

Bedingungen ethisch verantwortbarer Bioökonomie



1. Bioökonomie ? ein vieldeutiger und interpretationsbedürftiger Begriff]

"Bioökonomie" ist ein schillernder, vieldeutiger und entsprechend deutungsbedürftiger Begriff. Man kann ihn in zwei Richtungen lesen: Mit einem Akzent auf ?Bio? als Ökologisierung der Ökonomie oder mit einem Akzent auf "Ökonomie" als Programm der konsequenten wirtschaftlichen Nutzung der natürlichen Ressourcen. Zwischen den beiden Lesarten liegen Welten - Welten ganz unterschiedlicher Wert- und Gesellschaftsvorstellungen.

Die Bayerische Staatsregierung sieht - ähnlich wie viele andere Akteure - in der Bioökonomie einen Schlüssel für eine nachhaltige, klimaverträgliche und von fossilen Ressourcen unabhängige Wirtschaft: "Zentrales Element der Bioökonomie: die Substitution fossiler durch biogene Rohstoffe. Das Konzept 'Bioökonomie für Bayern!' orientiert sich dazu vor allem an zwei Prinzipien: 1. Die wichtigsten neuen Rohstoffe sind Pflanzen und andere biogene Materialien. Der heimische Anbau der Pflanzen ermöglicht eine regionale Wertschöpfung, erfolgt nachhaltig und auf Basis klarer Kriterien. Dies ist unabdingbar, denn eine künftig steigende Nachfrage nach biogenen Rohstoffen für die verschiedensten Anwendungsbereiche muss bewältigt werden, ohne dass dadurch neue Probleme an anderer Stelle entstehen, wie zum Beispiel eine Einschränkung der Ernährungssicherung oder eine Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen. 2. Die Wirtschaftsweise orientiert sich zunehmend an natürlichen Stoffkreisläufen und stellt mit ihren biogenen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen die Kaskaden- und Koppelnutzung in den Vordergrund. Auch das "cradle to cradle"- Prinzip wird einbezogen und in ersten Schritten eingeführt" (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2015, S. 6).

Ein solches Konzept von Bioökonomie ist ethisch höchst anspruchsvoll. Sie entspricht in den Grundzügen der Intension der Begriffsverwendung in den 1980er Jahren, die damit eine Wirtschaftsform umschreibt, die auf Solarenergie beruht und sich in die Energie- und Stoffkreisläufe der Natur einfügt.¹ Man kann dies auch als Kreislaufwirtschaft kennzeichnen und als Umsetzungsstrategie des ethischen Leitbildes der Nachhaltigkeit verstehen.

Die neuere Begriffsgeschichte hat jedoch ganz andere Kontexte: Geprägt wurde die Wiederentdeckung des Terms Ende der 1990er

Jahre durch den Genetiker Juan Enríquez-Cabot. Dieser definiert Bioökonomie als "den Bereich der Wirtschaft, der neues biologisches Wissen zu kommerziellen und industriellen Zwecken nutzt" (Enríquez-Cabot 1998, S. 925 f.). Diese Variante des Begriffs folgt also dem Paradigma der Ökonomisierung der Natur im Sinne einer umfassenden Verwertung der als biologische Ressource in den Blick genommenen Natur.

Blickt man auf die Definition des 2009 gegründeten bundesdeutschen Bioökonomierats, der die Bundesregierung in der "Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030" berät, findet man eine interpretationsoffene Definition: "Bioökonomie" - so heißt es dort - sei "die wissensbasierte Erzeugung und Nutzung biologischer Ressourcen, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen." Der normative Leitbegriff ist hier "zukunftsfähig", was maximal unbestimmt ist. Er wird parallel zu "nachhaltig" gebraucht, wobei auch dieser Begriff hier nicht näher bestimmt wird und insofern das Problem der Interpretationsoffenheit nicht löst.

Auf EU-Ebene sind die Ingenieurs- und Biotechnologiewissenschaften Impulsgeber für das Konzept, das wesentlich auf das Versprechen von großen wirtschaftlichen Chancen ausgerichtet ist. So soll das auf jährlich rund 1,5 Billionen Euro geschätzte Potenzial der Bioökonomie in Europa gezielt erschlossen und genutzt werden (European Commission 2005, S. 1). Erreicht werden soll dies durch den Zusammenschluss von Unternehmen, vor allem der Biotechnologie - Chemie-, Pharma-, Agrar- sowie Nahrungsmittel- und teilweise auch der Energieindustrie. 2008 erklärte Jose Manuel Baroso, der Präsident der EU-Kommission, biobasierte Produkte zu den sechs Kernthemen seiner Leitmark-Initiative. Die Nähe zur Biotechnologie und Agrarindustrie spiegelt sich auch in dem ersten europäischen Forschungszentrum für Biotechnologie, das 2010 im nordrheinwestfälischen Jülich gegründet wurde und an dem ca. 50 Institute beteiligt sind.

An diesem Begriffskontext machen Theo Gottwald und Anita Krätzer ihre Kritik der Bioökonomie als "totalitäres Paradigma" (Gottwald/Krätzer 2014) fest. Sie stützen sich dabei unter anderem auf eine Analyse der unter diesem Titel ins Leben gerufenen EU-Programme sowie einen Text des bundesdeutschen Bioökonomierates: Bioökonomie stehe für eine neue Qualitätsstufe der wirtschaftlichen Verwertung der Natur und damit eine Verabsolutierung des ökonomischen Denkens sowie eines industriell-technologisch geprägten Leitbildes für Landwirtschaft und Ernährung, die den wichtigsten Anwendungsbereich der Biotechnologie bilden. Nach der Interpretation von Gottwald und Krätzer geht es bei Bioökonomie um die "Umwertung alles Lebendigen zum Rohstoff Biomasse" (Gottwald/Krätzer 2014, S. 8). Ähnlich fällt das Urteil in einer Studie des Instituts für Welternährung (IWE) von 2016 aus (World Food Institute 2015). Insbesondere der Bereich der synthetischen Biologie, die Lebendiges nicht nur nutzt, sondern technisch herstellt, ist ethisch höchst umstritten (Boldt/Müller/Maio 2009).

Bioökonomie ist eng verbunden mit dem Konzept der "Green Economy". Als Versprechen einer Win-Win-Situation zwischen Ökonomie und Ökologie hat diese wesentlich zur rhetorischen Akzeptanz des Nachhaltigkeitskonzepts auf EU-Ebenen beigetragen, allerdings zum Preis einer Umdeutung dieses Konzeptes im Sinne von "green growth". Insbesondere in Deutschland wird daher das Konzept der Grünen Ökonomie von ökologisch orientierten Institutionen heftig kritisiert und für die eklatante Diskrepanz zwischen Versprechen und Realität der globalen Klima- und Umweltpolitik in den beiden vergangenen Jahrzehnten verantwortlich gemacht (Fatheuer/Fuhr/Unmüßig 2015, S. 137-167). Das Konzept verharmlose das Ausmaß des notwendigen Umsteuerns und müsse durch diskurs- und machtkritische Analyse dekonstruiert werden (Fatheuer/Fuhr/Unmüßig 2015, S. 13). Allerdings kann ein solches Konzept der "neuen politischen Ökologie" die konzeptionellen und ethischen Fragen einer umweltverträglichen Ökonomie nicht ersetzen. Insofern kann es letztlich nicht um eine Alternative zur Grünen Ökonomie oder Bioökonomie gehen, sondern um deren kritische Weiterentwicklung und um die notwendige ordnungspolitische und soziale Einbettung des Marktes.

Aus wirtschaftsethischer Perspektive ist festzuhalten, dass weder die Ökologisierung der Wirtschaft per se gut noch die Ökonomisierung der Natur per se schlecht sind. Ich will vielmehr gleich zu Beginn die These wagen, dass beide Konzepte und damit auch beide Lesarten des Konzeptes der Bioökonomie ihre Berechtigung haben. Worauf es ankommt, ist ein genaueres Verständnis, wo welche Interpretationen ihren angemessenen Ort und ihre Grenzen haben. Hierzu möchte ich im Folgenden einige ethische Kriterien formulieren. Mein Ziel ist, den Begriff der Bioökonomie gegen seine eifrigsten Verfechter zu "retten".

Es gibt nach meiner Beobachtung des Diskurses eine höchst missliche Schieflage und Einseitigkeit bei vielen Vertretern des Konzeptes, die im Wesentlichen daraus entstanden ist, dass es aus einem ursprünglich forschungstechnologischen Kontext stammt,

nun aber sein wichtigstes Anwendungsfeld im Bereich von Landwirtschaft und Ernährung findet. Die Verortung des 2015 gegründeten Bioökonomierates Bayern beim Landwirtschaftsministerium trägt dieser Entwicklung Rechnung (<http://www.biooekonomierat-bayern.de/>). Dadurch erhält nun aber das Konzept selbst einen anderen Akzent, der sich in der Interpretation des Begriffes und seiner ethischen Fundierung ausdrücken sollte. Vor diesem Hintergrund möchte ich mit meinen folgenden acht Thesen zugleich zur Ausbildung eines spezifisch bayrischen Konzeptes von Bioökonomie beitragen.

2. Acht Bedingungen ethisch verantwortbarer Bioökonomie]

Conditio 1: Das Konzept der Bioökonomie ist nur dann verantwortbar, wenn es die verschiedenen Wertdimensionen der Natur durch je angemessene Normen und Strategien schützt.

Gerade weil Bioökonomie ein höchst innovatives Feld neuer Dimension des Wissens und der Nutzungsmöglichkeiten von Natur ist, braucht sie eine klare und verbindliche Wertebasis. Der Begriff des Wertes kommt ursprünglich aus ökonomischem Kontext und ist von dorthin zu einem zentralen Begriff der Ethik geworden (Assmann/Baasner/Wertheimer 2011; Vogt 2014, S. 58-70). Werte haben verschiedene Dimensionen: Es gibt beispielsweise Tauschwerte (funktional und zweckbezogen), ästhetische Werte (abhängig von subjektiv unterschiedlicher Wahrnehmung) und Existenzwerte (etwas, das um seiner Existenz willen wertvoll ist).² Moralische Werte sind dadurch definiert, dass sie auf ein Gut beziehungsweise etwas Gutes bezogen sind, das um seiner selbst willen anzustreben ist. Dabei gibt es unterschiedliche Kategorien moralischer Werte zum Beispiel kategorische, also nicht abwägungs- oder tauschfähige Werte und abwägungsfähige Werte, zwischen denen im Konfliktfall ein Kompromiss gefunden werden muss.

Die ethische und die ökonomische Perspektiven schließen sich keineswegs wechselseitig aus, sondern können sich in fruchtbarer Weise ergänzen. Dies zeigt begrifflich differenziert insbesondere die 2010 veröffentlichte umfangreiche TEEB-Studie zur Biodiversität auf (TEEB 2010). Diese versucht eine differenzierte Wahrnehmung der unterschiedlichen Arten und Ebenen des Wertes der Natur und will durch die Quantifizierung des ökonomischen Wertes von Biodiversität zu deren Schutz motivieren. Sie beansprucht in ähnlicher Weise revolutionär zu sein wie der Stern-Review für die Frage des Klimawandels. Erst die Bezifferung der Kosten eines verzögerten Klimaschutzes (bis zu 20 Prozent des Weltbruttosozialproduktes bei Nichthandeln, ca. 3 Prozent des Weltbruttosozialproduktes bei raschem Handeln) hat die Weltöffentlichkeit aufgeschreckt. Man kann dies beklagen, dass als das sensibelste Wahrnehmungsorgan des modernen Bürgers sein Geldbeutel erscheint. Man kann sich aber auch darauf einstellen und Naturressourcen "In-Wert-setzen". Als ökonomisches Modell hat dies auch den Namen "Internalisierung externer Kosten" und wird auch von ökologischen Vordenkern wie beispielsweise Ernst Ulrich von Weizsäcker vehement vertreten.

Ein prominentes Beispiel für die ökonomische Inwertsetzung der Natur im Bereich des Klimawandels ist der Zertifikatenhandel: Erst wenn wir die Inanspruchnahme von knappen Naturressourcen einpreisen, entstehen Anreize für Naturschutz innerhalb der Marktwirtschaft. Mit anderen Worten: Die Wertschätzung der Natur braucht in bestimmten Fällen eine "In-Wert-Setzung". Eine Ökonomisierung der Ökologie ist vor diesem Hintergrund auch aus ethischer Perspektive weder theoretisch noch praktisch pauschal negativ zu bewerten.

Mit dieser ökonomischen Perspektive ist freilich eine spezifische Einschränkung verbunden, insofern die Natur nur im Blick auf ihre realen oder potentiellen Marktwerte wahrgenommen wird. Sie erscheint als Tauschwert und nicht als Eigenwert. Zudem stößt das Konzept der ökonomischen In-Wert-Setzung auf gerechtigkeits-theoretische Grenzen angesichts der Tatsache, dass der Zugang zu Geld vor allem global gesehen höchst ungleich und auch oft auch höchst ungerecht verteilt ist. Dies ist im Bereich der Bioökonomie in besonderer Weise virulent: Aufgrund der wachsenden Anforderungen der Welternährung bei gleichzeitiger Erosion fruchtbarer Böden durch Klimawandel und Misswirtschaft in vielen Ländern des Globalen Südens steigt der ökonomische Wert von Böden und in Phasen von Knappheit auch der von Nahrungsmitteln. Wenn man sie an den Börsen handelt, schließen die schwankenden Preise zeitweise die Armen von dem Zugang aus, was nicht mit dem Menschenrecht auf Nahrung vereinbar ist. Dieses Beispiel macht deutlich, dass der ökonomische Wert von Dingen und die Strategie der ökonomischen In-Wert-Setzung durch die Schaffung von Märkten aus ethischer Perspektive sinnvoll, aber nicht der letzte und einzige Maßstab sein kann.

Als Resümee lässt sich festhalten: Bioökonomie ist nur dann verantwortbar, wenn sie über ökonomisch-funktionale In-Wert-Setzung hinaus auch den Eigenwert von Tieren, Pflanzen und Landschaften im Blick behält. Denn die Natur als Lebensraum, der den

Menschen trägt sowie als höchst komplexes Netzwerk ökologischer Systemzusammenhänge geht nicht darin auf, Warenlager für menschliche Zwecke zu sein. Bioökonomie muss daher beispielsweise im Bereich von Tier-, Boden-, Gewässer- und Landschaftsschutz in gestufter Weise die verschiedenen Wertdimensionen der Natur durch je angemessene Normen und Strategien schützen. Sie braucht einen ethischen Rahmen von Standards der Umwelt- und Sozialverträglichkeit sowie der artgerechten Tierhaltung. Man kann diese Standards der Bioökonomie bildhaft auch als ethische Leitplanken bezeichnen.

Conditio 2: Bioökonomie ist strikt am Leitbild der Nachhaltigkeit auszurichten. Dessen halbierte Rezeption im Rahmen des bioökonomischen "Green-Growth"-Konzeptes wird diesem ethischen Anspruch nicht gerecht.

Biotechnologie soll nach den Leitlinien der OECD "motor for a environmentally sustainable production" (OECD 2009, S. 5) sein. Auch der bundesdeutsche Bioökonomierat verwendet häufig das Adjektiv "nachhaltig". Er macht allerdings in seinen Broschüren kaum substantielle Ausführungen zu diesem Konzept, so dass man den Eindruck gewinnt, dass der meist adjektivisch als schmückendes Beiwort verwendete Begriff eine bloße Floskel ohne inhaltliche Füllung und Verbindlichkeit ist. Inhaltlich entfaltet ist vor allem die Zielvorstellung einer Effizienzsteigerung durch neue biotechnologische Methoden und ihre industrielle Anwendung in der Landbewirtschaftung und Nahrungsmittelherstellung.

Die prägnanteste Verbindung in der das Wort "nachhaltig" verwendet wird, ist "nachhaltiges Wirtschaftswachstum" (so beispielsweise in der Broschüre "Wegweiser Bioökonomie. Forschung für biobasiertes und nachhaltiges Wirtschaftswachstum", BMBF 2014). Im Hintergrund steht das Konzept des Green Growth, das insbesondere auf EU-Ebenen häufig parallel zu "Green Economy" und "Bio-Economy" verwendet wird. Bereits 2005 hat die EU ein erstes Grundkonzept für Bioökonomie formuliert, das diese als Basis für die erhoffte Entkoppelung von Wachstum und Umweltverbrauch versteht (European Commission 2005). Das Konzept "Green Growth" hat unter dem Dach der Bioökonomie ihren Ort. Von hier aus hat die EU dem Nachhaltigkeitsbegriff selbst einen neuen Akzent verliehen, der einerseits wesentlich zur breiten Akzeptanz geführt, andererseits in den Augen nicht weniger Umweltexperten zu einer Aushöhlung des Konzeptes geführt hat.

Dennis Meadow, der Mitautor der Studie "Grenzen des Wachstums", die der Club of Rome 1972 veröffentlicht hat, kritisierte dies bei einem Vortrag zum Konzept der Nachhaltigkeit in München 2014 gar als eine Verkehrung des Begriffs in sein Gegenteil (<https://www.youtube.com/watch?v=wHP9KBKZccE>). Ich kann und will die höchst komplexe Debatte um das Wachstumsparadigma hier nicht vertiefen. Eines erscheint mir aus ethischer Perspektive jedoch eindeutig: Es gibt Bereiche, in denen wir Wachstum brauchen, ebenso aber gibt es Bereiche, in denen wir dringend Schrumpfung ("Degrowth") brauchen. Ohne Suffizienz, Genügsamkeit und Maßhalten ist ein glaubwürdiges Konzept von Nachhaltigkeit nicht zu haben. Dies betont nicht zuletzt Papst Franziskus eindringlich in seiner Umweltenzyklika Laudato si? (Franziskus 2015, Nr. 178-198). Ebenso aber auch zahlreiche Umwelt- und Wirtschaftsexperten weltweit.

Es geht nicht an, dass der Begriff "Bioökonomie" für eine Umwertung des Nachhaltigkeitskonzeptes verwendet wird. Bioökonomie muss von den Kriterien der Nachhaltigkeit her gedacht werden. Dies ist in den einschlägigen Dokumenten zur Bioökonomie bisher insofern unzureichend entfaltet, als "Nachhaltigkeit" hier meist lediglich als Anspruch abstrakt benannt, jedoch nicht hinreichend in Form verbindlicher Kriterien entfaltet wird (ausführlich: Frank 2016). Ohne eine solche Konkretion bleibt die Beschwörung von Nachhaltigkeit jedoch leer und unverbindlich.

In der vom Landwirtschaftsministerium im Sommer 2015 herausgegebenen Broschüre zur Bioökonomie wird der Begriff der Nachhaltigkeit zwar als ethische Richtlinie benannt, bleibt dabei jedoch weitgehend unbestimmt und damit vieldeutig. Nach den Kriterien der Nachhaltigkeit müssten beispielsweise das Prinzip der Vorsorge sowie dasjenige der Risikominimierung explizit reflektiert werden.³ Ein expliziter Diskurs um Risiken wurde bis jetzt unter dem Dach Bioökonomie kaum oder noch recht abstrakt und defensiv entfaltet. Dies wäre jedoch aus ethischer Sicht notwendig.

Da enorme Wachstumspotentiale für die Bioökonomie charakteristisch sind und sie diese Dimension von Entwicklung besonders verdeutlichen kann, lehne ich den Begriff "Nachhaltiges Wachstum" im Kontext der Bioökonomie nicht prinzipiell ab, postuliere

aber, dass er vorsichtiger und nur in Verbindung mit einer auch soziale und ökologisch-systemische Faktoren umfassenden Risikobewertung gebraucht wird. Wenn "nachhaltiges Wachstum" zur Überschrift des gesamten Konzeptes wird, wie teilweise auf EU- und Bundesebene, gerät dieses in eine Schiefelage und verliert für den großen Teil der Umwelt- und Naturverbände sowie für viele wissenschaftlich führenden Vertreter der Ökologischen Ökonomie seine Glaubwürdigkeit.

Insbesondere für die Landwirtschaft, die auch nach Auskunft der OECD für die Bioökonomie weltweit an erster Stelle steht (OECD 2009, S. 6 f.), ist ein lineares Wachstumskonzept in vieler Hinsicht eine Sackgasse. Es ist weder mit dem Ziel, die bäuerliche Landwirtschaft als ein schützenswertes Leitbild gerade auch in Bayern zu pflegen noch mit den internationalen Erkenntnissen über die Schlüsselbedeutung der kleinbäuerlichen Landwirtschaft (small scale famers) für Ernährungssouveränität vereinbar. Bayern sollte hier durch eine kritische Differenzierung der Wachstumsziele einen eigenen Akzent im Verständnis der Bioökonomie setzen und diese ethisch grundlegende Korrektur des Konzeptes auch national wie international offensiv kommunizieren.

Conditio 3: Bioökonomie sollte das Konzept der "global boundaries" für die Ermittlung von Prioritäten des Natur- und Umweltschutzes zugrunde legen und dabei aus Gründen globaler Gerechtigkeit verstärkt die Aufnahmekapazität für CO₂ steigern.

Das wichtigste Konzept, um die kritischen Parameter nachhaltiger Entwicklung empirisch zu messen, wird derzeit unter dem Namen "Planetary boundaries" diskutiert. Eine im Januar 2015 veröffentlichte Studie der australischen Forschungsgruppe um Will Steffen analysiert anhand von neun Indikatoren die global boundaries, die nicht überschritten werden dürfen, wenn eine resiliente, krisenrobuste und nachhaltige Entwicklung ermöglicht werden soll (Steffen u. a. 2015, S. 1-16). Entgegen dem öffentlichen Diskurs steht nicht CO₂ an erster Stelle, sondern die Biodiversität und der Stickstoffkreislauf. Damit rückt die Landwirtschaft in den Fokus der Aufmerksamkeit. Insbesondere die Ausbringung von Nitrat und Phosphor sind nach dieser Analyse zentrale Gefährdungsfaktoren für eine nachhaltig resiliente Entwicklung (Steffen spricht auch von einem "safe and just operating space").

Dies ist eine enorme Herausforderung für die Land- und Forstwirtschaft, an deren ministerialen Sachbereich auch der Bayerische Sachverständigenrat für Bioökonomie angegliedert ist. Dabei gilt es jedoch zu differenzieren: Der Süßwasserhaushalt ist im Kern kein globales Problem, sondern ein regionales, das große ortsspezifische Unterschiede der Problemkonstellation aufweist. Vor allem in den Ländern des globalen Südens ist die durch mangelnden Zugang zu Trink- und Hygienewasser verursachte Not ein zentrales Problem der Armut und der Gerechtigkeit. In Bayern ist die Wasserknappheit (noch) kein zentrales Problem, aber für die Zukunft sind kluge Anpassungen erforderlich. Die Bedeutung der Wälder als Wasserspeicher nimmt als Ausgleich für die Gletscherschmelze, die den Wasserzustrom der Flüsse im Sommer erheblich mindern wird, sowie angesichts der größeren Heftigkeit von Starkniederschlägen zu. Der Einsatz schwerer Maschinen in der Landwirtschaft führt zu Bodenverdichtung, die dessen Fähigkeit bei Starkniederschlägen Regenwasser aufzunehmen erheblich mindert. All das sind land- und forstwirtschaftliche Handlungsfelder, die als Teil einer umfassend verstandenen Bioökonomie in den Blick zu nehmen und durch entsprechende Maßnahmen - seien es Anreize oder rechtliche Vorgaben - zielorientiert zu entfalten sind.

Aus Sicht der Ethik genügt es jedoch nicht, sich mit Anpassungsmaßnahmen (adaptation) zu begnügen. Die Land- und Forstwirtschaft kann und soll sich auch durch Verbesserung der CO₂-Aufnahme in Wald, Ackerpflanzen und Boden an Maßnahmen der mitigation (Minderung des Klimawandels) beteiligen.⁴ Die COP-21 in Paris hat diesen Bereich erstmals systematisch als strategischen Bestandteil der internationalen Klimaschutzstrategien thematisiert. Wenn das Konzept der Bioökonomie den Namensbestandteil "Bio" primär mit Leitbildern der Agrochemie füllt, dann wird dies von Seiten der Akteure des biologischen Landbaus als terminologische Täuschungsstrategie wahrgenommen, da dort "Bio" seit Jahrzehnten ganz anders besetzt ist. Die strategische Entfaltung und Förderung der vielfältigen ökologischen Potenziale einer multifunktionalen Forst- und Landwirtschaft in Zeiten des Klimawandels bieten reichlich Chancen dafür, der Assoziation von "Bio" mit Umweltverträglichkeit Glaubwürdigkeit zu verleihen.⁵

Ein innovativer Beitrag, die Adjektive "nachhaltig", "ökologisch" und "biologisch" in Bezug auf eine differenzierte Risikobewertung zu konkretisieren, ist das Konzept der "Resilienz". Gemeint ist Robustheit im Umgang mit extremen Wandlungsprozessen. Dazu fördert das Bayerische Wissenschaftsministerium derzeit einen Forschungsverbund mit 13 Lehrstühlen (vgl.

<http://www.forchange.de/forchange/>). Auch das Global-boundary-Konzept legt diesen Ansatz zugrunde. Dadurch bekommt auch die Nachhaltigkeitskommunikation einen neuen Akzent: Statt des bisweilen utopischen Versprechens, zugleich ökologische Tragfähigkeit, globale Gerechtigkeit und ökonomische Effizienz erreichen zu können, fragt es nach den Bedingungen einer krisenrobusten Entwicklung. Angesichts des fortgeschrittenen Klimawandels wird eine Doppelstrategie von Vermeidung (mitigation) und Anpassung (adaptation) gefordert. Die Internationale Forschung zu global boundaries und Resilienz sollte als Bezugsrahmen in der Bioökonomie stärker Beachtung finden.

Gerade in dem für die Bioökonomie zentralen Feld der Ernährungssicherung führte das Resilienzkonzept zu einem Paradigmenwechsel: Der kritische Faktor im globalen Süden ist hier nicht das Mengenproblem, sondern das des Zugangs zu lokalen Märkten und vor allem zu Boden für eigenen Anbau. Man spricht von Ernährungssouveränität (vgl. dazu Vogt/Hagemann 2010, S. 19-27). Viele Analysen weltweit betonen die Schlüsselbedeutung von kleinbäuerlicher Landwirtschaft für die Ernährungssouveränität der Armen weltweit. Bioökonomie, die oft kapitalintensiv und auf internationale Vermarktung ausgerichtet ist, wird bisher überwiegend in einem gegenteilig ausgerichteten, industriellen Paradigma konzeptionalisiert. Hier bedarf es zumindest einer deutlichen Akzentverlagerung, wenn nicht eines Paradigmenwechsels, wenn Bioökonomie ihrem eigenen Anspruch der Hungerbekämpfung als Leitziel gerecht werden will.

Conditio 4: Als wissensbasiertes, auf innovative Forschung und Entwicklung ausgerichtetes Konzept bedarf die Bioökonomie eines Konzeptes "verantwortlicher Innovationen", um die dynamische Seite von Nachhaltigkeit zu entfalten und risikosensibel zur Lösung von Knappheitsproblemen beizutragen.

Bioökonomie will die Ressourcen der Natur nicht nur bewahren, sondern ihren Bestand auch vermehren. Dabei ist vorauszusetzen, dass der Begriff der Ressource eine kultur- und technikabhängige Variable ist. Denn erst durch die Möglichkeit einer Nutzung wird ein in der Natur vorkommender Stoff beziehungsweise eine in der Natur vorkommende Energie zur Ressource. So könnte beispielsweise Wasserstoff zu einer entscheidenden Ressource werden, wenn man entsprechende Antriebssysteme entwickelt. Wenn man in diesem Sinne ein kultur- und technikbezogenes Konzept von Ressourcen voraussetzt, entsteht Spielraum für ein dynamisches Verständnis von Nachhaltigkeit und dementsprechend auch von Bioökonomie. Durch die kulturelle, technische, soziale und ökonomische Kreativität können neue Nutzungsmöglichkeiten der Natur entstehen und somit der Bestand der Ressourcen vermehrt werden. Durch den Verlust von Wissen (z.B. in der Nahrungsmittelzubereitung) können aber auch Ressourcen ihren Wert beziehungsweise ihren Status als nutzbarer Rohstoff verlieren.

Vor diesem Hintergrund ist die auf den Umgang mit nicht-nachwachsenden Ressourcen bezogene Unterscheidung zwischen "starker" und "schwacher" Nachhaltigkeit zu präzisieren: Der Sachverständigenrat für Umweltfragen spricht sich entschieden für starke Nachhaltigkeit aus, da ansonsten die in der schwachen Nachhaltigkeit zugelassene Substitution nicht-nachwachsender Ressourcen zu einer beliebigen Interpretation der ökologischen Grenzen führe (SRU 2002, bes. S. 58-67). Dies ist eine angemessene Antwort auf das Beliebigkeitsproblem. Man darf das Konzept jedoch nicht überdehnen: Das kategorisch generalisierte Verbot von Substitutionen beruht auf einem naturalistischen Fehlschluss, denn Ressourcen sind nicht nur in der Natur vorkommender Bestand von nachwachsenden oder nicht-nachwachsenden Rohstoffen, sondern ein durch innovative Nutzungsideen vermehrbares Potential. Insofern ist in gewisser Weise Kreativität die wichtigste Ressource einer zukunftsfähigen Gesellschaft. Bioökonomie entfaltet gerade diese Komponente besonders dynamisch und würde in ihrem Stellenwert und ihrem Potential verkannt, wenn man einen biologistisch verkürzten Ressourcenbegriff voraussetzt.

Wenn man einen solchen kulturell erweiterten Begriff von Ressourcen voraussetzt, bedarf es jedoch einer expliziten ethisch-kulturellen Auseinandersetzung um die Differenz zwischen gesamtgesellschaftlich und ökologisch wünschenswerten Substitutionen und solchen, die diese Bedingungen nicht erfüllen. Dies führt teilweise zu höchst komplexen Güterabwägungen. Hierzu nur einige Beispiele visionärer und zugleich ambivalenter Potentiale der Bioökonomie:

Ist es wünschenswert, in Zukunft statt geschlachteter Tiere aus Tierzellen gezüchtete Fleischphasern zu essen, wie eine niederländische Forschergruppe als Möglichkeit der Bioökonomie verspricht? (Vgl. <http://culturedbeef.net/>)⁶ Es hätte weitreichende

Vorteile für den Tierschutz. Zugleich wäre es eine neue Stufe der Entfernung von dem, was wir als "natürlich" kennzeichnen und gewohnt sind. Die Vorstellung, industriell gezüchtete Fleischbrocken statt geschlachtete Tiere zu essen, ist zumindest sehr gewöhnungsbedürftig.

- Die synthetische Biologie kann lebendige Organismen, die sich selber regenerieren, erzeugen. Diese kann man dann entsprechend der gewünschten Kriterien designen. Wie sind die möglichen Vorteile der synthetischen Biologie gegen die Gefahr zu gewichten, dass mit der technischen Herstellbarkeit von Lebewesen auch das Bewusstsein dafür geschwächt wird, diese als Geschöpfe mit einem existentiellen Eigenwert zu achten? Dies sind sehr grundlegende ethische und theologische Fragen, denen sich eine verantwortbare Bioökonomie stellen muss.

Das sogenannte "vertical farming" ist eine Verbindung von urban gardening und Intensivlandwirtschaft, die Gemüse- und Getreideanbau sowie Fischzucht in städtischen Hochhäusern in geschlossenen Kreisläufen mit künstlichem Licht statt Sonne, Steinwolle statt Ackerboden, mit wenig Flächenbedarf, optimierter Nährstoffverwertung und minimierten Transportkosten ermöglicht. Der Kot der Fische kann als Nährstoff für die Pflanzen verwendet werden. Nach den Plänen des New Yorker Mikrobiologen Dickson Despommier soll so ein 30-stöckiges Treibhaus 50.000 Menschen mit Gemüse, Getreide und Fisch ernähren und jährlich 50 Millionen Dollar Gewinn abwerfen (vgl. Bommert 2014, S. 37-39; <http://award.vertical-farming.net/>). Trotz weltweiter Versuche zu solchen Modellen einer radikal von den bisherigen Formen der Landwirtschaft entkoppelten Form der Lebensmittelerzeugung ist es bisher kaum möglich, die Auswirkungen des vertical farming auf die Ernährungschancen und die Umwelt der Zukunft abzuschätzen.⁷

Das Konzept der Präzisionslandwirtschaft (precision farming) kann mit geobiologischen Informationen ortsgenaue Kartierungen von Bodenzustand, Erträgen und Pflanzenparametern bereitstellt und so die Produktion steigern sowie den Einsatz von Chemikalien minimieren. Es wäre jedoch zu wenig, Präzisionslandwirtschaft allein auf Ertragssteigerung auszurichten (vgl. dazu Gottwald/Krätzer 2014, S. 34-36). Das Versprechen abstrakt berechneter Optimierungspotenziale steht dem Misstrauen gegenüber, das sich aus negativen Erfahrungen mit dem industriellen Leitbild der Agrarproduktion hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Armen und auf ökologische Wirkungszusammenhänge speist.

Als vorläufige Bilanz lässt sich festhalten: Bioökonomie genügt erst dann dem Anspruch der Nachhaltigkeit, wenn sie der technischen Kreativität eine neue Richtung verleiht. Nicht lineare Produktivitätssteigerung, sondern resiliente Einbettung in die komplex vernetzten Wirkungszusammenhänge der Natur, ist der künftige Leitmaßstab von Fortschritt. Daran ist Bioökonomie zu messen. Ihre Stärke und Legitimität entfaltet sie dann und erst dann, wenn sie auf ein solch dynamisches Konzept der kreativen Inwertsetzung von Natur im Blick auf einen schonenden und effizienten Umgangs mit Ressourcen zielt.

Conditio 5: Der grundlegende ethische Anspruch der Bioökonomie als einer Strategie der Nachhaltigkeit kann nur dann eingelöst werden, wenn sie darauf ausgerichtet wird, den ländlichen Raum zu stärken. Sie ist mehr als ein technikzentriertes Leitbild.

Bayern zeichnet sich durch eine starke Heimatverbundenheit der Bevölkerung aus. Brauchtum ist auf dem Land vielfach noch mit bäuerlichen Strukturen verwoben. Hier finden sich wertvolle kulturelle Ressourcen, die durch die Förderung der Bioökonomie zu stärken sind. So stiften zum Beispiel die unter bestimmten Kriterien von Regionalität sowie Umwelt-, Sozial- und Kulturverträglichkeit erzeugten Lebensmittel der bayrischen Bürgerbewegung und Vermarktungsinitiative "Unser Land" ein nicht zu unterschätzendes, durch die Produkte vermitteltes Bewusstsein regionaler Zugehörigkeit. Bioökonomie sollte auch solche Potentiale in den Blick nehmen für ein regional differenziertes Konzept sowie für einen "bayerischen Weg innerhalb Europas" (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2015, S. 9).

Dabei wäre dann auch der Endverbraucher, also der Konsument, stärker in das Konzept einzubeziehen (vgl. ebd. S. 7). Insbesondere im Blick auf "gesunde Ernährung" als Leitziel der Bioökonomie ist ein nur auf die Produktionsseite fokussiertes Konzept unzureichend. Denn die größten Potentiale zur Verbesserung liegen hier deutlich auf Seiten des Konsumenten. Dies darf jedoch nicht nur als Privatsache eingestuft werden, sondern bedarf der Aufklärung sowie der Bewusstseinsbildung und einer zivilgesellschaftlichen Bewegung der "Politik mit dem Einkaufskorb" als Teil einer umfassend verstandenen Bioökonomie.

Für den Schulterschluss mit den bürgerschaftlichen Bewegungen für gesunde, regionale und "ökologische" Ernährung besteht ein erhebliches Konfliktpotential in der sehr unterschiedlichen Bewertung der Grünen Gentechnik.⁸ Für die Potentiale der Bioökonomie zur Förderung ländlicher Entwicklung gibt es auch jenseits der Agrogentechnik vielfältige Anwendungen (vgl. ebd. S. 6). Ein Leitbild kann dabei Kreislaufwirtschaft mit konsequenter Müllvermeidung nach dem "Cradle to cradle-Prinzip"⁹ sein.

All dies kann jedoch nicht allein durch technische Maßnahmen gelingen, sondern fordert die aktive Mitwirkung der Bürger und Konsumenten sowie eine dichte Vernetzung lokaler Produzenten und Dienstleister. Bioökonomie ist mehr als ein technikzentriertes Leitbild. Sie umfasst, will sie ihrem eigenen Anspruch gerecht werden, auch zivilgesellschaftliche und kulturelle Dimensionen. Man kann dies plakativ mit dem auf die Synthese von Tradition und Moderne ausgerichteten Weg durch das Wortpaar "Laptop und Lederhose" ausdrücken. Grundlegender und global gesehen geht es vor allem um die Integration der positiven Potentiale kleinbäuerlicher Landwirtschaft mit den dazugehörigen soziokulturellen Dimensionen. Insbesondere in Ländern des globalen Südens darf die Anwendung großtechnischer Möglichkeiten und industriellen Produktionsformen nicht so geschehen, dass sie zu einer Entmündigung der Menschen vor Ort führen.¹⁰

Conditio 6: Der ernüchternden Bilanz der großen Versprechen, das Energieproblem durch Bioenergie zu lösen, muss konzeptionell Rechnung getragen werden: Statt einseitiger Ausrichtung auf (lineare) Maximierungskonzepte müssen Skalenproblem und systemische Wechselwirkungen stärker beachtet werden.

Für viele ist eine der ersten Assoziationen von Bioökonomie die Nutzung nachwachsender Rohstoffe als Energielieferanten. Bioenergie steht für die energetische Nutzung von Biomasse, also organischen Substanzen, für Strom, Wärme und Kraftstoffe. Für die Bioenergiegewinnung wird Biomasse gezielt angebaut (z. B. Zuckerrohr, Mais, Raps) oder aus pflanzlichen Reststoffen (z. B. Restholz, Gülle) gewonnen. Energie aus Biomasse kann erzeugt werden durch Verbrennung (Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets), durch Vergasung in Biogasanlagen (organische Reststoffe, Bioabfälle) und durch Umwandlung in Biokraftstoffe (kaltgepresstes Pflanzenöl, besonders Raps; Bioethanol aus Zuckerrüben, Getreide oder Kartoffel). Bayern war führend in der Erforschung und Erschließung von Energiepflanzen (z. B. Raps oder Mais). Mit der E10-Richtlinie zur Beimischung von Bioenergie zum Benzin hat dies eine erhebliche ökonomische und politische Dimension gewonnen. Die Bilanz zur weltweit mit großen Hoffnungen und enormer Marktmacht verbundenen Bioenergie ist jedoch höchst ambivalent. Um Bioenergie zu gewinnen, werden Regenwälder gerodet und teilweise Nahrungsanbau verdrängt. Insbesondere Biodiesel hat sich als ein Feld gezeigt, in dem die negativen Nebenwirkungen nicht selten die positiven Effekte überwiegen.

Für eine differenzierte ethische Beurteilung der Bioenergie können folgen Maßstäbe und Bilanzen Orientierung geben:

- Eine großflächige Belegung von Flächen mit Energiepflanzen ist mit dem Risiko steigender Umweltbelastungen (Monokulturen, verstärkter Düng- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Boden- und Gewässerbelastung, Einschränkung der Biodiversität) sowie einer möglichen Verknappung auf dem Lebensmittelmarkt verbunden. Ziel muss deshalb eine umweltverträgliche Flächen- und Rohstoffnutzung auf der Grundlage einer nachhaltigen Landwirtschaft sein. Im Konflikt zwischen "Tank und Teller" ist dem Menschenrecht auf Nahrung der Vorrang zu geben.
- Die energetische Nutzung von Futterpflanzen (z. B. Mais) kann eine Produktionskonkurrenz zwischen Mais für Biogasanlagen und Mais zur Verfütterung und damit höhere Maispreise und/oder verstärkte Futtermittelimporte zur Folge haben. Zur Vermeidung negativer Nebenfolgen wären zumindest für die Landwirtschaft in Deutschland ein Anbaumix (z. B. Mais im Wechsel mit Lupinen und anderen Hülsenfrüchten) sowie kleinere und dezentrale Biogasanlagen, die vorrangig mit organischen Reststoffen und Bioabfällen aus dem eigenen landwirtschaftlichen Betrieb oder von benachbarten Bauern betrieben werden, wünschenswert.
- Im Blick auf die globale Situation kann die großflächige Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen zum Anbau von Pflanzen (z. B. Zuckerrohr) für die Gewinnung von Bioenergie oder die Rodung von Wäldern zum Anlegen von Palmölplantagen zu erheblichen Einschränkungen der Nahrungsmittelproduktion der einheimischen Bevölkerung sowie zu sozialen und ökologischen Belastungen führen. Die Erzeugung von Bioenergie in den Entwicklungsländern ist nur verantwortbar, wenn sie in armenorientierte Entwicklungskonzepte eingebunden ist.

- Die Beimischung von Biokraftstoffen zu Benzin und Diesel ist nur dann ethisch vertretbar, wenn für deren Anbau und Verarbeitung innerhalb wie außerhalb der Europäischen Union konsequent Nachhaltigkeitskriterien berücksichtigt werden.

Bereits 2007 kam der Sachverständigenrat für Umweltfragen in einer umfassenden Studie zu einer systemischen Bewertung des "Skalenproblems" der Bioenergie: Bei mehr als sieben bis zehn Prozent Bioenergieanteil am Energiemix ergeben sich zumindest unter derzeitigen Bedingungen so starke negative Effekte, dass diese aus der Sicht einer ökologischen Gesamtbewertung die Vorteile überwiegen (SRU 2007). Trotz erheblicher regionaler Unterschiede ist dies als Größenordnung für die Erwartungen an Energie aus Biomasse durchaus hilfreich. Da das Hungerproblem auch für die Kirchen eine zentrale Frage ist, gibt es zu diesem Zielkonflikt "Tank oder Teller" auch von kirchlicher Seite zahlreiche Studien, die einen klaren Vorrang der auch für die Armen zugänglichen Lebensmittelerzeugung postulieren (vgl. z. B. Brot für die Welt u. a. 2008).

Conditio 7: Da Hunger nicht primär ein Mengenproblem ist, kann er auch nicht allein durch Produktivitätssteigerungen wirksam bekämpft werden. Hunger ist zuerst eine verteilungspolitische und wirtschaftsökologische Frage des Schutzes und fairen Zugangs zu Boden, Wasser, Saatgut sowie regionalen Märkten für Nahrungsmittel. Der Einsatz von Grüner Gentechnik darf diese Ziele nicht konterkarieren.

Ein zentrales Versprechen der Bioökonomie ist die Überwindung des weltweiten Hungers. Angesichts des gerade in den armen Ländern anhaltend rapiden Bevölkerungswachstums bei gleichzeitiger Abnahme der fruchtbaren Böden sowie des verfügbaren Süßwassers, ist dies ein auch ethisch höchst dringliches Problem, das grundlegend neue Strategien der Hungerbekämpfung erfordert. "Der schleichende Verlust fruchtbarer Böden ist eines der Hauptübel der industriellen Zivilisation" (Hardmeier/Ott 2015, S. 250). Der scheinbar unaufhaltsame Verlust an fruchtbaren Böden "zwingt angesichts des Bevölkerungswachstums und veränderter Ernährungsstile (Steigerung des Fleischkonsums) dazu, in globaler Perspektive auf steigende Hektarerträge, also auf optimiertes, teils gentechnisch modifiziertes Saatgut, Maschinerie, Bewässerung und Agrochemikalien zu setzen" (ebd.). Insofern fruchtbarer Boden ein elementares und systemisches Gut ist, muss ein nicht nur auf Ressourcennutzung, sondern auch auf Ressourcenerhaltung ausgerichtetes Konzept von Bioökonomie zentral, auch den Bodenschutz als Basisstrategie einbeziehen.¹¹ Hier ist die ökonomische Perspektive, die ihre Umwandlung in Siedlungsflächen meist als deutliche Wertsteigerung "belohnt" unzureichend.

Durch Gentechnik und Intensivierung der Landwirtschaft gibt es attraktive ökonomische Möglichkeiten der Ertragssteigerung sowie der Erhöhung von Resistenz gegen Schädlinge und Trockenheiten. Manche sehen darin eine entscheidende Chance zur Überwindung des Welthungers, andere warnen vor der Gentechnik und Biotechnologie und sehen darin eine grundlegende Verletzung von Nachhaltigkeit, Schöpfungsverantwortung oder auch des Eigenwertes der Natur. Der Konflikt um Agrogentechnik ist nach dem Streit um Atomenergie zum zweiten großen Leitkonflikt um Technikfolgenabschätzung geworden. Für die Bewertung sollte deutlich zwischen der regionalen beziehungsweise nationalen und der globalen beziehungsweise internationalen Ebene unterschieden werden (vgl. Köstner/van Saan-Klein/Vogt 2007).

Der bundesdeutsche Bioökonomierat tritt vehement für Gentechnik, industriellen Landbau und ein Zurückdrängen des Naturschutzes ein. Er kritisiert die Pläne Bayerns, sich zur gentechnikfreien Zone zu erklären (vgl. Gottwald/Krätzer 2014, S. 50-52). Für die eher kleinräumige Landwirtschaft in Bayern erweist sich das politisch bevorzugte Konfliktlösungskonzept des Nebeneinanders gentechniknutzender und gentechnikfreier Landwirtschaft als kaum praktikabel. Da es gegenwärtig in der höchst vielschichtigen Problematik kaum möglich ist ein abschließendes ethisches Urteil zu treffen (vgl. Vogt 2004, S. 1-31; Köstner/van Saan-Klein/Vogt 2007.), sollte sich Bioökonomie angesichts der reichen Vielfalt an Möglichkeiten nicht einseitig auf einen Kurs der Nutzung gentechnisch veränderter Organismen festlegen. Für Deutschland würde dies den Schulterschluss zwischen Bioökonomie und der Umweltbewegung unmöglich machen.

Für die globale Bewertung des Beitrags von Agrogentechnik zur Überwindung von Hunger bedarf es vor allem einer grundlegenden strukturpolitischen Reflexion: Das Versprechen, durch Agrogentechnik den Hunger beseitigen zu können, ist schon aus ökonomischen Gründen wenig glaubwürdig (die Armen haben kaum Kaufkraft und sind daher keine attraktiven Kunden). Das Hungerproblem ist nicht primär ein Mengenproblem, sondern ein Problem der gerechten Verteilung sowie vor allem des Zugangs zu

Boden für Kleinbauern in südlichen Ländern.¹² Die ethische Vernunft der Bioökonomie entscheidet sich wesentlich daran, ob ihren Blick über abstrakte technische und ökonomische Maximierungsmodelle, die häufig externe Kosten erzeugen und nur wenigen zur kurzfristigen Gewinnmaximierung dienen, zu erweitern vermag auf sozioökonomische und kulturelle Zusammenhänge, zum Beispiel im Sinne von Ernährungssouveränität (vgl. Deutsche Kommission Justitia und Pax 2010).

Gentechnik ist nach der Atomenergie der zweite große ethische Technikkonflikt (Vgl. Köstner/van Saan-Klein/Vogt 2007). Aktuell hat dieser durch den Entwurf des Vierten Gesetzes zur Änderung des Gentechnikgesetzes (BT-Drs. 18/10459) eine neue, in der Öffentlichkeit bisher jedoch kaum wahrgenommene Variante erfahren: Dort wird dem traditionellen und gesetzlich verankerten "Vorsorgeprinzip" im Blick auf Genom-editing-Methoden wie CRISPR/Cas9 das "Innovationsprinzip" zur Seite gestellt. Unter Zugrundelegung beider Prinzipien werde "ein hohes Maß von Sicherheit" bei der Freisetzung beziehungsweise dem Inverkehrbringen von mittels neuer Züchtungstechniken erzeugten Organismen gewährleistet.

Mit der Einführung des nicht näher definierten "Innovationsprinzips" als vermeintlich ethisch gleichrangig zum Vorsorgeprinzip und in Verbindung mit einer Reihe von Verfahrensänderungen (z. B. in § 16 eine geforderte "einvernehmliche Abstimmung von sechs Bundesministerien") wird das gesetzlich verankerte Vorsorgegebot jedoch faktisch ausgehebelt - so eine Stellungnahme der beiden Kirchen vom 2. Februar 2017 (<http://tinyurl.com/kz7oeq2>). Der Gesetzesentwurf steht in erheblicher Spannung zu dem am 30. Dezember 2016 vom Bundeslandwirtschaftsminister veröffentlichten "Grünbuch".¹³ Es gibt jedoch zugleich durchaus starke systematische forschungs-, wirtschafts- und technikethische Argumente für eine Aufwertung des Innovationsprinzips. Da dies von grundlegender Bedeutung für die Bioökonomie, die im Kern ein Innovationskonzept ist, ist meine letzte These der Innovationsethik gewidmet.

Conditio 8: Bioökonomie bedarf einer Fundierung durch das Konzept der "responsible innovation", das jedoch von einer einseitigen Fixierung auf technische Lösungen befreit werden muss. Nur eine um soziokulturelle Aspekte erweiterte, auf ökologischem Wissen basierende und ordnungspolitisch begleitete Innovationsethik kann konzeptionell-strategischer Kern der Bioökonomie sein. Es besteht erheblicher Nachholbedarf, ethische Kriterien und Rahmenbedingungen hierfür zu definieren.

Die EU hat in den letzten zehn Jahren unter dem Titel "Responsible Research and Innovation" ein wertebasiertes Innovationsverständnis entwickelt, was auch unter dem Kürzel "RRI" oder "Responsible Innovation" zusammengefasst wird (vgl. hierzu Bogner/Decker/Sotoudeh 2015). Dieses Konzept versteht Innovationen als Antwort auf die "grand challenges" wie Klimawandel oder Welternährung und postuliert eine wissensbasierte und reflexive Technikpolitik, die Innovationen nicht allein der Steuerungsdynamik von Märkten und vermeintlichen Sachzwängen überlässt, sondern in Bezug auf die großen Herausforderungen des Gemeinwohls reflektiert, korreliert und fördert.¹⁴ Als Weiterentwicklung von Konzepten der Technikfolgenabschätzung, die zunächst fast ausschließlich auf multidisziplinärem Expertenwissen beruhte, zielt RRI darauf, Debatten "zu öffnen und nicht technokratisch zu schließen" (Bogner/Decker/Sotoudeh 2015, S. 11).¹⁵

Wenn eine Reflexion ihrer gesellschaftlichen Kontexte und indirekten Wirkungen unterbleibt, entfalten biotechnologische Innovationen nicht selten höchst ambivalente Wirkungen. Beispiele hierfür finden sich nicht nur im developmentpolitischen Bereich, sondern ebenso in ökologischen Kontexten in Deutschland selbst: Die großen Hoffnungen, die auf Biodiesel als regenerative Energie gesetzt wurden, haben sich in der Gesamtbilanz nicht erfüllt; ebenso wenig hat sich die technisch mögliche Verringerung des Pestizideinsatzes durch Gentechnik bisher realisiert. Sollen die ökosozialen Potentiale der Biotechnologie zur Geltung kommen, bedarf sie offensichtlich weit über die bisherigen Modelle von linearer Technikfolgenabschätzung hinausgreifender Bewertungsmethoden. Genau das ist die entscheidende Pointe des auf eine Antizipation komplexer Wirkungszusammenhänge sowie einen reflexiven Umgang mit Ungewissheiten, auf Vorsorge und Resilienz sowie auf Demokratisierung und frühzeitige Partizipation betroffener Akteure zielenden Konzeptes der responsible innovation (vgl. dazu besonders Bogner/Decker/Sotoudeh 2015, S. 25).

Bioökonomie ist ein um ethische und gesellschaftspolitische Ziele erweitertes Innovationskonzept. Zur Debatte steht eine

grundlegende Frage, die Hans Jonas in seinem Epochenwerk "Prinzip Verantwortung" 1979 angestoßen hat: Können wir mit der neuzeitlichen Transformation des Hoffungsprinzips darauf vertrauen, dass wir für die zunehmend komplexen, nur begrenzt vorhersehbaren und steuerbaren Nebenfolgen unseres Fortschrittsstrebens technische und organisatorische Lösungen finden werden? Oder erfordert "das zunehmende Übergewicht der Wirkungsgewalt über das Vorwissen" ein grundlegendes Umdenken? Jonas schlägt als neue Entscheidungsmaxime die "Heuristik der Furcht" vor, der zufolge im Zweifelsfall von der Unheilsprognose auszugehen sei (Jonas 1984, 63 f.). Das wurde als zu defensiv und angesichts der offenen Dynamik moderner Entwicklung als letztlich lähmend kritisiert.¹⁶ Eine ausgewogene Position formuliert Ortwin Renn, indem er einerseits die grundlegende Herausforderung systemischer Risiken, aber ebenso die Risiken des Nichthandels sowie die Pluralität der Risikowahrnehmungen in den Blick nimmt (Renn 2014). Insbesondere im Feld der Roten (humanmedizinischen) Gentechnik sowie der synthetischen Biologie schwelen in der Gesellschaft tiefgreifende Wertekonflikte, die über Risikodiskurse hinausgehen.

Die Stärkung des Innovationsprinzips in der Technikbewertung ist vor diesem Hintergrund ethisch und forschungspolitisch höchst voraussetzungsreich. Sie darf nicht mangels einer näheren Bestimmung zu einer "black box" werden, in der sich undefinierte Interessen und Ziele verstecken und so die Verbindlichkeit des Vorsorgeprinzips aufweichen. "Responsible innovation" braucht eine klare ethische Zielbestimmung, einen verbindlichen Rahmen und eine prozessorientierte Formalisierung von Entscheidungsabläufen und Beteiligungsrechten.¹⁷ In der Bioökonomie, die von ihrer forschungspolitischen Genese her wesentlich ein Innovationskonzept ist, sind diese Bedingungen bisher nicht hinreichend gewährleistet. Ein zentrales Problem ist dabei, dass ethische Begrifflichkeiten nicht selten sehr abstrakt und damit hinsichtlich ihrer Konsequenzen unklar oder unverbindlich eingebracht werden.

3. Schluss

Bioökonomie verzeichnet weltweit hohe Wachstumsraten. In ihrer Funktion als Innovationsmotor kann man die in sie gesetzten Hoffnungen mit digitalen Unternehmen vergleichen, die in den vergangenen Jahrzehnten zum Treiber der wirtschaftlichen Entwicklung wurden. Durch die intensive Förderung,¹⁸ ist das Konzept aus der Nische eines spezifischen Forschungsfeldes zu einem Leitkonzept für einen großen Bereich wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Entwicklung weltweit geworden. Dadurch ändert sich der Kontext. Es erhält eine Schlüsselbedeutung für die Entwicklung der Wirtschaft in vielen Sektoren wie etwa Energie, Rohstoffbeschaffung und -nutzung oder Landwirtschaft und Ernährung. Daher ist eine ethisch-politische und sozialwissenschaftliche Reflexion des Konzeptes und seiner Praxis unter weltweit sehr unterschiedlichen kulturellen und sozialen Bedingungen ein sich aus dieser Dynamik heraus ergebendes Desiderat. Diese sollte nicht nur eine nachgeschaltete Maßnahme der Akzeptanzbeschaffung verstanden werden, sondern als eine Querschnittsaufgabe der Verständigung über Ziele, Rahmenbedingungen und Akteure einer gleichermaßen auf Innovation und Tradition ausgerichteten Strategie.

Das Konzept der Bioökonomie stellt sich in den bisher dominierenden Publikationen als ein höchst schillerndes Konzept dar, hinter dem sich nicht selten ethisch Ungeklärtes verbirgt. Die hierauf bezogenen Ablehnungen sind durchaus verständlich und haben eine wichtige Funktion im Diskurs. Dabei besteht jedoch die Gefahr, dass man das Kind mit dem Bad ausschüttet. Denn zur bioökonomischen Grundidee, nämlich der konsequenten Einbindung der Wirtschaft in die sie tragenden Kreisläufe der ökologischen Systeme, die die Ressourcen bereitstellen und die Reststoffe aufnehmen, gibt es keine vernünftige Alternative. Daher bevorzuge ich den Weg einer näheren Bestimmung der Kriterien, Rahmenbedingungen und Strategien der Bioökonomie. Der Akzent liegt dabei auf einer Erweiterung des Konzepts um politische und soziokulturelle Dimensionen, die bioökonomischen Innovationen einen verbindlichen Rahmen und eine neue Richtung geben.

Bioökonomie operationalisiert die innovative Seite der Nachhaltigkeit und kann helfen, dieses vor allem im politischen Diskurs verankerte Konzept, das nicht selten in einer idealistischen Beschwörung von Zielen stecken bleibt, zu operationalisieren. Ziel der nachhaltigen Bioökonomie ist eine Kreislaufwirtschaft durch die strategische Erschließung und Nutzung nachwachsender Rohstoffe sowie durch die konsequente Vermeidung von Abfall.¹⁹ Eine so verstandene Bioökonomie gestaltet technische, soziokulturelle und politische Transformationen, um ökonomische Prozesse in ökologische Kreisläufe und Regenerationsprozesse einzubinden. Sie bündelt die vielfältigen Innovationspotentiale unterschiedlicher Akteure und Handlungsfelder in Bezug auf die ethischen Ziele einer gerechten und naturverträglichen Gesellschaft. Bioökonomische Ethik beruht auf einer Kombination von technischer, sozialer, ökonomischer und politischer Intelligenz. Daran wird Fortschritt in Zukunft zu messen sein.

Fußnoten

- 1) Vgl. dazu die aus meiner Sicht bisher beste und umfassendste Darstellung konzeptioneller Grundlagen und gesellschaftlicher Praxen der Bioökonomie weltweit: Grefe 2016, S. 11.
- 2) Vgl. hierzu und zum Folgenden mit zahlreichen Beispielen im Bereich von Umweltkonflikten: WBGU 1999.
- 3) Zu einer differenzierten Risikoforschung, die sich sowohl gegen Alarmismus als auch gegen die Vernachlässigung systemischer Risiken abgrenzt und insbesondere im Bereich der Technikethik ein notwendiges Fundament jeder Nachhaltigkeitsstrategie darstellt, vgl. Renn 2014.
- 4) Zu den möglicherweise enormen Chancen, die Aufnahmekapazität des Bodens durch tiefwurzelnde Pflanzen zu stärken, vgl. z. B. den Film "Der Bauer mit den Regenwürmern" (Verhaag 2007; auch <http://biolandhofbraun.de/>).
- 5) Zum Leitbild der nachhaltig multifunktionalen Landwirtschaft vgl. Evangelische Kirche in Deutschland: EKD/DBK 2004.
- 6) Mark Post, der dazu an der Universität Maastricht forscht, stellt eine mögliche Marktreife des im Labor gezüchteten Fleisches in 5 Jahren in Aussicht.
- 7) Zu einer kritischen Bilanz vgl. World Food Institute 2015, S. 9-11; Bommert 2014, S. 40-41.
- 8) Vgl. dazu im Folgenden die Ausführungen unter These 7.
- 9) "Von der Wiege zur Wiege" - Konzept des vollständigen Re- und Up-Cyclings: Braungart/McDonough 2009.
- 10) In globaler Perspektive betont nicht zuletzt Papst Franziskus in seiner Enzyklika "Laudato si'" die soziokulturelle und ökologische Bedeutung der kleinbäuerlichen, in Lateinamerika oft indigen geprägten Landwirtschaft; zugleich schätzt er die Potentiale biologischer Innovationen (vgl. Franziskus 2015, Nr. 130-138).
- 11) Zu einem umfassenden ethischen Konzept des Bodenschutzes vgl.: Die deutschen Bischöfe - Kommission für gesellschaftliche und soziale Fragen 2016.
- 12) Vgl. dazu die umfassenden, mit dem Nobelpreis für Ökonomie ausgezeichneten Analysen von Amartya Sen: Sen 1982.
- 13) Dies betrifft insbesondere das dort zentral versprochene Selbstbestimmungsrecht einzelner Bundesländer und Regionen sowie die Möglichkeiten von Transparenz und Beteiligung (vgl. http://www.bmel.de/DE/Ministerium/Gruenbuch/gruenbuch_node.html).
- 14) RRI versucht "die Technikentwicklung auf Werte zu verpflichten, die allgemein als positiv angesehen werden und durch eine einseitige Marktorientierung an Substanz zu verlieren drohen" (Bogner/Decker/Sotoudeh 2015, S. 12). Ein Beispiel für das Spannungsverhältnis zwischen ethischem Anspruch und Marktorientierung bei medizinischen Innovationen sind Heilverfahren für seltene Krankheiten, für die häufig nur sehr geringe finanzielle Anreize bestehen. Ein ähnliches Dilemma zeigt sich bei der Hungerbekämpfung aufgrund der geringen Zahlungsfähigkeit der extrem Armen.
- 15) Die dahinterstehende Vorstellung einer Legitimation der Wissenschaft über den direkten Kontakt mit der Öffentlichkeit ist allerdings angesichts damit zwangsläufig verbundener radikaler Vereinfachungen auch nicht unproblematisch.
- 16) Hasted kritisiert den Ansatz von Jonas als "apokalyptische Umkehrung der Fortschrittseuphorie" (Hasted 1991, S. 172; vgl. dazu auch Vogt 2013, S. 161-169).

17) Es gilt, "Interaktions- und Diskursräume sowie Verfahren zu entwickeln, die geeignet sind, heterogene Akteure mit divergierenden Ansprüchen zu konstruktiver, kooperativer Interaktion und Verhandlung nicht nur zu motivieren, sondern auch zu befähigen." (Lindner/Goos/Kuhlmann 2015, S. 84).

18) Immerhin hat allein das BMBF von 2010 bis 2016 2,4 Mrd. Euro an Fördermitteln dafür zur Verfügung gestellt (vgl. BMBF/BMEL 2014, S. 7).

19) Zur Abfallvermeidung durch Re- und Upcycling vgl. Braungart/McDonough 2009.

Literatur

Assmann, H.-D. ? Baasner, F. ? Wertheimer, J. (2011): Normen, Standards, Werte ? was die Welt zusammenhält (Wertewelten Bd. 3), Baden-Baden.

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2015): Bioökonomie für Bayern!, München.

BMBF (2014): Wegweiser Bioökonomie. Forschung für biobasiertes und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, Berlin.

Bogner, A. - Decker, M. - Sotoudeh, M. (2015) (Hg.): Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?, Baden-Baden.

Bogner, A. - Decker, M. - Sotoudeh, M. (2015): Technikfolgenabschätzung und ?Responsible Innovation?. Konvergente Perspektiven verantwortlicher Forschungs- und Innovationsgestaltung, in: Dies. (Hg.): Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?, Baden-Baden, S. 11-28.

Boldt, J. - Müller, O. - Maio, G. (2009): Synthetische Biologie. Eine ethisch-philosophische Analyse, Bern.

Bommert, W. (2014): Brot und Backstein. Wer ernährt die Städte der Zukunft? Wien.

Braungart, M. - McDonough, W. (2009): Cradle to Cradle. Remaking the Way We Make Things, London.

Brot für die Welt u.a. (2008): Gemeinsame Stellungnahme zur Quotierung & Nachhaltigkeits-Standards für Agrartreibstoffe, Mai 2008, online: <http://tinyurl.com/kdkadbo> letzter Zugriff 18.04.2017.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)/Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2014): Bioökonomie in Deutschland. Chancen für eine biobasierte und nachhaltige Zukunft, Berlin.

Christensen, C. (2011): The Innovator's Dilemma. Warum etablierte Unternehmen den Wettbewerb um bahnbrechende Innovationen verlieren, München.

Deutsche Kommission Justitia und Pax (2010) (Hg.): Food Security and Energy Supply between Self-Interest and global Justice (Justice and Peace 121), Bonn.

Die deutschen Bischöfe - Kommission für gesellschaftliche und soziale Fragen (2016): Der bedrohte Boden. Ein Expertentext aus sozialetischer Perspektive zum Schutz des Bodens, Bonn.

Enriquez-Cabot, J. (1998): Genomics and the World's Economy, Science Magazine 281, S. 925 f.

European Commission (2005): New perspectives on the knowledge-based bio-economy. Transforming life sciences knowledge into new, sustainable, eco-efficient and competitive products, Bruxelles.

Evangelische Kirche in Deutschland (EKD)/Deutsche Bischofskonferenz (DBK) (2004): Neuorientierung für eine nachhaltige Landwirtschaft (Gemeinsame Texte 18), Hannover/Bonn.

Fatheuer, T. - Fuhr, L. - Unmüßig, B. (2015): Kritik der Grünen Ökonomie, München.

Frank, L. (2016): Entscheidungen für Nachhaltigkeit (unveröffentlichte BA-Arbeit an der Fakultät für Politikwissenschaft der Universität Freiburg), Freiburg.

Gottwald, F. Th. ? Krätzer, A. (2014): Irrweg Bioökonomie. Kritik an einem totalitären Ansatz, Berlin.

Grefe, Chr. (2016): Global Gardening. Bioökonomie ? Neuer Raubbau oder Wirtschaftsform der Zukunft? (bpp 1737), Bonn.

Hardmeier, Chr. ? Ott, K. (2015): Naturethik und biblische Schöpfungserzählung. Ein diskurstheoretischer und narrativ-hermeneutischer Brückenschlag, Stuttgart, S. 250.

Hasted, H. (1991): Aufklärung und Technik. Grundprobleme einer Ethik der Technik, Frankfurt.

Hauschildt, J. - Salomo, S. (2011): Innovationsmanagement, 5. Aufl., München.

<http://award.vertical-farming.net/> (Abruf 21.3.2016).

<http://culturedbeef.net/> (Abruf 21.3.2016).

<http://www.bioekonomierat-bayern.de/> (Abruf 21.3.2016).

http://www.bmel.de/DE/Ministerium/Gruenbuch/gruenbuch_node.html (Abruf 20.3.2017).

<https://www.youtube.com/watch?v=wHP9KBKZccE>

<http://www.forchange.de/forchange/> [Abruf 21.3.2016].

<http://tinyurl.com/kz7oeq2> letzter Zugriff 18.04.2017.

<https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator> [Abruf 20.3.2016].

Jonas, H. (1984/1979): Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, Frankfurt.

Köstner, B. - van Saan-Klein, B. - Vogt, M. (2007) (Hg.): Agro-Gentechnik im ländlichen Raum. Potenziale, Konflikte und Perspektiven (Forum für Interdisziplinäre Forschung 22), Dettelbach.

Lindner, R. - Goos, R. - Kuhlmann, S. (2015): Entwicklung eines europäischen Governance-Rahmens für ?Responsible Research and Innovation?. Herausforderungen und erste Konturen, in: Bogner, A. - Decker, M. - Sotoudeh, M. (Hg.): Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?, Baden-Baden, S. 81-90.

Meyer, J.-U. (2012): Radikale Innovation. Business Village, Göttingen.

- Müller-Prothmann, T. - Dörr, N. (2014):** Innovationsmanagement. Strategien, Methoden und Werkzeuge für systematische Innovationsprozesse, München.
- Noé, M. (2013):** Innovation 2.0: Unternehmenserfolg durch intelligentes und effizientes Innovieren, Wiesbaden.
- OECD (2009):** The Bioeconomy to 2030. Designing a Policy-Agenda. Main findings and policy conclusions, Paris.
- Papst Franziskus (2015):** Enzyklika LAUDATO SI?. Über die Sorge für das gemeinsame Haus (Verlautbarungen des Apostolischen Stuhls 202), Bonn.
- Renn, O. (2014):** Das Risikoparadox. Warum wir uns vor dem Falschen fürchten, 2. Aufl. Frankfurt.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2007):** Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten, Berlin.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2002):** Umweltgutachten 2002. Für eine neue Vorreiterrolle, Stuttgart.
- Schumacher, E. F. (1977):** Die Rückkehr zum menschlichen Maß. Alternativen für Wirtschaft und Technik, Reinbek.
- Schumpeter, J. (1911):** Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Leipzig.
- Sen, A. (2002):** Ökonomie für den Menschen. Wege zur Gerechtigkeit und Solidarität in der Marktwirtschaft, München .
- Sen, A. (1982):** Poverty and Famines. An Essay on Entitlement and Deprivation, Oxford.
- Steffen, Will u. a. (2015):** Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet, in: Science express 15 January 2015, S. 1-16.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) (2010):** Ecological and Economic Foundations, London and Washington.
- Verhaag, B. (2007):** Der Bauer mit den Regenwürmern (Film), München, online: <http://biolandhofbraun.de/>.
- Vogt, M. - Hagemann, H. (2010):** Zwischen Ernährungssouveränität, Exportorientierung und Energiegewinnung. Sozialethische Analysen zu Landwirtschaft und Ernährungssituation in Afrika, in: Amosinternational 04/2010, S. 19-27.
- Vogt, M. (2010):** Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, in: Kirche, Theologie und Bildung, in: Münk, H. ? Durst, M. (Hg.): Wann ist Bildung gerecht? Freiburg/CH, S. 149-182.
- Vogt, M. (2013):** Prinzip Nachhaltigkeit. Ein Entwurf aus theologisch-ethischer Perspektive, 3. Aufl., München.
- Vogt, M. (2004):** Welchen Beitrag kann die Grüne Gentechnik unter dem Maßstab einer wertorientierten Landwirtschaft leisten? in: Katholische Landvolkshochschule Niederalteich (Hg.): Wertvolles Land. Wertvolle Landschaft. Agrartagung 2004, Niederalteich, S. 1-31.
- Vogt, M. (2014):** Wie werden Werte geschaffen?, in: Politische Studien 457, S. 58-70.
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (1999):** Welt im Wandel: Umwelt und Ethik Sondergutachten 1999, Marburg.
- World Food Institute (2015):** Mit Bioökonomie die Welt ernähren? Eine kritische Kurzstudie von Franz-Theo Gottwald und Joachim Budde, Berlin.

Der Autor



Prof. Dr. Markus Vogt

ist Ordinarius für Christliche Sozialethik an der Ludwig-Maximilians Universität München und Dekan der Katholisch-Theologischen Fakultät. Er studierte Theologie und Philosophie in München, Jerusalem und Luzern. 1995 wurde er Berater der ökologischen Arbeitsgruppe der Deutschen Bischofskonferenz. Neben der Lehrtätigkeit an der LMU seit 2007 hatte er 2011/12 eine Forschungsprofessur am Rachel Carson Center for Environment and Society inne und ist seitdem Permanente Fellow am RCC. Von 2009 bis 2015 war er Sprecher der Arbeitsgemeinschaft Sozialethik im deutschen Sprachraum und seit 2016 ist er Sprecher des Sachverständigenrates Bioökonomie der Bayerischen Staatsregierung. Publikationen (Auswahl): Prinzip Nachhaltigkeit (2009, 3. Aufl. 2013); Climate Justice (2010); Theologie der Sozialethik (2013, Hg.); Umweltethik (2013, Hg.); Environmental Ethics. (2013, russisch); Europe after Fukushima (2013); Die Moral der Energiewende (2014, Hg.); Gliederungssysteme angewandter Ethik (2016, Hg.); Die Welt im Anthropozän (2016, Hg.), Religion in the Anthropocene (2017, Hg.)