

Die chemische Nomenklatur als Ausdruck der Reife einer Wissenschaft

Ein Beitrag von
Wolfgang Kirstein
zum Seminar

"Die Kulturen der Fächer"

veranstaltet von
Heik Protele und Ludwig Huber
im Sommersemester 1987

am Interdisziplinären Zentrum für Hochschuldidaktik
Hamburg

Vorbemerkung

Als ich versprochen habe, hier unter dem Thema "Kultur der Fächer" über einige Aspekte der Fachsprache der Chemie zu berichten, hatte ich zunächst gedacht, ich müßte mich auf Anekdotes beschränken. Inzwischen habe ich aber so etwas wie einen roten Faden zur Strukturierung meines Beitrages gefunden. Bei unserer Diskussion über die "maturity" von Wissenschaften ist mir nämlich klar geworden, daß die Chemie mit ihrer "Nomenklatur" über ein schönes, vielleicht einzigartiges Beispiel eines Zeichens "besonderer Reife" einer Wissenschaft verfügt. Dies will ich im folgenden versuchen zu belegen, um anschließend darüber zu berichten, wie die wissenschaftliche Gemeinde der Chemie mit diesem Element ihrer Fachsprache in der Praxis umgeht.

Die Nomenklatur der Chemie

Die chemische Nomenklatur stellt jenen Teil der Fachsprache der Chemie dar, der dazu dient, Benennungen (Namen) für die primären Objekte dieser Wissenschaft, die chemischen Substanzen, anzugeben. In ihren übrigen Bereichen entwickelt sich die Fachsprache der Chemie sicher ähnlich "naturwüchsig" wie in anderen Wissenschaften auch: unter der sozialen Kontrolle der scientific community, ausgeübt etwa durch die Lehrbuchautoren sowie die editorial boards und referees der Journale. Mit der Nomenklatur verhält es sich deutlich anders, hier gibt es entwickeltere, "reifere" Formen.

Mit ihrer Nomenklatur hat die Chemie allein schon aus quantitativen Gründen ein Problem: Etliche Millionen chemische Substanzen sind in der Literatur beschrieben und benannt, jährlich kommen einige Hunderttausend hinzu. Ein ähnliches Problem hat sonst vielleicht nur noch die Biologie mit der Vielzahl der Arten von Lebewesen, sie hat dies aber grundsätzlich anders gelöst als die Chemie. Das auf Linné zurückgehende System der Biologie kennen wir alle - zumindest auf dem Niveau des Biologieunterrichtes der Schule. Unter Verwendung einiger Begriffe aus der Linguistik könnte man es vielleicht wie folgt beschreiben:

Die biologische Nomenklatur benutzt zur Bezeichnung biologischer Arten Nomen aus zwei oder drei lateinischen oder lateinisierten Worten, verfügt also über ein sehr umfangreiches Lexikon, aber nur über eine minimale Grammatik, wenn hier überhaupt von Grammatik die Rede sein kann. Bei diesem System kann eine Biologin dem korrekten Namen einer ihr unbekannten Art kaum mehr Information entnehmen als ein Laie. Eventuell kennt sie den

Namen der Familie, zu der die bezeichnete Art gehört, und kann so wenigstens entscheiden, ob es sich um einen Fisch, einen Vogel oder eine Amöbe handelt.

Die Nomenklatur der Chemie folgt einem anderen Prinzip, das sich - wiederum unter Verwendung linguistischer Begriffe - vielleicht folgendermaßen beschreiben läßt:

Die chemische Nomenklatur benutzt zur Benennung chemischer Substanzen agglutinierend gebildete, deskriptive Nomen.

Sie verfügt nur über ein schmales Lexikon, besitzt dafür aber eine recht elaborierte Grammatik.

Ihr Lexikon beinhaltet Phoneme zur Benennung einzelner, in vielen Molekülen auftretender Atomgruppen, Phoneme zur Angabe der Anzahl solcher Gruppen in einem Molekül und schließlich Phoneme zur Beschreibung der gegenseitigen räumlichen Anordnung, die solche Atomgruppen in Molekülen einnehmen können.

Die Grammatik der chemischen Nomenklatur enthält Flektionsregeln, nach denen aus Atomgruppenbezeichnungen Bezeichnungen für daraus "chemisch abgeleitete" Gruppen gewonnen werden können (wie etwa Methyl, Methan, Methanol), und legt im übrigen fest, wie die Phoneme des Lexikons zu einem Substanznamen zusammengesetzt sind, der die räumliche Struktur eines Moleküls der Substanz beschreibt.

Dieses System ermöglicht einer Chemikerin, die die Struktur eines Moleküls aufgeklärt hat, den korrekten Namen der zugehörigen Substanz anzugeben, und einem Chemiker, der diesen Namen hört oder liest, die zugehörige Struktur aufzuzeichnen.

Die folgenden Beispiele für Namen nach der chemischen Nomenklatur sollen der Illustration dienen. Sie mögen ferner belegen, was aufgrund meiner abstrakten Beschreibung sicher schon vermutet wurde, welche komplexe und zumindest für ungeübte schwer aussprechbare Konstrukte zustandekommen, wenn es gilt, Substanzen mit größeren Molekülen zu benennen:

Bis(3-diphenylphosphinopropyl)-t-butylphosphan,

6-Amino-6-desoxy-hepturonsäure,

Bis-trimethyl-silyl-paracyclophan-1,9-dien,

Vinylcyclohexen,

Ethyl-3-pentadien,

2,6,10-Trimethyl-2,9-undecadien-4-on.

Zur Akzeptanz der chemischen Nomenklatur

Trotz ihrer Komplexizität ist die chemische Nomenklatur in der scientific community der Chemie durchgängig akzeptiert, zumindest als notwendiger Bestandteil der Fachsprache, wenn auch vielfach nur als notwendiges Übel. Alle Gemeindemitglieder beherrschen die Nomenklatur hinlänglich, perfekt häufig nur auf ihrem jeweiligen engeren Fachgebiet, außerhalb desselben jedoch immerhin "passiv". Das Erlernen der Nomenklatur, die Beherrschung der wesentlichen Regeln und die Kenntnis vieler Beispiele ist integraler Bestandteil der universitären Chemieausbildung, der Lernerfolg wird auch schon mal im Vorexamen abgeprüft.

Diese allgemeine Akzeptanz kann sicher nicht allein auf die besondere soziale Kontrolle zurückgeführt werden, von der später noch die Rede sein soll. Sie beruht wohl auch darauf, daß der chemischen Nomenklatur Voraussetzungen und Annahmen zugrunde liegen, die in der chemischen Gemeinde so allgemein getragen werden, daß sie als "Selbstverständlichkeiten" kaum noch der Erwähnung bedürfen. Im folgenden sollen drei grundlegende Beispiele für solche "stillen Annahmen" diskutiert werden.

- (1) Das Wesentliche, ja geradezu das "Wesen" einer chemischen Substanz ist erfaßt, wenn man ihr Molekül kennt.

Es ist sicher bemerkt worden, daß ich versucht habe, bei der Beschreibung der Aufgabe der chemischen Nomenklatur möglichst unauffällig von der Aussage "Benennung chemischer Substanzen" zur Aussage "Beschreibung der Struktur von Molekülen" überzuwechseln.

Erst die Tatsache, daß die gesamte chemische Gemeinde akzeptiert, daß in den Molekülen das Wesen chemischer Substanzen zu finden ist, ermöglicht ihr eine Nomenklatur, in der Nomen, die Moleküle beschreiben, als Namen chemischer Substanzen benutzt werden. Folge dieses Prinzips ist aber auch, daß die chemische Nomenklatur überall dort unpräzise wird, wo der Molekülbegriff nicht mehr so recht greift. Dies sei am Beispiel polymerer Kunststoffe erläutert. In Namen wie Poly-Vinylchlorid, Poly-Ethylen oder Poly-Butadien bezeichnet der Wortstamm (Vinylchlorid, Ethylen, Butadien) jeweils exakt nach der Nomenklatur ein einzelnes wohl definiertes Molekül, während das Präfix "Poly" darauf verweist, daß in der bezeichneten Substanz die genannten Moleküle jeweils in großer Zahl miteinander zu Makromolekülen vernetzt sind. Die Tatsache aber, daß diese Vernetzung auf sehr vielfältige Weise erfolgen kann, was jeweils andere Substanzeigenschaften

zur Folge hat, kann in der Nomenklatur mit dem immer gleichen Präfix "Poly" nicht zum Ausdruck gebracht werden.

- (2) Für die Kenntnis eines Moleküls wesentlich ist die Kenntnis seiner geometrischen Struktur.

Diese Annahme ermöglicht erst eine Nomenklatur, in der die Namen Beschreibungen von Molekülgeometrien sind. Ihre Bedeutung für das chemische Denken sei durch folgende, leicht karrierende Aussage beleuchtet: Ideal jedes Chemikers wäre, nach einem kurzen Blick auf die Strukturformel des Moleküls einer chemischen Substanz sagen zu können: "Dieser Stoff ist blau-grün, wasserlöslich, bildet rhombische Kristalle und kann als Haarwuchsmittel benutzt werden". In dieser Form ist das natürlich Utopie, aber auf die Annahme von der Aussagekraft der Struktur von Molekülen gründen sich viele erfolgreiche Heuristiken der Chemie bei der Suche nach neuen Werk- und Wirkstoffen und bei der Entwicklung neuer Produktionsverfahren.

- (3) Moleküle lassen sich in Atomgruppen zergliedern, die in vielen Molekülen immer wieder auftreten.

Für die Entwicklung einer Nomenklatur zur Beschreibung von Molekülstrukturen ist diese Annahme zweifellos sehr nützlich, denn ohne sie würde eine solche Beschreibung die Angabe der räumlichen Lage jedes einzelnen Atoms im Molekül erfordern, was zu noch längeren und unübersichtlicheren Bezeichnungen führen würde. Aber diese Annahme sichert die Akzeptanz der Nomenklatur nicht nur dadurch, daß die dazu beiträgt, die Komplexität der Substanznamen in Grenzen zu halten, sondern auch, weil sie zutiefst chemischem Denken entspricht. So ist es eine grundlegende Erkenntnis der modernen Chemie, daß die Eigenschaften chemischer Substanzen durch gewisse Atomgruppen in ihren Molekülen bedingt sind, wie etwa der "saure Charakter" im übrigen sehr unterschiedlicher organischer Stoffe darauf zurückgeführt werden kann, daß ihre Moleküle alle eine COOH-Gruppe enthalten. Noch bedeutender ist die hier diskutierte Annahme für die synthetische Chemie. Bei der Synthese eines chemischen Stoffes aus einer Ausgangssubstanz wird hier versucht, in einzelnen Reaktionsschritten die Atomgruppen des "Zielmoleküls", die im Ausgangsmolekül fehlen, an dieses anzufügen, oder solche Gruppen, die im Zielmolekül nicht vorhanden sind, aus dem Ausgangsmolekül zu entfernen. Es wäre natürlich sehr "unchemisch", hieraus zu folgern, der Name einer chemischen Substanz enthielte immer auch

schon ihr Herstellungsrezept, aber richtig ist, daß der Nomenklatur und den Synthesestrategien dieselben Prinzipien zugrundeliegen.

Es bedarf sicherlich keiner besonderen Begründung, daß ein solch komplexes Konstrukt wie die Nomenklatur der Chemie sich nicht allein aufgrund eines allgemein akzeptierten Wissenschaftsverständnisses in einer wissenschaftlichen Gemeinde etablieren und weiterentwickeln kann, auch die üblichen sozialen Kontrollen einer Wissenschaft werden hier nicht reichen. So hat sich denn auch die Chemie für ihre Nomenklatur eigene "Kontrollorgane" geschaffen, die Nomenklaturkommissionen der IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry). Sie haben die Nomenklatur kodifiziert und entwickeln sie ständig weiter. Mir erscheint die Tatsache, daß sich hier eine Wissenschaft für die Pflege zumindest eines Teils ihrer Fachsprache eine eigene "Dudenredaktion" geschaffen hat, als ein besonderes Zeichen der "Reife" dieser Wissenschaft.

Daß die Vermutung zutrifft, von der IUPAC vorgenommene Weiterentwicklungen der Nomenklatur könnten nicht immer sofort und widerspruchsfrei von der Gemeinde übernommen werden, soll hier an einem Beispiel erläutert werden, das vielleicht eher marginal ist, aber schon ein Grundproblem verdeutlicht, das die chemische Gemeinde mit ihrer Nomenklatur hat. Jüngst hat die IUPAC beschlossen, den in der Gemeinde etablierten und in der Nomenklatur auch kodifizierten Namen "Ameisensäure" durch die Bezeichnung "Methansäure" zu ersetzen. "Ameisensäure" stellte eine Ausnahme von der etablierten Regel dar, nach der die Namen organischer Säuren gebildet werden. "Methansäure" dagegen ist der genau nach dieser Regel gebildete Name derselben Substanz. Gleichzeitig wurden - nach demselben Prinzip - eine Reihe weiterer Ausnahmen aus der Nomenklatur entfernt, wie "Buttersäure", "Bernsteinsäure", "Äpfelsäure" und ähnliche. Triebkraft für die Eliminierung solch etablierter Namen, die auch zur "Farbigkeit" der Fachsprache beitrugen, war sicher nicht allein der "Sprachpurismus" der IUPAC-Kommission, sondern auch die Tatsache, daß die Computerprogramme, mit denen heute Literaturrecherchen angestellt werden, schneller und damit kostengünstiger arbeiten, wenn sie bei der Suche nach einheitlichen Regeln vorgehen können und nicht noch lange Listen mit Ausnahmen abarbeiten müssen. Doch die Gemeinde hat ihre Schwierigkeiten, sich von den alten lieb gewonnenen Bezeichnungen zu trennen, und es gibt Chemiker, die vermuten, daß die Verwendung des Wortes "Methansäure" in einem Artikel durchaus dazu führen könne, daß der referee anmerkt, man solle doch nicht

so gestelzt daherreden. Trotzdem besteht kein Zweifel, daß sich die IUPAC schließlich durchsetzen wird, nicht zuletzt wegen der Referateblätter, die sich immer streng an die Nomenklatur halten und in denen sich natürlich alle Verfasserinnen und Verfasser gern wiederfinden möchten.

Zum Umgang mit der chemischen Nomenklatur

Zum Abschluß möchte ich - eher anekdotisch als systematisch - darüber berichten, wie die chemische Wissenschaft mit ihrer kontextfrei definierten, komplizierten Nomenklatur in der wissenschaftlichen Praxis umgeht. Als Orientierungshilfe für alle, die diese Praxis weniger kennen, werde ich zunächst die Grundgedanken einer Arbeit von Jörn Schmidt über die Sozialisation in der Chemie referieren. Er versucht Aussagen über die "Handlungsgrammatik" von Chemikerinnen und Chemikern aus einer Betrachtung des Prozesses der Gewinnung wissenschaftlicher Ergebnisse im Bereich der synthetischen oder präparativen Chemie abzuleiten, also dem Gebiet der Chemie, in dem es darum geht, neue Substanzen herzustellen oder bekannte Substanzen auf neuen "eleganteren" Wegen zu erhalten. Auch wenn unter den berufstätigen Chemikerinnen und Chemikern nur eine Minderheit in diesem Bereich der Wissenschaft arbeitet, scheint dieser Ansatz berechtigt, da zumindest alle, die im deutschen Sprachraum Chemie studiert haben, über Jahre präparativ tätig waren - und das prägt.

Nach Schmidt vollzieht sich die Produktion wissenschaftlicher Ergebnisse in der präparativen Chemie in zwei Phasen, in einer "Dichotomie". Sie beginnt als materielle Produktion einer chemischen Substanz, in der unwirtlichen Atmosphäre des Labors, als handwerkliche Produktion, die viel Geschick und Erfahrung voraussetzt. Diese Tätigkeit erfordert eine hohe Frustrationstoleranz von denen, die sie ausüben. Dies sind in der Regel die unteren Chargen der Hierarchie: Studentinnen, Diplomanden und Doktorandinnen an den Hochschulen, Laboranten oder Chemotechnikerinnen in den Industrielaboratorien. In der zweiten Phase der Produktion wissenschaftlicher Ergebnisse folgt dann die Anfertigung einer wissenschaftlichen Publikation, als literarische Produktion. Sie vollzieht sich außerhalb des Labors, wie jede literarische Produktion am Schreibtisch, und wird von den höherchargierten ausgeführt, den Professoren, Assistentinnen oder älteren Doktoranden an der Universität, den Abteilungs- oder Gruppenleitern in der Industrie. Angemerkt sei, daß sich diese Zweiteilung in den chemischen Instituten des Fachbereiches Chemie unserer Hamburger Universität recht augenfällig auf den Türschildern manifestiert: Über den Namen der in den

einzelnen Räumen arbeitenden findet sich dort immer auch der Hinweis, daß es sich um ein "Labor" oder ein "Schreibzimmer" handelt.

Vor diesem Hintergrund sei nun der Umgang der chemischen Gemeinde mit ihrer Nomenklatur im täglichen Leben der Wissenschaft illustriert und zwar für drei verschiedene Situationen mit deutlich unterschiedlicher Sprachkultur: der schriftlichen Veröffentlichung in einem wissenschaftlichen Journal, dem wissenschaftlichen Vortrag, auf einer Tagung etwa, und schließlich in der Alltagssituation des Labors.

Im Titel einer **schriftlichen Veröffentlichung** in einer Fachzeitschrift erscheinen natürlich die wesentlichen der behandelten Substanzen und Substanzklassen mit der korrekten Nomenklaturbezeichnung, im Abstract wird genauso verfahren, schon um die richtige Einordnung in den Referateblättern zu gewährleisten. In der Einleitung können wir dann häufig eine neue Form des Umgangs mit der Nomenklatur kennenlernen. Hier öffnet sich hinter den korrekten und vollständigen Namen dann eine Klammer und es folgt eine aus drei bis fünf Buchstaben gebildete Abkürzung desselben, die dann im weiteren zur Bezeichnung der jeweiligen Substanz verwendet wird - zur Erleichterung von Sekretärinnen und Setzern. Aus Diphenylpikrylhydrazin wird so DPPH, aus Tetrahydrofuran THF oder aus Dimethylformamid DMF. In etlichen Bereichen der Chemie haben sich derartige Abkürzungen der Namen häufig verwendeter Reagenzien oder Lösemittel so eingebürgert, daß sie ohne nähere Erklärung verwendet werden können. Meist kommen in einer Veröffentlichung aber so viele Namen vor, daß dieses Konzept der Akronyme nicht weit genug trägt, schon weil sich niemand so viele, zum Teil ad hoc gebildete Abkürzungen merken kann, aber auch, weil es dem Wunsch nach Anschaulichkeit nicht entspricht. Chemischem Denken kommt hier die Technik der "Formelbilder" eher entgegen. Sie stellen die dreidimensionale Struktur der einzelnen Moleküle zweidimensional dar, gezeichnet nach Regeln, die wiederum die IUPAC aufgestellt hat. Diese Bilder werden dem Manuskript einer Veröffentlichung auf "Formelblättern" angefügt und vom Layouter dann in den gesetzten Text eingestreut. Die Formelbilder der einzelnen Moleküle sind mit fortlaufenden Nummern versehen, die dann im Text als Synonyme für die zugehörigen Substanzen verwendet werden. Die folgenden Zitate, die Zusammenfassungen von jüngst am Hamburger Fachbereich Chemie angenommenen Dissertationen entnommen sind, mögen als Beispiele für die sprachlichen Möglichkeiten dienen, die diese Technik eröffnet:

"Der Aufbau von 12 wurde zunächst über eine Ringerweiterungsreaktion ausgehend von Homosnoutenon 11 versucht. Bei der ... Ringerweiterung von 11 stieß man auf das Phänomen, daß 11 außerordentlich leicht ... addiert. Dabei entstehen je nach Lösungsmittel die weniger gespannten 32 und 33 oder das Acyloid 38. ... bei der Reaktion von 59 mit Butyllithium erhielt man jedoch nicht das ringerweiterte 26, sondern den pentaacyclischen Ether 64, der vermutlich aus dem Epoxid 70 ... entsteht."

"Die Kohlenwasserstoffe 33a, 37, 51, 75a und der Ether 54 waren durch Umsetzung von 25 mit metallorganischen Reagenzien zugänglich, Eine Reindarstellung von 37 aus 25 gelang daher zunächst nur über die funktionalisierten Zwischenprodukte 39, 40 und 41 einer neu konzipierten Synthese. ... Eine gezielte Synthese von 75a aus 85, dessen Synthese aus 25 und 69 erfolgte, gelang nicht."

Auf die Sprachästhetik solcher Texte soll hier nicht eingegangen werden. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß sie auch für Fachleute nicht leicht lesbar sind, erfordern sie doch den ständigen Wechsel zwischen Text und Bild, die häufig nichteinmal auf derselben Seite erscheinen. Veröffentlichungen über chemisch präparative Arbeiten werden daher sicher auch anders gelesen als andere wissenschaftliche Beiträge. Natürlich wird auch hier anhand von Titel und Abstract zunächst einmal geklärt, ob der Lektüre überhaupt nähergetreten werden muß. Ist dies der Fall, werden dann die Formelbilder nach interessanten Strukturen und Reaktionen durchmustert. Finden sich solche, beginnt man das Textstudium an den Stellen, wo die fett gedruckten Ziffern der interessierenden Verbindungen auftauchen.

Bei wissenschaftlichen **Vorträgen** wird zunächst so verfahren, wie bei schriftlichen Veröffentlichungen: Die behandelten Substanzen erscheinen mit ihrem Nomenklaturnamen im Titel, einige von ihnen werden auch noch in der Einleitung erwähnt, schon um zu demonstrieren, daß die vortragende Person die Nomenklatur beherrscht. Dann aber kommt der erlösende Moment, wo das erste Diapositiv projiziert oder die erste Over-head-Folie aufgelegt werden kann und die ersten Strukturbilder an der Projektionswand erscheinen. Jetzt braucht nicht mehr kontextfrei über die behandelten Substanzen geredet zu werden. Aus "6-Amino-6-desoxy-hepturonsäure" kann, je nach Kontext, werden: "unser Hepturonsäurederivat", "unser Derivat", "mein Zielmolekül" oder schlicht "dieses Edukt", was natürlich nur im Kontext einer Zeigestockbewegung verständlich wird. überhaupt erlauben die proj-

zierten Formelbilder in Verbindung mit dem Zeigestock eine völlig neue, sehr kompakte Art der Informationsübermittlung, die sich nicht mehr allein auf Sprache stützen muß. Mit Wendungen wie "diese Gruppe greift an unserem Molekül hier an und ergibt über dieses interessante Zwischenprodukt unsere gewünschte Struktur" lassen sich Vorstellungen über recht verwickelte Reaktionsabläufe darstellen, ohne daß man die zungenbrecherischen Nomenklaturnamen benutzen muß, die vom Publikum auch gar nicht so schnell in die zum chemischen Verständnis notwendigen räumlichen Vorstellungen übersetzt werden könnten. Hier verliert die Fachsprache ihre Kontextfreiheit, die gesprochenen Sätze sind für sich allein nicht mehr entschlüsselbar. Problematisch wird es dann in der Diskussion eines solchen Vortrages. Wer eine Frage hat oder eine Bemerkung machen möchte, muß erst einmal dafür sorgen, daß die dazu passenden Formelbilder wieder projiziert werden: "Sie haben da doch dieses interessante Zwischenprodukt postuliert - ich glaube das war auf der zweiten Folie - nein, das muß eine weiter gewesen sein - ja, dieses - dazu wollte ich eine Anmerkung machen ...".

Hier wird deutlich, daß gesprochene oder geschriebene Sprache allein nicht mehr ausreicht, um chemische Informationen zu übermitteln, zumindest erweist sie sich als zu umständlich für den "Alltagsgebrauch". Es sei angemerkt, daß dies nicht ein Problem der Chemie allein ist. Es tritt auch in anderen Naturwissenschaften auf. Ein experimenteller Aufbau in der Physik kann auch kaum allein mit sprachlichen Mitteln erläutert werden, eine mathematische Formel kann man zwar "vorlesen", aber kaum jemand beherrscht die Kunst, dem zu folgen.

Abschließend möchte ich noch illustrieren, wie in der alltäglichen Arbeitssituation **im Labor** sprachlich mit der chemischen Nomenklatur umgegangen wird. Ich will das anhand einer fiktiven Sprechsituation entwickeln und hoffe nur, daß ich die in der Realität auftretenden Strukturen halbwegs zutreffend abbilde kann.

Stellen wir uns vor, daß eine Chemikerin morgens zwischen acht und neun Uhr das Labor im vierten Stock des Institutes für Organische Chemie betritt, in dem sie seit etwa zwei Jahren an ihrer Dissertation arbeitet, und fragen wir uns, was sie antworten könnte, wenn einer ihrer Kollegen, mit denen sie das Labor teilt, sie fragt: "Was machst Du denn heute?".

Sie könnte etwa antworten: "Ich muß noch'n Methyl an meinen Zucker kochen."

Obwohl hier von chemischen Substanzen und Operationen geredet wird, ist die chemische Fachsprache und ihre Nomenklatur allenfalls in Rudimenten zu erkennen. "Zucker" meint natürlich einen chemischen Stoff, entspricht aber kaum der Nomenklatur - nichteinmal als Sammelbezeichnung. Korrekter wäre "Fruktose", "Glukose", "Saccharose" oder ähnliches. Spezifisch wird die Bezeichnung der Substanz "Zucker" erst durch das Personalpronomen "meinen", welches allerdings in der Nomenklatur überhaupt nicht vorgesehen ist. Trotzdem, ihr Kollege hat die Botschaft verstanden: Er weiß welchen "Zucker" seine Kollegin seit zwei Wochen präparieren will, er weiß auch, daß die für heute geplante Methylierungsreaktion der letzte Schritt zu seiner Herstellung ist, und vermutet, daß diese Reaktion problemlos verlaufen wird. Daraus schließt er, daß seine Kollegin mittags mit in die Mensa kommen und sich auch an dem für den Abend geplanten Kneipenbesuch beteiligen wird. Schließlich erwartet er auch, daß sie ihm, spätestens morgen, den Kolben zurückgeben wird, den er ihr vor gut einer Woche geliehen hat. Zu denselben Schlüssen hätte der Kollege auch kommen können, wenn sie geantwortet hätte: "Ich koch heute meine 7.Stufe.", weil er ja weiß, daß ihr Präparat in sieben Stufen hergestellt werden sollte und daß der letzte Schritt eine Methylierungsreaktion ist.

Wäre der an den Vortagen ausgeführte Reaktionsschritt unserer Doktorandin anders abgelaufen, hätte sie aber auch antworten können: "Ach, ich versuch nochmal den Schlunz von gestern aufzuarbeiten."

Hier ist von der Nomenklatur nichteinmal mehr ein Rudiment erhalten. "Schlunz" kommt dort nicht vor, auch Analoga gibt es nicht. Aber auch jetzt wüßte ihr Kollege Bescheid: Der letzte Reaktionsschritt hat nicht zu den erwarteten nadelförmigen Kristallen geführt, sondern eine braunschwarze, übelriechende Brühe ergeben, eben "Schlunz". Auch dies ein chemisches Produkt, ein undefiniertes allerdings, das in der Nomenklatur nicht vorgesehen ist. Wollte man die korrekte Bezeichnung dafür finden, müßte man dieses unübersichtliche Gemisch vollständig analysieren und könnte dann - korrekt nach der Nomenklatur - angeben, welche chemisch definierten Substanzen es enthält. Unser Chemiker weiß, daß seine Kollegin sich diese aufwendige Tätigkeit nicht vorgenommen hat. Sie will ihren "Schlunz" nur soweit untersuchen, daß sie sagen kann, warum ihr Experiment nicht das gewünschte definierte Produkt ergeben hat, ein mühevolleres und nicht sehr aussichtsreiches Unterfangen. Deshalb versteht er jetzt

auch, warum seine Kollegin nicht so fröhlich ist wie sonst, und erwartet auch nicht, daß sie mit in die Mensa kommt. Er vermutet eher, daß sie ihn bitten wird, ihr Milch und Brötchen mitzubringen, damit sie über Mittag durcharbeiten kann. Er weiß auch, daß sie allenfalls dann abends mit in die Kneipe kommen wird, wenn sie bis dahin schon zu dem Schluß gekommen ist, daß es besser ist, den Ärger mit einem Bier herunterzuspülen und morgen mit dem Präparat neu zu beginnen, als weiter im "Schlunz" nach den Ursachen für das Mißgeschick zu fahnden. Auch seinen Kolben wird er wohl noch für einige Zeit entbehren müssen.

Diese Beispiele geben natürlich keine *wissenschaftlichen* Gespräche wieder, wohl aber Gespräche, wie sie *bei der wissenschaftlichen Arbeit* geführt werden können. Da diese Arbeit sich hier in Form einer "handwerklichen Produktion" vollzieht, ähneln die Sprachstrukturen hier auch denen, wie sie in anderen Produktionssituationen beobachtet werden könnten, etwa in einer Automobilwerkstatt, wo ein Geselle auf die Frage seines Kollegen, was er denn heute mache, antworten könnte: "Ich muß Frau Meyers Kotflügel ausbeulen". In allen diesen Situationen wird Alltagssprache gesprochen, weil es um die Kommunikation über alltägliche Fragen geht. Es werden aber auch Elemente einer Fachsprache benutzt, weil man sich über fachliche Dinge verständigen muß. Wie andere Sprachelemente auch, werden diese dann häufig alltagssprachlich verkürzt.

Auch in der Produktionssituation im Labor werden natürlich *wissenschaftliche* Gespräche erfüllt. Ein solches könnte sich in der geschilderten Laborsituation etwa ergeben, wenn unsere Doktorandin ihren Kollegen nach seiner Meinung darüber fragen würde, warum sie bei ihrer letzten Umsetzung nur "Schlunz" erhalten hat. Sofort würde dann stärker *fachsprachlich* geredet, aber auch wieder in umgangssprachlicher Verkürzung. Man würde sich an die kleine Tafel begeben, die in jedem Labor an der Tür hängt, und erst einmal die Grundstrukturen der beteiligten Substanzen skizzieren, auch in einer stark verkürzten Form. Weil die Beteiligten die Details alle kennen, können sie sich bei diesen Skizzen auf das in dieser Situation Wesentliche beschränken. Genauso wird dann auch mit der Fachsprache und ihrer Nomenklatur umgegangen, einzelne Nomenklaturelemente werden als Kürzel für viel komplexere Strukturen verwendet und man versteht sich halt, weil man ja weiß, in welchem Kontext die Kürzel gemeint sind.