

# Energie- und Klimakonzept für Sachsen



# Inhalt

Vorwort	4
Kurzfassung	5
1. Probleme der aktuellen Energieversorgung	7
2. Energie- und Klimaziele	10
3. Die Energie- und Klimawende erfordert Technik und Verhaltensänderungen	11
4. Ein BUND-Energieszenario für Sachsen: Unklarer Energiebedarf und das Problem der Autarkie	13
5. Vollständige Umstellung auf erneuerbare Energien für Strom, Wärme, Treibstoff in Sachsen	17
5.1. Windenergie	19
5.2. Solarenergie	20
5.3. Biomasse	22
5.4. Wasserkraft	23
5.5. Geothermie	23
6. Senkung des Energiebedarfs in Sachsen: Effizienz und Suffizienz	24
7. Notwendigkeit weiterer Anstrengungen aufgrund von Energieimporten und Landnutzungsemissionen	29
8. Energiewende und Wirtschaftswachstum	31
9. Bedingungen gesellschaftlichen Wandels: Wechselspiel der Akteure	32
10. Maßnahmen für eine wirksame Energiewende	33
10.1. Handlungsoptionen des Einzelnen	33
10.2. Die Rolle der Unternehmen	36
10.3. Politisch-rechtliche Maßnahmen und die Rolle der Landespolitik	37
10.4. Kommunale Handlungsoptionen	40
Literatur	41

# Vorwort

## Intentionen dieses Energie- und Klimakonzeptes

Der BUND Sachsen legt hiermit ein eigenes Energie- und Klimakonzept für Sachsen vor. Es wurde in einem komplexen Prozess nach wissenschaftlichen Maßstäben erarbeitet. Wir möchten der sächsischen Politik, den Unternehmen und den BürgerInnen damit konkrete Problembeschreibungen und konkrete Handlungsmöglichkeiten (und -notwendigkeiten) aufzeigen, um eine Antwort auf das Jahrhundertproblem Klimawandel sowie die Endlichkeit der fossilen Brennstoffe zu geben. Wir verengen das Thema dabei nicht, wie es so oft sträflich geschieht, auf den Stromsektor, sondern beziehen Wärme, Treibstoff und stoffliche Nutzungen fossiler Brennstoffe (wie Kunstdünger und Kunststoffe) ein, da diese Bereiche zusammen für ein Mehrfaches an Brennstoffen und Emissionen im Vergleich zum Stromsektor stehen. Wir zeigen damit im Zeithorizont bis 2050 Alternativen zur auch in Sachsen bisher leider gängigen Politik des „Weiter so“, etwa in der Braunkohleverstromung, auf.

Der BUND Sachsen ist über den BUND-Bundesverband sowie Friends of the Earth International Bestandteil eines bundes-, europa- und weltweiten Netzwerks von Millionen ehrenamtlichen, teilweise auch hauptamtlich bei uns beschäftigten, Umweltaktiven. Er wird sich in nächster Zeit verstärkt in die sächsische Landespolitik einmischen. Dazu werden auch

weitere eingehende Papiere zu energiepolitischen Einzelthemen wie z.B. Braunkohle, Bioenergie und Windenergie erstellt werden. Ebenso werden wir auch Konzepte für den Bereich Landnutzung/ Naturschutz/ Gewässer/ Böden verstärkt in der hier vorliegenden Form entwickeln. Weitere Informationen zum Verband finden sich unter [www.bund-sachsen.de](http://www.bund-sachsen.de). Als dynamischer, schnell wachsender Nachhaltigkeitsverband sind uns neue Mitglieder und Aktive, die sich in unseren Regionalgruppen und Landesarbeitskreisen (z.B. im LAK Klima & Energie) engagieren wollen, hochwillkommen.

Prof. Dr. Felix Ekardt, LL.M., M.A.

Landesvorsitzender

# Kurzfassung

**D**er Klimawandel ist in erster Linie eine Folge des Einsatzes fossiler Brennstoffe und droht im 21. Jahrhundert drastische und existenzielle Folgen auszulösen. Dazu gehören eine prekär werdende Nahrungs- und Wasserversorgung, als Folge dessen Millionen Tote durch mangelnde Versorgung sowie durch Kriege und Bürgerkriege um schwindende Ressourcen, Migrationströme, massive Naturkatastrophen explodierende Öl- und Gaspreise, Abhängigkeiten von zweifelhaften Staaten – und nicht zuletzt ökonomische Schäden in der vielfachen Höhe dessen, was ein wirksamer Klimaschutz kosten würde (siehe etwa Stern 2009). Deutschland und die EU sind von den Pro-Kopf-Emissionen beim Fünffachen eines dauerhaft und weltweit verträglichen Emissionsniveaus, und die Emissionen haben seit 1990 – wenn man Rechenfehler beseitigt – keineswegs nennenswert abgenommen. Deutschland und auch Sachsen sind also nicht die vermeintlichen „Klimavorreiter“. Die bisherige Politik scheitert an mangelnder Ambitioniertheit, mangelnder Umsetzung, aber auch daran, dass unser Wohlstand weiter zunimmt und dass wir Probleme schlicht ins Ausland verlagern. Hinzu kommt, dass die Politik in Deutschland und Sachsen weiter auf Energieträger setzt, die mit einem modernen Energiesystem unvereinbar sind, speziell auf die Kohle (oder noch eine Zeitlang auf die Atomenergie).

**D**er BUND Sachsen fordert eine Reduktion von Treibhausgasemissio-

nen um 90 bis 95 % gegenüber 1990 bis zum Jahr 2050 in Europa. Vorliegend wird ein Konzept entwickelt, wie das erreicht werden kann. Und zwar nicht nur beim Strom, auf den in Deutschland alle schauen, der aber nur rund ein Viertel der Emissionen ausmacht, sondern auch in den Bereichen Wärme, Treibstoff und stoffliche Nutzungen (wie Kunstdünger und Kunststoffe). Konzipiert wird ein vollständiger Übergang von fossilen zu – weitgehend treibhausgasfreien – erneuerbaren Energien sowie zu einer um den Faktor fünf erhöhten Energieeffizienz und eine entsprechend niedrigere Energienachfrage. Voraussichtlich erfordert eine erfolgreiche Energie- und Klimawende neben diesen besseren Technologien aber auch Verhaltensänderungen, insbesondere das häufigere Unterlassen oder Einschränken bestimmter Aktivitäten wie z.B. des Fliegens oder des Fleischkonsums, also Suffizienz. Da Suffizienz, anders als bessere Technik, kaum ein verkäufliches Gut darstellt, stellt eine wirksame Klimapolitik nicht kurzfristig, eventuell aber langfristig auch die Wachstumsgesellschaft in Frage.

**B**ei den erneuerbaren Energien wird ein Ausbaupfad – nicht nur für den Stromsektor – aufgezeigt, der einerseits technisch machbar ist und andererseits Zielkonflikte etwa mit dem Naturschutz oder der Nahrungsmittelversorgung weitgehend vermeidet. Bei den regenerativen Energiequellen bietet die Windkraft die besten Möglichkeiten für einen zielkonfliktarmen, breit angeleg-

ten und kostengünstigen Ausbau und sollte deshalb im Stromsektor eine zentrale Rolle spielen. Im Wärmesektor kann besonders die Solarthermie auf Dächern einen erheblichen Beitrag leisten, während Photovoltaik auf Konversionsflächen eine ertragreiche Möglichkeit zur Umnutzung minderwertiger Flächen bietet. Biomasse ist ein entscheidender Energieträger zur Produktion von Hochtemperaturenergie und als Energiespeicher. Durch sie können Schwankungen bei anderen Energiequellen ausgeglichen werden. Wegen vieler Probleme in der ökologischen Bilanz und der Konkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung begrenzen wir ihre Nutzung allerdings. Aus naturschutzfachlichen Gründen sehen wir keinen weiteren Wasserkraftausbau vor. Im Bereich der Geothermie ist bislang lediglich die oberflächennahe Geothermie durch Wärmepumpen (in Kraft-Wärme-Kopplung) wissenschaftlich so weit entwickelt, dass sie nutzbar ist. Nach entsprechender Prüfung könnte sich auch die Tiefengeothermie als attraktiv erweisen.

**B**isher scheitert ernsthafter Klimaschutz bei PolitikerInnen, Unternehmen und uns allen nicht allein an mangelndem Wissen oder zu großem Eigennutzenstreben, sondern primär daran, dass wir kollektiv in den Normalitäten einer emissionsintensiven Welt gefangen sind. Eine Wende hin zu mehr Klimaschutz benötigt ein Ping-Pong von besseren politisch-rechtlichen Vorgaben und einem Prozess des gesell-

schaftlichen – nicht nur verbalen – Wandels. Von der sächsischen Landespolitik fordern wir u.a. ein Landesklimaschutzgesetz, das minus 90 bis 95 % Treibhausgasemissionen in Sachsen bis 2050 gemessen an 1990 vorsieht, einen zeitnahen Ausstieg aus der Braunkohleverstromung, ein Landeswärmegesetz mit Sanierungspflichten im Altbau und eine Mobilitätspolitik, die vom Straßeneubau Abstand nimmt und vorhandene Mittel in die Straßenerhaltung sowie den ÖPNV, Schienenverkehr, Rad- und Fußverkehr investiert. Der/die Einzelne hat dennoch persönlich erhebliche Möglichkeiten: etwa ein reduzierter Konsum tierischer Produkte, einen Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsträger, auf regenerativ erzeugten Strom, auf weniger heizintensive Wohnformen und auf ein klimaverträgliches Urlaubsverhalten.

# 1. Probleme der aktuellen Energieversorgung

Das Energie- und Klimathema markiert eine der größten Herausforderungen moderner, wachstumsorientierter Gesellschaften im Bemühen um Nachhaltigkeit. „Nachhaltigkeit“ lässt sich als das Streben nach einer dauerhaft und auch bei globaler Nachahmung noch durchhaltbaren Lebens- und Wirtschaftsweise definieren. Die Diskussion um Nachhaltigkeit kreist häufig um Fragen von Ressourcenknappheit, kombiniert mit den schädlichen Nebenfolgen der Verwendung einer knappen Ressource.

Das Energie- und Klimathema ist ein zentrales Beispiel für diese Kombination von Knappheit und Nebenfolgen und damit eine der größten, möglicherweise existenziellen ökologischen und ökonomischen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Das Knappheitsproblem besteht darin, dass die moderne Lebens- und Wirtschaftsweise zentral von fossilen Brennstoffen abhängt. Öl, Gas und Kohle (und auch Uran) sind jedoch endlich, auch wenn wir sie bisher zwingend für – in etwa gleichen Teilen – Strom, Wärme, Treibstoff und stoffliche Nutzungen wie Kunstdünger und Kunststoffe brauchen. Gleichzeitig löst die Nutzung der fossilen Brennstoffe – und dies ist auf absehbare Zeit das eigentliche und zentrale Problem – die schädliche Nebenfolge Klimawandel aus. Neben der Nutzung der fossilen Brennstoffe ergeben sich insbesondere aus dem Bereich Landnutzung Treibhausgasemissionen.

Der BUND Sachsen hat deshalb das vorliegende Energie- und Klimakonzept für Sachsen entwickelt, welches auf diese Problemlagen eine Antwort zu geben versucht. Denn, obwohl die sogenannte „Energiewende“ zu viel medialer und politischer Aufmerksamkeit führt, ist bislang kein konsequenter Weg in Richtung Nachhaltigkeit eingeschlagen worden. Die aktuelle Energieversorgung muss grundlegend verändert werden. Insbesondere ist festzuhalten:

1. Der Klimawandel als Folge des Einsatzes fossiler Brennstoffe droht im 21. Jahrhundert drastische und existenzielle Folgen auszulösen wie eine prekär werdende Nahrungs- und Wasserversorgung, als Folge dessen Millionen Tote durch mangelnde Versorgung sowie durch Kriege und Bürgerkriege um schwindende Ressourcen, Migrationsströme, massive Naturkatastrophen explodierende Öl- und Gaspreise – und nicht zuletzt ökonomische Schäden in der vielfachen Höhe dessen, was ein wirksamer Klimaschutz kosten würde.
2. Daneben besteht das Problem der Ressourcenknappheit: Erdöl und -gas (und Uran) werden in absehbarer Zeit nicht mehr verfügbar sein. Die zunehmende Ressourcenknappheit, insbesondere fossiler Energiequellen führt auch zu einer Nutzungskonkurrenz. Insbesondere Erdöl wird auch für diverse stoffliche Verfahren genutzt, z.B. zur Herstellung von Kunststoffen und Düngemitteln.

Auch explodierende Öl- und Gaspreise sind bei einer immer weiter zunehmenden Knappheit der Ressourcen abzusehen – wiederum mit unkalkulierbaren Folgen wie Kriegen und gewaltigen Naturzerstörungen, bei dem Versuch, auch den letzten Rest der Ressourcen nutzbar zu machen.

3. Neben Treibhausgasemissionen gibt es bei der Energiegewinnung mit fossilen Brennstoffen weitere schädliche Nebenwirkungen. So entstehen belastender Feinstaub und weitere diffuse Emissionen, die Gesundheit, Böden und Gewässer belasten – etwa Quecksilber in Flüssen aufgrund von Kohlekraftwerken. Auch der Wasserverbrauch fossiler Kraftwerke ist immens. Gerade die Braunkohle mit ihren besonders naturzerstörenden und zudem oft menschliche Siedlungen zerstörenden Abbauformen spielt in Sachsen bisher im Stromsektor eine zentrale Rolle. Auch Havarien auf Ölplattformen oder Waldschäden durch Verbrennungsprozesse von Öl, Kohle und Gas sind zu nennen.
4. Atomkraft ist äußerst anfällig für Störungen. Sowohl Fehler im Betriebsablauf als auch externe Faktoren wie Anschläge, Naturereignisse, etc. können fatale Folgen haben und gefährden Menschen und Natur gleichermaßen. Dabei ist auch Uran eine endliche Ressource, die nach Deutschland importiert wird. Mit ihrem Abbau und Transport ist Atom-

energie auch nicht zwangsläufig, wie weithin angenommen, frei von Treibhausgasemissionen. Zudem existiert noch immer keine Möglichkeit, Atommüll angemessen zu lagern.

5. Bei der heutigen Energieversorgung sind wir abhängig von Energieimporten aus aller Welt. Dies bezieht sich einerseits auf den Import von Rohstoffen, wie Steinkohle, Uran, Erdöl und -gas, aber auch auf räumlichen Verlagerungseffekten, also den Import von im Ausland unter Energieaufwand hergestellten Gütern. Bei der Braunkohleverstromung trifft dies für Sachsen freilich nicht zu, doch ist Braunkohle der klimaschädlichste Energieträger.
6. Unsere Energieversorgung ist in zweifacher Hinsicht zentralisiert. Zum einen liegt die Energieproduktion in der Hand weniger mächtiger Konzerne, zum anderen wird ein Großteil unseres Stroms in zentralisierten Großkraftwerken gewonnen. Es ist mindestens offen, ob ein zentralisiertes Energiekonzept nicht schon aus demokratischen Gründen zugunsten einer dezentraleren Struktur überdacht werden müsste.
7. Bei der Energieerzeugung und -verteilung in Deutschland gibt es ferner ein Demokratiedefizit: BürgerInnen haben nur wenig Einfluss auf die Art und Weise, wie ihre Energieversorgung sichergestellt wird. Energiepolitik geschieht zumeist hinter geschlossenen Türen und aufgrund

intransparenter Strukturen zwischen Energiewirtschaft und PolitikerInnen. Den Preis dafür zahlen VerbraucherInnen.

**A**us diesen Gründen brauchen wir eine Energie- und Klimawende – zunächst in den Industriestaaten, nach einem gewissen Aufholprozess in den Schwellenländern, aber auch weltweit – in mehrfacher Hinsicht: Mit einer Energiewende – wohlgernekt nicht nur beim Strom – geht es um einen Umstieg von fossilen Brennstoffen Öl, Gas und Kohle (sowie Uran) auf erneuerbare Energien. Es geht allerdings auch darum, Energie effizienter einzusetzen. Und teilweise (dazu unten) geht es auch um Verhaltensänderungen. Sachsen muss in diesem Rahmen seinen Beitrag zur Energie- und Klimawende leisten. Auch hier bei uns müssen die Treibgasemissionen entsprechend reduziert werden. Der Freistaat muss dazu insbesondere aus der naturzerstörerischen Braunkohleverstromung aussteigen, einen Weg zur Versorgung mit erneuerbaren Energien für Strom und Wärme finden, eine Verkehrsstrategie erarbeiten, mit deren Hilfe sich Verkehr auch in Zukunft unabhängig von fossilen Energieträgern organisieren lässt und die Landwirtschaft nachhaltig reformieren.

## 2. Energie- und Klimaziele

Um die beschriebenen dramatischen Folgen möglichst weitgehend zu vermeiden, werden von EU und Bundesregierung Ziele wie bis zu 95 % Treibhausgasemissionsreduktion bis 2050, meist gemessen am internationalen Basisjahr 1990, anvisiert. Das bedeutet de facto einen Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen, da in der Landnutzung, selbst wenn diese ohne fossilbasierten Dünger betrieben würde, zumindest einige Emissionen stets verbleiben. Der BUND fordert ebenfalls eine Reduktion von Treibhausgasemissionen um 90 bis 95 % gegenüber 1990 bis zum Jahr 2050 in Europa, sieht allerdings die Notwendigkeit, als Zwischenziel eine Reduktion von 45 % oder mehr bereits 2020 zu erreichen (siehe dazu BUND 2012). Treibhausgasreduktionen in dem Maß sind keine Wenn-dann-Aussage, der man sich entziehen kann, wenn man die beschriebenen Schäden eben doch für hinnehmbar hält. Es besteht vielmehr ein ethisches und rechtliches Gebot, die beschriebenen dramatischen Folgen zu vermeiden und die Emissionen drastisch zu reduzieren. Denn es steht nicht im Belieben der auf Menschenrechten basierenden freiheitlichen Demokratie, Zustände herbeizuführen, die jenem System absehbar die Grundlage zu entziehen drohen, und da gleichzeitig zumindest geringe Emissionen für menschliches Leben unvermeidbar sind, dürfte es naheliegen, für die verbleibenden möglichen Emissionen ein gleiches Emissionsrecht pro Kopf aller Menschen

weltweit anzunehmen (Ekardt 2011). Nicht genau vorgegeben ist damit aber, welche von verschiedenen Alternativen gewählt werden; deshalb entwickelt der BUND Sachsen vorliegend ein eigenes Szenario.

Deutschland und die EU sind von den Pro-Kopf-Emissionen und von den vermeintlichen Reduktionsleistungen her (die bisher vollständig durch günstige Zufälle wie die Produktionsverlagerung in Schwellenländer, die Finanzkrise und den DDR-Industriezusammenbruch 1990 bedingt sind) keinesfalls „Vorreiter“. Nachhaltigkeit darf freilich bei alledem nicht auf Klima- und Energiefragen reduziert werden; weitere Ressourcen wie Wasser und Phosphor sind existenziell wichtig und werden ebenfalls massiv übernutzt.

# 3. Die Energie- und Klimawende erfordert Technik und Verhaltensänderungen

Vielfältige technische Optionen wie erneuerbare Energien und Energieeffizienz werden diskutiert. Darunter finden sich auch problematische Scheinlösungen wie Kohlenstoffabscheidung und -lagerung (CCS)<sup>1</sup> und Atomenergie (zumal wegen des Attentatsrisikos und des nur 3 % betragenden Anteils an der Weltenergieversorgung).

Um den vielfältigen Problemen, die mit unserer aktuellen Energieversorgung verknüpft sind, zu begegnen, bedarf es eines grundlegenden Umdenkens in Bezug auf Erzeugung und Verbrauch von Energie. Insbesondere erfordert eine erfolgreiche Energie- und Klimawende aller Voraussicht nach neben besserer Technik (erneuerbare Energien, Energieeffizienz) auch Verhaltensänderungen, insbesondere das häufigere Unterlassen oder Einschränken bestimmter Aktivitäten wie z.B. des Fliegens oder des Fleischkonsums, also Suffizienz. Sicherlich sind künftige technologische Entwicklungen und damit auch deren Problemlösungsmaß nie mit Sicherheit vorauszusagen, so dass eine rein technische Lösbarkeit des Energie- und Klimaproblems nicht völlig ausgeschlossen ist. Und es erscheint aus mancherlei Gründen zumindest vordergründig betrachtet attraktiv, Umweltprobleme wie den Klimawandel rein technisch lösen zu wollen. Denn neue Technik lässt sich verkaufen und schafft Arbeitsplätze, wogegen Verhaltensän-

derungen häufig bedeuten, Güter aus dem Markt zu nehmen und damit letztlich das auf Wachstum ausgerichtete Wirtschaftsmodell generell in Frage zu stellen. Zudem kann ein rein technischer Wandel bequemer und deshalb leichter umsetzbar sein als das Umstellen von Verhaltensweisen.

Dennoch sprechen neben weiteren Aspekten das Problemausmaß beim Klimawandel (gemessen an bisher bekannten Innovationsgeschwindigkeiten) und die fehlende technische Lösbarkeit bestimmter Problembereiche gegen die optimistische Vorstellung, ohne Verhaltensänderungen und damit auch ohne Verzicht auf Wirtschaftswachstum auszukommen. Manche technische Optionen wie CCS, Atomenergie, Geo-Engineering<sup>2</sup> u.a.m. empfehlen sich zudem nach Auffassung des BUND von vornherein aus einer Reihe von Gründen nicht, die teilweise auch mit dem Nachhaltigkeitsgedanken und seiner Orientierung auf langfristige Handlungsfolgen zu tun haben. Ferner ist bereits die technische Realisierbarkeit solcher Optionen wie CCS mit großen Zweifeln behaftet.

Wenn Emissionsreduktionsziele von 90 bis 95 % erreicht werden sollen, könnte es allerdings sein, dass der Strom- und Wärmesektor negative Emissionen, also mehr als 100 % Klimagasreduktion, leisten muss. Denn etwa die Landnutzungsemissionen wür-

<sup>1</sup>Also das Betreiben von Kraftwerken (momentan in der Regel für Kohlekraftwerke diskutiert) mit Abscheidung und unterirdischer Speicherung des beim Betrieb erzeugten Kohlendioxids.

<sup>2</sup>Also die gezielte Beeinflussung des Globalklimas etwa durch gesteuertes Algenwachstum in den Weltmeeren – wobei derartige Überlegungen (ganz abgesehen von den Nebenwirkungen) bisher rein theoretische und mit hoher Wahrscheinlichkeit gar nicht umsetzbare Wege darstellen.

den selbst in einer Welt ohne fossile Brennstoffe nennenswert bleiben, und auch Bioenergie würde selbst bei deutlichem technischem Fortschritt möglicherweise nicht treibhausgasfrei werden. Negative Emissionen könnten etwa dann entstehen, wenn man Bioenergieanlagen mit Kohlenstoffabscheidung betreiben oder massiv auf Aufforstungen zusätzlich (!) zu den anderen klimapolitischen Maßnahmen setzen würde.

So wie insgesamt der Landnutzungssektor (solange keine fossilen Brennstoffe im Spiel sind) jenseits kurzer Ausführungen in Abschnitt 7 nicht näher behandelt wird, wird auch die Möglichkeit von Aufforstungen bzw. unterlassenen Landnutzungsänderungen als Emissionsverringerungsmaßnahme vorliegend nicht näher erwogen. Die diesbezüglichen Handlungsmöglichkeiten in Deutschland erscheinen ohnehin als sehr begrenzt (Ekardt 2011). Dass auch hier dennoch durch das Schaffen von Senken die Treibhausgasbilanz zumindest ein wenig verbessert werden kann, wird im Abschnitt 7 in Ansätzen berücksichtigt werden.

## 4. Ein BUND-Energieszenario für Sachsen: Unklarer Energiebedarf und das Problem der Autarkie

Welche Energiezukunft erscheint vor jenen Hintergründen für Sachsen möglich, um die Ziele eines Ausstiegs aus den endlichen Brennstoffen sowie einer weitgehenden Freiheit von Treibhausgasen zu erreichen? Der BUND Sachsen hat hierzu ein Szenario für das Jahr 2050 entwickelt, welches bewusst nicht – wie viele Diskussionsbeiträge – allein den Stromsektor einbezieht. Szenarien sind keine Zukunftsprognosen, sondern zeigen eine bestimmte mögliche Zukunft auf. Die hier gewählte Zukunft orientiert sich am Ziel einer vollständigen Ersetzung der fossilen Brennstoffe. Trotzdem wäre dies kein Null-Emissions-Szenario, da über Prozessemissionen und über Landnutzungsemissionen – jenseits des Einsatzes fossiler Stoffe etwa für Dünger – noch keine Aussage getroffen wurde. Zur Landnutzung wird am Ende des Konzepts eine ergänzende Aussage getroffen. Das Szenario wurde mit Hilfe des von Hans-Heinrich Schmidt-Kaneffdt entwickelten Programms 100prosim erstellt<sup>3</sup>.

Eine wesentliche Frage für jedes Energieszenario ist, welche Energienachfrage dabei zugrunde gelegt wird. Denn wenn man ein Energiekonzept erstellt, müssen dessen Maßnahmen bei den erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und ggf. auch Suffizienz so strukturiert werden, dass sie gemessen am „business as usual“, also

einem „Weiter so“ ohne Änderung von Technologien oder Verhalten, die nötige Veränderung erbringen. Im hiesigen Szenario wird, basierend auf der verwendeten Software, in den mathematischen Berechnungen zunächst vom heutigen Energiebedarf ausgegangen. Dies ist jedoch sehr konservativ gerechnet, da trotz aller Schwierigkeiten weiteres Wirtschaftswachstum zu erwarten ist. Es kann also sein, dass bis 2050 wesentlich größere Energienachfragen gedeckt werden müssen. Wir kommen darauf wegen der schwierigen Quantifizierbarkeit dieses Umstands erst am Ende des Konzeptes zurück und werden dort Hinweise geben, welche zusätzlichen Maßnahmen aufgrund dieses Umstands nötig sind. Sinnvoll ist dieses Vorgehen auch deshalb, weil durch die Klimapolitik selbst – und auch durch andere Umstände – das Wachstum in Zukunft weitgehend reduziert sein könnte, ohne dass dies freilich sicher vorausgesagt werden kann. Dass es insoweit bei einem Wirtschaftswachstum von bisher etwa 2 % jährlich in Deutschland (in Sachsen in den letzten Jahren sogar etwas über 2 % durchschnittlich) nicht bloß um kleine Mengenunterschiede geht, liegt auf der Hand.

Unserem Vorgehen liegt die Vorstellung zugrunde, dass Sachsen in Bezug auf den Energiebedarf für hier angesiedelte Haushalte, Gewerbe, Han-

<sup>3</sup>100prosim ist ein Simulator, der es ermöglicht, Modelle für eine Energieversorgung aus 100 % erneuerbaren Energiequellen innerhalb eines regionalen Bezugsrahmens zu erstellen. Weitere Informationen finden sich unter [www.wattweg.net](http://www.wattweg.net)

del, Dienstleistungen, Industrie und Verkehr autark sein sollte. In den direkten Berechnungen zunächst nicht einbezogen sind Güter und Dienstleistungen, die außerhalb von Sachsen produziert und hier genutzt werden. Darauf wird am Ende des Konzepts zurückzukommen sein, denn dieser Aspekt führt dazu, dass die Anstrengungen größer ausfallen müssen, als es das vorliegende Szenario ausrechnet. Denn bisher ist der „Energiefußabdruck“ der BewohnerInnen Deutschlands größer, als es die unmittelbar in Deutschland selbst nachgefragte Energie ausdrückt: Weil in einer globalisierten Welt die energieintensiven Produktionsschritte zunehmend in den Schwellenländern ablaufen, ergibt die Aufrechnung von Importen nach Deutschland und Exporten aus Deutschland ungefähr – wobei das im Einzelnen schwierig zu berechnen ist – eine Verfälschung der Energie- und Klimabilanz von 15 % zu Gunsten Deutschlands. Auch auf deren Berücksichtigung kommen wir wegen ihrer erneut schwierigen Quantifizierbarkeit separat am Ende des Papiers mit den daraus folgenden weitergehenden Vorschlägen zurück.

**E**benso werden Landnutzungsemissionen, die nichts mit dem Einsatz fossiler Brennstoffe (wie etwa bei Kunstdünger) zu tun haben, separat am Ende des Konzeptes behandelt. Die Landnutzungsemissionen sind die zentrale Ursache dafür, dass dieses Szenario zwar eine vollständig treibhausgasfreie Strom-, Wärme- und Treibstoffnutzung

abbildet, aber dennoch keine Nullemissionswelt verspricht.

**U**nser Szenario geht so vor, dass es anhand der Frage, wie viel Fläche für die Energiegewinnung bereitgestellt werden soll, seine Berechnungen vornimmt. Um die Flächenbedarfsfrage zu beantworten, muss berücksichtigt werden, welche Flächen zur Bedarfsdeckung nötig und demgegenüber verfügbar sind und welche Nutzungskonkurrenzen und Zielkonflikte bezüglich der Flächennutzung bestehen. Ist es nicht möglich, mit der so berechneten Fläche ausreichend Energie zur Verfügung zu stellen, muss entweder die Fläche vergrößert oder der Bedarf gesenkt werden – entweder durch eine technisch gesteigerte Energieeffizienz oder durch Verhaltensänderungen, letztlich also Genügsamkeit (Suffizienz)<sup>4</sup>.

**S**achsen (wobei alle folgenden Angaben auf Daten von 2011/2012 basieren) hat eine Fläche von 1,842 Millionen ha (diese und alle weiteren Angaben folgen dem verwendeten Programm, sofern nicht anders angegeben). Davon werden 1,013 Millionen ha landwirtschaftlich genutzt, 0,501 Millionen ha sind Waldflächen<sup>5</sup>, ca. 5 % davon unter Naturschutz, und 0,126 Millionen ha sind Städte und Ortschaften. Landwirtschaftliche Fläche<sup>6</sup> eignet sich für die Energiegewinnung aus Windkraftanlagen und die Produktion von Biomasse in Form von Energiepflanzen (aktuell 3,3 % der Agrarfläche)

*<sup>4</sup>Das Modell geht von einer konstanten Bevölkerung (Stand 2010) aus, also von einem Sich-Ausgleichen von sinkenden Geburtenzahlen, steigender Lebenserwartung und Migration. Kommt es stattdessen zu einer abnehmenden Bevölkerung, wären (wenn man, wie in Abschnitt 2 angedeutet, von gleichen Pro-Kopf-Emissionsrechten aller Menschen weltweit ausgeht) alle nachstehenden Zahlen dieses Papiers entsprechend geringer anzusetzen. Grundlage für die Anzahl der BewohnerInnen ist die durchschnittliche Bevölkerungsdichte in Deutschland, da davon ausgegangen werden muss, dass es innerhalb Deutschlands zu regionalen Ausgleichen und Verschiebungen kommen kann.*

*<sup>5</sup>Forstwirtschaftlich genutzte und nicht genutzte Flächen, wie beispielsweise Totalreservatsflächen, die für eine energetische Holznutzung nicht relevant sind. Die Datenlage ist in Bezug auf ungenutzte Flächen mangelhaft; hier werden 5 % der Waldflächen als ungenutzte Fläche angenommen.*

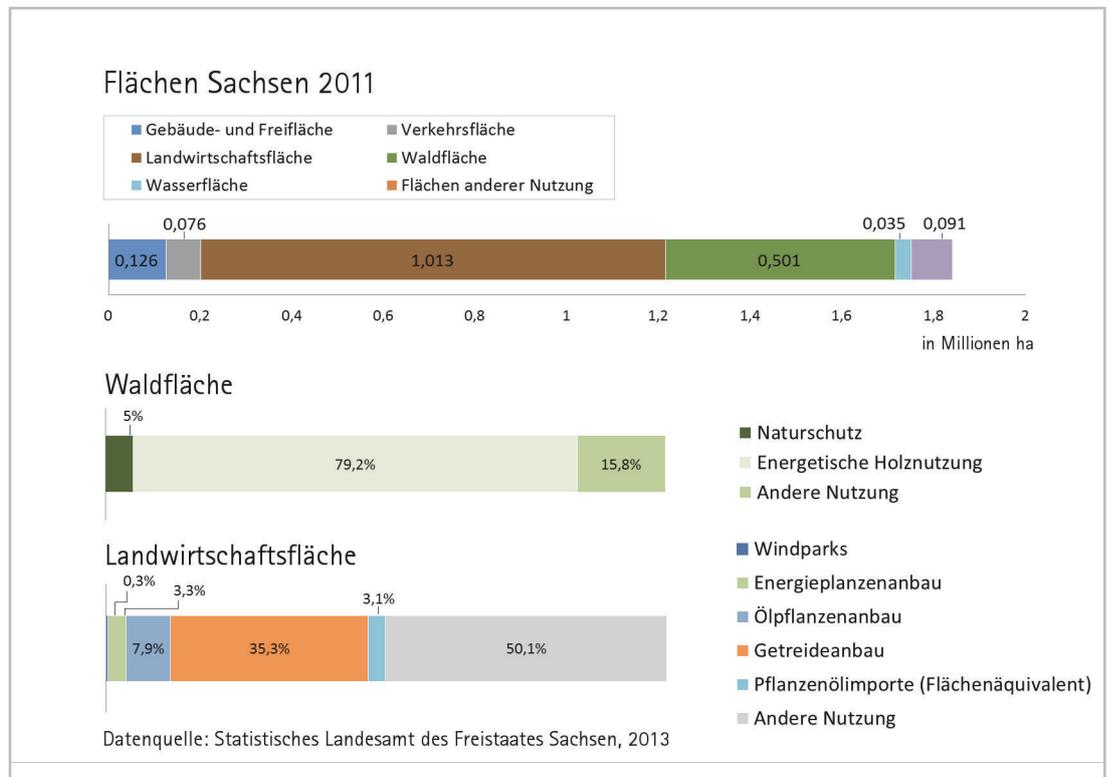


Abb. 1. Flächenaufteilung Sachsens - Gesamtfläche 1,842 Millionen ha

und Ölpflanzenanbau (aktuell 7,9 % der Agrarfläche). Es ist davon auszugehen, dass die Schwankungen in der für landwirtschaftliche Zwecke nutzbaren Fläche unerheblich sind. Waldflächen können der energetischen Holznutzung dienen. Da die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (BMU 2011) bundesweit die Erhöhung der Nichtnutzung von Waldflächen auf 5 % bis 2020 vorschreibt, um biologische Vielfalt zu schützen, werden in Zukunft nur noch 95 % der aktuell genutzten Waldfläche verfügbar sein. Gebäude- und Freiflächen<sup>7</sup> eignen sich zur Installation von Solaranlagen. Hier ist eine Prognose der Flächenentwicklung schwierig und re-

gional stark schwankend, denn es ist unklar, ob die Flächenversiegelung weiter zunehmen wird oder ob es zu einer Trendwende in Richtung Renaturierung kommt. In diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass sich beides in Sachsen etwa ausgleichen wird. Dies ist eine aus Klimaschutzsicht eher optimistische Annahme, wenn man den globalen Trend betrachtet, der zu größeren Wohnflächen und damit Flächenversiegelung und mehr tierischen Lebensmitteln mithin der Ausweitung von Agrarflächen (wobei eine tierische Kalorie je nach Tier zwei bis sieben oder noch mehr pflanzliche Kalorien für Futtermittel in der Produktion benötigt

<sup>6</sup>Dies meint alle landwirtschaftlich genutzten Flächen; neben Ackerflächen sind auch Grünland-, Heide- und Moorflächen enthalten.

<sup>7</sup>Unter Gebäude- und Freiflächen fallen hier Siedlungsflächen für Wohnen, Gewerbe und Industrie. Nicht darin enthalten sind öffentliche Verkehrsflächen, Erholungsflächen, Betriebsflächen und Friedhofsflächen.

laut des Weltagrarberichts) neigt. Jenen Gesichtspunkt greifen wir nachstehend nicht weiter auf.

**N**icht betrachtet wird im vorliegenden Papier ferner, welche Stoffe eingesetzt werden könnten, um stoffliche Verwendungen der fossilen Brennstoffe etwa als Mineraldünger, als Drogerieprodukt oder als Kunststoff zu ersetzen. Auch insoweit besteht ein klarer Problemlösungsbedarf, da das Problem der Endlichkeit der fossilen Brennstoffe sowie ihrer Klimarelevanz besteht; durch eine gute Kreislaufführung der Produkte als Effizienzmaßnahme kann der Bedarf allerdings u.U. sehr deutlich reduziert werden. Doch dürften auch Verhaltensänderungen nötig werden, um etwa die Nachfrage nach Mineraldünger zu senken: nämlich durch eine Ernährung, die mit weniger tierischen Lebensmitteln auskommt.

# 5. Vollständige Umstellung auf erneuerbare Energien für Strom, Wärme, Treibstoff in Sachsen

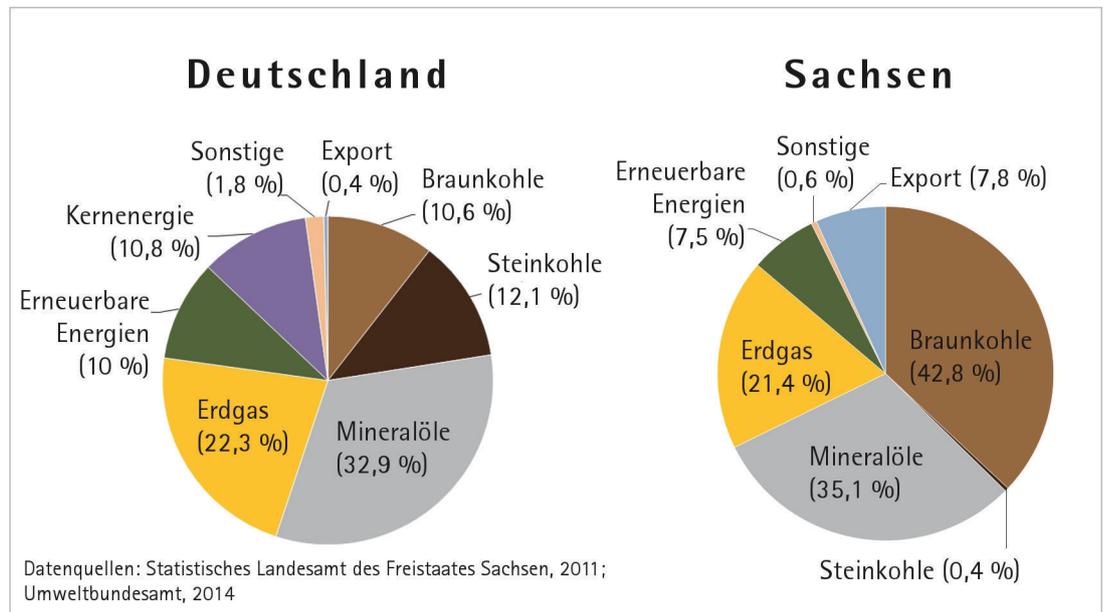


Abb. 2. Gegenüberstellung des Primärenergieverbrauchs Deutschland - Sachsen 2011

2010 stellten erneuerbare Energien 7,5 % des Primärenergieverbrauchs in Sachsen, wenn man Strom, Wärme und Treibstoff insgesamt betrachtet. Dieser Anteil ist um 0,7 % im Vergleich zum Vorjahr gestiegen (AEE 2014). Das ist noch weit entfernt von den 100 %, die bis Mitte des Jahrhunderts erreicht werden müssen, selbst der deutsche Durchschnitt wird nicht annähernd erreicht. Wie kann also ein sächsisches Szenario aussehen, das sich komplett auf erneuerbare Energien stützt? Zentrales Element einer Energiewende ist dabei auch der Stopp der Energieverschwendung. Dies bedeutet die Steigerung der Energieeffizienz und die Verringerung der Energienachfrage durch Verhaltensänderungen (Suffizi-

enz). Wir gehen für die mathematische Berechnung davon aus, dass der Gesamtenergieverbrauch in Haushalten, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie und Verkehr ohne weiteres um 50 bis 60 % reduziert werden kann, im Wesentlichen durch Effizienzmaßnahmen. Der verbleibende Energiebedarf muss durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden. Allerdings wird später gezeigt werden, dass voraussichtlich noch mehr an Effizienz und Suffizienz dazukommen muss – aus den im letzten Abschnitt aufgezeigten Gründen. Nachstehend zeigen wir Potenziale der wichtigsten erneuerbaren Energien auf.

Nicht separat analysiert wird, in welchem Umfang ein Stromlei-

tungs- und Stromspeicherbau angesichts des fluktuierenden Charakters speziell von Wind und Sonne für ein regeneratives Energiesystem nötig wäre. Allerdings sind auch hier politische Maßgaben notwendig; wir betrachten sie am Ende des Papiers.

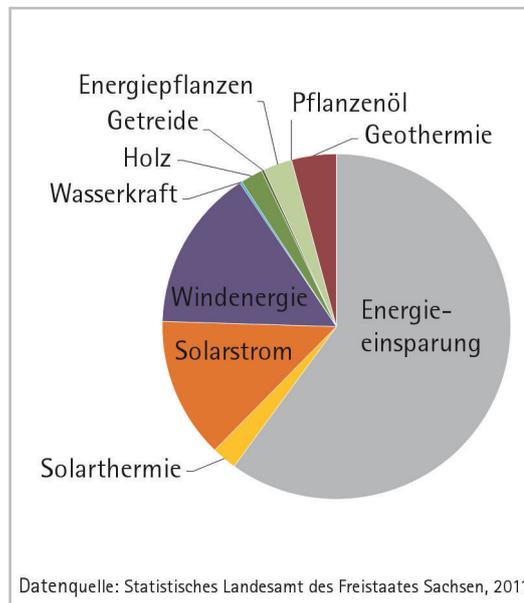


Abb. 3. Energieziel nach dem BUND-Energieszenario

## 5.1. Windenergie

Windenergie bietet deutschlandweit und auch in Sachsen das größte Potenzial. Bereits durch einen Einsatz von Windkraftanlagen auf 2 % der Fläche Deutschlands könnten mit 390 TWh ein erheblicher Anteil des aktuellen Stromverbrauchs (528 TWh) gedeckt werden.

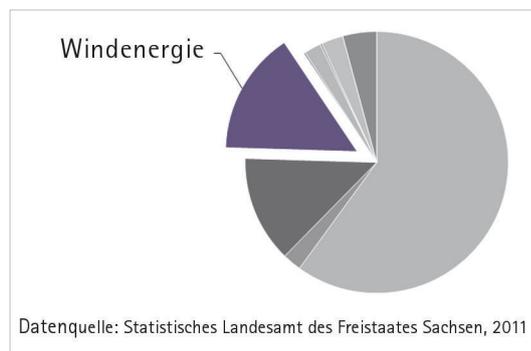


Abb. 3.1. Anteil der Windenergie

Dabei entsteht nur eine geringe Bodenversiegelung und nach der Laufzeit entsteht kein großer Entsorgungsaufwand. Hinzu kommt, dass Windkraftanlagen sich energetisch innerhalb eines Jahres amortisieren und damit eine günstige Energiequelle sind. Der BUND lehnt einen Bau von Windkraftanlagen in Naturschutzgebieten und Nationalparks ab. Die Nutzung von Naturparks und Landschaftsschutzgebieten muss nach klaren Kriterien geprüft werden (siehe dazu BUND 2011a). In Sachsen spielt insbesondere der Schutz einiger Vogel- und Fledermausarten eine Rolle, wodurch einige Standorte für Windenergieanlagen mit so großen Zielkonflikten behaftet wären, dass diese nach Meinung des BUND ausscheiden sollten. Der Schutz von besiedelten Gebie-

ten vor Lärm von Windkraftanlagen muss sichergestellt werden, pauschale Abstandsregelungen halten wir hier aber nicht für geeignet.

Offshore-Windanlagen sind mit einigen Problemen behaftet und werden deshalb nachstehend nicht einbezogen, auch nicht im Sinne eines deutschlandweiten Durchschnittswerts. Hier liegt ein Potenzial, um ggf. mehr erneuerbare Energien bereitzustellen, was nach den oben getroffenen Aussagen nötig werden kann. In Sachsen könnten 45.000 ha Fläche für Windkraftanlagen zur Verfügung gestellt werden und damit 19,82 TWh, 15,3 % Energiedeckungsbeitrag pro Jahr erzeugt werden.

## 5.2. Solarenergie

Solarenergie, die gerade auch global große Potenziale hat, kann insbesondere als Solarthermie, also zur Wärmegewinnung, und durch Photovoltaik, also zur Stromerzeugung, genutzt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch hier endliche Ressourcen zum Einsatz kommen können. Obgleich etwa das Silizium als ein möglicher Rohstoff für die kristalline Solartechnologie in der Natur häufig vorkommt, sind bislang weltweit nur 15 Fundstellen von Rohsilizium bekannt. Zur Produktion von Solarzellen ist daher oftmals eine aufwendige Reinigung des Siliziums notwendig (z.B. aus Quarzsand), die mit hohem Energiebedarf und Treibhausgasemissionen verbunden ist. Das Recycling alter Solarzellen wird deshalb immer wichtiger, muss allerdings noch im Verfahren weiter entwickelt werden (dazu DGS 2013). Ferner gibt es Probleme mit der Verfügbarkeit von Seltenen Erden als endliche Rohstoffe, die für bestimmte Solaranlagen – insbesondere Dünnschichttechnologie – benötigt werden. Letztere Anlagen haben jedoch einen geringen Marktanteil, und ein großer Teil der Dünnschichtanlagen kommt auch ohne Seltene Erden aus.

Aktuell gibt es einen großen Aufschwung bei Photovoltaikanlagen. Ihre energetische Amortisationszeit hat sich auf wenige Jahre verringert. Anlagen in und an Gebäuden dienen gleichzeitig der Kühlung des Gebäudes durch Verschattung und leisten somit neben dem Klimaschutz auch einen Beitrag zur Anpassung an die höheren

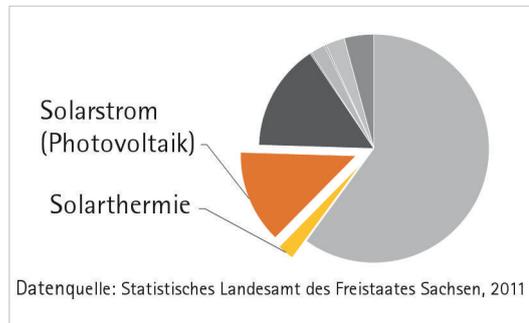


Abb. 3.2. Anteil der Solarenergie

Temperaturen infolge des Klimawandels. In unserem Konzept haben wir uns daran ausgerichtet, in Sachsen vorrangig Dachflächen für Solaranlagen zu nutzen; deren Errichtung auf Freiflächen sollte nur auf Konversionsflächen gefördert werden, also auf Flächen, deren „ökologischer Wert infolge der ursprünglichen wirtschaftlichen oder militärischen Nutzung schwerwiegend beeinträchtigt ist“ (Clearingstelle EEG 2010).

In der Solarthermie liegt ebenfalls ein großes Potenzial. Eine gebäudeintegrierte Installation von 1 bis 2 m<sup>2</sup> pro Person leistet einen wichtigen Beitrag zur Deckung des Heizungs- und Warmwasserbedarfs (siehe dazu BUND 2011b).

In Sachsen wurden 2011 1,8 % des Bruttostroms aus Photovoltaikanlagen gestellt (16,9 % des Stroms aus erneuerbaren Energien). Dieser Anteil kann auf 13,3 % eines reduzierten Energiebedarfs erhöht werden. Wärmegewinnung durch Solarthermie sollte im Vergleich zu 2011 verzehnfacht werden, und stellt dann mit 3.031 GWh/a einen

Anteil von 2,3 % des Gesamtwärmebedarfs. Dies erfordert die Nutzung von insgesamt 6 % der Dachflächen (7.580 ha) und weitere 6.500 ha Freiflächen.

## 5.3. Biomasse

Die energetische Nutzung von Biomasse, sowohl flüssig als auch gasförmig, bietet eine wichtige Ergänzung zu Wind- und Solarenergie, da Bioenergie speicherbar ist und Schwankungen der anderen erneuerbaren Energien damit ausgleichen kann. Biogasanlagen, in denen elektrische Energie erzeugt wird, sollten generell mit Kraft-Wärme-Kopplung ausgestattet sein. Allerdings sind hier vorrangig Abfall- und Reststoffe zu nutzen, so dass die Flächenkonkurrenz<sup>9</sup> mit der Nahrungsmittelproduktion reduziert werden kann. Deshalb, und um naturschutzfachliche Bedenken und eine weitere Belastung von Böden und Gewässern durch eine intensiviert Landwirtschaft zu vermeiden, sollen darüber hinaus nicht biogasoptimierte Fruchtarten zum Anbau kommen, sondern blühende Pflanzen, die nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden und auch durch ihre Standorte zu geringeren Zielkonflikten etwa mit dem Nahrungsmittelanbau führen. Importe aus Ländern des Südens sind im Hinblick auf die oft schlechte Klimabilanz grundsätzlich keine Option (ebenso ist aber auch ein verstärkter Import von Nahrungsmitteln keine Option, weswegen Biomasseanbau die Notwendigkeit fleischarmerer und damit weniger flächenintensiver Ernährungsweisen zum Thema macht).

Im erstellten Energieszenario wird zwischen Holz, Getreide (Stroh), Energiepflanzen und Ölpflanzen als Quellen von Biomasse zur energetischen

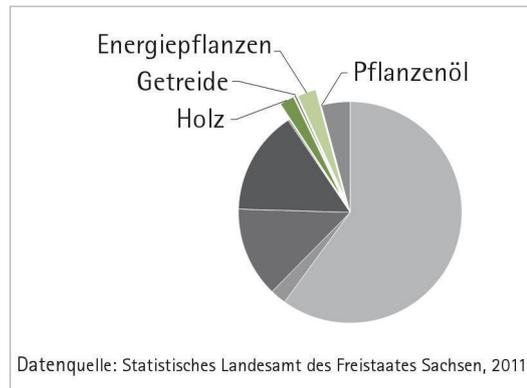


Abb. 3.3. Anteil der Biomasse

Nutzung unterschieden. Biomasse zeichnet sich durch ihre vielfältigen anderweitigen Nutzungsmöglichkeiten aus. Dennoch soll, aus oben genannten Gründen, die Biomasse vor allem als Energiepuffer eingesetzt werden. So ergibt sich für Holz eine Deckung von 0,2 % des Wärmebedarfs für Heizungen und 1,9 % der Prozesswärme. Durch die Beibehaltung der aktuellen energetischen Nutzung von Stroh können weitere 0,2 % der Prozesswärme bereitgestellt werden. Energiepflanzen dienen der Gewinnung von Biogas für Antriebe und sollten dort 2,7 % bereitstellen. Dies bedeutet eine Flächenbereitstellung von 92.099 ha – und damit rund 10 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Sachsen, im Gegensatz zu 33.414 ha in 2011. Auf Energie aus veresterten Pflanzenölen (sog. Biodiesel) soll aufgrund der schlechten Energiebilanz und der Flächenkonkurrenz verzichtet werden. Biomasse hat damit einen Anteil von knapp 13 % des reduzierten Gesamtenergiebedarfs.

<sup>9</sup>Flächenkonkurrenz kann auch daraus entstehen, dass es finanziell zunehmend attraktiv wird, Energiepflanzen statt Lebensmittel anzubauen.

## 5.4. Wasserkraft

Die Potenziale der Wasserkraft an Flüssen und Bächen sind nach Ansicht des BUND in Deutschland ausgeschöpft. Bestehende Anlagen sollten nach Kriterien der Effizienz und der Naturschutzverträglichkeit nachgerüstet oder rückgebaut werden. Auf einen Neubau von Anlagen sollte angesichts der ungünstigen Relation von naturschutzfachlicher Schädigungswirkung und begrenztem Energieertrag verzichtet werden. In Sachsen trägt Wasserkraft mit einem Anteil von 0,7 % zur Bereitstellung des Bruttoenergieverbrauchs bei. Im Energieszenario wird davon ausgegangen, dass weiterhin gleichbleibend die entsprechenden 279 Mio. kWh/a genutzt werden können.

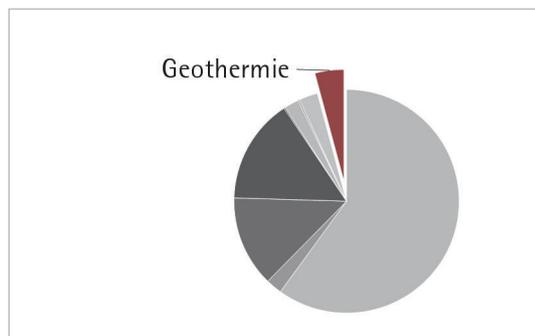


Abb. 3.4. Anteil der Geothermie

## 5.5. Geothermie

Energiegewinnung aus Geothermie, also Erdwärme, muss in Umgebungswärme und Tiefengeothermie unterschieden werden. Umgebungswärme wird oberflächennah durch Wärmepumpen (in Kraft-Wärme-Kopplung) gewonnen. Diese Pumpen werden mit Strom betrieben, der entsprechend dauerhaft für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden muss. In Sachsen werden momentan 126.334 ha Fläche – zumeist Gebäude- und Freiflächen, die parallel anderweitig belegt sind – für Umgebungswärme genutzt. Wird dieses Niveau gehalten, leistet sie einen Beitrag von 6,3 % des Wärmebedarfs, erfordert jedoch 2,1 % des Primärstroms.

Tiefengeothermie zur Stromerzeugung ist kostenaufwändig und mit vielen Risiken verbunden, die z.T. heute noch nicht abschätzbar sind. Deshalb stellt sie momentan keine adäquate Alternative dar und spielt in diesem Energieszenario keine Rolle. Es ist allerdings denkbar, dass bis 2050 durch technische Weiterentwicklungen und Senkung des Primärenergiebedarfs bis zu 15 % des Energiebedarfs durch Geothermie gedeckt werden könnten, wenn eine bessere Risikoabschätzung möglich ist und sie sich wirtschaftlich rentiert (BUND 2011b).

## 6. Senkung des Energiebedarfs in Sachsen: Effizienz und Suffizienz

Der bis hierher vorgenommenen mathematischen Berechnung liegt die Annahme zugrunde, dass knapp 60 % der Energie gegenüber dem durchschnittlichen deutschen Bedarf von 2010 eingespart werden können. Nur so kann eine Energieversorgung nachhaltig und aus erneuerbaren Quellen gewährleistet werden. Die Bereitstellung fossiler Energieträger hing zunächst von der Fördermenge ab; die Grenzen der Energieproduktion waren also scheinbar relativ zu dem Aufwand, der für die Förderung eingesetzt wurde und damit quasi grenzenlos. Dies hat zu einer Rohstoffausbeutung im großen Stil und schließlich zu der Perspektive von Ressourcenknappheit und eben auch zum Problem Klimawandel geführt. Erneuerbare Energiequellen sind trotz ihres regenerativen Charakters ebenfalls absolut begrenzt, nicht zuletzt durch die zur Verfügung stehende Fläche, auch wenn sie sich dabei nicht verbrauchen. Daraus ergibt sich ein begrenztes Potenzial zur Energiegewinnung, an das der Verbrauch angepasst werden muss. Dieser Umstand und die Größe der Herausforderung bei den angestrebten Emissionsreduktionen (bis zu 95 %) zwingen dazu, die erneuerbaren Energien durch Energieeffizienz und ggf. auch durch Verhaltensänderungen, also durch Suffizienz, zu flankieren. Die nachstehenden Zahlen geben also zunächst an, wie viel Energieeinsparung (egal ob durch Effizienz oder Suffizienz) noch nötig wäre, um den bisherigen Energiebedarf zu befriedigen, wenn

die Nutzung erneuerbarer Energien im eben beschriebenen Maße – und nicht in einem weitergehenden Maße, etwa durch Offshore-Windenergie – erfolgen sollte.

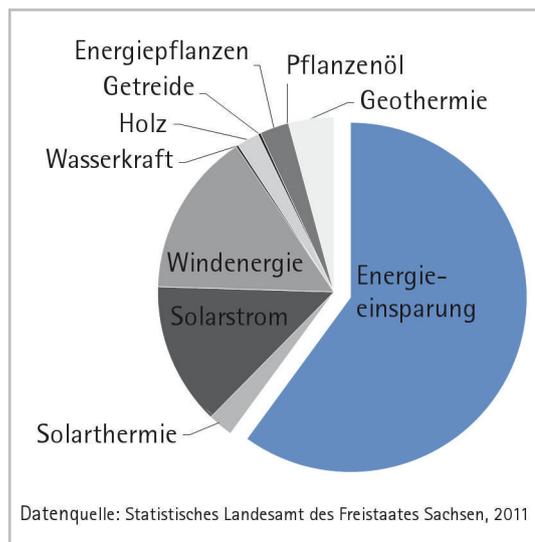


Abb. 3.5. Anteil der Geothermie

Im Folgenden werden Maßnahmen dargestellt, um den Endenergiebedarf gegenüber 2011 mit ihrem angenommenen Einsparpotenzial entsprechend zu senken. Dabei werden zunächst Maßnahmen zur Effizienzsteigerung erwähnt, also solche Einsparungen, die aufgrund von technischem Fortschritt und technischen Verbesserungen bei der Energieausnutzung erreicht werden können, etwa durch technisch bessere Häuser, Autos, Elektrogeräte usw. Diese allein werden jedoch wie beschrieben voraussichtlich nicht ausreichen, um eine Deckung von Energiepotenzial und -bedarf zu erreichen. Deshalb werden auch Maßnahmen genannt, die Verhaltensänderungen und eine Anpassung der Wirtschafts- und Lebensweisen er-

fordern. Hier wird durch die Förderung von Öffentlichem Personennahverkehr, Radverkehr, das Reparieren statt Ersetzen von Geräten oder eine fleisch- und milchproduktarme Ernährung die Energienutzung insgesamt gesenkt.

**I**m Bereich der Stromversorgung ergibt sich ein großer Teil der Energieeinsparung aus der Nutzung effizienterer elektrischer Geräte und elektrisch betriebener Maschinen. Für Haushalte wird hierbei eine Einsparung von 33 %, für Industrie und Gewerbe von 30 % angenommen. Dies ist allerdings primär dann eine leicht erreichbare Option, wenn die Existenz sparsamerer Geräte nicht zu einer intensiveren Nutzung führt (Rebound-Effekt); das damit verbundene Problem „größerer Wohlstand erzeugt größere Emissionen“ wird im nächsten Abschnitt separat behandelt. Wesentlich ist auch der verstärkte Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung in der Strom- und Wärmeerzeugung. Eine Maßnahme der Energieeffizienz ist auch, zusätzlich zu den Einsparungen durch technische Weiterentwicklung, Geräte intelligenter zu nutzen. Dies bezieht sich auf die Nutzungsdauer und den Nutzungsgrad eines Geräts. Als Beispiel für die Nutzungsdauer können Mobiltelefone dienen, die oft bereits ausgetauscht werden, bevor sie irreparabel unbenutzbar werden – und auch insgesamt ist zu vermuten, dass Geräte zu schnell kaputt gehen (geplante Obsoleszenz; vgl. UBA 2014). Der Nutzungsgrad von Geräten wird dadurch erhöht, dass sie häufiger in Gebrauch

sind, z.B. durch das Verleihen einer Bohrmaschine in der Nachbarschaft, oder die gemeinsame Nutzung eines Handrührgeräts in einer Wohngemeinschaft. Es ist anzunehmen, dass dadurch ohne größere Schwierigkeiten weitere 40 % des Energiebedarfs eingespart werden können. Gegenüber heute besteht dann nur noch ein Gesamtstrombedarf von 48 %.

**E**rhebliche Einsparungen lassen sich auch im Bereich der Niedrigtemperaturwärme erzielen, die heute zu 87,6 % für Raumwärme in Haushalten benötigt wird. Hinzu kommt der Warmwasserbedarf. Durch die Einführung von Standards für Neubauten, die einem optimalen Wärmeschutz entsprechen, würden in Zukunft nur noch 19 % des heutigen Bedarfs an Niedrigtemperaturwärme entstehen, auch wenn man berücksichtigt, dass etwa Altbauten nicht nachträglich zu Passivhäusern werden können. Durch eine energetische Sanierung von Bestandsgebäuden könnten nach Schätzungen des BUND Sachsen unschwer 55 % (wenn man einen Schnitt der sehr unterschiedlichen Ausgangssituationen in den Gebäuden bildet) der dort benötigten Energie eingespart werden. Bei einer Sanierungsrate von jährlich 2 % und einer Neubaureate von 1 % zum Ersatz von Bestandsgebäuden wäre nach 29 Jahren ein zukunftstauglicher Gebäudebestand erreicht. Aktuell werden Heizungs- und Warmwasserenergie meist durch fossile Brennstoffe bereitgestellt. Da Biobrennstoffe in wesentlich geringerem

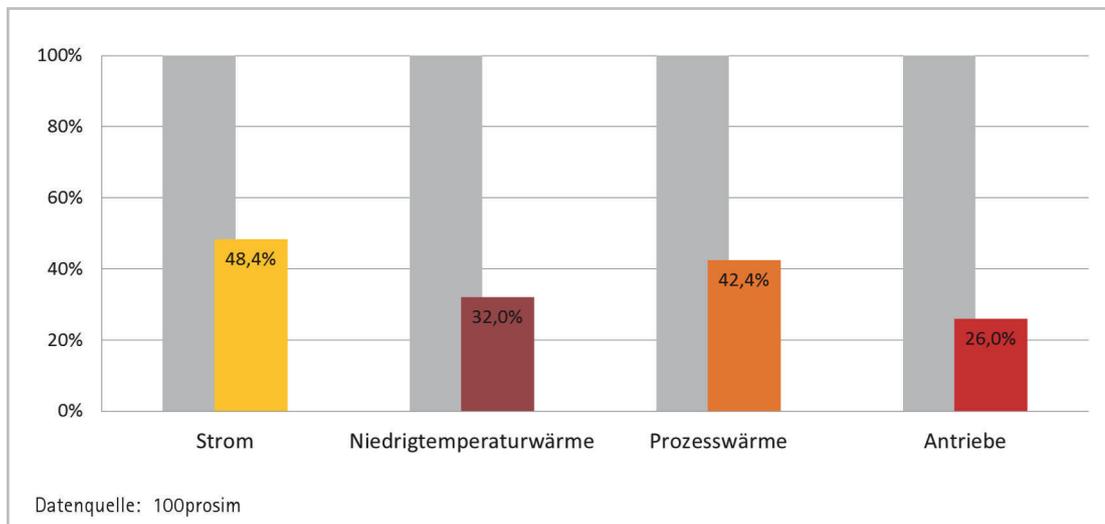


Abb. 4. Energieeinsparung

Maß verfügbar sein werden, bietet sich eine weitgehende Deckung des Bedarfs durch Solarthermie und Umgebungswärme an. Dies hat den zusätzlichen Vorteil, dass ein hoher Wirkungsgrad erzielt werden kann und durch die räumlich nahe Verwendung nur geringe Verluste entstehen. Dadurch kommt es zu einer Bedarfsminderung von 30 %. Doch auch hier werden die technischen Maßnahmen nicht ausreichen, um die notwendigen Einsparungen zu gewährleisten, sondern müssen mit Verhaltensänderungen einhergehen. So liegt dem Energieszenario eine Verkleinerung der zu beheizenden Wohnfläche pro Person um 22,5 % zugrunde. Insgesamt kommt es hier also zu einem Wärmebedarf von nur noch 32 % gegenüber heute. Hierbei ist nicht berücksichtigt, welche Raumtemperatur in Haushalten durchschnittlich angestrebt wird. Jedes Grad Celsius mehr, auf das im Winter geheizt wird, ist mit erheblichem Heiz-

energieaufwand verbunden. Der BUND Sachsen plädiert dafür, die Raumtemperatur auf max. 20 Grad Celsius zu halten und bedarfsgerecht zu heizen (kühlere Temperaturen z.B. in Schlafräumen). (Vgl. UBA 2013)

**P**rozesswärme wird zu 93 % für thermische industrielle Prozesse benötigt. Hier ergibt sich ein Einsparpotenzial von 33 % durch den Einsatz energieeffizienterer Verfahren und Maschinen. Durch die verlängerte Nutzung von Geräten durch EndverbraucherInnen kommt es zu einem geringeren Nutzungsgrad und damit wird hier eine längere Nutzungsdauer vorausgesetzt. Dadurch kommt es zu Energieeinsparungen von 40 %. Der Anteil des Prozesswärmebedarfs würde damit nur noch 42 % des Gesamtenergiebedarfs ausmachen.

**D**ie größten Einsparpotenziale finden sich allerdings im Verkehrs-

sektor bezüglich der Antriebsenergie. Heute stellt der Anteil an kraftstoffbetriebenen Verkehrsmitteln einen Anteil von 83,6 % des Energiebedarfs im Verkehrsbereich. Anteile von Binnenschiffahrt und Schienenverkehr sind dabei marginal. Elektrobetriebene Fahrzeuge (Schiene und Straße) stellen aktuell 8,8 % des Gesamtverkehrsaufkommens. Das vorgelegte Energieszenario sieht vor, dass 87,5 % des Verkehrsaufkommens durch elektrobetriebene Fahrzeuge geleistet wird. Während der Wirkungsgrad von Kraftstoffantrieben bei 23 % liegt (das Szenario geht von einer Wirkungsgradsteigerung auf 26 % in Zukunft aus), erreichen Elektroantriebe einen Wirkungsgrad von 80 %. Außerdem wird die zu erwartende Verkehrsleistung durch einen verringerten Güterfluss und die stärkere Nutzung regionaler und lokaler Produkte um 30 % reduziert. Dadurch liegt der Endenergiebedarf für Verkehr auf Straße und Schiene in Zukunft nur noch bei 7,1 % für kraftstoffbetriebene Fahrzeuge und 16,1 % für elektrisch betriebene Fahrzeuge.

**L**uftverkehr macht heute einen Anteil von 14,1 % des Endenergiebedarfs aus. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass in diesem Energieszenario aufgrund der fehlenden Datengrundlage lediglich in Sachsen eingehende und ausgehende Flüge bis zu ihrem ersten Zwischenstopp berücksichtigt werden (zu solchen Beispielen verlagerter Energieinanspruchnahme siehe den folgenden Abschnitt). Hieraus lässt sich des

Weiteren nicht auf den Anteil der deutschen/sächsischen fliegenden Bevölkerung schließen. Dennoch ist eine Reduktion des Kraftstoffbedarfs im Flugverkehr um 30 % vorgesehen und eine Reduktion der Luftverkehrsnutzung um 75 %. Hier wird also eine drastische Verhaltensänderung notwendig sein. Dadurch werden nur noch 2,5 % des Endenergiebedarfs im Verkehrssektor benötigt. Insgesamt sinkt damit der Energiebedarf im Verkehrssektor auf 26 % im Vergleich zu heute.

**D**urch diese Mischung aus primär Effizienzsteigerung, gelegentlich aber auch schon Verhaltensänderungen wäre es möglich, die Energienachfrage um knapp 60 % gegenüber dem heutigen Stand zu senken. Diese Zahl erscheint angesichts der technischen Entwicklung moderat, und sie klingt danach, als wäre der rein technische Weg über die Energieeffizienz möglich, also quasi ohne Verhaltensänderungen. Jedoch wurde oben schon gezeigt, dass bei „normalem“ weiterem jährlichen Wirtschaftswachstum nicht allein der heutige Energieverbrauch, sondern ein gedachter deutlich höherer Energieverbrauch des Jahres 2050 (der bei jährlichen Wachstumsraten in der heutigen Größenordnung rund das Doppelte des heutigen Energieverbrauchs betragen könnte, bei einem Abkommen vom Weg der Wachstumsgesellschaft allerdings auch relativ in der Nähe der heutigen Energienachfrage liegen könnte) befriedigt werden müsste. Dementsprechend dürfte mathematisch eine

Effizienzsteigerung quer durch alle Lebensbereiche nicht allein um den Faktor 2,5 (wie dies einer Reduktion von 60 % entspricht), sondern um einen Faktor von etwa fünf angezeigt sein. Ob dieser in allen (!) Lebensbereichen gelingt, ist selbst bei optimistischen Annahmen über technische Innovationen zweifelhaft, allerdings auch nicht ganz ausgeschlossen. Das, was davon nicht erreicht wird, wird durch Suffizienzleistungen erbracht werden müssen, also durch Verhaltensänderungen. Ob stattdessen die Menge bereitgestellter erneuerbarer Energien entsprechend erhöht werden könnte, ist eine komplizierte Frage; allerdings könnte dies schwierig werden, auch weil zusätzliche erneuerbare Energien (ggf. auch aus Offshore-Windenergie und Geothermie) schon zur Abdeckung des im folgenden Abschnitt ausgewiesenen gesonderten Bedarfs benötigt werden. Wegen eines möglicherweise (auch aus klimapolitischen Gründen) abflachenden Wirtschaftswachstums könnte die benötigte Zahl am Ende vielleicht auch etwas geringer ausfallen; sie könnte allerdings auch höher ausfallen.

# 7. Notwendigkeit weiterer Anstrengungen aufgrund von Energieimporten und Landnutzungsemissionen

Über das damit dargelegte Szenario hinaus sind noch mehr erneuerbare Energien, mehr Effizienz und/oder mehr Suffizienz nötig, ohne dass dies – in Ermangelung einer klaren Datengrundlage – konkret für Sachsen hier im Einzelnen quantifiziert wird. Dies ergibt sich aus einem schon erwähnten Umstand: Im vorliegend durchgerechneten Szenario wird, wie eingangs erwähnt, die Primärenergieperspektive innerhalb Sachsens dargestellt. Darin ist jedoch eine Verzerrung von grob geschätzt (bezogen auf Gesamtdeutschland) 15 % zu unseren Gunsten in Saldierung von Im- und Exporten enthalten, die ausgeglichen werden sollte. Viele Produkte, die wir konsumieren, werden nicht in Deutschland hergestellt oder entsorgt. So entsteht ein erheblicher Energiebedarf mit den damit verbundenen Treibhausgasemissionen für Ressourcenbereitstellung, Produktion und Transport außerhalb unseres direkten Einflussbereiches auf nachhaltige Energiegewinnung. Daran – und an der möglichen Vorbildwirkung der Energiewende für andere Länder – lässt sich auch ersehen, dass Deutschlands Verhalten in der Welt mitnichten unbedeutend ist. Ähnliche Probleme mit solchen räumlichen Verlagerungseffekten bestehen übrigens für andere Ressourcenfragen, etwa in der Textil- und der Lebensmittelindustrie auch jenseits der energeti-

schen Relevanz jener Industriezweige. Die Offshore-Windenergie und die Geothermie oder alternativ mehr Suffizienz (oder mehr Effizienz, sofern technisch noch möglich) wären Wege, um den so entstehenden Bedarf zu decken, in geringem Umfang ggf. auch (siehe schon Abschnitt 3) Aufforstungen.

Um bis zu 95 % Treibhausgasemissionsreduktionen zu erreichen, müssen wir auch bei den Klimagasemissionsreduktionen in der Landnutzung deutlich besser werden. Landnutzung erzeugt Emissionen nicht nur durch den Einsatz fossiler Energie für die Mineralölproduktion (dies ist oben bereits berücksichtigt), sondern beispielsweise auch durch die Bearbeitung von Böden und durch Landnutzungsänderungen. Quellen dafür sind etwa die Bewirtschaftung von Böden, bei der gebundenes CO<sub>2</sub>, Methan und Lachgas freigesetzt wird. Rund 40 % der Kalorien, die wir in Deutschland durchschnittlich konsumieren, stammen aus Fleisch und anderen tierischen Produkten (siehe BUND 2014). Methan ausstoß, v.a. von Rind und Schwein, macht dabei den größten Teil der Emissionen aus, gefolgt von Emissionen, die bei der Herstellung von Futtermitteln entstehen. Eine weitere Quelle von Treibhausgasemissionen ist die Bewirtschaftung von Regenwaldflä-

chen für die Rinderhaltung oder den Anbau von Soja als Futtermittel. Für einen erheblichen Anteil sind auch Milch- und Milchprodukte verantwortlich. Allerdings können auf Weideland gehaltene Tiere helfen, diese Flächen zu nutzen und einen emissionsintensiven Umbruch zu verhindern. Dies bedeutet jedoch eine wesentlich geringere Herdengröße (BUND 2014). Ein Verzicht, oder eine starke Reduzierung des Konsums von Fleisch und tierischen Produkten muss also weiterer Bestandteil einer nachhaltigen Lebensweise sein. Grundsätzlich haben zudem Lebensmittel aus lokaler oder regionaler Produktion eine bessere Klimabilanz, als solche, die bereits ihren Weg um die halbe Welt gemacht haben. Biologische Landwirtschaft kommt zudem ohne künstliche, energieintensive Dünger aus und emittiert tendenziell durch eine schonendere Bodenbearbeitung weniger CO<sub>2</sub>, Methan und Lachgas.

## 8. Energiewende und Wirtschaftswachstum

In der Diskussion um eine Energiewende stehen häufig finanzielle Aspekte im Vordergrund. An verschiedenen Stellen ist bereits deutlich geworden, dass Klimaschutz in einem Spannungsverhältnis zur heute alles dominierenden Wachstumsidee steht. Denn wenn sich gezeigt hat, dass Suffizienz, also Verhaltensänderungen, ein wesentlicher Teil der Energiewende sein werden, dann kann – wie bereits im Abschnitt 3 erläutert – weniger verkauft werden (etwa weniger Urlaubsflüge), was einen ungeplanten Übergang zu einer Postwachstumsgesellschaft bedeuten könnte. Dies erfordert intelligente Lösungskonzepte für gesellschaftliche Bereiche, die bisher teilweise vom Wachstum abhängen, etwa für den Arbeitsmarkt, die Staatsverschuldung, die Rentenversicherung und das Bankenwesen. Dies wird nicht einfach; eine Alternative hierzu ist jedoch nicht ersichtlich angesichts der verheerenden – auch ökonomischen – Folgen, die sich ergeben würden, wenn man stattdessen den Klimawandel weiter laufen lassen würde.

Konzepte von „qualitativem“ oder „grünem“ Wachstum, also einem wirtschaftlichen Wachstum, das vom Ressourceneinsatz entkoppelt ist, werden dieses Problem mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht beseitigen. Neue Technologien wie erneuerbare Energien und Energieeffizienz versprechen (anders als Suffizienz) zwar betriebs- und volkswirtschaftlich gerade Gewinne und schaffen auch Arbeitsplätze, doch muss

auch der Wegfall der bisherigen fossilen Wirtschaft kompensiert werden. Ewiges Wachstum bleibt in einer physikalisch endlichen Welt eine zweifelhafte Vorstellung. Auch erneuerbare Energien und Ressourcen, wie in Kapitel 3 zu Technik und Verhaltensänderungen dargelegt, stehen nicht unendlich zur Verfügung.

# 9. Bedingungen gesellschaftlichen Wandels: Wechselspiel der Akteure

Damit ist die reale Transformation hin zur Nachhaltigkeit nicht einfach durchzusetzen. Bei PolitikerInnen, UnternehmerInnen und BürgerInnen/KonsumentInnen – oft teufelskreisartig aneinander gekoppelt – erscheint dabei fehlendes Wissen oft als das geringere Hindernis. Wichtig sind vielmehr bei PolitikerInnen, UnternehmerInnen und WählerInnen/KonsumentInnen gleichermaßen verschiedene Faktoren Normalitätsvorstellungen<sup>10</sup>, Gefühle (Bequemlichkeit, fehlende raumzeitliche Fernorientierung, Verdrängung, schwierige Vorstellbarkeit hochkomplexer Kausalitäten zwischen kleinsten Alltagshandlungen und Konsequenzen wie dem Klimawandel usw.), Eigennutzen<sup>11</sup>, tradierte Werte, Pfadabhängigkeiten, Kollektivgutstruktur<sup>12</sup> zentraler Nachhaltigkeitsprobleme wie des Klimawandels u.a.m. All jene Faktoren zeigen sich „in den Individuen“ und zugleich als gesamtgesellschaftliche (letztlich weltweite) „Struktur“.

Eine Wende hin zu mehr Klimaschutz benötigt deshalb alle Akteure. Nötig ist ein Ping-Pong von besseren politisch-rechtlichen Vorgaben und einem Prozess des sozialen Wandels bei uns allen. Gemeint ist damit kein intellektueller Wandel (Wissen allein hat wie erwähnt nur eine begrenzte Relevanz), sondern ein Wandel der real gelebten Normalitäten, ein Überdenken emotionaler Restriktionen, klassischer

Werthaltungen und bestimmter Interpretationen von Eigennutzen. Nur eine bessere Politik und jener soziale Wandel im wechselseitigen Einfluss aufeinander können die Teufelskreise durchbrechen. Die Individuen sind dabei sowohl als KonsumentInnen wichtig, als auch als WählerInnen, als Aktive in Parteien und Vereinen, als InternetaktivistInnen, als GesprächspartnerInnen im persönlichen Umfeld und als DemonstrantInnen. Passiert bei den BürgerInnen nichts, wird auch eine andere Politik nur schwer durchsetzbar sein. Umgekehrt führen politisch-rechtliche Vorgaben auch zu einem veränderten Verhalten der Einzelnen. Dass Politik gänzlich ohne Druck „von unten“ zustande kommt, ist ebenso unwahrscheinlich wie eine Lösung des Problems allein durch Handeln der Einzelnen ohne Druck „von oben“. Dies ergibt sich aus den im letzten Absatz beschriebenen motivationshinderlichen Faktoren. In Wirklichkeit ist das Ping-Pong durch weitere Akteure wie Unternehmen natürlich noch etwas komplexer.

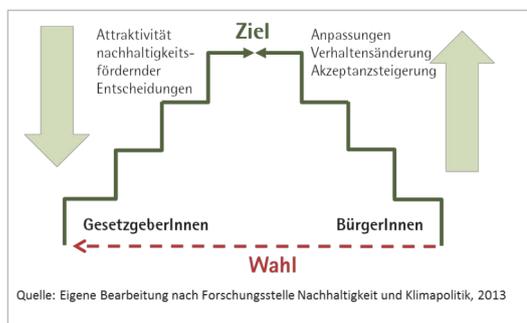


Abb. 5. Nachhaltigkeitsstreppe

<sup>10</sup>Wir leben in einer Welt, in der ungeachtet aller Rhetorik ein Leben und Wirtschaft mit hohem Ressourcenverbrauch eben „üblich“ ist; der nächste Flugplatz, die nächste Tankstelle, der nächste Facebook-Freund mit Urlaubsfotos aus Malaysia usw. sind nie weit entfernt, und unerschwerlich orientiert auch unser Handeln sich in zentralen Hinsichten an diesen „Normalitäten“ (die sich bei Menschen immer auch kollektiv entwickeln und dabei meist nur langsam wandeln).

<sup>11</sup>PolitikerInnen wollen häufig wiedergewählt werden und bevorzugen deshalb kurzfristige statt langfristige Entscheidungen. Ebenso bevorzugen Unternehmen häufig den schnellen Absatz – und wollen generell Gewinn machen. Für BürgerInnen gilt die Erkenntnis, dass Menschen nicht überwiegend altruistisch motiviert sind, im Grundsatz ebenso.

<sup>12</sup>Man kann nicht als der/die einzelne BürgerIn, PolitikerIn, UnternehmerIn „sich sein/ihr persönliches stabiles Klima retten“ – dies geht nur gemeinsam, was auf den/die einzelne/n Handlungswilligen demotivierend wirken kann.

# 10. Maßnahmen für eine wirksame Energiewende

Aufbauend auf die Einsicht in ein notwendiges Ping-Pong zwischen verschiedenen Akteuren werden nachstehend Handlungspotenziale der einzelnen Akteure aufgezeigt. Damit formuliert der BUND Sachsen Möglichkeiten für das Handeln des/der Einzelnen und der Unternehmen, er zeigt Handlungsoptionen für Kommunen auf, insbesondere formuliert er aber auch politische Forderungen, und zwar insbesondere an die sächsische Landespolitik.

## 10.1. Handlungsoptionen des/der Einzelnen

Durch die Einsicht, dass eine wirksame Energiewende nur im Ping-Pong gelingen kann, ist auch der/die Einzelne gefordert. Allein durch politische Maßnahmen kann die Energiewende nicht gelingen, wenn, wie gezeigt, die Einzelnen und die Politik wechselseitig voneinander abhängen und (siehe Abschnitt 9) ein Aktivwerden jedes einzelnen Akteurs gegen den Klimawandel nicht hinreichend wahrscheinlich ist. Dass gerade die einzelnen BürgerInnen allein das Problem ohne politisch-rechtliche Vorgaben kaum abschließend bewältigen können, folgt zudem gerade aus dem Kollektivgutproblem, welches ein Handeln des/der Einzelnen schwieriger macht als ein kollektives – also durch politisch-rechtliche Vorgaben in eine gemeinsame Richtung gesteuertes – Handeln gemeinsam mit allen anderen Menschen. Zudem wäre allein in der Perspektive des/der Einzelnen zu wenig klar, was genau der/die Einzelne tun und wie weitgehend er/sie sein/ihr Verhalten ändern muss. Speziell technischer Wandel ist dem Einzelnen ohne politisch-rechtlichen Rahmen weniger leicht verfügbar. Dass der/die Einzelne bzw. die Summe der BürgerInnen durch individuelles Handeln die Energiewende nicht ohne ergänzende politisch-rechtliche Vorgaben bewältigen können, ergibt sich auch aus den, in Abschnitt 10.3 noch zu behandelnden, sonst drohenden Verlagerungseffekten.

Der/die Einzelne hat dennoch persönlich nicht unerhebliche Möglichkeiten.

- Über meine Ernährung kann ich (in Deutschland) weitgehend selbst entscheiden; saisonale, regionale und ökologische Produkte benötigen für Herstellung und Transport weniger Emissionen als andere.
- Ebenso kann ich selbst über meinen Stromanbieter entscheiden. Ein Wechsel zu einem Ökostromanbieter ist einfach und je nach Angebot nicht mit höheren Kosten verbunden. (mehr Infos unter: [www.atomausstieg-selbermachen.de](http://www.atomausstieg-selbermachen.de))
- Gleiches gilt für die Art meiner Fortbewegung im Alltag: Gibt es die Möglichkeit, Fahrgemeinschaften für die Fahrt zur Arbeit zu bilden? Bin ich mit dem Fahrrad vielleicht schneller bei der Chorprobe? Kann mein Kind den Öffentlichen Nahverkehr zur Schule nutzen, anstatt gebracht zu werden?
- Oder im Urlaub: Ist für Entspannung, Erholung oder tolle Erlebnisse wirklich maßgeblich, dass ich an einen Ort geflogen bin? Gibt es nicht in der Nähe noch Spannendes zu entdecken? Und wenn nicht, ist nicht eine Reise per Zug oder Bus bereits ein Teil des Urlaubs?<sup>12</sup>
- Auch wie viele elektrische Geräte ich habe und nutze, unterliegt meiner eigenen Entscheidung. Gibt es Möglichkeiten, Geräte, die ich selten brauche, auszuleihen oder Dinge, die nicht mehr funktionieren zu reparieren? ([www.wir.de](http://www.wir.de) oder einfach mal bei der Nachbarin klopfen)
- Insgesamt ist es mir überlassen, wie viele Dinge ich kaufe. Auch für die Produktion neuer Kleidung werden große Mengen Energie benötigt. Dabei werden Second-Hand-Angebote immer attraktiver und hochwertigere Anschaffungen halten meist länger als eine Saison. Bei Neuanschaffungen von energieintensiven Geräten wie Waschmaschinen und Kühlschränken kann ich auf den Verbrauch und Energiestandards achten ([www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de)).
- Möglich ist ferner, gemeinsam mit anderen BürgerInnen Energiegenossenschaften und ähnliche Formen gemeinsamer Investitionen in eine nachhaltige Energieversorgung zu tätigen, also beispielsweise in Windräder und Solardächer, sofern ich solche nicht allein anschaffen kann oder möchte. Durch eine solche „Energiewende von unten“ befördert man zugleich die möglicherweise gerade wünschenswerte Dezentralisierung der

<sup>12</sup>Zur Frage, ob sich z.B. Flugreisen nicht einfach durch Baumpflanzungen (vermittelt ggf. über entsprechende Anbieter wie Atmosfair) kompensieren lassen, siehe Abschnitt 3. Demgegenüber kommt eine Kompensation z.B. durch zusätzliche Energieeffizienz- oder Suffizienzmaßnahmen rechnerisch nur in Betracht, wenn diese Maßnahmen über die im vorliegenden Konzept ohnehin vorgesehenen Schritte hinausgehen.

Energieversorgung und erspart auch den Bau eines Teils ansonsten benötigter neuer Energieleitungen und -speicher.

- Und vor allem kann ich mich in der im letzten Abschnitt beschriebenen Weise politisch engagieren, um an vielen Stellen das Ping-Pong für und mit einer besseren Energie- und Klimapolitik in Gang zu setzen.

## 10.2. Die Rolle der Unternehmen

**A**uch freiwilliges unternehmerisches Handeln kann zur Lösung der Energie- und Klimaproblematik einen wichtigen Beitrag leisten (man kann auch von Unternehmensverantwortung oder CSR sprechen). Aus den gleichen Gründen, wie sie schon im letzten Abschnitt zum/zur Einzelnen einleitend aufgeführt wurden, ist es freilich wenig wahrscheinlich, dass allein ein freiwilliges unternehmerisches Handeln die Energiewende bewerkstelligen kann. Bei Unternehmen kommt im Vergleich zum/zur Einzelnen erschwerend hinzu, dass diese sich am Markt behaupten müssen und ein freiwilliges Handeln damit auch daran scheitern kann, dass das Unternehmen an dem freiwilligen Engagement – sofern es einen nennenswerten Umfang annimmt – finanziell scheitern kann.

**I**nteressant sind für freiwilliges unternehmerisches Handeln damit insbesondere solche Optionen, die dem Unternehmen Gewinn versprechen oder die zumindest in etwa kostenneutral sind. Dies trifft gerade auf Energieeffizienzmaßnahmen in aller Regel zu; auch eine Umstellung der eigenen Energieversorgung auf erneuerbare Energien wird häufig hierunter fallen. Ebenso kann die Mobilität der eigenen Angestellten durch eine Vielzahl von Maßnahmen wie etwa die Anregung der Bildung von Fahrgemeinschaften ökologisch positiv beeinflusst werden.

## 10.3. Politisch-rechtliche Maßnahmen und die Rolle der Landespolitik

**A**uf politischer Ebene gibt es bisher international, europäisch und national eine beeindruckende Sammlung von klimapolitischen Rechtsnormen, Paketen und Zieldeklarationen, die freilich in einem Spannungsverhältnis zu den bisher geringen Erfolgen (auch) von Staaten wie Deutschland steht. Insgesamt leidet die bisherige Steuerung an mehreren Problemen. Stichworte dafür sind u.a. Rebound-Effekte, Verlagerungseffekte an andere Orte oder in andere Lebensbereiche und Zielschwäche, also zu lasche Gesetze in Relation zum Ziel von bis zu 95 % Klimagasreduktion und 100 % erneuerbaren Energien.

**D**ie strukturell beste – wenn auch weiter zu flankierende – Antwort auf jene Probleme liegt (näher Ekardt 2011, 2012) für Treibhausgase und allgemein für einen übermäßigen Ressourcenverbrauch in einem Mengensteuerungs-Modell (in einem weiten Begriffsverständnis) über Zertifikatmärkte oder über abgabenbasierte Preise. Ein solcher Ansatz erfasst (ggf. mit zusätzlicher Landnutzungseinbeziehung) die Gesamtheit der fossilen Brennstoffe bei den Erstinverkehrbringern dieser Brennstoffe und reduziert jährlich die zulässige Menge. Dies kommt bei den EndverbraucherInnen und den anderen Unternehmen als schrittweise Verteuerung der fossilen Brennstoffe in allen Lebensbereichen an. Dies setzt dann einen Anreiz für mehr erneuerbare Energien, mehr Effizienz – und mehr Suffizienz, wenn al-

lein bessere Technik nicht ausreicht. Wegen der Abdeckung sämtlicher Emissionsbereiche und den absoluten Grenzen werden durch ein solches Modell gerade Rebound- und Verlagerungseffekte vermieden.

**I**n einer idealen Welt müsste ein solches Modell weltweit ansetzen; allerdings ist leider unwahrscheinlich, dass sich die Welt bei kommenden Klimakonferenzen auf ein solches Modell – und auf anspruchsvolle Reduktionsziele in seinem Rahmen – einlässt. Eine Nachhaltigkeitsmengensteuerung kann allerdings wohl ohne Wettbewerbsnachteile auch ohne globale Festlegungen allein in der EU begonnen werden, wenn sie durch – welthandelsrechtlich tendenziell zulässige (Ekardt 2011) – monetäre Grenzausgleichsmechanismen für Importe und Exporte („Ökozölle“) ergänzt wird. Die EU würde damit anderen Ländern vormachen, dass ein gutes Leben mit einem massiv verkleinerten ökologischen Fußabdruck möglich ist, und sie zugleich unter Druck setzen, sich an dem System zu beteiligen und damit die Ökozölle abzuwenden. Realisierbar ist dies freilich wohl nur dann, wenn die EU zügig, als momentan noch größter Markt der Welt und damit hochattraktive Handelspartnerin, zügig in ein solches Modell einsteigt.

**M**engensteuerung ist in mehrfacher Hinsicht auch unter sozialen Verteilungsgesichtspunkten ein guter Weg, wenn man ihre Erlöse global und

teilweise auch national für soziale Ausgleichsmaßnahmen einsetzt. Sozial ist das Modell zudem schon deshalb, weil es das soziale Jahrhundertproblem Klimawandel abwendet, welches gerade die sozial Schwächeren treffen würde, einschließlich den erwartbaren Preisspiralen bei den schwindenden fossilen Brennstoffen. Angegangen werden könnten damit sowohl die langfristigen fatalen sozialen Wirkungen eines Klimawandels und Ressourcenschwundes als auch die Armutsbekämpfung in den Entwicklungsländern.

**W**elche politischen Maßnahmen sind konkret in Sachsen sinnvoll (und rechtlich zulässig), um die beschriebenen Perspektiven praktisch umzusetzen? Handelnde Akteure können dabei der Landesgesetzgeber, teilweise aber auch die Kommunen sein; letztere werden im nächsten Abschnitt separat behandelt. Forderungen für die Landesebene orientieren sich zwangsläufig auch daran, was von der Landesebene – mit rechtlich begrenzten Befugnissen –

sinnvoll gesteuert werden kann. Landespolitisches und kommunales Handeln kann ein politisch-rechtliches Handeln auf höheren Politikebenen im Sinne der beschriebenen Optionen nicht adäquat ersetzen, u.a. weil Verlagerungseffekte zumindest teilweise auftreten werden und weil das Bundesland und erst recht seine Kommunen für viele Bereiche keine rechtliche Zuständigkeit haben, da die zentralen Zuständigkeiten bei der EU und beim Bund liegen. Dennoch ist auch die Landes- und Kommunalpolitik im Rahmen des oben beschriebenen Ping-Pong wichtig. Landes- und Kommunalpolitik kann Anstöße liefern, neue Wege ausprobieren und wertvolle Ergänzungen liefern, z.B. bei der Planung einer Stadt der kurzen Wege, zu der die oben beschriebene Preispolitik bei den fossilen Brennstoffen die Motivation liefern würde. Der BUND Sachsen fordert von der sächsischen Landesebene insbesondere die Umsetzung folgender Optionen:

- Schaffung eines Landesklimaschutzgesetzes, das minus 90 bis 95 % Klimagasemissionen bis 2050 und 100 % erneuerbare Energien im Strom-, Wärme- und Treibstoffsektor gemessen am international üblichen Basisjahr 1990 verbindlich vorsieht, und damit Ersetzung des bisherigen Energie- und Klimaprogramms der Staatsregierung einschließlich des dortigen Braunkohlefokus. Wichtig sind ferner konkrete Zwischenziele und damit ein Ausstiegspfad. Damit können zwar Bundes- und EU-Regelungen nicht beiseitegeschoben werden und auch nur begrenzt einzelne BürgerInnen und Unternehmen verpflichtet werden, da für viele Lebensbereiche über Instrumente dieser oberen Politikebenen schon abschließend festgelegt ist, was der/die Einzelne und die Wirtschaft leisten sollen (deswegen wurde oben

auch ein Vorschlag für die Verbesserung der EU-Politik formuliert). Dennoch hätte ein solches Klimaschutzgesetz eine wesentliche Orientierungswirkung für die verbleibenden landespolitischen Spielräume.

- Schaffung klarer raumplanerischer Vorgaben im Wege einer Überarbeitung des Landesentwicklungsplans und einer unmittelbaren diesbezüglichen Anpassung der Regionalpläne, um neue Braunkohletagebaue zu verhindern und die Nutzung der bestehenden Tagebaue zum nächstmöglichen entschädigungslosen Zeitpunkt zu beenden.
- Priorität für Schienen-, Bus-, Straßenbahn-, Rad- und Fußverkehr in der Verkehrspolitik, Straßenbaumittel auf Erhaltung statt Neubau konzentrieren. Auch eine Stärkung von Car-Sharing sowie der Einsatz innovativer Verkehrsträger wie Oberleitungsbusse gehören dazu.
- Unterlassen der bisher teilweise üblichen raumplanerischen Verhinderungsversuche der erneuerbaren Energien, z.B. durch die „Länderöffnungsklausel“, und stattdessen Stärkung von Vorranggebieten für erneuerbare Energien, natürlich auch unter Beachtung des Naturschutzes.
- Beteiligung am bundesweit anstehenden Leitungs- und Speicherausbau für Elektrizität zum Ausgleich der natürlichen Schwankungen bei Wind und Sonne, wobei realistisch eingeschätzt werden sollte, welcher Bedarf bei fortlaufender Dezentralisierung überhaupt bestünde.
- Konsequente Nutzung aller Spielräume in der (europarechtlich überformten) Agrarförderung und Neuausrichtung für merklich stärkere Honorierung einer ressourcenschonenden Betriebsweise, die gleichzeitig die Belange der Biodiversität zu beachten vermag – fokussiert besonders auf den Ökolandbau – und damit Abkehr vom bislang eingeschlagenen Weg des „Weiter so“.
- Konzentration der landespolitischen Fördermittelpolitik für Unternehmen, Ansiedlungen, Gebäude u.a. auf klimabezogen vorbildliche Aktivitäten.
- Erlass eines Landeswärmegesetzes mit Sanierungspflichten im Altbaubereich.
- Konsequente und unverzügliche Ausrichtung der Staatsunternehmen, der öffentlichen Vergabepolitik, der öffentlichen Gebäude und des öffentlichen Fuhrparks auf 100 % erneuerbare Energien sowie auf eine deutlich gesteigerte Energieeffizienz und damit auf eine Vorbildrolle.

## 10.4. Kommunale Handlungsoptionen

Politisch kann jedoch, wie erwähnt, nicht nur die Landespolitik (insbesondere der Landesgesetzgeber, also der Sächsische Landtag und als Verordnungsgeber die Landesregierung) handeln. Daneben sollten vielmehr auch die Kommunen ihre Handlungsoptionen nutzen und die Landesebene sie hierzu ermutigen. Dass Kommunen – genauso wie die Landespolitik – allein die Energie- und Klimapolitik nicht übernehmen können und damit eine Debatte, ob die Energiewende nicht allein von den Kommunen ausgehen sollte, nicht ziel-

führend ist, wurde im vorigen Abschnitt bereits dargelegt. Ebenso wurde dort dargelegt, dass im Ping-Pong hin zur Energiewende die Kommunen trotzdem eine wichtige Rolle spielen können.

Zentrale Handlungsoptionen für die Kommunen im Bereich Energie/Klima sind insbesondere die folgenden:

- Übergreifende kommunale Klimaprogramme auch über die nachstehenden konkreten Maßnahmen hinaus als Rahmung freiwilliger Maßnahmen, und zwar ohne Beschränkung auf Strom und auf rein technische Maßnahmen;
- Stadtwerke für Strom und Wärme zu 100 % auf erneuerbare Energien umstellen (sofern es gelingt, parallel die Stadtwerke durch mehr KundInnen zu stärken, lässt sich so zugleich eine stärkere Dezentralisierung der Energiewirtschaft erreichen);
- Entsprechende Ausrichtung der Bauleitplanung;
- Modellprojekte in energetischer Gebäudesanierung;
- Stadtplanung im Sinne einer Stadt der kurzen Wege;
- Öffentlichen Personennahverkehr sowie Fuß- und Radverkehr stadtplanerisch fördern;
- Motorisierten Individualverkehr durch Tempolimits, Parkraumbewirtschaftung u.a.m. beschränken;
- Essen in kommunalen Einrichtungen nachhaltiger und regionaler ausrichten;
- Ermutigung ihrer BürgerInnen zum Handeln, etwa durch Gründung von Energiegenossenschaften – denn die Kommunen sind die Ebene, auf der die Politik am nächsten an den BürgerInnen dran ist und ein Forum für den Diskurs über den nötigen gesellschaftlichen Wandel bilden kann.

# Literatur

Agentur für Erneuerbare Energien (2014): Landesinfo Sachsen.  
<http://www.foederal-erneuerbar.de>

BUND (2009): Klimaschutz nach 2012 – vorläufige Eckpunkte für ein schlagkräftiges internationales Regime.  
[http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/klima/20091100\\_klima\\_klimaschutz\\_nach\\_2012\\_position.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/klima/20091100_klima_klimaschutz_nach_2012_position.pdf)

BUND (2011a): Für einen natur- und umweltverträglichen Ausbau der Windenergie.  
[http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/energie/20110600\\_energie\\_position\\_windenergie.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/energie/20110600_energie_position_windenergie.pdf)

BUND (2011b): Zukunftsfähige Energiepolitik.  
[http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/energie/20110922\\_energie\\_position.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/energie/20110922_energie_position.pdf)

BUND (2013): Bauernhöfe statt Agrarfabriken.  
[http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/landwirtschaft/130902\\_bund\\_landwirtschaft\\_bauernhoeefestatt\\_agrarfabriken\\_broschuere.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/landwirtschaft/130902_bund_landwirtschaft_bauernhoeefestatt_agrarfabriken_broschuere.pdf)

BUND (2014): Fleischatlas. Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. Heinrich-Böll-Stiftung, BUND, Le monde diplomatique. [http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/landwirtschaft/140108\\_bund\\_landwirtschaft\\_fleischatlas\\_2014.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/landwirtschaft/140108_bund_landwirtschaft_fleischatlas_2014.pdf)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU 2011): Nationale Strategie zur biologische Vielfalt. 3. Aufl. Vom Bundeskabinett am 7. November 2007 beschlossen.

Clearingstelle EEG (2010): Votum 2010/2, Empfehlung zu dem Thema „Konversionsflächen“. Beschlossen am 1. Juli 2010.

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (2013): Solarmodulrecycling, Ausgabe Nr. 3. [http://www.sonnenenergie.de/index.php?id=30&no\\_cache=1&tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=265](http://www.sonnenenergie.de/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=265)

Ekardt, Felix (2011): Theorie der Nachhaltigkeit: Rechtliche, ethische und politische Zugänge – am Beispiel von Klimawandel, Ressourcenknappheit und Welthandel. Neuausgabe, Baden-Baden: Nomos.

Ekardt, Felix (2012): Klimaschutz nach dem Atomausstieg – 50 Ideen für eine neue Welt, 2. Aufl., Freiburg: Herder.

Stern, Nicholas (2009): A Blueprint for a Safer Planet. How to manage Climate Change and create a new Era of Progress and Prosperity, London: Bodley Head.

(UBA - Umweltbundesamt 2013): Energiesparen im Haushalt.  
<http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/381/publikationen/energiesparen-im-haushalt.pdf>

UBA (2014): Geräte mit eingebautem Verfallsdatum: „Geplante Obsoleszenz“.  
<http://www.umweltbundesamt.de/service/green-radio/geraete-eingebautem-verfallsdatum-geplante>

## AutorInnen

Das Papier wurde in seiner Grundfassung auf der Basis eines Berechnungs-Workshops mit 25 Beteiligten von Prof. Dr. Felix Ekardt und Jutta Wieding, die beide beruflich im Rahmen der Forschungsstelle Nachhaltigkeit und Klimapolitik (Leipzig/Berlin) politische Konzepte entwickeln, entworfen. Es wurde sodann vom Landesarbeitskreis Klima & Energie, vom BUND-Landesvorstand und vom Landesgeschäftsführer intensiv diskutiert, kommentiert und im Landesvorstand einstimmig beschlossen.

## Layout und Grafik

Carola Kunze

## Herausgeber

BUND Landesverband Sachsen e.V.

Landesverband  
Sachsen e.V.



Schutzgebühr: 2,50 €