



Was die zentralen Merkmale einer Grünen Chemie sind, warum Österreich eine eigene Plattform dafür etablieren will und welche Zielsetzung die Politik damit verfolgt, darüber sprachen wir mit dem Initiator der Plattform, MR Mag. Dr. Thomas Jakl.

Was verstehen Sie unter dem Schlagwort „Grüne Chemie“?

JAKL: Die US-Wissenschaftler Paul Anastas und Bob Warner von der EPA, der Environmental Protection Agency, haben schon vor einem Jahrzehnt zwölf Grundprinzipien für die klassische Grüne Chemie formuliert. Darin geht es vor allem um technologische Verfahren bei der Produktion und bei der Anwendung von Chemikalien, die auf eine Minimierung des Ressourceneinsatzes zielen und gleichzeitig auf eine Optimierung der toxikologischen Eigenschaften. Noch weiter vertieft geht es der Grünen Chemie zudem um eine möglichst regenerierbare Ressourcenbasis, was heißt: Chemikalien sollen während ihrer Produktion und Anwendung einen möglichst geringen Anteil an fossilen oder nicht-regenerativen Ressourcen aufweisen.



Neben der Ressourceneffizienz, die sowohl energetische als auch stoffliche Ressourcen umfasst, spielt auch der Begriff der Strukturhaltung eine wesentliche Rolle. Gemeint ist damit der Versuch, möglichst viel von der Syntheseleistung, die die Natur bereits vorgenommen hat, in der Verarbeitung und Verwertung chemischer Substanzen zu erhalten. Ziel sollte es also nicht sein, Moleküle bis zu den einzelnen Bauteilen einer Struktur herunter zu cracken, sondern die vorhandene Struktur auch möglichst zu erhalten.

Eine solche Strukturhaltungseffizienz beginnt beim Einsatz intelligenter Syntheseverfahren. Österreichs Wissenschaftler des Jahres, Professor Dr. Nuno Maulide, Leiter des Instituts für organische Chemie an der Universität Wien, arbeitet intensiv an effizienten Syntheseschritten, die möglichst gut ineinandergreifen und möglichst wenig Strukturverlust bedingen. Er hat erst vor wenigen Wochen auch ein Christian-Doppler-Labor bekommen, wo über Entropie geforscht wird, eine Maßzahl für Ordnung und Strukturhaltung. Sie ist für Maulide eine wesentliche Größe für die Qualität von Synthesevorgängen: Je geringer das Entropie-Niveau, desto optimaler sind Strukturhaltung und Strukturnutzung.

Es geht der Grünen Chemie – um es nochmals zusammenzufassen – um regenerierbare Rohstoffe, um den möglichst effizienten Einsatz von Material und Energie und um maximale Strukturhaltung bei optimalem toxikologischem Profil. Oder nicht so akademisch ausgedrückt: Wir wollen, dass Chemikalien möglichst effizient, umwelt- und gesundheitsschonend produziert und angewandt werden.

Sie sind maßgeblich am Aufbau der „Plattform Green Chemistry“ beteiligt, die im Bundesministerium für Klimaschutz etabliert wird. Was sind deren wesentlichen Aufgaben und Zielsetzungen?

JAKL: Ausgangspunkt war die österreichische EU-Präsidentschaft 2018. Zu diesem Anlass haben wir die bereits erwähnten Gründer der Grünen Chemie, Anastas und Warner, nach Wien eingeladen und mit den Spitzen der europäischen Chemikalien-Politiklandschaft sowie mit spannenden Start-up-Unternehmen der Grünen Chemie diskutiert, inwieweit das von den beiden entwickelte Leitbild für Europa und für Österreich tauglich sein

kann. Am Ende sind wir zu dem Schluss gekommen: Wenn es gelingt, Wissenschaft, Forschung, Wirtschaft und Politik gemeinsam auf ein solches Leitbild einzuschwören und auszurichten, könnten für Österreich interessante Perspektiven entstehen. Wir haben dann die österreichische Grüne Chemie Community um uns geschart und die Idee der Plattform entwickelt. Bei der Entwicklung eines neuen Leitbildes ist Branding ein wichtiger Faktor. Wir wollen das Thema nicht mit einer übertriebenen Kommission oder einer großen Kameralistik unnötig aufblasen, aber wir hatten schon den Eindruck, die Community wünscht sich, dass ein solcher Prozess schon mit einer gewissen Governance, einer auch sichtbaren Führung durch Regierungsstellen, begleitet wird. Ähnliches haben wir zum Beispiel auch in den Bereichen der Nano-Technologie und des Human-Biomonitorings gemacht, um österreichische Stärken zu bündeln.

Welche Stakeholder sind auf der Plattform vertreten und welche Aufgaben haben sie zu erfüllen?

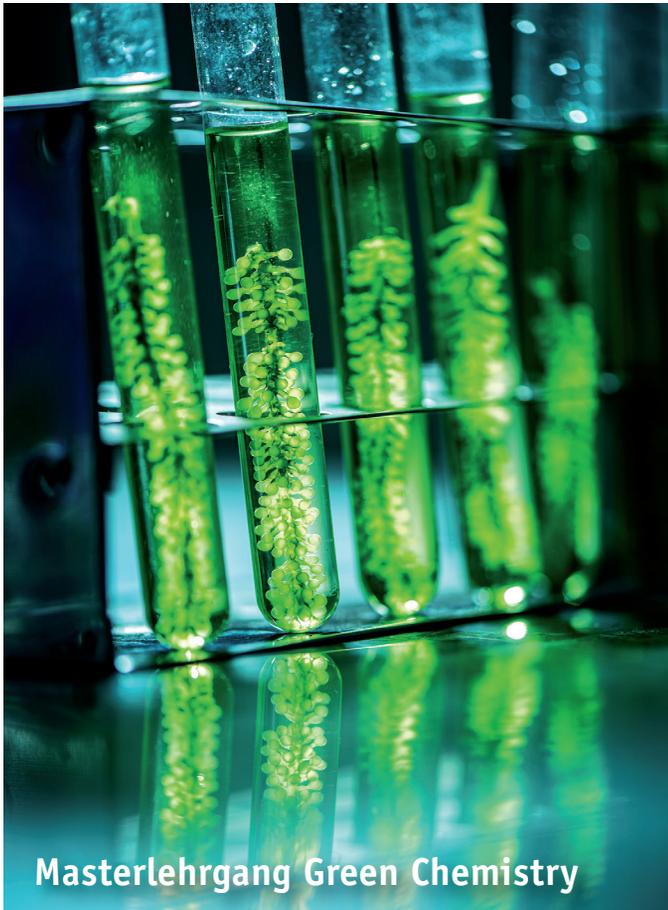
JAKL: Die Plattform wird etwa 20 bis 30 Experten aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung – aber auch aus der Zivilgesellschaft – umfassen, die sich regelmäßig treffen. Es gibt eine ganze Reihe an NGOs, die sich sehr für dieses Thema interessieren: Global 2000, Greenpeace, Öko-Büro oder der VKI, der Verein für Konsumenteninformation. Auch für sie werden wir offen sein. ➤

AURO
Deine Farben wachsen nach

COLOURS FOR LIFE
Das Profi-System

www.auro.at

COLOURS FOR LIFE Lack
Der neue lösemittelfreie Lack in fast 800 Farbtönen für innen und außen (Klasse 1 bei Nassabrieb und Deckkraft). Authentische Nuancen werden einfach maschinell gemischt und mit rein mineralischen Farbpasten hergestellt. Der schnell trocknende Lack ist nachhaltig und leistungsstark.



Masterlehrgang Green Chemistry

Ein Expertenteam von TU Wien, Boku und Uni Wien hat ein Konzeptpapier erarbeitet und eingereicht, wie ein hochrangiges zweijähriges Masterstudium „Green Chemistry“ aussehen könnte, das einerseits auf vorhandenen Bachelor-Studien aufbaut und andererseits mit einem PhD-Programm verschränkt werden soll. Diese Verschränkung sei wichtig, sagt Univ.-Prof. DI Dr. Marko D. Mihovilovic, Dekan der Fakultät für Technische Chemie und der TU Wien, denn nur so könne der notwendige Brückenschlag zur Industrie gelingen. Immerhin absolvieren rund zwei Drittel der Chemie-Absolventen vor ihrem Einstieg in die Industrie ein PhD-Programm. Mihovilovic hat dabei federführend an dem Konzept mitgearbeitet.

Das neue Studium soll Allrounder ausbilden, die aufgrund der experimentellen Bearbeitung „tief in der Technologie verwurzelt sind, darüber hinaus aber auch in Fragen der industriellen Anwendung dieser Technologie kompetent sind“, erläutert Mihovilovic insbesondere auch wirtschaftliche oder rechtliche Aspekte des Themas. Daher sind die universitätsübergreifende Kooperation und Bündelung der bereits jetzt vorhandenen Expertise maßgeblich. Ein vergleichbar fundiertes Studium gäbe es derzeit eher nur vereinzelt im angelsächsischen Raum. „Die Realisierung könnte Österreich weit nach vorne bringen in dieser Thematik“, ist Mihovilovic überzeugt und spricht von einem „europäischen Leuchtturmprojekt“.

Im kommenden Jahr verhandeln Universitäten und Bundesministerium die Leistungsvereinbarungen für die nächsten drei Jahre. Falls es dabei zu einer Einigung und Finanzierungszusage kommt, könnten die ersten Studierenden in einem „Best Case-Szenario“ im Oktober 2022 beginnen. In diesem Fall gäbe es 2024 die ersten Master- bzw. 2026 die ersten PhD-Absolventen.

Die Plattform soll als ein Beratungsgremium für die Ministerin dienen. Sie wird in naher Zukunft wesentliche politische Entscheidungen zu treffen haben, was etwa die österreichische Position in der EU oder die Weiterentwicklung des Forschungssektors betrifft. Auch bezüglich zukünftiger Förderprogramme seitens der Forschungsförderung könnte die Plattform als Input- und Ideengeber fungieren oder auch beratend in öffentliche Ausschreibungsverfahren involviert werden. Sie soll Antenne und Radar in der wissenschaftlichen Landschaft sein und für die Politik Entwicklungen aufspüren, die diese dann weiter in die Forschungs- und Wirtschaftslandschaft tragen kann. Die Idee ist also eine klassische Schnittstellenfunktion zwischen den einzelnen Stakeholdern: einerseits politische Vorgaben und Wünsche für die Wirtschafts- und Wissenschafts-Community formulieren, andererseits die Bedürfnisse und Erkenntnisse aus der Wirtschaft und Wissenschaft in das politische Umfeld zu transferieren.

Die Plattform wird sich zweimal im Jahr physisch treffen, um Entscheidungen zu finden und Entwicklungen zu diskutieren. Darüber hinaus bauen wir eine interaktive Online-Plattform auf, um zusätzlich ein permanentes Instrumentarium zu haben, wo wir aktuelle Fragestellungen sammeln, aufbereiten und kommunizieren können. Dazu laufen unsere Aktivitäten unter dem Dach des Risikodialogs, einer Initiative des Umweltbundesamtes und des ORE, Radio ÖI, wo gesellschaftsrelevante Themen mit partizipativen Instrumenten begleitet werden, wie etwa Radio-diskussionen mit Publikumsbeteiligung, Chatrooms etc.

Wie groß ist das Interesse der Wirtschaft an der Initiative?

JAKL: Wir sind noch am Sammeln. Wir haben einige vielversprechende Start-ups. Ich kann mir auch gut vorstellen, dass Institutionen wie das Austrian Wirtschaftsservice oder der Klima- und Energiefonds in Zukunft eine unterstützende Rolle spielen. Es gibt von großen Industriebetrieben wie Lenzing oder Borealis großes Interesse am Thema. Sowohl die Kunststoff verarbeitende als auch die Papier und Zellstoff verarbeitende Industrie experimentieren viel in Richtung nachhaltige Rohstoffe. Geplant ist auch ein Master- und Doktoratsstudium Grüne Chemie, das gemeinsam von TU Wien, BOKU und Universität Wien entwickelt wird (siehe Kasten links).

Dort sollen bezahlte Dissertationen angeboten werden. Dafür brauchen wir entsprechende finanzielle Unterstützung aus der Forschungsförderung ebenso wie aus der Wirtschaft. Daraus könnten sich dann natürlich auch wieder neue Berufsbilder ergeben, die wiederum für die Wirtschaft wichtig sind. Da wollen wir einen Fokus drauflegen.

Wird sich die Plattform auch international vernetzen?

JAKL: Ja, unbedingt. Es gibt international renommierte Zentren wie das Green Chemistry Center von Paul Anastas, wo ich auch im Advisory Board sitze, oder in Deutschland das ISC 3 in Bonn. Mit beiden Institutionen stehen wir in engem Kontakt.

Wir überlegen jetzt, ob wir unsere Plattform vielleicht auch mit einem solchen internationalen Advisory Board ausstatten, damit sichergestellt ist, internationale Entwicklungen auch zeitnah in unsere Prozesse zu bekommen.

Woran werden Bürger und Konsumenten erkennen, ob es sich um Grüne Chemie handelt? Wird es eine Art Zertifikat, ein eigenes Label geben?

JAKL: Das ist eine ganz zentrale Frage, über die wir intensiv diskutieren. Es gibt aktuell aber noch kein Ergebnis. Wir möchten uns das noch etwas offenlassen, weil die Community in diesem Punkt selbst noch nicht entschlossen ist. Einerseits wäre ein solches Branding für den Außenauftritt natürlich hilfreich und sinnvoll, andererseits fürchten sich viele Repräsentanten der Wirtschaft vor einem aufwendigen Zertifizierungsmonster. Es gibt aber bereits konkrete Überlegungen, wie eine solche Marke mit Kriterien unterlegt werden könnte, die dann auch einen entsprechenden Außenauftritt ermöglichen. Aber da bitte ich noch um etwas Geduld.

Was tut sich in Forschung und Entwicklung?

JAKL: Green Chemistry ist international mittlerweile ein eigenständiger, sehr etablierter Wissenschaftszweig. Es gibt eigene Fachmagazine und Hochschulangebote. In Deutschland etwa hat sich ein eigener Masterstudiengang Grüne Chemie an der Universität Lüneburg etabliert, auch die USA haben entsprechende akademische Ausbildungsangebote entwickelt. In Österreich tut sich Vielversprechendes an einzelnen Fachhochschulen. So bietet zum Beispiel das Technikum Wien einen Masterlehrgang für Umweltmanagement und Ökotoxikologie an, wo wir auch schon einzelne Diplomarbeiten zum Thema Grüne Chemie betreut haben. Wir hoffen jetzt natürlich sehr auf die

bereits besprochene Kooperation zwischen TU Wien, BOKU und Uni Wien. Mittelfristig sind wir aber bestrebt, nicht Wien-lastig zu bleiben. Es gibt auch an den Universitäten in Innsbruck, Graz oder Leoben interessante Forschungsansätze. Auch die wollen wir mittelfristig alle an Bord holen.

Ist eine ökologisch orientierte, gesundheitsverträgliche Chemieindustrie mittel- oder langfristig überhaupt realistisch? Und wenn ja, wie kann eine solche „Chemiewende“ gelingen?

JAKL: Einerseits macht uns natürlich das aktuelle Regierungsprogramm Mut, wo das explizit festgeschrieben ist. Wir müssen uns andererseits schon klar darüber sein, dass es in der Chemie Produkte gibt, die darauf ausgerichtet sind, bestimmte Lebensformen zu verdrängen, hintanzuhalten oder zu vernichten. Das heißt, wir werden immer mit einer gewissen Toxizität leben müssen, das ist zum Teil funktionsbedingt und unausweichlich. Wir glauben aber, wenn es uns gelingt, hier einen Mechanismus zu schaffen, der dafür sorgt, dass das Bessere als Feind des Guten schneller in die Produkte und die Verfahren findet, dann können wir viel zur Optimierung beitragen nach dem Motto: so viel wie nötig, aber so wenig wie möglich.

Diesen Grundsatz unterstützen wir auch mit dienstleistungsorientierten Geschäftsmodellen wie dem Chemikalien-Leasing. So weit wollen wir den Begriff der Grüne Chemie schon fassen, dass es auch bei der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, weg vom Absatz als einzigen Erfolgsfaktor in Richtung Dienstleistung geht. Wenn die Dienstleistung im Zentrum steht, dann fällt das Interesse am maximalen Absatz des Produktes weg. Wir glauben mit unserem Programm einige wichtige Schalthebel in der Hand zu haben, damit die Optimierung der chemischen Industrie und ihrer Produktlandschaft schneller vonstattengeht. ■



Unzählige Pflanzen dienen als Grundstoffe für Farbstoffe, Bindemittel, Lösemittel und Additive bei der Herstellung von Anstrichstoffen.

FOTOS: Imaginer, auro.at

Prinzipien der Grünen Chemie

Paul Anastas der EPA (Environmental Protection Agency, USA) hat 12 Merkmale erarbeitet, wie in der Herstellung von Chemikalien und chemischen Produkten Nachhaltigkeit erzielt werden kann.

1. Vermeidung von Abfällen anstelle deren Entsorgung
2. Atomökonomie und Atomeffizienz
3. Verwendung harmloserer und weniger giftiger Chemikalien
4. Entwicklung von ungefährlichen Produkten
5. Verwendung von ungefährlichen Lösungsmitteln und Hilfsstoffen
6. Bessere Energieeffizienz
7. Bevorzugte Verwendung von erneuerbaren Rohstoffen
8. Kürzere Synthesewege
9. Katalysatoren statt stöchiometrischer Reagenzien
10. Produkte sollen in der Umwelt abbaubar sein
11. Analytische Methoden zur Überwachung der Umweltverschmutzung
12. Von Grund auf sichere Prozesse