

# „Willkommen im Anthropozän“

Ein Bericht über die gemeinsame Diskussionsveranstaltung der  
Arbeitsgemeinschaft „Chemie und Gesellschaft“ und des Deutschen  
Museums München am 16. Juli 2015

## ***Willkommen im Menschenzeitalter!***

Ob Landwirtschaft, Handel, Verkehr oder Industrie: Seit es Menschen gibt, haben diese die Erde durch ihre Eingriffe geprägt. Insbesondere seit der Industrialisierung hinterlassen wir Menschen einen unverwechselbaren und oft unwiderruflichen Fingerabdruck auf der Erde, wie z.B. durch nicht natürliche Radioisotope infolge der ersten Atombombentests, durch den sinkenden pH-Wert der Meere oder den kontinuierlichen Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre. Inzwischen ist dieser Abdruck so stark, dass Wissenschaft, Politik und Gesellschaft diskutieren, ob sich die vom Menschen initiierten Veränderungen in geologischer Form niederschlagen und so langfristig sind, dass wir bereits in einem neuen geochronologischen Erdzeitalter leben – dem Anthropozän. Der griechische Terminus des „durch den Menschen bedingten Neuen“ polarisiert allerdings bereits seit seiner Begriffsbildung durch den niederländischen Chemiker und Atmosphärenforscher Paul Crutzen im Jahre 2000. Dem Thema "Anthropozän" widmet sich auch eine weltweit einmalige Sonderausstellung im Deutschen Museum in München (noch bis zum 31.01.2016). Zu den am prominentesten diskutierten Themenfelder zählen hierbei zweifellos einerseits „Ökologie und Umwelt“ (mit Schwerpunkt auf die Teilaspekte "Ressourcen und Rohstoffe") sowie andererseits „Klima und Energie“. Gerade bei Lösungsansätzen auf diesen beiden zentralen Problemfeldern wird und muss die Chemie - im Zusammenspiel mit anderen Disziplinen - eine entscheidende Rolle spielen. Hier seien nur beispielhaft die Herausforderungen der (photo)katalytischen Wasserspaltung, die katalytische Reduktion von CO<sub>2</sub> sowie der Notwendigkeit der Speicherung von Energie (Power-to-X) sowie die Problemfelder „Plastik im Meer“ oder „Phosphatkreislauf“ genannt.

## ***Chemie und Gesellschaft- nicht nur unstrittige Themen diskutieren***

Der Präsident der GDCh, Thomas Geelhaar, hatte zu Beginn seiner Amtszeit das Thema „Chemie und Gesellschaft“ zum Schwerpunkt deklariert und hierbei zum Dialog der Chemie - diese verstanden sowohl als Wissenschaft als auch als Industrie - mit der Gesellschaft aufgerufen. In seinem Grußwort zur Veranstaltung hob er hervor: "Wir können uns in der Kommunikation nicht nur auf unstrittige Themen beschränken." Mit Verweis auf das G7-Treffen 2015 auf Schloß Elmau, die Mainauer Deklaration 2015 zum Klimawandel und die zweite Enzyklika von Papst Franziskus („Laudato si“) machte er deutlich, wie dringlich zur Zeit Politik, Wissenschaft und Kirche die Klimawende anmahnen.

Diesem Gedankengang schloss sich der Generaldirektor des Deutschen Museums München, Wolfgang Heckl, in seiner Begrüßungsansprache an und verwies mit Bezug auf die Anthropozän-Ausstellung seines Hauses auf den Gründungsauftrag des Deutschen Museums, dem interessierten Laien in verständlicher Weise die Relevanz von Technik und naturwissenschaftlichen Erkenntnissen - insbesondere im Kontext ihrer gesellschaftlichen Entwicklung - nahezubringen.

Der Begriff "Anthropozän" hat sowohl eine geowissenschaftlich-erdgeschichtliche als auch eine systemisch-konzeptionelle Komponente. Unter letzterer lässt sich dann eben trefflich streiten und gerade deshalb hatte die zu Beginn dieses Jahres gegründete Arbeitsgemeinschaft „Chemie und Gesellschaft“, gemeinsam mit dem Deutschen Museum, die Diskussionsveranstaltung in München organisiert, die zum kontroversen Diskurs über das Anthropozän beitragen sollte. Dabei standen nicht nur eine Sichtweise oder ein spezielles Szenario im Vordergrund. Vielmehr sollte die Thematik ergebnisoffen nicht nur aus naturwissenschaftlicher, sondern gerade auch aus kultur- und geisteswissenschaftlicher, wirtschaftlicher sowie zivilgesellschaftlicher Perspektive betrachtet werden. Manchen eingeladenen GDCh-Mitgliedern erschien im Vorfeld dieses Konzept - so sei hier nicht verhehlt - freilich etwas suspekt und sie lehnten die Einladung ab (Zitat aus einer Rückmeldung: "Ich werde am "Anthropozän" nicht teilnehmen, weil hier die Geisteswissenschaft die Basis-Naturwissenschaften dominiert!").

Mehr als 100 Teilnehmer folgten dennoch der Einladung. Dem wissenschaftlichen Organisationskomitee (Susanne Rehn-Traube und Helmuth Trischler vom Deutschen Museum sowie Jens Breunig und Klaus Griesar von der GDCh-Arbeitsgemeinschaft "Chemie und Gesellschaft") war es gelungen, namhafte Koryphäen aller angesprochenen Disziplinen als Vortragende oder als Teilnehmer der nachfolgenden Podiums- und Plenums-Diskussionen zu den beiden Themenschwerpunkten „Ökologie & Umwelt“ und „Klima & Energie“ zu gewinnen. Fragestellungen aus dem Plenum waren ausdrücklich erwünscht.

### ***Wozu Stoffgeschichten?***

Im ersten Teil der Veranstaltung - moderiert durch Marc-Denis Weitze (acatech) - stand das Thema „Ökologie und Umwelt“ (mit Schwerpunkt auf den Teilaspekten "Ressourcen und Rohstoffe") im Vordergrund. Armin Reller (Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg) erläuterte zunächst sein Konzept der "Stoffgeschichten". Als traditionsreiches Instrument chemiehistorischer Forschung dienen diese dazu, Wege der Stoffe jenseits der Labore, eingebunden in globalisierte Wirtschaft und in politische Konflikte, nachvollziehen zu können. Die dabei geplanten und ungeplanten, eingeschlagenen Wege der Materialien konfrontieren uns bis zum heutigen Tag mit mehr und mehr fehlendem Wissen über Produktlebenszyklen. „Das Problem ist, dass wir von der Ära der Technosphäre bestimmt sind“. Global agierende Mobiltelefon-Hersteller betreiben eine Dislokation ihrer Zulieferketten "und wissen daher oft selbst nicht, welche Materialien sich in ihren Geräten befinden.“ Eine Neu-Ausrichtung der ökonomischen Wertschöpfung im Hinblick auf Kreislaufwirtschaft und Recycling sei unerlässlich. Gerade für die Schaffung einer gesellschaftlichen Akzeptanz für das Management von Stoffströmen müsse man sich

mehr des narrativen Elementes der Stoffgeschichten bedienen, so betonte Reller. Er illustrierte diesen Gedanken am Beispiel von Titanoxid: fünf bis sieben Millionen Tonnen werden jedes Jahr von diesem strategisch wichtigen Rohstoff verbraucht, u.a. für Sonnenschutzmittel und Wandfarbe. „Er wird aber nicht wiedergewonnen, sondern dissipiert nur (am Ende in die Ozeane) – das natürliche Vorkommen sinkt. Gold hingegen wird gehortet. Wir müssen jedoch mit allen Ressourcen so verantwortungsbewusst umgehen, dass sie regenerierbar genutzt werden.“ Neben dieser Dissipation einzelner ausgewählter Materialien sei auch die ansteigende Vielfalt der verwendeten Produktionsmaterialien kritisch zu sehen. „Während die Diversität der Produktionsmaterialien zunimmt, nimmt die Biodiversität ab. Ich vermute da einen Zusammenhang.“

Die im Nachgang stattfindende Plenums- und Podiumsdiskussion unter Teilnahme von Steffi Ober (NABU), Gerd Romanowski (Verband der Chemischen Industrie), Reinhold Leinfelder (Paläontologe und Geobiologe; FU Berlin), Klaus Kümmerer (Nachhaltige Chemie und stoffliche Ressourcen, Universität Lüneburg) und Markus Vogt (Theologe, LMU München) hatte das Ziel, die zukünftigen Herausforderungen des Rohstoff- und Ressourcenmanagements zu erörtern.

Die industrielle Perspektive skizzierte Gerd Romanowski: „Die Wirtschaft ist der Treiber, um neue und innovative Produkte hervor zu bringen, die dringend nötig sind, um den wachsenden Wohlstandsverbrauch zu decken. Deshalb sind wir auf unsere gelungene Nachhaltigkeitsinitiative Chemie<sup>3</sup> überaus stolz.“ Das gemeinsame Projekt „Chemie<sup>3</sup>“ des VCI (Verband der Chemischen Industrie), der IGBCE (Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie) sowie des BAVC (Bundesarbeitgeberverband Chemie) bündele die vereinten Kräfte der Chemiebranche, um Nachhaltigkeit als Leitbild zu verankern. „Hoch drei“ - bedeute hier alle drei Dimensionen: die ökologische, ökonomische und soziale Komponente – und dies könne heutzutage nur gemeinsam mit der Wirtschaft erreicht werden.

Der Theologe Markus Vogt setzte hierbei in der Diskussion andere Akzente: „Wir wissen, was wir tun müssen, tun's aber nicht“. Er appellierte vor allem an eine Verhaltensänderung hinsichtlich der Anerkennung der Ökologie als kulturelles Erbe: „Der Mensch muss sein Selbstverständnis ablegen und lernen mit der Freiheit der Natur umzugehen.“

Für Klaus Kümmerer wäre ein erfolgreicher Abbau von Pillen und Medikamenten der entscheidende Schritt in eine solche Richtung. Mit seinem Team versucht der Chemiker, nicht nachhaltige Schadstoffe zu erkennen, bevor sie in Form von Produkten oder Materialien in die Umwelt gelangen. Das Konzept „Benign-by-design“ zielt auf die gezielte Entwicklung in der Umwelt gut abbaubarer Stoffe hin. „Jeden Tag landen mehrere Tonnen Wirkstoffe und damit eine Vielfalt an verschiedenen Arzneien in der Kanalisation. Die können wir nicht vollständig aus dem Wasser filtern und dabei ist nicht mal bekannt, wie lange sich manche Wirkstoffe in der Umwelt halten.“ Um diese Aspekte zu klären, sei nachhaltige Pharmazie nötig, aber die muss erst auf rechtlicher Ebene geschaffen werden. Gerade die pharmazeutische Industrie solle sich in der Verantwortung sehen, die Menge der Arzneien, die in Gewässer gelangen, zu minimieren, so Kümmerer. Auf lange Sicht solle direkt bei der Modellierung eines Wirkstoffs auch eine möglichst rasche und vollständige

Abbaubarkeit bzw. Mineralisierung nach der Sekretion aus dem Körper sichergestellt werden. Konkretisiert sollten Medizinalchemiker bei der Herstellung beispielsweise weniger quartäre Kohlenstoffatome oder Halogengruppe und vermehrt Esterbindungen einsetzen, da diese die Biodegradabilität unterstützen.

Auch Steffi Ober kritisierte den gegenwärtigen Status Quo und forderte Handlungsstrategien mit klar definierten Verantwortlichen in Bezug auf den Umgang mit Rohstoffen: „Die Hersteller und die Politik müssen aufhören, sich die Verantwortung hin- und herzuschieben. Im Endeffekt geben sie diese damit an den Konsumenten ab und der bekommt Schuldgefühle eingepflegt! Die Transformation unserer Gesellschaft zur Nachhaltigkeit ist eine Herausforderung für alle gesellschaftlichen Bereiche. Um unseren „ökologischen Fußabdruck“ zu reduzieren, müssen Lebensstiländerungen sowie Stärkung der Allgemeingüter und Suffizienzstrategien einbezogen werden.“ Allerdings ist Ober der Überzeugung, dass es weder in der Wissenschaft noch in der Politik, der Zivilgesellschaft oder der Wirtschaft einen Überblick oder eine systemische Herangehensweise gäbe, wie diese Ziele erreicht werden könnten.

Einhellig betonten alle Referenten, wie sehr das individuelle (oder gesellschaftliche) Wohlergehen zu unterschiedlichen Sichtweisen und Bewertungen führe: „Arme sind an der Basis mit Überleben beschäftigt, sie können also nicht die Umwelt schützen. Aber: tun sie es nicht doch, durch ihren zwangsläufigen Verzicht?“, merkte etwa Vogt an.

Gleichwohl betonte Reinhold Leinfelder am Ende der Diskussion, dass die Last der Verantwortung auf allen Akteuren laste: „Die Erde ist unser Erbe - und Eigentum verpflichtet!“

### ***Klima & Energie – Genügsamkeit oder „Fortschritt durch Technik“?***

Der zweite Teil der Veranstaltung - moderiert durch Selina Byfield (acatech) - stand unter dem Motto „Klima & Energie“ und wurde von zwei Experten eröffnet: Gerald Haug (Geologe, ETH Zürich und demnächst auch am MPI für „Klima Geochemie“ in Mainz) und Robert Schlögl (Max-Planck-Gesellschaft Berlin, Max-Planck-Institut Mülheim an der Ruhr). Haug verknüpft Erdgeschichte mit Klimaforschung - nach seinen Erkenntnissen entsprächen die klimatischen Veränderungen der letzten 65 Jahre denen der letzten 100.000 Jahre. Der Leibniz-Preisträger warnte - angesichts der Herausforderungen, die Erderwärmung unter 2 Grad zu halten - eindringlich vor weiteren länger andauernden Diskussionen und animierte zu entschlossenem und zügigem Handeln: „Es ist bereits fünf nach zwölf! Wenn wir so weiter machen, finden wir uns bald im pliozänen Zeitalter wieder – mit eisfreier Nordhemisphäre.“ „Mehrmals rückgekoppelte Systeme in ihrer Ordnung zu stören, ist in der Konsequenz unberechenbar – die Nachwirkungen können möglicherweise nicht angehalten werden“, mahnte Robert Schlögl zum Thema Klimawandel an.

Unter dem Aspekt der globalen Verantwortung äußerte sich Schlögl anlehnend an die vorab geäußerten Thesen Markus Vogts: „Jeder von uns kann und möge energiebewusst leben. Dies löst aber weder das nationale noch das globale

Energieproblem. Sparen und Nachhaltigkeit interessiert die meisten Menschen auf der Welt nicht, sondern Wachstum.“ Damit appellierte er vor allem an die Vorbildfunktion der deutschen Wirtschaft bezüglich der Energiewende: „Die meisten Länder sagen: „Wenn die Deutschen das nicht hinbekommen haben, dann können wir das auch nicht – dann versuchen wir es gar nicht erst.“

„Wer, wenn nicht wir?“ – knüpfte Claudia Kempfert (Energieökonomie und Nachhaltigkeit, Hertie School of Governance, Berlin) daran an. „Wachstum und ökonomische Veränderungen sind die Haupttreiber für den Energie- und Klimawandel. Atomenergie rechnet sich nur, weil die Emission von CO<sub>2</sub> kostenlos ist.“

Frank-Detlef Drake (Leiter F&E der RWE AG) merkte an, dass gerade die Gewinnorientierung der privaten Wirtschaft genutzt werden könne und solle, um die Energiewende einzuleiten: „Die meisten steigen in Energiekraftwerke ein, nicht, weil sie nachhaltig sind, sondern weil es günstiger ist. Man muss die Vorteile der Energiewende klar darlegen.“ Beispielsweise schaffen Investitionen Wertschöpfung und Arbeitsplätze. Mit steigender Energieeffizienz werden Kosten eingespart, fossile Energien weniger importiert und die Abhängigkeit vom Ausland sinkt. „Wir müssen nicht auf Null zurück, sondern alles auf einen ökonomischen Faden bringen.“ „Dafür muss man jedoch Menschen begeistern können, und das muss auf andere Art als Verzicht geschehen“ – schloss sich Kempfert an.

Jens Kersten (Öffentliches Recht und Verwaltungswissenschaften, LMU München) jedoch plädierte für Genügsamkeit („Suffizienz“) in Hinblick auf den zukünftigen Energieverbrauch: „Der Emissionshandel ist ein Zwangsmarkt. Wir werden unser Leben ändern müssen. Und das machen wir nicht freiwillig, sondern der Staat muss entscheiden“. Aus seiner Perspektive als Jurist brachte er einen weiteren Gedankengang in die Diskussion ein, indem er für die Erteilung des Status einer juristischen Person an Kontinente und Tiere – dann auch ausgestattet mit einklagbaren Rechten - plädierte. Nur so seien Konflikte fair auszutragen. „Das Konzept der Nachhaltigkeit ist sehr konservativ ausgelegt und bei manchen Systemen reicht Konservatismus eben nicht aus. Auf manche unserer Handlungsweisen lässt sich der Begriff Nachhaltigkeit schlicht und einfach nicht mehr anwenden“, so Kersten. Als Beispiel führte er die Atommüll-Endlagerung an. „Die Lagerung auf eine Million Jahre ist nicht nachhaltig. Es gibt kaum ein soziales System oder gar eine Staatsform, die länger als 2000 Jahre überdauert hätte. Wir sollten daher Atommüll zur Religion erklären, nur so können wir eine gesicherte Form der Endlagerung gewährleisten.“

„Überhaupt ist es schwierig etwas einzusparen“ so fügte Drake einen weiteren Aspekt zum Thema Suffizienz in die Debatte ein. „Bei einer jährlichen Emission von acht bis neun Tonnen CO<sub>2</sub> pro Bundesbürger entfallen etwa 2 Tonnen auf Gebäude-Heizung, 2 Tonnen auf Mobilität und ganze 2 Tonnen sind mit unseren täglichen Einkäufen verbunden, die ebenfalls zu CO<sub>2</sub>-Emission führen. Demnach müsste man entweder auf ein beheiztes Haus, auf sein Auto oder die täglichen Einkäufe verzichten“, brachte es Drake auf den Punkt. „Mit Verhaltensänderungen erreichen wir unter dem Aspekt Klimawandel nicht viel, sondern nur über Technologien. Wir müssen uns dabei auf die Technologien verlassen, die wir jetzt schon haben und nicht auf mögliche Zukunftsoptionen hoffen. Die gute Nachricht ist hierbei, dass wir

auch mit den jetzigen Technologien schon eine Welt erschaffen können, die wir brauchen und wollen. Doch dafür müssen die Rahmenbedingungen erschaffen werden.“

An dieser Stelle schaltete sich Leinfelder nach Nachfrage der Moderatorin nochmals in die Debatte ein: „Die Bauanleitung für die Zukunft können wir erst entwickeln, wenn wir nicht nur wissen, was grundsätzlich demnächst nicht mehr geht (fossiles CO<sub>2</sub>, übermäßiger Ressourcenverbrauch, Biodiversitätsverlust, grenzenloses klassisches Wachstum etc.), sondern auch, was geht, was interessant ist, sich gut anfühlt, Spaß macht, Kreativität fördert und eben auch vorstellbar und in Teilen ausprobierbar ist. Darum sind Zukunftsvisionen so wichtig, um Mut zu machen, sich von Ängsten zu lösen, vieles auszuprobieren und insgesamt maßgeblich am Transformationsprozess beteiligt zu sein.“

Robert Schlögl griff diese Zukunftsvision auf und mahnte gegen Ende der Debatte noch eine aus seiner Sicht wichtige Umbenennung der Begrifflichkeiten an: „Wir sollten in Zukunft nicht weiter von „Dekarbonisierung“ der Energieversorgung reden. CO<sub>2</sub> ist nicht das böse Molekül. Präziser ist es, zukünftig den Terminus „Defossilisierung“ zu verwenden. Will heißen: Wir müssen nur den CO<sub>2</sub>-Kreislauf schließen.“ Er merkte hierbei jedoch skeptisch an, dass zur Zeit in der deutschen politischen Debatte eine Diskrepanz zwischen Wollen, Reden und Handeln bestehe, die uns zum Verhängnis werden könnte: „Sie können sich streiten, wie Sie wollen, aber davon sparen Sie noch kein einziges CO<sub>2</sub> Molekül. Die Deutschen sind die Besten und Vorreiter, aber sie sind's bei'm Reden“.

Aus der Diskussion wurde deutlich: einen Stillstand will wohl niemand. „Wir sollten anstelle des quantitativen Wachstums lieber auf qualitatives Wachstum setzen. Verzichten wird die Menschheit nicht“, fasste Haug nüchtern zusammen - ganz im Sinne von „benign by design“ und nachhaltiger, grüner Chemie.

Klar wurde an diesem Tag auch, dass der Mensch die Verantwortung für sein Handeln übernehmen wird – er muss nur noch Ziele und Handlungsweisen konkretisieren und seine Einstellung dazu positiv positionieren. „Wenn die Menschen zu einem zentralen geologischen Faktor auf der Erde geworden sind, müssen sie zugleich auch eine konzeptionelle Vorstellung davon entwickeln, wie sie ihrer erdgeschichtlichen Rolle und der damit einhergehenden Verantwortung gerecht werden. Wer Komplexität mag, kommt im Zeitalter des Anthropozän voll auf seine Kosten“, ermunterte Kersten.

K. Griesar, J. M. Breunig, I. Kulish (Arbeitskreis „Chemie und Gesellschaft“ der GDCh“)