

Energie-Autarkie und Energie-Autonomie in Theorie und Praxis

Jürgen Deutsche · Wolfgang Hauser · Marco Sonnberger ·
Jan Tomaschek · Lukasz Brodecki · Ulrich Fahl

Online publiziert: 1. Oktober 2015
© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Zusammenfassung Autonomie und Autarkie sind zu Schlüsselbegriffen in der Debatte um die zukünftige Energieversorgung geworden und das sowohl auf (inter-) nationaler, als auch auf lokaler Ebene. Hierbei ist es auffällig, dass Energie-Autonomie oft synonym zu Energie-Autarkie gebraucht wird, während gleichzeitig beide Begriffe oftmals recht vage bleiben und sich merkliche Differenzen im Verständnis des selben Begriffes finden lassen.

Die hier vorliegende Studie versucht mittels einer Literaturstudie die Begriffe Energie-Autarkie und Energie-Autonomie zu unterscheiden und zu definieren, um letztendlich einen Vorschlag zu einer systematischen Nomenklatur zu erarbeiten. Während Autonomie bereits gegeben ist, wenn ohne Einschränkung gemäß der eigenen Intention gehandelt werden kann, ist Energie-Autarkie ein Projekt, das langfristig nur erfolgreich sein kann, wenn es durch einen grundlegenden gesellschaftlichen Wandel begleitet wird.

Spricht man von Energie-Autarkie, ist zunächst einmal zwischen bilanzieller und lastgerechter Energie-Autarkie

zu trennen. Überdies kann die Grenze des Autarkie-Begriffs unterschiedlich weit gefasst werden. Als mögliche Betrachtungsweisen können die Versorgung mit Wärme und/oder Strom genannt werden. Seltener wird der Aspekt des Energieverbrauchs im Mobilitätssektor (Treibstoffe) in die Autarkiebetrachtung mit eingeschlossen. Die unterschiedlichen „Wertigkeiten“ verschiedener Energieträger sollten hierbei beachtet werden.

Letztlich bleibt festzustellen, dass Energie-Autarkie nur eine von vielen Determinanten eines Energiesystems sein kann, die es im Streben hin zu größerer Nachhaltigkeit zu beachten gilt. Sollte Energie-Autarkie nicht aus Selbstzweck oder aus Notwendigkeit angestrebt werden, sondern als ein Weg zur Erreichung eines übergeordneten Ziels wie Klimaneutralität beschritten werden, so ist stets zu prüfen, in wie fern diese Bestrebungen kongruent sind.

Energy Autarky and Energy Autonomy in Theory and Practice

Abstract Autonomy and autarky have become key terms in the debate about future energy supply on both (inter-) national and local levels. It is striking that the terms autarky and autonomy therein often remain rather vague and are often used as synonyms, while different understandings of the same term can also be found.

The present study attempts to distinguish and to define the concepts of energy autarky and energy-autonomy and to propose a systematic nomenclature by means of a literature study. While autonomy has been given, if it is possible to act without restrictions in accordance with one's own intention, energy autarky is a project that can only be successful in the long term if it is accompanied by major social changes.

Der Artikel entstand im Rahmen des Projektes „Analyse der Energie-Autarkiepotenziale für Baden-Württemberg mittels integrierter Energiesystemmodellierung“, das durch Förderung im Rahmen von BWPLUS – Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung des Landes Baden-Württemberg finanziell unterstützt wird.

Dr. J. Tomaschek (✉) · L. Brodecki · Dr. U. Fahl
Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung
(IER), Universität Stuttgart,
Stuttgart, Deutschland
E-Mail: jo@ier.uni-stuttgart.de

J. Deutsche · Dr. W. Hauser · M. Sonnberger
Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung,
Universität Stuttgart (ZIRIUS),
Stuttgart, Deutschland

When speaking of energy autarky, it has initially to be distinguished between autarky “on balance” and autarky according to the load profile. Moreover, the boundary of the concept of autarky can be taken to different extents. Possible ways of looking at it are the heat or power supply or, more rarely, the energy consumption in the mobility sector (fuels). The “qualities” of different energy carriers should not be neglected here.

Finally, it must be said that energy autarky can only be one of many determinants of an energy system that need to be considered in the pursuit towards greater sustainability. If energy autarky is not taken as an end in itself, or out of necessity, but as a way to achieve an higher overall objective such as carbon neutrality, it is always necessary to consider to what extent these efforts are congruent.

Keywords Autonomie · Autarkie · Systematische Nomenklatur · Energie

1 Einleitung

Autonomie und Autarkie sind zu Schlüsselbegriffen in der Debatte um die zukünftige Energieversorgung geworden – und das auf unterschiedlichen Maßstabsebenen. Die Europäische Kommission identifiziert in ihrer Strategie „Energie 2020“ fünf Prioritäten, darunter die, einen europaweit integrierten Energiebinnenmarkt zu schaffen und die Verbraucherautonomie zu stärken (Weltenergierat 2011, S. 82). Auf der nationalen Ebene liegen Machbarkeitsstudien für eine autarke Energieversorgung u. a. für Österreich (Streicher et al. 2010) und Deutschland (Peter 2013) vor. Eine Maßstabsebene darunter fordert die Internationale Alpenschutzkommission (Cipra): „Die Alpen müssen energieautark werden!“ (zitiert nach Abegg 2010, S. 4). V. a. scheint „Energie-Autarkie“ auf der kommunalen Ebene Konjunktur zu haben. Davon zeugen die zahlreichen Homepages kommunaler Initiativen aber auch wissenschaftliche Studien, in denen Fallbeispiele postuliert werden.

2 Problemstellung und Forschungsfrage

Schon bei einem ersten Blick in die einschlägige Literatur fällt auf, dass es in den jeweiligen Darstellungen oftmals recht vage bleibt, was unter energetischer Autonomie bzw. Autarkie verstanden wird. Aber auch zwischen den Darstellungen gibt es merkliche Differenzen im Begriffsverständnis. So sprechen beispielsweise verschiedene Autoren von Autonomie und meinen damit einen Sachverhalt, den andere

Autoren als Autarkie bezeichnen.¹ Kunze (2011, S. 36) kommt deshalb zu dem Schluss: „Als recht junge Konzepte sind ‚Energiedorf‘ und ‚energieautarke Region‘ bisher nicht formal definiert worden.“ Auch Abegg bemängelt die unklare Verwendung des Begriffs Autarkie und meint: „Mehr Trenn- und Definitionsschärfe wäre begrüßenswert, um eine gute Basis für die Formulierung von Zielen und Maßnahmen zu legen.“ (Abegg 2010, S. 8)

Wie von Abegg angedeutet, ist die begriffliche Präzisierung eine Voraussetzung für die Vergleichbarkeit von Konzepten, die Definition von Zielen und Erfolgskriterien und nicht zuletzt für die wissenschaftliche Analyse. Es sollte beachtet werden, welche intentionale Bedeutung die Begriffe Energieautonomie und -autarkie haben, d. h., welche Merkmale und Merkmalsausprägungen gegeben sein müssen, damit Objekte bzw. Sachverhalte mit diesen Begriffen bezeichnet werden können (vgl. Schnell et al. 1995, S. 50). Das gilt umso mehr, wenn man die Relevanz in Betracht zieht, die diese Begriffe vor dem Hintergrund der angestrebten Energiewende noch spielen können.

Bei allem Streben nach wissenschaftlicher Präzision gilt es jedoch auch, den Unterschied nicht aus den Augen zu verlieren, den Begriffe in der Wissenschaft auf der einen Seite und in der Praxis bzw. im Alltag auf der anderen Seite spielen. In der Wissenschaft geht es eben um Präzision, Objektivität und Messbarkeit. Diese Kriterien spielen bei der Begriffsverwendung im Alltag eine untergeordnete Rolle. Hier stehen Symbolik, Assoziation, Emotion und Motivation im Vordergrund. Wissenschaftliche Begriffe sind idealisierte Begriffe. Der von ihnen sprachlich gefasste Sachverhalt tritt so in der Realität praktisch nicht auf. So können wissenschaftliche Theorien und Begriffe als „pragmatische Realitätsannäherungskonstrukte“ (Küttner 1992, S. 82) aufgefasst werden (vgl. dazu auch Weber 1988, S. 190 ff.; Seyfarth 2001, S. 186). Die theoretische Definition eines Begriffs am „grünen Tisch“ ist die eine Sache, die Gestalt eines damit bezeichneten Sachverhalts bzw. Objekts in der Realität eine andere.

In Anlehnung an Max Weber und dessen Methodologie der Idealtypen kann dieser Umstand für die Forschung fruchtbar gemacht werden. 1) Was ist das theoretische bzw. begriffliche Ideal von Energieautonomie bzw. -autarkie? 2) Welche Konzepte und Begriffsvorstellungen gibt es in der Praxis und wie unterscheiden sie sich vom Idealbegriff?

¹Zum Beispiel: “The word autonomy primarily refers to the notion of self-governance, but also refers to independence or ‘freedom from external control or influence’. When applied to energy, autonomy can therefore be defined as the ability of an energy system to function (or have the ability to function) fully, without the need of external support in the form of energy imports through its own local energy generation, storage and distribution systems. This concept is also often referred to as energyself-sufficiency.” (Rae und Bradley 2012, S. 6499; so auch El Bassam 2001)

3) Welche Faktoren beeinflussen die Annäherung der Praxis an das Ideal?²

Diesen Forschungsfragen soll im Folgenden für die Begriffe Energie-Autarkie und Energie-Autonomie mittels einer Literaturstudie nachgegangen werden, um im Anschluss einen Vorschlag zu einer systematischen Nomenklatur erarbeiten zu können.

3 Datengrundlage

Die Literaturstudie bezieht ihr Datenmaterial aus unterschiedlichen Quellen. Dabei zeigte sich schon früh bei der Recherche, dass zwischen Autonomie und Autarkie nicht stringent unterschieden wird. Wie einleitend bereits angedeutet, bezeichnen manche Autoren einen Sachverhalt als autonom, der von anderen als autark bezeichnet wird. Aus diesem Grund wurde zwei Suchbegriffe verwendet: Autonomie und Autarkie bzw. autonom und autark, respektive die englischen Übersetzungen. Der geographische Schwerpunkt wurde auf den mitteleuropäischen Raum (v. a. Deutschland, Österreich, Skandinavien, Frankreich) gelegt, da dieser im Fokus des Interesses stand.

Konkret wurden folgende Quellen herangezogen und anhand der eben genannten Schlagwörter durchsucht:

- An der Universitätsbibliothek Stuttgart verfügbare Fachzeitschriften zum Thema Energie. Es werden 84 Zeitschriften gelistet (Zugriff im April 2014). Zeitschriften, in denen Artikel zum Thema Autonomie und Autarkie vermutet werden konnten, wurden mit den Schlagwörtern durchsucht. Dabei wurden die Jahrgänge ab 1990 berücksichtigt.
- Bislang unbekannt, in den Artikeln verwendete und für die Forschungsfragen als interessant erscheinende Quellen wurden recherchiert, gesichtet und ggf. ausgewertet, um v. a. auch graue Literatur (z. B. Arbeitsberichte, Machbarkeitsstudien) in die Literaturstudie integrieren zu können.
- Im Karlsruher virtuellen Katalog wurden mit den Suchbegriffen Buchpublikationen recherchiert, gesichtet und ausgewertet.
- Mit Hilfe einer Internet-Suchmaschine wurde weiteres relevantes Datenmaterial recherchiert, das mit den oben genannten Suchstrategien noch nicht erfasst worden war.

4 Autarkie- und Autonomiebegriff

Zunächst wird die philosophische Begriffsbildung zu Autonomie und Autarkie näher betrachtet, um eine Antwort auf die erste Forschungsfrage („Was ist das theoretische bzw. begriffliche Ideal von Energieautonomie bzw. -autarkie?“) geben zu können.

Autonomie ist ein Hauptbegriff der Philosophie und hat in dieser Disziplin eine über zweitausend Jahre währende Tradition. Autonomie war in der griechischen Antike ein vielfach gefordertes aber nie vollständig erreichtes Ziel der Stadtstaaten, die ihre Selbstständigkeit wahren und die inneren Angelegenheiten unabhängig von einer anderen Macht bestimmen wollten (vgl. Pohlmann 1971, S. 701). Später wurde der Begriff bei Kant in dessen Sittlichkeitslehre prominent. Für Kant ist der Mensch autonom in seinem Willen („Autonomie des Willens samt ihrer Folge der Moralität“ (Kant 1961, S. 113)). Nur wenn man von dieser Autonomie ausgeht – und das sei auch die Erfahrung, die Menschen über sich selber machen – könne von Sittlichkeit gesprochen werden. Denn wenn Menschen nicht autonom in ihrem Willen wären, sondern den Naturgesetzen unterlägen bzw. von diesen determiniert würden, dann könnten sie nicht sittlich handeln. Der Mensch ist für Kant jedoch ein Lebewesen, das – im Gegensatz zu den Tieren – über einen Verstand verfügt. Der Verstand erhebt den Menschen über die Natur und ihre Zwänge und versetzt den Menschen in die Lage, sich eigene Regeln zu schaffen. Das Bemerkenswerte für Kant ist, dass Menschen einerseits autonom sind, sie sich andererseits aber an moralische Regeln binden und damit ihre Autonomie begrenzen. Welche Regeln das sein sollen, diskutiert Kant dann mit seinen Ausführungen zum kategorischen Imperativ.

Der Philosoph und Biologe Gerhard Roth nimmt eine andere Perspektive ein und kommt zu einem anderen Schluss. Für ihn sind alle Lebewesen autonom, da sie aktiv für die Aufrechterhaltung ihres Ordnungszustandes sorgen. Entscheidend ist für Roth, dass es zwecks Energie- und Stoffzufuhr zu einer aktiven Wechselwirkung zwischen Lebewesen und Umwelt kommt. Dabei sei nicht entscheidend, dass ein Lebewesen Energie von extern beziehe – schließlich sei ein Lebewesen kein Perpetuum mobile –, sondern, dass es zu einer aktiven und selektiven Interaktion mit der Umwelt komme (vgl. Roth 2010, S. 42).

Innerhalb der Philosophie konnte zwar kein Konsens zur verbindlichen Definition des Begriffs Autonomie gefunden werden – wie nicht zuletzt die Kontrastierung von Kant und Roth zeigt – dennoch können einige verbindende Kernkriterien für Autonomie herausgearbeitet werden. Dazu zählt v. a. die Freiheit, gemäß der eigenen Intention einen Ordnungszustand aktiv zu schaffen und zu erhalten. Zur Autonomie gehört auch ein Gegenkonzept, von dem man sich abgrenzt.

²Weber formulierte die drei Fragen: Was ist das theoretische Ideal? Was ist in der Praxis der Fall? Warum entspricht die Praxis nicht dem Ideal? (vgl. Weber 1988, S. 190 ff; Seyfarth 2001, S. 186)

Autonomie heißt also Selbstbestimmung, Selbstgesetzgebung, Eigengesetzlichkeit (Pohlmann 1971, S. 701).

Wie Autonomie wurde auch Autarkie bereits im antiken Griechenland im Zusammenhang mit der Polis thematisiert. Damit wurde die Unabhängigkeit von fremden Mächten bezeichnet. Damit eine Polis autark sein kann, sollte sie möglichst vielgliedrig sein, weil angenommen wurde, dass durch die Verschiedenheit der Funktionen größere Autarkie im Sinne von größerer Freiheit gewährleistet werden könne (Warnach 1971, S. 685 ff.). Das Unabhängigkeitsstreben impliziert aber auch, dass man sich mit dem begnügen sollte, was man hatte bzw. schaffen konnte. Die lateinische Übersetzung des Wortes Autarkie ist Sufficientia, womit die sprachliche Brücke zu der heute propagierten Suffizienz-Strategie geschlagen ist. Neben der Selbstbeschränkung ist die Selbstwirksamkeit ein weiterer Aspekt des Autarkie-Begriffs. Diese beiden Aspekte stehen mithin auch für eine Passiv-Aktiv-Polarisierung. Autarkie heißt einerseits, sich (passiv) mit dem zu begnügen, was man ohne Zutun von extern zur Verfügung hat. Andererseits heißt Autarkie aber auch, selbst (im Rahmen der eigenen Möglichkeiten) aktiv zu werden. Daneben findet sich in der philosophischen Erörterung des Begriffs eine weitere Linie, eine Negativ-Positiv-Polarisierung. Denn einerseits heißt Autarkie, sich gegenüber anderen zu verschließen, ihr Angebot bzw. mögliche Interaktionen abzulehnen, sie zurückzustoßen, was negativ bewertet wird. Positiv bewertet werden die Aspekte der Selbsthilfe und der Selbstkontrolle (vgl. Warnach 1971, S. 685 f.).

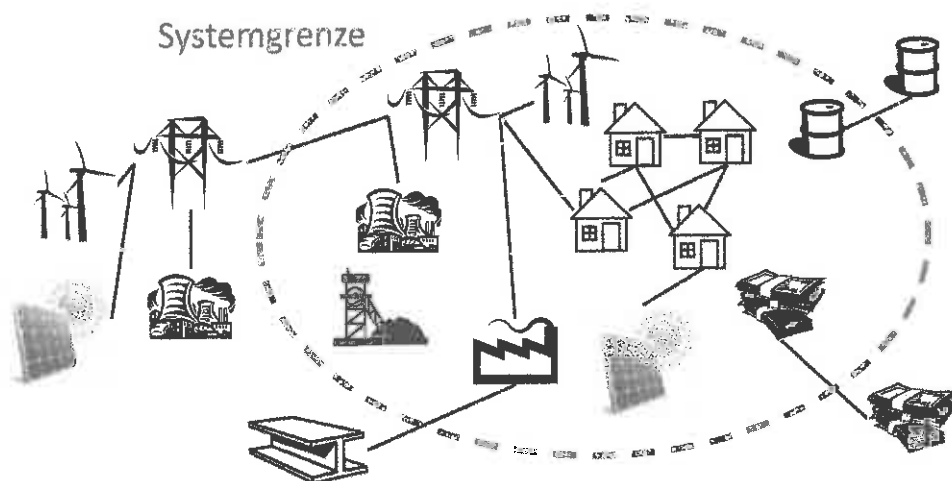
Wie bereits angedeutet, ist die Begriffsintention und -extension von Autonomie und Autarkie selbst innerhalb der Philosophie keineswegs geklärt und seit über 2.000 Jahren Grundlage von Kontroversen. Dennoch lässt sich die vorangestellte Entfaltung der Begriffe als ein gemeinsamer Nenner herausarbeiten. Auf den Punkt gebracht lassen sich

die beiden Begriffe so unterscheiden: Der Autonomiebegriff beschreibt die Möglichkeiten des ideellen Handelns, der Autarkiebegriff bezieht sich auf die materiellen Ressourcen, auf die das Handeln abzielt. Autonomie ist gegeben, wenn ohne Einschränkung gemäß der eigenen Intention gehandelt werden kann. Dabei können durchaus selektiv die Angebote/Ressourcen der Umwelt genutzt werden. Damit wird deutlich, dass Autonomie nicht zwangsläufig mit Autarkie einhergeht. Im Energiebereich scheint die Verwendung des Autonomiebegriffes daher frühestens auf Ebene des Nationalstaates sinnvoll, denn ein Großteil der relevanten Gesetzgebung findet auf Bundesebene statt und ist natürlich trotzdem für kleinere Bilanzkreise bindend. Im Folgenden wird daher auch der Fokus ausschließlich auf dem Autarkiebegriff liegen.

Bei der Autarkie ist es auch fraglich, ob es den Begriff der „Teilautarkie“ geben kann, in dem der Zustand der Autarkie z. B. nur zur Hälfte erreicht ist (also 50% Selbstversorgung) oder ob es sich verbietet, einen solchen Zustand als (teil)autark zu bezeichnen. Dazu konnte in der Literatur keine Antwort gefunden werden.

Es wird daher deutlich, dass zu einer zweckmäßigen Abgrenzung des Autonomie- und Autarkiebegriffes zum einen die Grenzen des zu bilanzierenden Systems festgelegt werden (z. B. Lebewesen, Gebäude, Stadt, Land), zum anderen eine Unterscheidung der zu bilanzierenden Ströme sinnvoll erscheint. Hierbei ist es theoretisch denkbar, neben Energie- auch Stoff- oder Wertströme in die Bilanz mit aufzunehmen. Im Falle der Autarkie wäre ein Austausch über die Systemgrenzen entweder gar nicht möglich, oder könnte definitionsgemäß gegengerechnet werden. Im Falle der Energie-Autarkie könnten die innerhalb eines Systems zur Verfügung stehenden Ressourcen solche erneuerbaren Energien einschließen, welche auf das System einwirken, wie beispielweise Solarstrahlung (Abb. 1).

Abb. 1 Zur Anwendung des Autonomie- und Autarkiebegriffes müssen zunächst die Grenzen des zu betrachteten Systems als auch die zu bilanzierende Ströme festgelegt werden



5 Autarkieformen im Energiesektor

In den beiden folgenden Abschnitten werden die Erkenntnisse, die aus der Erörterung der philosophischen Begriffsbildung folgern, auf den Energiesektor übertragen, um dadurch eine Antwort auf die zweite Forschungsfrage zu geben: Welche Konzepte und Begriffsvorstellungen gibt es in der Praxis und wie unterscheiden sie sich vom Idealbegriff?

In der Energieforschung hat sich die Rede von zwei Formen der energetischen Autarkie etabliert. Bei der **lastgerechten Autarkie** wird zu keinem Zeitpunkt Energie in das als autark bezeichnete System eingeführt. Denn wer autark ist, verzichtet auf diese Interaktion mit der Umwelt und begnügt sich mit dem, was er innerhalb seiner Systemgrenzen vorfindet. Autarkie zieht eine Grenze zwischen innen und außen. Diese Systemgrenze ist nicht naturgegeben, sie ist eine Sache der Setzung bzw. Definition. Eine Ausfuhr der Energie über die Systemgrenzen hinaus wird jedoch zugelassen. Die Überschussenergie müsste ansonsten an die Umwelt abgegeben oder aber die Erzeugung aus z. B. Erneuerbarer Energien aberegelt werden. Die Ausfuhr der Überschussenergie außerhalb des Bilanzraumes widerspricht nicht der Prämisse der Autarkie des betrachteten Bilanzraumes und verletzt somit auch nicht die Autarkie als Idealbegriff.

Dass dabei in keinem der gesichteten Texte die Tatsache thematisiert wird, dass z. B. durch die Sonne, durch Wind und durch Gewässer (im Falle der Nutzung von Wasserkraft) Energie in das System hineingetragen wird, ist eine erste Abweichung vom Idealbegriff. Diese Unterschlagung ist wohl ein verzeihbares Zugeständnis an die Pragmatik der Darstellung. Dass auch ein energieautarkes System kein Perpetuum mobile ist, muss nicht betont werden. Dennoch sprechen Abegg (2010, S. 7), Schmidt et al. (2012, S. 211) und Rae und Bradley (2012, S. 6500) bei lastgerechter Autarkie auch von „absoluter Energie-Autarkie“, womit das idealisierende Moment der Begriffsbildung vor Augen geführt wird. Die natürlichen Grundlagen und Vorgänge werden bei lastgerechter bzw. absoluter Autarkie demnach also dem System zugerechnet, sofern sie auf dem Areal des Systems vorhanden sind. In kaum einer Darstellung der lastgerechten Energie-Autarkie fehlt der Hinweis darauf, wie anspruchsvoll diese Autarkieform ist. So urteilt Laufer (2012, S. 7): „Das Erreichen einer lastgerechten Autarkie ist sehr anspruchsvoll, da Speichertechnologien notwendig sind... was eine wirtschaftlich tragfähige Energie-Autarkie äußerst schwierig macht.“ Auch Peter (2013, S. 4) und Rae und Bradley (2012, S. 6499) sehen in den Speichersystemen die besondere Herausforderung lastgerechter Autarkie. Der Sachverhalt der sogenannten grauen Energie lässt sich mit dem Ideal der lastgerechten Autarkie nur mit größten Anstrengungen in Einklang bringen. Als graue Energie wird

hierbei die Energiemenge verstanden, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes benötigt wird.

Die weniger anspruchsvolle zweite Autarkieform ist die **bilanzielle Autarkie**. Dabei ist ein Energieaustausch zwischen System und Umwelt erlaubt, sofern die Bilanz über einen definierten Betrachtungszeitraum (i. d. R. zwölf Monate) nicht negativ ausfällt (vgl. Laufer 2012, S. 7 f.). Den Darstellungen in der Literatur zufolge ist diese Form die pragmatische und vernünftige, die vielen Machbarkeitsstudien und Projekten zugrunde liegt (vgl. Gailing et al. 2013, S. 35; Abegg 2010, S. 7; Streicher et al. 2010, S. iii; Peter 2013, S. 4).

In Abb. 2 werden die beiden Autarkieformen einander gegenübergestellt. Während bei der bilanziellen Autarkie über einen bestimmten Zeitraum t (z. B. über ein Jahr) mindestens die nachgefragte Energiemenge (E) oder eines Energieträgers (z. B. Strom) bereitgestellt werden muss, so ist dies im Falle der lastgerechten Energie-Autarkie zu jedem Zeitpunkt notwendig.

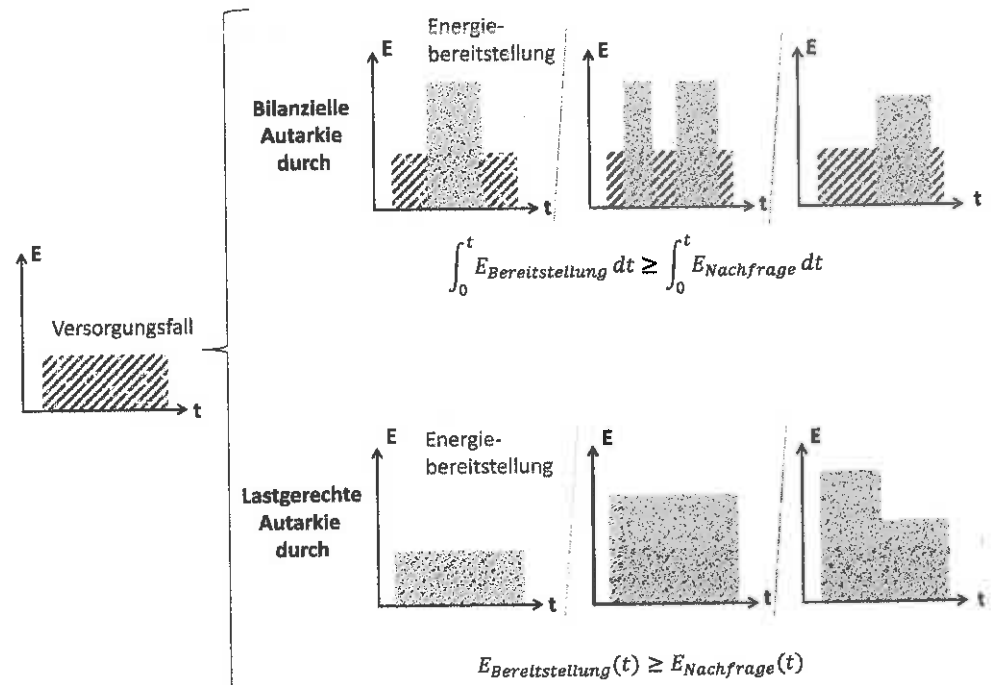
Im gesichteten Datenmaterial lassen sich lediglich bei Streicher et al. (2010, S. iii; Streicher et al. 2010, S. 1) und Schmidt et al. (2012, S. 211 f.) Hinweise darauf finden, dass streng genommen jede Autarkiebestrebung auch eine Antwort finden muss, ob und wie die graue Energie in der Bilanz berücksichtigt wird. Beispielsweise importiert Österreich mehr Energie in Form von grauer Energie als es exportiert. Würde diese Netto-Bilanzierung mit dem Ausland via „Energie in Gütern“ berücksichtigt, wäre Österreichs Verbrauch an fossiler Energie um 44 % höher als in der Statistik ausgewiesen (Streicher et al. 2010, S. 1).

Neben diesen beiden prinzipiellen Formen der Energie-Autarkie wurde eine Reihe von Modellen ausgearbeitet. Mit den Definitionen der last- und bilanzgerechten Autarkie haben sie gemeinsam, dass auch sie theoretische Konstrukte sind, die in ihrem Modellcharakter von der Wirklichkeit abstrahieren. Keines dieser Modelle – so viel sei vorweg gesagt – thematisiert graue Energie.

6 Energie-Autarkiemodelle

El Bassam (2001) stellt das Modell der „Integrated renewable energy farm“ (IREF) vor. Entsprechend der Konzeption werden durch die Bewirtschaftung von 100 ha Farmland 500 Personen mit Energie (Wärme, Strom, Treibstoff) und Lebensmitteln versorgt und deren Bedarf komplett gedeckt. „The IREF concept includes a decentralized living area from which the daily necessities (food and energy) can be produced directly on site with minimal external energy inputs“ (El Bassam 2001, S. 402). Der errechnete Deckungsgrad liegt bei Strom und Wärme bei über 100 %. Das IREF-Modell ist jedoch weiter gespannt, es geht nicht nur um energetische

Abb. 2 Unterscheidung von lastgerechter und bilanzieller Energie-Autarkie



Autarkie³, sondern um ein in mehreren Dimensionen nachhaltiges System, so dass Energie hier nur ein – wenn auch wichtiger – Faktor eines Modells der gesellschaftlichen Entwicklung ist.

Auch Hermann Scheer (2005) geht es um mehr als Energie-Autarkie⁴. Es geht ihm um einen grundsätzlichen Umbau der Energiewirtschaft von wenigen zentralen Anbietern und einer zentralen politischen Steuerung hin zu autonomen und dezentralen Produzenten-Abnehmer-Gemeinschaften (vgl. Scheer 2005, S. 243 ff.). Energie soll „breit gestreut und unabhängig verfügbar sein“ (Scheer 2005, S. 243). Scheer legt nicht explizit dar, ob die dezentralen Gemeinschaften last- oder bilanzautark Energie bereitstellen sollen, betont aber, dass die dezentralen Energieproduzenten „möglichst unabhängig von den vernetzten Strukturen der herkömmlichen Energieversorgung arbeiten“ (Scheer 2005) sollen. Folglich schwebt ihm die lastgerechte Autarkie als Ideal vor.

Das Umweltbundesamt (UBA) hat demgegenüber in einer Studie verschiedene Spielarten der Strom-Autarkie entwickelt und deren Machbarkeit durchgerechnet. Die Ressourcengrundlage sind jeweils erneuerbare Quellen. Im Szenario „Lokal-Autark“ versorgen sich kleinräumige, dezentrale Strukturen autark mit Strom und sind dabei untereinander nicht vernetzt. Anders verhält es sich im Szenario „Regionenverbund“, wo ein deutschlandweiter Stromaus-tausch stattfindet. Im Szenario „International-Großtechnik“ gibt es einen internationalen Austausch (vgl. Peter 2013,

³ElBassam selbst spricht von Autonomie

⁴Auch Scheer verwendet den Begriff Autonomie im Sinne von Autarkie.

S. 1). Das UBA-Modell (bzw. die Modelle) arbeitet also mit Systemgrenzen unterschiedlichen Maßstabs. Es stellt sich dabei die Frage, ob die Ausdehnung der Systemgrenze auf einen ganzen Kontinent noch dem „Geist“ der Energie-Autarkie gerecht wird. Zumindest gilt auch auf dieser Modellebene die UBA-Vorgabe, ausschließlich erneuerbare Quellen heranzuziehen.

Jensen et al. (2014) entwickeln und untersuchen das Modell eines Bioenergiedorfes. Auch dieses Dorf existiert nicht in Wirklichkeit, sondern ist ein Modelldorf, basierend auf Durchschnittswerten der Sozial-, Verbrauchs- und Agrarstatistik. Mit ihren Modellrechnungen kommen sie zu drei Schlüssen: 1) eine 100%-Versorgung mit Wärme, Strom und Treibstoff aus den Ressourcen des Systems Bioenergiedorf ist prinzipiell möglich, 2) dabei würde es aber zu einer erheblichen Konkurrenz zwischen Energie- und Nahrungspflanzenanbau kommen. 3) Da v. a. die Treibstoffproduktion für den Nutzungskonflikt verantwortlich wäre, ist es eine vernünftige Entscheidung, wenn Kommunen sich bei ihren Bemühungen um Energie-Autarkie zunächst auf die Produktion von Wärme und Strom konzentrieren.

Scheffer (2008) konzipiert in seinem Modell die autarke Energieversorgung einer ländlichen Region mit 10.000 Einwohnern. Auch in seinem Modell ist die autarke Versorgung mit Treibstoff der „Knackpunkt“ der Autarkie: „Für den Verkehrsbereich benötigt die Region bei konventionellem Motorbetrieb 6,3 Mio. Liter Diesel und Benzin. Eine Substitution durch Kraftstoffe aus Biomasse (Ethanol und Biodiesel) ist nicht möglich. Theoretisch ständen in der Modellregion noch 3.400 ha zur Verfügung. Diese Fläche könnte bei Zugrundelegung einer optimistischen Energiebi-

lanz höchstens die Hälfte des Bedarfs decken, wobei dann Flächen für den Anbau von Nahrungs- und Futterpflanzen nicht mehr verfügbar wären“ (Scheffer 2008, S. 28). Und nicht nur das: Selbst die Übertragung der Modellkonzeption auf ganz Deutschland für die autarke Wärme- und Stromversorgung ist nicht vorbehaltlos möglich. Damit die Konzeption für ganz Deutschland funktioniert, müsste einem Vorschlag von Scheffer zufolge der Fleischkonsum pro Kopf um ein Drittel reduziert werden und der Außenhandel mit armen Ländern sollte sich so verändern, dass die Agrarüberschüsse nicht mehr billig exportiert und Treibstoffe (Ethanol, Biodiesel) aus diesen Ländern nicht mehr importiert werden, wenn dadurch die dortige Nahrungsmittelversorgung beeinträchtigt wird (vgl. Scheffer 2008, S. 30).

Die Studie von Schmidt et al. (2012) unterscheidet sich von den voran genannten dadurch, dass sie keine fiktive, aus statistischen Durchschnittswerten erschaffene Region als Berechnungsgrundlage heranzieht. Die Modellrechnung bezieht sich auf eine konkrete Region (Sauwald/Österreich). Ihr Ergebnis deckt sich mit dem der anderen Studien: „Model results indicate that fossil fuel use for heating can be replaced at low costs by increasing forestry and agricultural biomass production. However, autarky in the electricity and the heating sector would significantly increase biomass production and require a full use of the potentials of photovoltaics on roof tops. Attaining energy autarky implies high costs to consumers and a decline in the local production of food and feed“ (Schmidt et al. 2012, S. 211). Eine autarke Strom- und Wärmeversorgung wäre daher prinzipiell möglich, allerdings wären Zielkonflikte zu erwarten, da die antizipierte Konsumentenpräferenz für möglichst niedrige Energiekosten sowie die Nahrungsmittelproduktion beeinträchtigt würden.

Zieht man ein Resümee über die referierten Autarkiemodelle, dann lassen sich folgende Schlüsse ziehen: Welche Autarkieform angestrebt wird – last- oder bilanzgerechte –, bleibt in den Modelldarstellungen implizit. Interpretiert man die Aussagen dahingehend, so drängt sich die Annahme auf, dass lastgerechte Autarkie das anvisierte Ziel ist. Im Modell von El Bassam ist dieses Ziel verwirklicht, in anderen Modellen wird die autarke Treibstoffversorgung quasi als erstes „über Bord geworfen“. Und selbst die lastgerechte Strom- und Wärmeversorgung ist nur mit erheblichem Aufwand und nicht ohne Zielkonflikte in anderen Bereichen (Nahrungsmittel, Futter- und Papierproduktion, fairer Welthandel, günstige Konsumentenpreise) zu realisieren. Damit das Ziel der Autarkie überhaupt erreichbar wird, werden weitere Modellfaktoren eingeführt, die sich auf die Präferenzstruktur der Konsumenten beziehen. So streicht El Bassam (2001, S. 401) die soziale, ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit seines Modells der Integrated renewable energy farm heraus, was freilich voraussetzt, dass die 500 versorgten Personen in diesen Dimensionen nachhaltig

handeln. Scheer (2005) baut beim Aufbau einer dezentralen Energieversorgung auf bürgerschaftliches Engagement bzw. die Initiative regionaler Innovatoren. Auch für Scheffer (2008) ist die autarke Energieversorgung nicht nur ein technisches Projekt, sondern eines, dessen Erfolg von Änderungen der Konsum- und Handelsstruktur abhängt. Janssen und Kollegen sind weniger offensiv. Anstatt auf das Handeln bzw. Präferenzänderungen zu hoffen, empfehlen sie die schrittweise Einführung einer alternativen Energieversorgung.

Diese Empfehlung wird durch Aussagen verschiedener Studien gestützt (vgl. Laufer 2012, S. 8; Horak et al. 2007, S. 1; Rae und Bradley 2012, S. 6500; Müller et al. 2011, S. 5802; Yalcin-Riollet et al. 2014, S. 348). Tenor ist jeweils, möglichst lastgerechte Energie-Autarkie anzustreben, um dadurch einen Kristallisationspunkt der Anstrengungen zu haben, dabei aber gleichzeitig das Augenmaß nicht dafür zu verlieren, dass die bilanzgerechte Autarkie die pragmatischere und sinnvollere Option ist. „This strong definition of energy autarky is unlikely to be fully achieved, because exchanges with other regions probably always lead to a certain amount of importing energy. After all, regions are open systems that exchange information, persons, materials and also energy with one another, with mutual benefit. Because regions are open systems, energy autarky should be understood as a vision to move towards, rather than a call for regional isolation“ (Müller et al. 2011, S. 5802).

In keiner Studie, die für bilanzgerechte Energie-Autarkie votiert, wird jedoch thematisiert, woher die importierte Energie kommen soll. Es ist anzunehmen, dass ein bilanzgerechtes Bioenergie Dorf seine Energie nicht aus Atomstrom beziehen möchte. Die Frage nach den Quellen der importierten Energie bleibt demnach offen.

7 Autarkiefaktoren

Dieser Abschnitt widmet sich der Beantwortung der dritten Forschungsfrage („Welche Faktoren beeinflussen die Annäherung der Praxis an das Ideal?“) und es werden Hemmnisse sowie Erfolgsfaktoren für Autarkiebestrebungen identifiziert.

Die Umsetzung eines Projekts der Energie-Autarkie ist längst nicht nur eine technische Herausforderung. Ebenso sehr werden damit politische, wirtschaftliche, soziale und psychologische Faktoren angesprochen und herausgefordert. Abegg (2010, S. 19) schreibt: „In jüngster Zeit haben sich einige Faktoren herauskristallisiert, welche die Entwicklung von energieautarken Regionen begünstigen. ... Eine überzeugende Vision, mit der man die ganze Bevölkerung ansprechen und Wir-Gefühle auslösen kann. ... Ein klares Umsetzungskonzept mit realistischen Zielen. ... Engagierte Persönlichkeiten. ... Gute Teams, welche

Tab. 1 Energie-Autarkiefaktoren und daraus abgeleitete Annahmen

Autarkie-faktoren	Annahmen
Ressourcen	Je weniger andere Energieträger (z. B. Erdgasnetz, Holz aus eigenem Wald) zur Verfügung stehen, desto größer ist das Interesse von Endverbrauchern am Angebot der kommunalen Energieversorgung (z. B. Fernwärme) (vgl. Janssen et al. 2014, S. 74)
Techno-logie	Je besser und günstiger dezentrale Stromspeicher verfügbar sind, desto eher kann lastgerechte Autarkie erreicht werden (vgl. Trend Research 2013)
Maßstab	Je mehr Einwohner eine Kommune hat, desto schwieriger wird es, das Ziel der Energieautonomie zu erreichen (vgl. Gailing et al. 2013, S. 25). Auch nach „unten“ hin sind Grenzen gesetzt, so dass eine (noch nicht genauer bestimmte) kritische Masse an Innovatoren gegeben sein muss
Wirtschaft	Je stärker eine Kommune wirtschaftlich prosperiert, desto geringer ist die Motivation zum Aufbau einer autarken Energieversorgung (vgl. Bunner et al. 2006, S. 93; Horak et al. 2007, S. 8; Yalcin-Riollet 2014, S. 350 f.). Je stärker eine Kommune durch energieintensive Industrie geprägt ist, desto weniger wird sie in der Lage sein, eine autarke Energieversorgung aufzubauen
Übertrag-barkeit	Je weitreichender ein Autarkiekonzept ist, auf desto weniger Kommunen lässt es sich übertragen (z. B. autarke Treibstoffproduktion) (Gailing et al. 29 f.)
Treibstoff	Je weniger sich das Mobilitätsverhalten bzw. der Treibstoffverbrauch verringert, desto unwahrscheinlicher ist es, dass eine autarke Treibstoffversorgung realisiert werden kann (vgl. Horak et al. 2007, S. 31 und 36; Scheffer 2008, S. 28 ff.)
Nutzen-Verteilung	Je größer in einer Kommune die Unterschiede zwischen Gewinnern und Nicht-Gewinnern eines Autarkieprojektes ausfallen, desto schwerer ist es, einen Konsens für das Autarkieprojekt zu bekommen (vgl. Schmidt et al. 2012, S. 212; Kunze 2011, S. 78)
Politische Führung	Je dezentraler politische Entscheidungen getroffen werden und je mehr politische Entscheidungsfreiheiten Kommunen gewährt werden, desto eher lässt sich ein Autarkieprojekt in politischer Hinsicht verwirklichen (vgl. Cavicchi et al. 2014, S. 362; Gailing et al. 2013, S. 21 f. und 29; Scheer 2005, S. 235; Walker 2008, S. 4402)
Gemein-schaftssinn	Je mehr „community spirit“ in einer Kommune herrscht, desto einfacher ist der Aufbau einer kommunalen Energieversorgung (vgl. Wirth 2014, S. 1 und 7; Yalcin-Riollet 2014, S. 350 f.)
Innovatoren	Je funktional vielgliedriger sowie politisch, sozial und wirtschaftlich vernetzter und damit einflussreicher die Innovatoren eines Autarkie-Projekts sind, desto größer sind die Erfolgchancen (vgl. Bunner et al. 2006, S. 94; Abegg 2010, S. 15; Laufer 2012, S. 8; Gailing et al. 2013, S. 38; Yalcin-Riollet 2014, S. 354)
Konformi-tätszwang	Je höher gesteckt die Autarkieziele einer Kommune sind, desto größer ist der Konformitätszwang gegenüber den Bewohnern zum Anschluss an das kommunale Netz (Kunze 2011, S. 142 f.; Späth und Rohrer 2010, S. 454)
Rebound-effekt	Energieerzeugung auf Basis von regenerativen Energieträgern erhöht die Wahrscheinlichkeit von Reboundeffekten (vgl. Hatzl et al. 2014, S. 429; Horak et al. 2007, S. 15)
Autarkie-bewertung	Je negativer Autarkie als erstrebenswerter Zustand angesehen wird, desto geringer ist die Unterstützung eines Energie-Autarkie-Projekts (vgl. Abegg 2010, S. 7; Laufer 2012, S. 6; Kunze 2011, S. 141; Yalcin-Riollet 2014, S. 353)

ihre Aufgaben verantwortlich erledigen. ... Eine langfristig gesicherte Finanzierung. ... Tragfähige Strukturen, die den vielfältigen Aufgaben gewachsen sind.“ Auch hier fällt die Vielschichtigkeit der Faktoren auf. Während Abegg hier quasi „Erfolgsfaktoren“ anspricht, thematisieren Gailing et al. (2013, S. 29 ff.) eher die Hemmnisse und Stolpersteine für Energie-Autarkie-Projekte. Z. B. seien schon Kleinstädte zu groß, um einen horizontalen Konsens zwischen den Bewohnern herzustellen. Und aus Pionierdörfern werde über einen hohen Zeit- und Personalaufwand zur Konsensbildung berichtet. Strittige Themen seien beispielsweise die Veränderung des Landschaftsbildes und die gerechte Kosten-Nutzen-Verteilung. Das heißt, dass unter anderem auch das ästhetische Empfinden und die Verteilungsgerechtigkeit eine Rolle dabei spielen, ob und in wie weit das Ziel der energetischen Autarkie erreicht werden kann.

Durch das Wirken von Erfolgsfaktoren und Hemmnissen kann man erklären, warum selbst extrem ambitionierte Kommunen sich dem Ideal einer lastgerechten Autarkie meist nur annähern. Die nachfolgende Zusammenstellung von Energie-Autarkiefaktoren in Tab. 1, die nicht den

Anspruch auf Vollständigkeit hat⁵, kann verdeutlichen, wie herausfordernd Autarkieprojekte sind. Die formulierte Wirkung basiert auf Annahmen, die zum einen aus der Technikakzeptanz-Forschung und zum anderen aus den ausgewerteten Energiestudien abgeleitet wurden.

Wie bereits im Kapitel „Autarkiemodelle“ angeschnitten, setzen viele Autoren nicht nur auf technische, administrative und organisatorische Lösungen bzw. Faktoren, sondern auf einen weitreichenden Umbau der gesellschaftlichen Strukturen. So fordern Streicher et al. (2010, S. 107), Energie-Autarkie durch die „notwendigen Rahmenbedingungen ... durch engagierte, klare und eindeutige (zum Teil wohl auch radikale) politische Entscheidungen zu erreichen“ und darüber hinaus auch einen „gesellschaftlichen Wertewandel“ (Streicher et al. 2010). Als Beispiel führen sie die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs in Richtung auf öffentlichen Verkehr und nicht motorisierten Individualverkehr an (Streicher et al. 2010, S. viii).

⁵Es fehlen Faktoren wie „Subventionierung und Fördergelder“, „verfügbare natürliche Ressourcen“, usw.

Horak et al. (2007, S. 1) konstatieren: „Unter Beibehaltung unseres derzeitigen Lebensstils bei gleichbleibend hohem Energie- und Ressourcenverbrauch erscheint eine vollständige Energie-Autarkie praktisch unmöglich, ohne gleichzeitig die Rahmenbedingungen zu ändern.“ Hermann Scheer sieht in den „mental Hürden“ ein wesentliches Hindernis (vgl. Scheer 2005, S. 234). Und auch für Droege ist Energie-Autarkie mehr als nur ein technisches Projekt: „The fossil-fueled world is a world of tragic irony. All people struggle for progress and a better life, driven by hope for survival or more wealth, but in basing these hopes on false assumptions of a failing energy and resource consumption model, all work towards decreasing stability, lowered levels of security and a quickly eroding natural resource base. Renewable energy exemplifies an entirely different paradigm, that of decentralization, local resource reliance and regional autonomy“ (Droege 2009, S. 6).

Demnach ist das Projekt Energie-Autarkie nicht nur eines, bei dem die genannten Erfolgsfaktoren und Hemmnisse positiv verändert werden sollten, sondern es ist ein Projekt, das langfristig nur erfolgreich sein kann, wenn es durch einen grundlegenden gesellschaftlichen Wandel begleitet wird. Es stellt sich die Frage, wie viele der Menschen, die auf kommunalen Informationsveranstaltungen, Runden Tischen und Planungsgruppen für ihr Autarkieprojekt aktiv sind, diese Einschätzung teilen. Zum derzeitigen Stand gibt es keine Antwort darauf.

Diese Zusammenstellung der am häufigsten genannten Autarkiefaktoren zeigt, aus welchen unterschiedlichen Richtungen die Erfolgsaussichten eines Projektes beeinflusst werden. Wenn eine Kommune ihr Ziel der Energie-Autarkie nicht erreicht, kann es daran liegen, dass einer oder mehrere dieser Faktoren nicht in der optimalen Merkmalsausprägung vorlagen. Beispielsweise:

- Es werden politisch zu hohe Auflagen an ein kommunales Energieprojekt gestellt.
- Die Verlierer bzw. Nicht-Gewinner eines Energieprojekts votierten gegen das Projekt bzw. initiierten in der Kommune eine Anti-Haltung.
- Die Tatsache, umweltfreundliche Energie zu beziehen, und das Bewusstsein, dass von der Energieversorgung die kommunale Wirtschaft profitiert, führt bei den Energieabnehmern zu Rebound-Effekten und damit zu Lücken im Deckungsgrad.

Es ließen sich weitere Beispiele ergänzen. Es ist jedoch auch eine andere Erklärung möglich, die zu der eingeführten Autarkiefaktoren-Erklärung nicht im Widerspruch steht, sondern diese vielmehr ergänzen kann. Diese Erklärung läuft darauf hinaus, die ausgegebenen Autarkieziele nicht als bare Münze zu nehmen. Eine Reihe von Studien und Aussagen legen diesen Schluss nahe. Begriffe wie Autonomie und Autarkie dienen in diesem Sinne mehr als

symbolische Ressource für das Marketing und die Mobilisierung und weniger im wissenschaftlich präzisen Sinn (vgl. Trutnevyte 2014; Bomberg und McEwen 2012; Späth und Rohrer 2010, S. 453). So meint Abegg (2010, S. 6): „Energie-Wende, Autarkie, Autonomie: Diese Begriffe sind nicht unbedingt wissenschaftlich gemeint, sondern dienen dazu, den eigenen Weg zu benennen und von anderen abzugrenzen.“ Späth und Rohrer illustrieren das am Beispiel des Ortes Murau in der Steiermark. Dort seien die Begriffe der Energie-Autarkie und der Selbstbestimmung vor allem für die Bauern, die für das Projekt gewonnen werden mussten, attraktiv, da sie auf alte Traditionen des Strebens nach Unabhängigkeit verweisen. „As far as the activists in the region are concerned this objective is not at all based on romantic ideas about regional detachment. Nevertheless, it was welcomed that such connotations exist in the broader discourse. In the regional discourse, these very general and imaginative catchwords were translated into a set of more or less quantifiable targets ... in order to render them applicable to the judgement of certain actions and to give them trustworthy substance. ... An important criterion for the – in fact strategic – selection of specific storylines consequently was their expected attractiveness to groups of actors who were seen to be important for the implementation of the Energy Vision in various contexts“ (Späth und Rohrer 2010, S. 453).

Dies bedeutet die Rückkehr zu der in der Einleitung formulierten Feststellung zur unterschiedlichen Verwendung von Begriffen in Wissenschaft und Praxis. Sie ist eine allgemein gültige Feststellung der Wissenschaftstheorie, und sie scheint durch die Begriffsverwendung im Bereich Energie-Autarkie bzw. -autonomie gestützt zu werden. Aber auch in der Energieforschung sind die Begriffe nicht präzise definiert. Zwar sind mit der last- und der bilanzgerechten Autarkie zwei Begriffe vorhanden, die relativ etabliert sind, es ist jedoch fraglich, ob die dadurch festgelegte Begriffsintention (d. h. die Merkmale, die gegeben sein müssen, damit man einen Sachverhalt mit diesen Begriffen bezeichnen kann) hinreichend ist. Punkte, die in diesem Zusammenhang klar gestellt werden sollten sind u. a.: Spielen die Besitzverhältnisse eine Rolle? Wie wird mit grauer Energie umgegangen? Ist Treibstoff ein Teilbereich der Energie-Autarkie (bei vielen „autarken“ Gemeinden wird er nicht berücksichtigt)? Spielt die Herkunft von Energie bei Deckungslücken eine Rolle?

Überdies ist festzuhalten, dass Energie-Autarkie nur eine von vielen Determinanten eines Energiesystems sein kann. Andere Zielgrößen, die es im Streben hin zu größerer Nachhaltigkeit zu beachten gilt, sind beispielweise der Primärenergieanteil an erneuerbaren Energien, die Klimawirkungen oder der Verbrauch an Rohstoffen (in Abb. 3).

Sollte Energie-Autarkie nicht aus Selbstzweck oder aus Notwendigkeit angestrebt werden, sondern als ein Weg zur

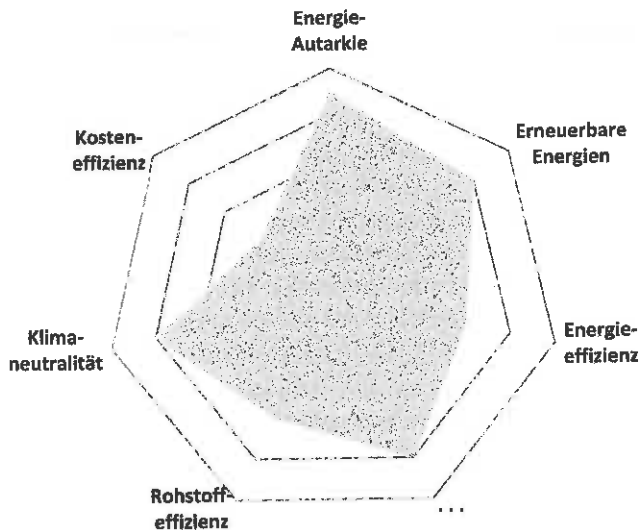


Abb. 3 Energie-Autarkie als eine der Zielgrößen eines Nachhaltigen Energiesystems (schematische Darstellung)

Erreichung eines übergeordneten Ziels wie Klimaneutralität beschritten werden, so ist stets zu prüfen, in wie fern diese Bestrebungen kongruent sind.

8 Fazit

Während in der Praxis eine gewisse Unschärfe der Begrifflichkeiten nicht zwingend gegen Ihre Verwendung spricht – und zum Teil sogar gewollt zu sein scheint – ist ein wissenschaftlicher Diskurs nur mit klaren Begriffsdefinitionen möglich. Die lateinische Übersetzung des Wortes Autarkie ist *Sufficientia*, womit die sprachliche Brücke zu der heute propagierten Suffizienz-Strategie geschlagen ist. Neben der Selbstbeschränkung ist die Selbstwirksamkeit ein weiterer Aspekt des Autarkie-Begriffs. Diese beiden Aspekte stehen mithin auch für eine Passiv-Aktiv-Polarisierung. Autarkie heißt einerseits, sich (passiv) mit dem zu begnügen, was man ohne Zutun von extern zur Verfügung hat. Andererseits heißt Autarkie aber auch, selbst (im Rahmen der eigenen Möglichkeiten) aktiv zu werden. Energie-Autarkiebestrebungen werden in der Praxis sehr häufig mit dem lokalen Ausbau der Erneuerbaren Energien verknüpft. Inhaltlich ist diese Verknüpfung allerdings nicht gegeben: ein Bilanzkreis mit Erdöl-, Gas-, oder Kohlevorkommen könnte auch über konventionelle Kraftwerke Energie-Autarkie erreichen. Daher soll hier nun versucht werden, den Begriff der Energieautonomie klar vom Begriff der Energie-Autarkie abzugrenzen und Begrifflichkeiten vorzuschlagen, die es möglich machen, verschiedene Formen der Energie-Autarkie zu unterscheiden. Ebenso ist es von Bedeutung zu betonen, dass die Energie-Autarkie, unabhängig von ihrer Ausprägung nur eine Zielgröße eines gesamten Energiesys-

tems darstellt. In historisch gewachsenen Beispielen, wie z. B. in der ehemaligen DDR oder in Südafrika, wo durch politisch gegebene Rahmenbedingungen Energie-Autarkie eine wichtige Rolle einnahm, wird die Bedeutung dieser Zielgröße auf die Energieversorgung einer Region deutlich (Hansen 1996).

Wie bereits in Abschn. 4 ausgeführt, bezieht sich der Autonomiebegriff auf die Frage nach der Handlungsfreiheit, während der Autarkiebegriff die materiellen Ressourcen, auf die das Handeln abzielt, in den Blick nimmt. Autarkie liegt dann vor, wenn ein System nicht auf die Ressourcen der Umwelt zurückgreifen muss, um seine Funktionen aufrechtzuerhalten. Denn wer autark ist, verzichtet auf diese Interaktion mit der Umwelt und begnügt sich mit dem, was er innerhalb seiner Systemgrenzen vorfindet. Autarkie zieht eine Grenze zwischen innen und außen. Diese Systemgrenze ist nicht naturgegeben, sie ist eine Sache der Setzung bzw. Definition. Da eine komplette Autarkie, bezogen auf alle Stoffströme, nur durch ein perpetuum mobile zu verwirklichen ist, impliziert sie auch eine Definition der Stoffströme, die sie umfasst. Autonomie ist dagegen gegeben, wenn gemäß der eigenen Intention gehandelt werden kann. Das Verhältnis zwischen Autarkie und Autonomie ist ambivalent: Autarkie kann zum einen Autonomie erhöhen, da sie durch die Unabhängigkeit von einer Systemumwelt Handlungsfreiheiten eröffnet, zum anderen kann sie diese jedoch auch beschränken, indem sie den Zugriff auf Ressourcen der Systemumwelt verhindert. Im Zuge von Bestrebungen zur Energie-Autarkie wird letzterer jedoch – zumindest für konventionelle Energiequellen – aus eigener Intention reduziert.

Spricht man von Energie-Autarkie, ist zunächst einmal zwischen bilanzieller und lastgerechter Energie-Autarkie zu trennen. Diese beiden Begriffe sind im wissenschaftlichen Bereich bereits klar definiert. Um bilanzielle Energie-Autarkie handelt es sich, wenn innerhalb des Bilanzkreises über den fraglichen Zeitraum genauso viel Energie bereitgestellt, wie verbraucht wird; bei der lastgerechten Energie-Autarkie hingegen muss das Angebot die Nachfrage zu jedem Zeitpunkt mindestens erreichen, kann aber auch darüber hinausgehen – Importe sind im Gegensatz zu Exporten nicht zulässig, wovon allerdings der Eintrag von Wind, Sonne und Wasser von außerhalb des Bilanzkreises ausgenommen bleibt.

Überdies kann die Grenze des Autarkie-Begriffs unterschiedlich weit gefasst werden. Es bestehen verschiedene Auffassungen, welche Bestandteile eine autarke Energieversorgung bilden. Als mögliche Formen können die Versorgung mit Wärme und/oder Strom genannt werden. Seltener wird der Aspekt des Energieverbrauchs im Mobilitätssektor (Treibstoffe) in die Autarkiebetrachtung mit eingeschlossen. Denkbar ist ebenfalls eine weiterfassende Betrachtung der Autarkie unter Einbeziehung des Roh-

stoff- und Energieeinsatzes (Stichwort: „graue Energie“) zur Bereitstellung von Technologien. Die unterschiedlichen Ausprägungen bezüglich der Tiefe der Energie-Autarkie in Form von Strom, Wärme, Mobilität und der grauen Energie können jeweils einzeln oder in Kombination Bestandteile der bilanziellen sowie lastgerechten Autarkie bilden. Wichtig ist dabei jedoch, dass die jeweilige Systemgrenze Bestandteil der Dokumentation, besser sogar der Bezeichnung, der Betrachtung wird.

Für die Diskussion wäre es allerdings fruchtbar, auch jeweils die Bereitstellungsform oder den Zweck der Energienutzung anzugeben, die autark bewältigt wird. Dies gilt vor allem in Bezug auf die bilanzielle Autarkie, wo ein stetiger Austausch mit der Umwelt in Form von Im- und Exporten verschiedener Ströme stattfindet. Die unterschiedlichen „Wertigkeiten“ verschiedener Energieträger sollte hierbei beachtet werden. Ist beispielsweise eine kohlereiche Region, die Kohle exportiert und Strom in gleicher Energiemenge importiert bilanziell autark? An dieser Stelle sei auf den Sachverhalt der Exergie zu verweisen, die den Teil der Gesamtenergie eines Systems bezeichnet, der Arbeit verrichten kann. Exergie kann im Gegensatz zur Energie vernichtet werden, indem sie in Anergie (der Teil der Energie, die keine Arbeit verrichten kann) umgewandelt wird. Da elektrische Energie nahezu verlustfrei in andere Energieformen umgewandelt werden kann, besteht sie aus reiner Exergie. Diese kann bei Bedarf in beispielsweise Wärme umgewandelt werden, dagegen enthält Wärmeenergie je nach Temperaturniveau nur einen kleineren oder größeren Anteil an Exergie. Der Teil der Wärmeenergie, der Arbeit verrichten kann, fällt somit geringer aus. Hier wird der maximale Anteil der Gesamtenergie, die Arbeit verrichten kann, durch den Carnot-Wirkungsgrad eingeschränkt. Wichtig ist somit zu erkennen, dass die Wertigkeit der unterschiedlichen Energieformen für eine Autarkiebetrachtung ebenfalls von Bedeutung ist und die unterschiedlichen Energieformen und -träger nicht beliebig miteinander verrechnet werden können.

Definitionen sind stets Setzungen, die kritisiert und hinterfragt werden können. So sicher auch in dem hier diskutierten Fall. Es bleibt jedoch die Hoffnung, dass mit den präsentierten Definitionsvorschlägen ein wenig zur Schärfung der Begriffe der Energieautonomie sowie Energie-Autarkie beigetragen werden kann, was letztendlich auch der Debatte in diesem Bereich zu Gute käme. Es bleibt aber zur Einordnung festzuhalten, dass „after all, regions are open systems that exchange information, persons, materials and also energy with one another, with mutual benefit. Because regions are open systems, energy autarky should be understood as a vision to move towards, rather than a call for regional isolation“ (Müller et al. 2011, S. 5802).

Literatur

- Abegg B (2010) Energieautarke Regionen. Ein Hintergrundbericht der CIPRA, CIPRA Compact, Nr. 3, CIPRA: Schaan. URL: http://www.cipra.org/pdfs/891_de/at_download/file. Zugegriffen: 12 Aug 2014
- Bromberg E, McEwen N (2012) Mobilizing community energy. *Energy Policy* 51:435–444
- Brüders M (2011) Südeifel Strom eG. Wir stehen für Klimaschutz. Tagung „Vision einer energieautarken Region am Beispiel Eifel“. Akademie Ländlicher Raum Rheinland-Pfalz (rlp). Prüm, 07.04.2011
- Brunner Ch, Hotwagner M, Kopitar A (2006) Güssing/Südburgenland – Erste energieautarke Stadt Österreichs. *Inf zur Raumentwickl* 1/2:93–101
- Cavicchi B, Bryden JM, Vittuari M (2014) A comparison of bioenergy policies and institutional frameworks in the rural areas of Emilia Romagna and Norway. *Energy Policy* 67:355–363
- Droege P (2009) 100 % Renewable energy. The essential target. In: Droege P. (Hrsg) 100 % renewable. Energy autonomy in action. Earthscan, London, S. 1–48
- El Bassam N (2001) Renewable energy for rural communities. *Renewable Energy* 24(3):401–408
- Energy 2.0 (2013) Modell für die Zukunft der Energie. IN: *Energie2.0*, Nr. 8 (S. 8–9). Online unter: <http://www.energy20.net/pi/index.php?StoryID=317&articleID=234041>. Zugegriffen: 05. Aug 2014
- Gailing L, Hüttesker F, Kern K, Röhring A (2013) Die räumliche Gestaltung der Energiewende zwischen Zentralität und Dezentralität. Explorative Anwendung einer Forschungsheuristik, Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS): Erkner: Working Paper Nr. 51
- Hansen U (1996) Restructuring the East German energy system. *Great Britain. Energy Policy* 24(6):553–562
- Hatzl S, Brudermann Th, Reinsberger K, Posch A (2014) Do public programs in „energy regions“ affect citizen attitudes and behavior? *Energy Policy* 69:425–429
- Horak D, Laaber M, Müller A, Neururer C, Reinstadler S, Schwarzbauer A, Stadelmann J, Strahlhofer L (oJ) „Energieautarke Gemeinden“. Bewertung des Erreichens der Energieautarkie dreier österreichischen Gemeinden. Sustainable Europe Research Institute, SERI Background papers 13, April 2007. http://seri.at/wp-content/uploads/2009/09/BnE_V8.pdf
- Jenssen T, König A, Eltrop L (2014) Bioenergy villages in Germany: Bringing a low carbon energy supply for rural areas into practice *Renew Energy* 61:74–80
- Kant I (1961) Grundlegung zur Metaphysik der Sitten. Reclam, Stuttgart
- Käsebier J (2012) Das autarke Bioenergiedorf. *LandInForm* 5(1):28–29
- Kunze C (2011) Soziographie ländlicher Energieprojekte. Eine vergleichende explorative Untersuchung über ländliche partizipative Initiativen zur Entwicklung regionaler Energie-Infrastrukturen mittels regenerativer Energien am Beispiel von sieben Kommunen in einem neuen Bundesland, Dissertation TU Cottbus
- Küttner M (1992) Falsifikation. In: Seiffert H, Radnitzky G (Hrsg) *Handlexikon zur Wissenschaftstheorie*. dtv, München, S. 80–82
- Laufer D (2012) Energie-Autarkie – Hoffnung auf eine soziale und ökonomische Stärkung von Regionen. *UfU Themen Inf* 71:4–11
- Müller MO, Stämpfli A, Dold U, Hammer Th (2011) Energy autarky. A conceptual framework for sustainable regional development. *Energy Policy* 39(10):5800–5810
- Peter S (2013) Modellierung einer vollständig auf erneuerbaren Energien basierenden Stromerzeugung im Jahr 2050 in autarken, dezentralen Strukturen. UBA, Dessau
- Pohlmann R (1971) Autonomie. In: Ritter J (Hrsg) *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Bd 1. Schwabe u. Co, Basel, S. 701–719

- Radzi A (2009) 100 % renewable champions. International case studies. In: Droege P (Hrsg) 100 % renewable. Energy autonomy in action. Earthscan, London, S. 93–166
- Rae C, Bradley F (2012) Energy autonomy in sustainable communities. A review of key issues *Renew Sustain Energy Rev* 16:6497–6506
- Renn O, Zwick MM (1997) Risiko- und Technikakzeptanz. Springer, Berlin
- Roth G (2010) Wie einzigartig ist der Mensch? Die lange Evolution der Gehirne und des Geistes. Spektrum, Heidelberg
- Ruppert H, Eigner-Thiel S, Girschner W, Karpenstein-Machan M, Roland F, Ruwisch V, Sauer B, Schmuck P (2010) Wege zum Bioenergiedorf. Leitfaden für eine eigenständige Wärme- und Stromversorgung auf Basis von Biomasse im ländlichen Raum, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR): Gülrow-Prützen
- Scheer H (2005) Energieautonomie. Eine neue Politik für erneuerbare Energien, Kunstmann, München
- Scheffer K (2008) Vom Bioenergiedorf zur autonomen Solarenergie-Region Solarzeitalter 4:23–30
- Schmidt J, Schönhart M, Biberacher M, Guggenberger T, Hausl S, Kalt G, Leduc S, Schardinger I, Schmid E. (2012) Regional energy autarky. Potentials, costs and consequences for an Austrian region *Energy Policy* 47:211–221
- Schnell R, Hill P.B, Esser E (1995) Methoden der empirischen Sozialforschung. Oldenbourg, München
- Seyfarth C (2001) Ein Modellbeispiel typologisch verfahrenender historischer Soziologie: David Riesman's „Die einsame Masse“, IN: *Sociologica Internationalis*, 39. Bd., Heft 2 (S. 173–189)
- Späth Ph, Rohrachner H (2010) ‚Energy regions‘. The transformative power of regional discourses on socio-technical futures *Research Policy* 39:449–458
- Streicher W, Schnitzer H, Titz M, Tatzber F, Heimrath R, Wetz I, Hausberger S, Haas R, Kalt G, Damm A, Steininger K, Oblasser S (2010) Energie-Autarkie für Österreich 2050. Endbericht. Universität Innsbruck, Innsbruck
- Trend Research (2013) Definition und Marktanalyse von Bürgerenergie in Deutschland. Trend Research, Bremen
- Trutnevyte E (2014) The allure of energy visions. Are some visions better than others? *Energy Strateg Rev* 2:211–219
- Walker G (2008) What are the barriers and incentives for community-owned means of energy production and use? *Energy Policy* 36(12):4401–4405
- Warnach W (1971) Autarkie In: Ritter J (Hrsg) *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Bd 1. Schwabe u. Co, Basel, S. 685–690
- Weber M (1988) *Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre*, 7. Aufl. Mohr, Tübingen
- Weltenergieat - Deutschland e.V. (Hrsg) (2011) *Energie für Deutschland 2011*: Berlin
- Wirth S (2014) Communities matter: institutional preconditions for community renewable energy. *Energy Policy* 70:236–246
- Yalcin-Riollet M, Garabuau-Moussaoui I, Szuba M (2014) Energy autonomy in Le Mené. A French case of grassroots innovation. *Energy Policy* 69:347–355
- Zoellner J, Schweizer-Ries P, Wemheuer Ch (2008) Public acceptance of renewable energies: results from case studies in Germany. *Energy Policy* 36(11):4136–4141

