einstieg

Richtig erinnern kann ich mich nicht mehr, wann die Entscheidung für ein naturwissenschaftliches Studium fiel. Sicher beigetragen haben zur Motivation Experimente zuhause, mit Chemikalien-Nachschub aus der benachbarten Apotheke, Schrauben, Löten und Werken an vielfältigen Projekten, Fotografie und Arbeiten in der Dunkelkammer sowie Sommerkurse mit handwerklich-technischem Anteil. Das Chemiestudium habe ich 1970 in Bochum begonnen und 1975 mit dem Diplom abgeschlossen. Die Diplomarbeit fand in der Physikalischen Chemie statt, und als Zwischenergebnis habe ich mein darin entwickeltes Messgerät patentieren können. 1976-1978 habe ich in Bochum meine Dissertation auf dem Gebiet der Atmosphärenchemie verfasst. Aufregende neue Forschungsergebnisse zeigten zu der Zeit an vielen Beispielen die wichtige Rolle von freien, zum Teil angeregten, Radikalen und Atomen in der Atmosphäre auf, und solche Reaktionen wollte ich im Labor studieren. Als „Laborsonne“ für die photochemische Anregung habe ich mir selbst einen sehr kurzwelligen Laser gebaut, und dann mit einem ebenfalls selbst entwickelten Photolyse-Reaktor die Temperaturabhängigkeit von Reaktionen angeregter Sauerstoffmoleküle studiert. Promotion Ende 1978 – und nun?

Erfahrungen auf dem Weg

Meine nächste Stelle fand ich in der Großforschung, im DLR (damals noch DFVRL, Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt) in Stuttgart im Institut für Verbrennungsforschung. Ziel: die wichtigen Radikale in der Kette der Verbrennungsreaktionen *in situ*, also während des rasanten Reaktionsgeschehens, quantitativ zu messen. Die Faszination dieses Gebietes hat mich nie losgelassen, und so zählt die Verbrennungschemie heute noch zu einem meiner Kern-Arbeitsgebiete. Was mich daran besonders anzieht, ist die Interdisziplinarität: Chemische Reaktionen müssen mit anspruchsvollen, dafür oft eigens entwickelten physikalischen Messverfahren am Ort des Geschehens verfolgt werden, und die Randbedingungen der Verbrennung werden durch den entsprechenden technischen Prozess, also letztendlich Parameter aus den Ingenieurwissenschaften, festgelegt.

Mehr zu lernen über diese technischen Prozesse ermöglichten meine nächsten Stationen, im Maschinenbau und der Gasdynamik in Stuttgart und Stanford sowie bei der französischen Raumfahrtbehörde ONERA. Zur Verbrennungsdiagnostik mit Lasern erhielt ich ferner wesentliche Impulse in der Physik, in verschiedenen Instituten in Deutschland und den USA. Meine Habilitation erfolgte in der Energietechnik an der Universität Stuttgart. Wie es mit Frauen in diesen technischen Disziplinen in der 1980'er Jahren bestellt war? Dürftig. Es gab praktisch keine Identifikationsfiguren, und das Motiv der „ersten Frau“ in einer bestimmten Umgebung oder Rolle zieht sich durch meinen Lebenslauf. Eine internationale Konferenz ist mir in Erinnerung geblieben, bei der ich unter ca. 200 Menschen die einzige Teilnehmerin, „the lady“, war – unschwer zu identifizieren, keiner musste sich meinen Namen merken. Oder meine erste Gordon Research Conference in New Hampshire: Hier war, in den sprichwörtlich basalen Unterkünften, die morgendliche Schlange an den Herrenduschen länglich, während wir zwei Frauen freie Auswahl hatten. Quasi als Exotin habe ich jedoch oft gute Erfahrungen gemacht, und anfängliche männliche Skepsis hat sich meist schnell in Kollegialität gewandelt, sobald meine Begeisterung für die Forschung ernst genommen wurde.

Arbeitsgruppe und Familie

Aus allen diesen Ausflügen in angrenzende Gebiete bin ich zurückgekehrt in die Physikalische Chemie, und seit 1994 habe ich einen entsprechenden Lehrstuhl an der Universität Bielefeld inne. Meine Arbeitsgruppe, „die PC1“, zu sehen in Abb. 1, umfasst etwa 20-25 Menschen. Was man vielleicht auf den ersten Blick erkennt, auch auf dem oberen Bild von unserem letzten Gruppenausflug, sind Frauen, Kinder (!) und internationale Gruppenmitglieder aus Asien und Afrika. Meist sind bis zu 10 Nationen in der PC1 vertreten. Inzwischen haben wir mehrere Promovierende und Postdocs (männlich und weiblich) mit Familie. Mit dem Ausbau der Kita-Plätze wissen Eltern ihre Kinder, auch schon die kleinsten, Uni-nah betreut. Die Randbedingungen für familiengerechtes wissenschaftliches Arbeiten in meiner Uni haben sich in den letzten 10 Jahren deutlich verbessert. Ich selbst habe meine Tochter, die inzwischen studiert, noch in Stuttgart während der Habilitation bekommen, und als zwischen Familienwohnsitz und Arbeitsplatz pendelnde „dual career“-Mutter habe ich viel privat organisierte Hilfe in Anspruch nehmen müssen. Wichtig war für mich dabei, und das möchte ich gern weitergeben, auf jeden Fall die Einstellung des Partners zur Familienzeit als gleichberechtigter Aufgabe.



Abbildung 1: Die Arbeitsgruppe PC1.

Forschungsthemen

In Abb. 2 sind unsere Hauptarbeitsgebiete verdeutlicht: Laserspektroskopie, Verbrennungschemie und Deposition funktioneller Materialien. Wie in der Physikalischen Chemie üblich, arbeiten wir vorwiegend methodenorientiert. Wir entwickeln oder verfeinern zum Beispiel analytische Techniken, die sich dann auf verschiedensten Gebieten einsetzen lassen, wenn man die Einflüsse der Umgebung auf das erhaltene Mess-Signal versteht. Laserspektroskopie setzen wir ein bei der Verbrennung, aber auch zur Charakterisierung von Farbstoffen und Lumineszenzen für organische Leuchtdioden oder farbstoffsensibilisierte Solarzellen. Ebenso dienen sie zur Erkennung von Protein-Protein-Interaktionen, und wir können auch die Oberflächenaktivität bestimmter Materialien verfolgen.

Das Eigenleuchten von Flammen, die Chemilumineszenz, nutzen wir zur Regelung und aktiven Kontrolle für schadstoffarme Brennverfahren. Die vielfältigen Facetten der Verbrennungschemie, insbesondere für die Analyse und Vorhersage der Schadstoffbildung bei klassischen und alternativen Brennstoffen, untersuchen wir mit Laserspektroskopie und verschiedenen in-situ Verfahren der Massenspektrometrie. An einer der aufregendsten Entwicklungen auf diesem Gebiet waren wir als Pioniere mit beteiligt, nämlich der isomeren-selektiven, Synchrotron-basierten Molekularstrahl-Massenspektrometrie, die durchstimmbares Licht für die Photoionisation nutzt. Ohne solche Kombinationen von Messverfahren im Labor und an Großforschungseinrichtungen in den USA und China, die wir regelmäßig für Messkampagnen besuchen, wären wir nicht in der Lage, etwa 50-60 Zwischenprodukte während der Reaktion gleichzeitig quantitativ zu erfassen. Funktionelle Materialien schließlich erzeugen wir mit dem Verfahren der Chemical Vapor Deposition, das großtechnisch auch bei der Chipherstellung eingesetzt wird. Neben Nichtedelmetallkatalysatoren interessieren uns dünne Metall- und Oxidfilme und in Oxidkeramiken eingebettete Nanopartikel, die praktisch in Eintopfsynthese entstehen und deren elektrische, magnetische oder optische Eigenschaften wir direkt

beeinflussen und steuern können. Als Physikochemiker möchten wir diese Materialien nicht nur erzeugen, sondern auch die Auswirkung der Synthesebedingungen auf die Materialeigenschaften verstehen.

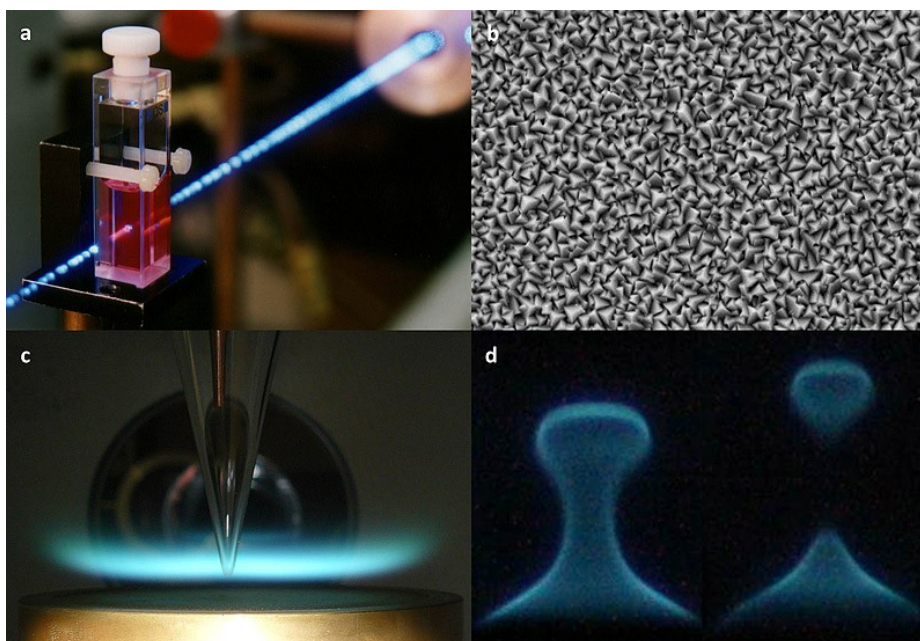


Abbildung 2: Unsere Arbeitsthemen: Laserspektroskopie, Verbrennungschemie und Synthese funktioneller Materialien.

- a) Untersuchung von Farbstoffeigenschaften mit Laser-induzierter Fluoreszenz,
- b) Elektronenmikroskopische Aufnahme einer katalytisch aktiven Kobaltoxidschicht,
- c) Entnahme einer Gasprobe aus einer Flamme für die in situ Molekularstrahl-Massenspektrometrie,
- d) Chemilumineszenzaufnahmen einer instationären Flamme.

Arbeitsweise und Tätigkeitsfelder

Solche vielfältigen Forschungsaktivitäten können wir nur in Kooperationen bearbeiten. Mit fast 20 Instituten im In- und Ausland arbeiten wir regelmäßig zusammen, und für Doktorand/innen der PC1 gehören Messkampagnen auswärts – in Deutschland und Europa, USA oder China, zur Arbeit dazu. Natürlich kann ich nicht alle diese Arbeiten im Detail selbst anleiten, sondern ich teile mir diese Aufgabe mit erfahrenen Mitarbeiter/innen. Nebenbei ist es bei internationalen Aktivitäten auch spannend zu sehen, wie wissenschaftliche Karrieren von Frauen und Männern, mit und ohne Familie, in anderen Ländern thematisiert werden.

Drei Ingredienzien empfinde ich als besonders wichtig für unsere Arbeiten: früh wissenschaftliche Verantwortung übernehmen, die eigenen Arbeiten im In- und Ausland im internationalen Team vertreten können, und disziplinar sattelfest die Fragestellungen aus anderen Fächern verstehen lernen. Das sind nicht zuletzt Lehren, die ich aus meiner eigenen Biographie mitgenommen habe. Meine Anleitung sieht sich insbesondere diesen Zielen verpflichtet.

Vielfältige weitere Aktivitäten ermöglichen es mir, meine Vorstellungen in Fachgesellschaften und Wissenschaftsorganisationen zu vertreten, wobei mir insbesondere der wissenschaftliche Nachwuchs und die Randbedingungen für Forschung in Deutschland am Herzen liegen. Um den ganz jungen wissenschaftlichen Nachwuchs kümmern wir uns seit 12 Jahren intensiv im Schülerlabor teutolab (das ich als eines der ersten in Deutschland gegründet habe) und im zugehörigen Netzwerk von inzwischen 60 Schulen. Verantwortung übernehme ich im fachlichen Kontext national und international, so als Erste Vorsitzende der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie oder als designierte Präsidentin der internationalen Verbrennungs-Fachgesellschaft. Wie nicht anders zu erwarten, bin und war ich auch in diesen Funktionen immer „erste Frau“.

Wie geht es weiter?

Als weiterführende Lektüre zur Partizipation von Frauen in der Forschung, und nicht nur in den MINT-Fächern, möchte ich den 2009 für das BMBF verfassten Bericht von Frau Prof. Dr. Susanne Baer (jetzt Richterin am Bundesverfassungsgericht) empfehlen: „Rechtliche Grundlagen für Maßnahmen zur Förderung der Chancengleichheit in der Wissenschaft“. Gleichstellung ist demnach nicht nur ein Desiderat, sondern ein Grundrecht, und es gibt dazu in der Bundesrepublik einen entsprechenden verfassungsrechtlichen Handlungsauftrag. Nicht nur ethische, sondern auch wirtschaftliche und demografische Gründe sprechen dafür, die Leistungskraft und das Potential Aller zu nutzen. Im Bundesgremienbesetzungsgesetz, so entnehme ich Frau Baer's Bericht, ist die gleichberechtigte Teilhabe in Kuratorien, Vorständen, Beiräten, Prüfungs-, Preis- und Sachverständigenkommissionen in Vereinen, Stiftungen und Anstalten öffentlichen Rechts geregelt. Wichtige Aspekte auf dem Weg zur gleichberechtigten Präsenz von Frauen in Entscheidungs- und Führungspositionen in der Wissenschaft können vorurteilsfreie Leistungsbewertung, Personalentwicklung und Aufmerksamkeit im Hinblick auf Verzerrungseffekte bis hin zum „anti-bias“-Training sein. Angemessene Repräsentanz von Frauen in der Wissenschaft, und zwar auch in ihren Entscheidungs- und Leitungspositionen, ist daher nicht nur Privatentscheidung. Sie braucht zwar auch Gewährung von Unterstützung – bei Berufswahl, Selbsteinschätzung, Karriereplanung und familienfreundlicher Umgebung - aber nicht als „Geschenk“, sondern als Struktur- und Staatsaufgabe.

Als meine persönliche Zwischenbilanz möchte ich für Sie, meine zukünftige Kollegin, zusammenfassen: verfolgen Sie Ihre eigenen Ziele mit Begeisterung, lassen Sie sich nicht entmutigen, nehmen Sie Unterstützungsangebote an und fordern Sie sie eventuell auch ein. Die Aussichten für Frauen, die „bei der Stange bleiben“, sind jedenfalls hervorragend. Wir brauchen Sie!



CV	Prof. Dr. Katharina Kohse-Höinghaus
18.12.51	geboren in Hagen
1970 - 1978	Chemiestudium und Promotion an der Ruhr-Universität Bochum
1979-1994	Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Gruppenleiterin (seit 1988) am DLR in Stuttgart, Forschungsaufenthalte in Stanford und am SRI International, USA (1987-88) sowie beim ONERA, Frankreich, im Rahmen eines Heisenberg-Stipendiums der DFG (1993-94)
seit 1994	Lehrstuhl für Physikalische Chemie I, Universität Bielefeld
2007-2008	Erste Vorsitzende der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie
2007	Bundesverdienstkreuz am Bande, verliehen durch den Bundespräsidenten Horst Köhler
seit 2008	Gewähltes Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina
2008	Verleihung einer Ehren-Gastprofessur der University of Science and Technology of China
2008-2012	Vizepräsidentin/designierte Präsidentin des International Combustion Institute
seit 2012	Mitglied des Wissenschaftsrates

Kontakt:	Schlauer Fuchs
 <p>Prof. Dr. Katharina Kohse-Höinghaus Physikalische Chemie I Universität Bielefeld Universitätsstraße 25 D-33615 Bielefeld Tel.: +49 (0)521 106-2052 (Sek. -6887) Fax: +49 (0)521 106-6027 E-Mail: kkh@uni-bielefeld.de</p>	<p>Unsere Schlaue-Fuchs-Frage zu diesem Beitrag lautete:</p> <p>Welches Schülerlabor hat Professor Kohse-Höinghaus wann gegründet?</p>
	<p>http://www.uni-bielefeld.de/chemie/arbeitsbereiche/pc1-kohse/</p>