

DIE UNTERSCHÄTZTE WELLE *The unseen transformation*

Das biologische Wissen hat längst unsere Gesellschaft durchdrungen – und weil die „alten“ Branchen an ihre Grenzen stoßen, werden die kommenden zwanzig Jahre für Biologen noch spannender werden. *▪ Biological knowledge has long percolated down into all areas of society. And the next 20 years are set to become even more exciting for biologists because the “old” sectors of industry are coming up against their limits.*

TEXT: DR. HOLGER ZINKE¹
ILLUSTRATION: CLAUDIA LIEB

¹ Gründer der BRAIN AG
Founder of BRAIN AG

Die Diversität von Mikroorganismen, die an so „lebensfeindlichen“ Orten wie heißen Quellen leben, sind Grundlage biotechnologischer Verfahrens- und Produktentwicklungen.

The diversity of microorganisms that live in such “hostile” environments as hot springs are the basis for biotechnological process and product developments.

Blickt man zwanzig Jahre zurück, so ist praktisch unbemerkt eine neue Farbe sichtbar geworden: die Farbe „Weiß“. Es wird schon bei dem Versuch einer solchen Einleitung dann auch sofort bezweifelt werden, dass „Weiß“ überhaupt eine Farbe ist, und man statt von „weißer“ besser, wenn überhaupt, von „industrieller“ Biotechnologie sprechen soll. Doch dies löst die begriffliche Verwirrung nicht auf, denn sowohl die „rote“, biopharmazeutische wie auch die „grüne“ Agro-Biotechnologie sind ohne Zweifel ebenfalls „industriell“. Der Begriff „weiße Biotechnologie“ ist nicht klar definiert und vielleicht wird die Bedeutung dieses Zweigs auch deshalb noch immer notorisch unterschätzt.

„Weiße“ Biotechnologie im Alltag

Die biotechnischen Produkte aus dem „weißen“ Sektor haben längst Eingang in unseren Alltag gefunden – allesamt Erfolgsbeispiele, die denen der roten Biotechnologie kaum nachstehen. Wer ist sich schon bewusst, dass eine ganze Reihe von Produkten mittlerweile essenziell auf biologischem Wissen basieren? So hängt die Leistung moderner Waschmittel von wenigen Hundert Milligramm Enzymen pro Waschladung ab, die die wesentliche aktive Komponente darstellen. Es werden nicht mehr mehrere Becher Waschmittel aus der Zehn-Kilogramm-Trommel in eine Waschmaschine gefüllt wie noch vor wenigen Jahrzehnten; die Bäche und Flüsse tragen keine Schaumkronen mehr; und es muss auch nicht mehr bei 60 oder gar 95 Grad gewaschen werden. Es hat sich viel verändert – manche mögen einwenden: trivial, aber auch das trifft nicht zu. Hunderte von Forscherjahren sind investiert worden, Waschmittelenzyme zu dem zu machen, was sie heute sind. Man kann durchaus von den höchstentwickelten Biomolekülen sprechen: Praktisch jede Aminosäure wurde untersucht und ausgetauscht, die Produktionsprozesse und -organismen sind Hightech pur. Und dies führt auch zu bemerkenswerten unternehmerischen Erfolgsgeschichten: Eines der erfolgreichsten – nicht nur der weißen Biotechnologieunternehmen – ist das dänische Unternehmen Novozymes, eine Abspaltung des Pharmakonzerns Novo Nordisk. Dieser

If we look back 20 years, we can see that a new colour has crept up on us almost imperceptibly: white. Right from this introduction, some people will contest that white is not really a colour at all, and say we should speak of “industrial” rather than “white” biotechnology. But that does not solve the confusion about terms, because both “red” (biopharmaceutical) and “green” (agro-biotechnology) are doubtlessly also “industrial”. All we can say is that the term “white biotechnology” remains to be clearly defined, and its importance continues to be massively underestimated, for that reason among others.

“White” biotechnology in everyday life

Biotechnical products from the “white” sector have long become part of everyday life. We can list a number of successful examples that need fear no comparison with red biotechnology. Not many people realise that a plethora of products are already essentially based on biological know-how. The performance of modern detergents depends on a few hundred milligrams of enzymes per wash, which are the main active component. There's no more need to fill several beakers of detergent from a 10kg drum into the washing machine like we did only a few decades ago. Rivers and streams are no longer specked with foam, and there is no need to wash at 60 or even 95 degrees. A lot of things have changed. Some may say, yes, but at a trivial level - but that's not true. Hundreds of years of research have gone into making detergent enzymes what they are today. It is quite appropriate to speak of the highest-developed bio-molecules. Practically every amino acid has been examined and exchanged, and the production processes and organisms involved are high-tech at its best. This also gives rise to remarkable entrepreneurial success stories. One of the most successful, not just in the field of white biotechnology, is that of the Danish company Novozymes, a spin-off of the Novo Nordisk pharmaceutical group. This global market leader in enzymes

[Die Biotechnologie hat die Pharmabranche binnen zwanzig Jahren völlig umgewandelt. Längst wird mit biologischem Wissen, sprich: mit Biotechnologie, eine Menge Geld verdient.]

Weltmarktführer für Enzym-Herstellung ist, wenn man auf den Kurszettel schaut, für den Anleger erfolgreicher als die Pharmamutter. Und er ist auch viel erfolgreicher als jedes Chemieunternehmen.

Dies überrascht, nimmt man an den Kapitalmärkten Biotechnologie immer noch als Nische wahr, als Spezialistenthema – und wenn nicht als technische, dann doch aus Anlegersicht als äußerst risikoreiche und spekulative Angelegenheit.

manufacture is more successful for investors than the pharmaceutical parent company, if we look at the quotations sheet. And much more successful than any chemical company.

This is surprising in view of the fact that the capital markets still see biotechnology as a niche subject, one for specialists, and as an extremely risky and speculative matter in terms of investment.

A transformation based on biological knowledge

What people frequently overlook is that biotechnology has completely transformed the pharmaceutical sector in the space of only 20 years. The pharmaceutical industry has undergone an enormous transformation based on our understanding and knowledge of biology. Huge sums have been invested, and a lot of money is being made with biological know-how, i.e. biotechnology, nowadays. This is not so visible in Germany. Here, people are more likely to bemoan past setbacks.

True enough, the German pharmaceutical industry, once rightly called “the world's pharmacy”, has not really benefited from the bio boom. Today, over half of industrial pharmaceutical research and a large share of value creation takes place in the USA. This is all the more deplorable because the two “biologicals” with the highest sales (in excess of USD 20 billion), Humira and Enbrel, were almost completely developed by Germans, and many U.S. companies have been co-designed or even co-founded by Germans. The German biotechnology sector is harshly criticised for a few spectacular failures, but no one remembers the success stories because they usually led to takeovers.

That is the fate of German biotechnology in a notoriously poor funding environment. If a product fails, it is discontinued; if a company is successful, it is bought up for a spectacular sum. Sure, that is a success for developers and investors, and sometimes for the company founders. But it is regrettable from a domestic economy perspective because this is certainly not the way to build a prominent sector of industry.

Eine Transformation auf Basis biologischen Wissens

Was hingegen häufig übersehen wird: Die Biotechnologie hat die Pharmabranche binnen zwanzig Jahren völlig umgewandelt. Eine enorme Transformation auf Basis biologischen Verständnisses und Wissens ist durch die pharmazeutische Industrie gegangen. Enorme Summen wurden investiert, und längst wird mit biologischem Wissen – sprich: mit Biotechnologie – eine Menge Geld verdient. Dies ist hierzulande nicht so sichtbar. Hier beklagt man stattdessen gerne die Tiefschläge der Vergangenheit.

Es stimmt schon: Die deutsche Pharmaindustrie – mit Recht einst „Apotheke der Welt“ genannt – konnte nicht so recht profitieren vom Bio-Boom. Heute finden über die Hälfte der industriellen Pharmaforschung und auch ein Gutteil Wertschöpfung in den USA statt. Dies ist umso bedauerlicher, als die beiden umsatzstärksten „Biologicals“, Humira und Enbrel, mit zusammen über 20 Milliarden US-Dollar Umsatz praktisch vollständig von Deutschen entwickelt worden sind und viele US-amerikanische Unternehmen von Deutschen mitgestaltet, zum Teil sogar mitgegründet wurden. Die deutsche Biotechnologiebranche wird heftig gescholten wegen einiger spektakulärer Misserfolge, doch an die Erfolge erinnert man sich nicht, denn diese wurden meist zum Gegenstand von Übernahmen.

Dies ist das Schicksal der deutschen Biotechnologie in einem notorisch schlechten Finanzierungsumfeld: Im Falle eines Misserfolgs wird abgewickelt, im Falle des Erfolgs das Unternehmen für eine spektakuläre Summe verkauft. Sicher ein Erfolg für die Entwickler, für die Investoren, manchmal auch für



die Gründer. Aber aus volkswirtschaftlicher Gesamtsicht ist dies bedauerlich, denn so gelingt ganz gewiss nicht der Aufbau einer sichtbaren Branche.

An dieser Stelle soll gar nicht weiter über die grüne Biotechnologie lamentiert werden, die hierzulande eigentlich prosperieren müsste: Jahrzehntelange exzellente Forschung, die Entwicklung der wesentlichen Ba-

But we will not go on lamenting green biotechnology, although it should actually be able to flourish in our country. We have decades of excellent research; key fundamental technology such as the agrobacterium transformation system was developed by Germans in Germany; our basic research is still at an excellent international level, and so on. Yet it must be said that no plant-based biotechnological industry has emerged. It meets with no favour either from politics or society, quite unfairly and for irrational reasons. This immutable fact is a "success" for its well-organised and enduring critics, who should also be made to assume responsibility for this state of affairs. It would be good to take a more differentiated approach. No disrespect is meant by saying that all of this is a great pity.

Biotechnology is not a niche technology

It is worth noting that the term "Knowledge-Based Bio-Economy", originally coined by the OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), offered a new perspective from another direction. This does not see biotechnology as a niche technology. It approaches the subject from two directions, on the one hand based on the (hardly surprising) realisation that fossil resources as a source of energy and basic commodities are finite, and on the other hand, on the exponential growth in our knowledge of the basic principles of life, metabolic pathways, genetic foundations and technical possibilities for exploiting these by means of "engineering". Suddenly, it becomes clear that an economic system based on biological rather than fossil fuels is not the wish of individual protagonists but a question of simple good sense in an age of sustainable economic activity.

This calls for political initiatives. In 2009, a Bioeconomy Council was set up to advise the German government. In its 2010 report, the Council made the key recommendation that the bioeconomy be understood as a system and that the networking and complexity of the theme should be given thought in advance. The bioeconomy as such is not primarily or generally right or wrong. Nor are the terms related to competition

stechnologien wie etwa das Agrobacterium-Transformationsystem durch Deutsche in Deutschland, auch heute noch eine international hervorragend aufgestellte Grundlagenforschung und so weiter – und trotzdem: Eine Pflanzenbiotechnologie-Industrie ist keineswegs entstanden. Sie ist politisch und gesellschaftlich nicht gewünscht, unverdient und aus irrationalen Gründen. Diese wohl nicht zu ändernde Tatsache ist ein „Erfolg“ für die gut organisierten Dauerkritiker, die dann aber auch die Verantwortung übernehmen mögen. Differenzierung wäre notwendig. Es soll nicht despektierlich verstanden werden, wenn man anmerkt: Es ist wirklich schade darum.

Biotechnologie ist keine Nischentechnologie

Es ist andererseits bemerkenswert, dass sich mit dem ursprünglich von der OECD (der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) geprägten Begriff „Knowledge Based Bio-Economy“ aus einer anderen Richtung eine neue Sichtweise ergab: Biotechnologie wird nicht als Nischentechnologie aufgefasst. Aus zwei Richtungen nähert man sich dem Thema, zum einen aus der (überraschenden?) Erkenntnis der Endlichkeit fossiler Ressourcen als Grundlage der Energie und Grundstoffwirtschaft und zum anderen aus dem explosionsartig vermehrten Wissen um die Grundlagen des Lebens, der Stoffwechselwege, der Genetik und der technischen Möglichkeiten, dieses quasi ingenieurmäßig zu nutzen. Plötzlich wird sichtbar, dass ein bio- statt fossilbasiertes Wirtschaftssystem nicht der Wunsch einzelner Protagonisten ist, sondern eine Frage der Vernunft für ein Zeitalter des nachhaltigen Wirtschaftens.

Dies ruft nach politischen Initiativen. 2009 wurde ein Bioökonomierat zur Beratung der Bundesregierung installiert. Er hat in seinem Gutachten

aus dem Jahr 2010 als zentralen Punkt empfohlen, Bioökonomie als System zu begreifen und die Vernetzung und Komplexität des Themas zu antizipieren. Es gibt kein primäres und generelles Richtig und Falsch. Auch die Wettbewerbs- und Wachstumsbegriffe sind nicht eindeutig, nicht einfach und eben nicht eindimensional anzuwenden.

Tatsächlich sind die Herausforderungen auf Ebene von Volkswirtschaften nicht groß genug einzuschätzen: Es geht um einen Wechsel der Hauptrohstoffbasis ganzer Industrien und einen damit einhergehenden Wandel auch der Wertschöpfungsketten, auch und gerade der Konsumgüter. Womöglich ist sogar die „Energiewende“ mit all ihren politischen und wirtschaftlichen Verwerfungen ein übersichtlicheres Terrain als eine künftige, derzeit mit zahlreichen Prognoseunsicherheiten gekennzeichnete „bioökonomische“ Wirtschaftsform. Darüber sollte disziplinen- und lagerübergreifend diskutiert werden. Es werden Zeiträume von 20 bis 30 Jahren betrachtet. Es betrifft nicht nur einzelne Unternehmen oder Branchen; ganze Volkswirtschaften stehen im Wettbewerb, der nicht nur von einer Rohstoffbasis, sondern auch der Nutzung der Wissensbasis abhängt. So sind die Bioökonomie-Ambitionen von Volkswirtschaften wie Brasilien oder auch Argentinien bemerkenswert.

Die große Welle der „Biologisierung“

Der im April 2012 veröffentlichte „National Bioeconomy Blueprint“ der Obama-Administration setzt ebenfalls sehr ambitionierte Ziele. Er schließt interessanter- und richtigerweise auch die starke US-amerikanische (rote) Biotechnologieindustrie explizit ein. Die biologische Revolution hat die US-Industrie massiv gestärkt, während hierzulande die „Apotheke der Welt“ verblasst ist.

Bioökonomie ist hierzulande nun richtigerweise Industriepolitik geworden. Die im Juni 2013 von der Bundesregierung beschlossene „Politikstrategie Bioökonomie“ ist ein enorm wichtiger Baustein zum politischen Verständnis der Bedeutung und des Wesens der „Bioökonomie“. Der Versuch, einen über Ressortgrenzen hinweg geltenden kohärenten

and growth clear in themselves. They are not easy to use and not one-dimensional.

Indeed, the associated challenges at the level of national economies cannot be exaggerated. They involve changing both the raw material base of entire industries and the associated transformation of value chains, especially those for consumer goods. Even the transformation of the energy sector with all its political and economic fault lines may be more predictable than a future “bioeconomy” that presents a number of imponderables at present. All this needs to be discussed across disciplines and factions. We are looking at periods of 20 to 30 years. This concerns not just individual companies or sectors: entire national economies are vying with each other in a contest that depends not just on a raw materials base but on the use of the knowledge base. The bioeconomy ambitions of countries such as Brazil or Argentina are remarkable in this context.

The great “bio-based industry” movement

The National Bioeconomy Blueprint published by the Obama administration in April 2012 also sets out very ambitious goals. Interestingly and correctly, it also explicitly includes the strong American (red) biotechnology industry. The biological revolution has strengthened the U.S. industry enormously, while the “world’s pharmacy” has faded into insignificance here in Germany.

Here, the bioeconomy has now rightly become part of industrial policy. The bioeconomy policy strategy adopted by the German government in June 2013 is an extremely important component of the political understanding of the importance and nature of the bioeconomy. The attempt to develop a coherent policy framework that applies across ministries shows that the bioeconomy involves more than just research and technology on the one hand, and raw materials and their utilisation on the other.

So it is not just a bureaucratic detail that a division in the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (!) has recently been named “Biotechnology industry, food industry”, and that

Politikrahmen zu entwickeln, zeigt, dass Bioökonomie eben mehr ist als Forschung und Technologie auf der einen und Rohstoffe und Verwertung auf der anderen Seite.

Und so ist es nicht nur eine ministerialbürokratische Petitesse, dass ein Referat im Bundeswirtschaftsministerium (!) seit einem Jahr nun „Biotech-Industrie, Bioökonomie und Lebensmittelindustrie“ heißt – und dass dieses Referat prominent in der Abteilung „Industriepolitik“ angesiedelt ist, innerhalb einer neuen Unterabteilung „Umwelt-, Klima-, Elektromobilität und Bioökonomie“. Man mag sich als Biologe für Berliner Ministerialorganisation nicht interessieren (was womöglich auch ein limitierender Faktor bei der

this division is prominently attached to the Directorate-General Industrial Policy, within a new Directorate called “Environment, climate, bioeconomy”. Even if, as biologists, we are not inordinately interested in the organisational structure of Berlin ministries (which may, by the way, be a limiting factor when it comes to asserting specific interests via the relevant associations), and even if we tend to smile over certain political activities, be annoyed by or fail to understand them, the inclusion of “bio-based” issues on the larger political agenda of our times is important and right, and its significance cannot be overestimated.

This is another small piece of the puzzle that has gone unnoticed by many people and that others consider quite irrelevant.

However, it does illustrate the large movement towards the integration of bio-based processes into society, industrial sectors and political thinking. The question is no longer whether biological knowledge is of economic relevance, or whether a bio-based economic system is emerging. The questions now are: How will the system be designed? How will knowledge be used? Where will the bioeconomy be played out? And how does it relate to our own national economy, society and the individual? Exactly 10 years ago, it was stated at the Berlin Congress co-organised by BRAIN entitled “White biotechnology, opportunities for a sustainable chemical industry” and in a subsequent political theory paper alike that one in 10 jobs in industry was affected by white biotechnology. To which experts reacted by asking how this conclusion had been reached, what the definition of “white biotechnology” was and what was meant by “concerned”? Today, the exact figures and the definition have still not been clarified – in fact, it has become more difficult to nail down definitions. But today, the number would

[Die Einordnung des „Bio“-Themas in den großen politischen Themenkatalog unserer Zeit ist wichtig, richtig und nicht hoch genug einzuschätzen.]

Durchsetzung spezifischer Interessen bei der Verbandsarbeit ist), man mag über manche politische Aktivität schmunzeln, Aufregung oder Verständnislosigkeit zeigen, aber die Einordnung des „Bio“-Themas in den großen politischen Themenkatalog unserer Zeit ist wichtig, richtig und nicht hoch genug einzuschätzen.

Es ist dies ein weiteres kleines, von vielen unbemerktes und für manche völlig irrelevantes Mosaiksteinchen, das aber die große Welle einer „Biologisierung“ von Gesellschaft, Industriezweigen und auch des politischen Denkens illustriert. Es ist keine Frage mehr, ob biologisches Wissen wirtschaftlich relevant ist oder ob ein biobasiertes Wirtschaftssystem entsteht. Die Fragen sind nunmehr eher: Wie wird es ausgestaltet sein? Wie wird Wissen genutzt? Wo wird Bioökonomie stattfinden? Und was ist der Bezug zur eigenen Volkswirtschaft, zur Gesellschaft und zu den Individuen? Vor genau zehn Jahren wurde auf dem von BRAIN mitorganisierten Berliner Kongress „Weiße Biotechnologie, Chancen für eine nachhaltige Chemieindustrie“ und nachfolgend in einem politischen Thesenpapier konstatiert, dass jeder zehnte Industriearbeitsplatz von weißer Biotechnologie betroffen sei, was einen Aufschrei der Experten her-

vorgerufen hat: Wie man dazu komme, was denn die Definition von „Weißer Biotechnologie“ wäre und was denn mit „betroffen“ gemeint sei? Heute sind die Zahl und die Frage der Definition immer noch nicht geklärt, eher sind die Definitionen schwieriger geworden. Aber heute müsste die Zahl nach oben korrigiert werden, in einem nachhaltigen Wirtschaftssystem ist im Zweifel jeder Industriearbeitsplatz betroffen. Dies ahnt nun, und das ist wichtig, auch die vielgescholtene „Politik“.

Der Weg einer Transformation ist mühsam. Aber jetzt ist nicht mehr zu übersehen, wie stark das biologische Wissen das Wirtschaftssystem sowie Gesellschaft und Politik durchdrungen hat und dies weiter tun wird. Es ist also nicht mehr eine Nische für wenige. Und weil parallel die etablierten Branchen und Wirtschaftssysteme an ihre Grenzen stoßen, versprechen die kommenden zwanzig Jahre, für Biologen noch spannender zu werden. Es ist zu hoffen, dass die hierzulande so starken „industriellen Strukturen“ die Welle für sich und die Gesellschaft positiv nutzen können. Es ist ein Privileg, in diesen Zeiten zu leben und als Mitglied einer wachsenden und immer diverser werdenden biologischen Community sogar manchmal an der Gestaltung mitwirken zu dürfen.

Die beste Möglichkeit, Zukunft vorauszusagen, ist, sie zu gestalten – dieses Zitat von Willy Brandt trifft hier unbedingt zu. ◆

Ein aktueller Nachtrag: Vom 25. bis 26. November (nach Redaktionsschluss dieser Ausgabe) wird in Berlin der „Global Bioeconomy Summit 2015“ mit fast 1000 internationalen Teilnehmern unter Schirmherrschaft der Bundeskanzlerin stattfinden. Er wird initiiert und organisiert durch den deutschen Bioökonomierat. Die Welle gewinnt also weiter an Mächtigkeit.

Dieser Beitrag wurde anlässlich des 20. Jubiläums der Zeitschrift „Laborjournal“ verfasst und in der Jubiläumsausgabe 7/2014 veröffentlicht.

have to be corrected and replaced by a higher one, as each and every job in industry is probably affected in a sustainable economic system. Importantly, much-maligned “politicians” have now come to realise this too.

The road to transformation is arduous. But now the extent to which biological knowledge has permeated the economic system as well as society and politics is blatantly obvious, as is the fact that this development is going to continue. This is no longer a niche subject for just a few players. Since the established industrial sectors and economic systems are coming up against their limits, the next 20 years look like being even more exciting ones for biologists. It may be hoped that the industrial structures that are so strong in this country will be able to harness this movement in a positive way for industry and society. It is a privilege to live in these times and to sometimes be able to help shape developments as a member of a growing and increasingly diverse biological community.

Willy Brandt’s statement, “The best way to predict the future is to create it,” fits perfectly in this context. ◆

Addendum: From 25 to 26 November (after the cut-off date for contributions to this issue), the Global Bioeconomy Summit 2015 will be held in Berlin with almost 1,000 international participants under the auspices of the German chancellor. It was initiated and will be organised by the German Bioeconomy Council. This adds further power to the movement.

This article was written to mark the 20th anniversary of Laborjournal magazine and was published in the anniversary issue 7/2014.



Personalie:

Dr. Holger Zinke

Dr. Holger Zinke, Mikro- und Molekularbiologe, ist Gründer der BRAIN AG und war bis zu seinem Wechsel zum stellvertretenden Vorsitzenden des Aufsichtsrats im Juli 2015 deren Vorstandsvorsitzender. Dr. Zinke wurde für sein unternehmerisches Wirken als „Pionier des nachhaltigen Wirtschaftens“ zusammen mit Prof. Dr. Ernst-Ulrich von Weizsäcker 2008 die höchstdotierte europäische Umweltauszeichnung, der Deutsche Umweltpreis, verliehen. 2009 erhielt er das Bundesverdienstkreuz am Band und 2011 die höchste Auszeichnung des Biologenverbands, die Treviranus-Medaille. Er ist Mitglied des Bioökonomierats der Bundesregierung und leitet dort die Arbeitsgruppe Wettbewerb. Er ist zudem Mitglied des Bioeconomy Panels der Europäischen Kommission.

About the person:

Dr Holger Zinke

Dr Holger Zinke, a micro- and molecular biologist, is the founder of BRAIN AG and was Chairman of its Management Board up to his switchover to Deputy Chairman of the Supervisory Board in July 2015. Dr Zinke received the German Environmental Prize, the best-endowed European environmental award, in 2008 for his entrepreneurial achievements as a “pioneer of sustainable economic activity”, together with Professor Ernst-Ulrich von Weizsäcker. In 2009 he received the Cross of the Order of Merit of the Federal Republic of Germany, and in 2011 he was given the highest award conferred by VBIO (the German Life Sciences Association), the Treviranus Medal. He is a member of the German government’s Bioeconomy Council, where he heads the working group on competition. He is also a member of the European Commission’s Bioeconomy Panel.