

Samuel Hufnagel

Photovoltaik in der Stadt- und Regionalplanung

Potenziale, Priorisierungen, Instrumente und Methoden

Reihe Nachhaltigkeit
Band 29



Hufnagel, Samuel: Photovoltaik in der Stadt- und Regionalplanung. Potenziale, Priorisierungen, Instrumente und Methoden, Hamburg, Diplomica Verlag GmbH

ISBN: 978-3-8366-3271-3

© Diplomica Verlag GmbH, Hamburg 2010

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden und die Diplomica GmbH, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Energieversorgung	11
2.1	Globale Energiesicherheit	11
2.2	Nationale Energiesituation	13
2.3	Erneuerbare Energien in Deutschland und in der EU	17
2.4	Solarenergie	19
3	Grundlagen der Photovoltaik	23
3.1	Technik und Investitionskosten	23
3.1.1	Zelltypen	24
3.1.2	Lichteinstrahlung	24
3.1.3	Ökologische Nachhaltigkeit	26
3.1.4	Kosten und Rendite	26
3.2	Einsatzgebiete und Referenzflächen	28
3.2.1	Dachflächen	31
3.2.2	Fassaden	36
3.2.3	Freiflächen	38
3.2.4	Weitere Einsatzmöglichkeiten	41
3.3	Technisches Potenzial	42
3.4	Interaktionen im System der Stromversorgung	44
3.4.1	Dezentralität	44
3.4.2	Versorgungssicherheit	45
3.4.3	Stromgestehungskosten	46
3.4.4	Regelenergie	48
3.4.5	Netzparität von Solarstrom	49
3.4.6	Intelligente Energieinfrastrukturen	51
3.5	Rentabilität und volkswirtschaftliche Effekte	53
4	Photovoltaik und Solarthermie im Vergleich	55
5	Rechtliche Rahmenbedingungen für die Photovoltaik	59
5.1	Klimaschutzgesetze auf Länderebene	59
5.2	Erneuerbare-Energien-Gesetz	60
5.2.1	Diskussion um die Kosten des EEG	61
5.2.2	Dynamische Komponente des EEG	62
5.2.3	Eigenverbrauch von Solarstrom	63
5.2.4	Ende der EEG-Vergütung	64
5.3	Raumordnung	65
5.4	Landesbauordnungen	65
5.5	Bauleitplanung	66
5.5.1	Flächennutzungspläne	67
5.5.2	Bebauungspläne	67
5.6	Städtebauliche und privatrechtliche Verträge	69
5.7	Kommunale Satzungen	70

6	Methoden und Instrumente zur Bestimmung von Potenzialflächen für die Solarenergie	71
6.1	Einfache und schnelle Bestimmungsmethode	71
6.2	Computergestützte solare Planung und Optimierung	72
6.3	Solare Rahmenpläne und Stadtraumtypen.....	72
6.4	Laserscannung von Geländeoberflächen.....	77
6.5	Zusammenfassung Methoden und Instrumente	80
6.5.1	Stadtraumtypen.....	80
6.5.2	Laserscannung von Geländeoberflächen	81
7	Priorisierung von Einsatzgebieten	85
7.1	Solares Potenzial	86
7.2	Wirtschaftlichkeit.....	86
7.3	Nutzung von Synergieeffekten.....	87
7.3.1	Konversionsflächen	87
7.3.2	Verkehrswege und Verkehrsbauwerke.....	87
7.3.3	Verschattungsanlagen.....	89
8	Handlungsfelder im mittelbaren und unmittelbaren Bezug zur Stadtplanung	91
8.1	Kommunales Engagement	91
8.1.1	Solardachkataster für öffentliche Flächen.....	91
8.1.2	Klimaschutz auf Landesebene	92
8.1.3	Leasing von Photovoltaikanlagen	93
8.1.4	Öffentlichkeitsarbeit	93
8.1.5	Verantwortung von Stadtwerken	93
8.2	Zivilgesellschaftliche Initiativen	95
8.3	Wohnungs- und Immobilienunternehmen.....	97
8.4	Investoren und Solarwirtschaft	99
9	Konkretisierung solarer Potenziale am Beispiel der Stadt Norderstedt	101
9.1	Methodik und Rahmenbedingungen.....	102
9.2	Potenziale exemplarischer Gebäudetypologien	104
10	Handlungsempfehlungen und Entwicklungschancen	115
11	Zusammenfassung und Ausblick.....	117
12	Verzeichnisse	119
12.1	Abkürzungsverzeichnis	119
12.2	Literatur- und Linkverzeichnis.....	119
13	Anhang.....	141

1 Einleitung

„Brüder, zur Sonne, zur Freiheit“ –

die globale Energiewirtschaft befindet sich zu Beginn des 21. Jahrhunderts im Umbruch; und so ist das einstige Arbeiterlied mit einer kleinen Modifizierung – aus den links-sozialen „Brüdern“ wurden die für moderne Ohren besser verträglichen „Bürger“ – zu einem Slogan der Solarinitiativen geworden. Während in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts die Sonne noch ein abstraktes Symbol für die Freiheit jedes Einzelnen war, könnte dieser politische Traum nun zu einer wirtschaftlichen Wirklichkeit werden: Die Sonne ermöglicht jedem Bürger seinen eigenen Energiebedarf zu decken. Doch dieses Modell lässt sich ebenso global auslegen – und genau hier setzt diese Studie an. Für die globale Energiefrage ist die Kraft der Sonne von entscheidender Bedeutung: Während weltweit der Energiebedarf stetig steigt, gehen die Ressourcen von Öl, Gas, Kohle und Uran zur Neige. Gleichzeitig ist es wichtiger denn je, das Klima zu schützen und die natürliche Umwelt zu erhalten. Diese doppelte Herausforderung setzt die Weltgemeinschaft unter einen enormen Handlungsdruck. Alternative Technologien, wie etwa die Wasserstoffwirtschaft oder die Fusion von Atomen, sind bisher nur im Ansatz entwickelt und stehen bis in die nächste Dekade hinein nicht zur Verfügung. Und auch die Atomkraft (Atomkernspaltung) kann nicht die fossilen Primärenergieträger ersetzen. Es bleiben alleine die seit Jahrhunderten genutzten Energien, die heute regenerativ oder erneuerbar genannt werden. Sie alle nutzen – direkt oder über Umwege – die Energie der Sonne.

Internationale Vereinbarungen für den Klimaschutz nehmen zwar ebenso zu wie das vielfältige umweltpolitische Engagement auf Bundes- und Länderebene – müssen aber weiter ausgebaut werden. Die Bundesregierung hat sich u. a. verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 40 Prozent zu senken (BMU; 01/09; S.6). Zur Umsetzung dieses Versprechens hat das Bundeskabinett im Jahr 2007 im Rahmen des „Integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP)“ ein detailliertes Programm beschlossen. Der Ausbau der erneuerbaren Energien, mit dem Ziel bis 2020 einen Anteil von 30 Prozent zu erreichen, ist ein Schwerpunkt der 29 Einzelmaßnahmen (ISI). Auf Ebene der Bundesländer, kann exemplarisch das Hamburger Klimaschutzgesetz genannt werden. Dieses hat eine möglichst sparsame, rationelle und ressourcenschonende Verteilung und Verwendung von Energie zum Ziel (HmbKliSchG).

Heruntergebrochen auf Aspekte der Stadtplanung auf nationaler, regionaler und kommunaler Ebene, führt die komplexe Energiefrage zu der bekannten Handlungsempfehlung „*Think global, act local!*“. Es ist offensichtlich, dass auch die Stadtplanung einen wichtigen Beitrag zur Förderung von erneuerbarer Energieerzeugung leisten kann und das auf Grund der Dringlichkeit in vielfältiger Art und Weise auch umfassend tun muss.

Die Solarenergie besitzt insbesondere in urbanen Räumen noch immense Potenziale, die bislang nur im Ansatz erkannt sind und genutzt werden. Wenn man von der Nutzung der „Offshore-Windenergie“ absieht, sind die Nutzungsmöglichkeiten von Wind- und Wasserkraft in Deutschland nur noch begrenzt ausbaufähig. Und auch die Energiegewinnung aus Biomasse hat vorrangig für ländliche Räume Bedeutung. Daher werden in dieser Studie bestimmte Aspekte der Energiefrage und deren Bezug zur Stadtplanung am Beispiel der Photovoltaik untersucht.

Die Nutzung von Photovoltaikanlagen stellt eine weltweit nicht vergleichbare Entwicklung dar. Die jährliche Installation dieser Anlagen hat sich in nur einem Jahrzehnt verundertfacht (Hillmer). Damit wird in Deutschland fast die Hälfte der globalen Nachfrage generiert. Allein im Jahr 2007 sind rund 1300 Megawatt neu installiert worden, dies entspricht der Leistung eines mittelgroßen Atomkraftwerks (Waldermann; 03/08). Verantwortlich für diesen Solarboom sind im Wesentlichen drei Ursachen: Die Einspeisevergütung nach dem EEG, die starke Forschung auf diesem Gebiet und die Spitzenstellung der deutschen Industrie, die Produktionsanlagen für Solarmodule und Komponenten geschaffen hat und diese fortwährend verbessert (Hillmer). Es ist also bereits zu erkennen, dass sich eine Vielzahl stadtplanerischer Herausforderungen ergeben.

Der Studie liegt eine umfassende Literaturrecherche zugrunde, die wegen der Aktualität der Thematik hauptsächlich auf Fachmagazine und Internetveröffentlichungen zurückgreifen konnte. Auf dieser Basis werden angewandte Methoden und Instrumente zur Analyse und zur Aktivierung solarer Potenziale ermittelt. Daraus entwickeln sich Priorisierungen von Flächen einerseits und Maßnahmen zur Förderung und Inwertsetzung von Flächen andererseits. Ebenso werden die rechtlichen Rahmenbedingungen und deren notwendige Weiterentwicklung untersucht. Die Studie profitiert dabei von einem wertvollen Wissenstransfer aus der Fachexpertise im Betreuungsteam sowie von den Akteuren in der Stadt Norderstedt. Zur Konkretisierung werden in einer synoptischen Betrachtung solare Potenziale im Gebäudebestand am Beispiel der nördlich an Hamburg

grenzenden Stadt Norderstedt dargestellt. Die prinzipielle Übertragbarkeit auf andere deutsche Städte und Gemeinden bleibt dabei im Rahmen der Möglichkeiten gewährleistet.

Diese Studie soll ein Leitfaden zur Förderung der Photovoltaik für Akteure der Stadt- und Raumplanung sein, entsprechend liegen ihr die oben bereits angedeuteten Fragen zu Grunde:

- *Wie kann eine Stadt die Implementierung von Photovoltaik in ihrem Stadtgebiet aktiv fördern?*
- *Welche Rahmenbedingungen sind günstig, welche Instrumente stehen zur Verfügung, und wie sollten Flächentypen priorisiert werden?*

2 Energieversorgung

Die Umstellung der Energieversorgung ist dringend notwendig. Um die umfangreichen Herausforderungen aufzeigen zu können, ist es zunächst erforderlich, die globale Situation zu beschreiben, so dass daraus die Rahmenbedingungen in Deutschland und die „Aufgaben“ der erneuerbaren Energien abgeleitet werden können. Im Anschluss können daraufhin die Potenziale der solaren Energieerzeugung im Allgemeinen und der Photovoltaik im Besonderen ausführlich erläutert werden.

2.1 Globale Energiesicherheit

Die weltweite Abhängigkeit von fossilen Primärenergieträgern ist ein wesentlicher Aspekt der Energieerzeugung. Dabei ist die Endlichkeit der fossilen „Kohlenwasserstoffe“, also Kohle, Öl und Gas längst absehbar. Den enormen Preissteigerungen ist es zu verdanken, dass in den vergangenen Jahren ein Umdenken stattgefunden hat.

So ist der Ausblick, den im Jahr 2006 Experten der EU aufgestellt haben, ein gutes Beispiel für das lange nicht erkannte Risiko von erheblichen Preisschwankungen: Erst für 2050 wurde ein Anstieg des Rohölpreises auf 110 US-Dollar pro Barrel prognostiziert (Bethge & Wüst; S.9). Die Preisentwicklung an den Rohstoffbörsen im Jahr 2008 war ein eindeutiges Alarmzeichen. Der Preis von annähernd 150 US-Dollar hat weltweit erhebliche Auswirkungen auf die Volkswirtschaften gehabt.

Auch wenn Erdöl in Deutschland keine Bedeutung für die Elektrizitätsversorgung hat, nimmt dennoch die Kostenentwicklung für diesen Rohstoff einen erheblichen Einfluss auf die gesamte Energiewirtschaft und deren Kostenstrukturen. Schließlich führt die Möglichkeit der Substitution der Energieträger untereinander zu ähnlichen Nachfrage- und Preisentwicklungen. So ist die Bindung an den Ölpreis nach wie vor Bestandteil der langfristigen Lieferverträge für Erdgas (badenova). Ein weiterer Aspekt dieser kohärenten Entwicklungen sind die Prognosen für die Automobilwirtschaft. Somit wird hauptsächlich auf Grund der hohen Ölpreise der Anteil der Elektroautos in den nächsten Jahren stark zunehmen. Auf diese Weise wird eine direkte Substitution von Öl durch Strom möglich, was wiederum die Nachfrage nach Strom zusätzlich erhöhen wird.

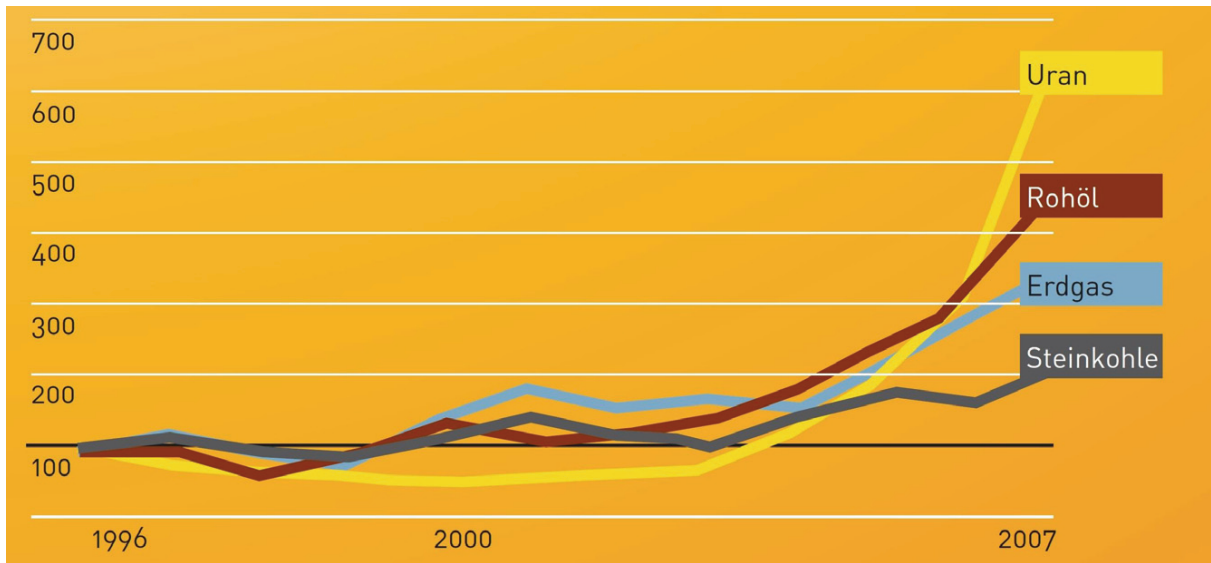
Dementsprechend sind die Reserven der fossilen Primärenergieträger für die weltweite Energieversorgung von besonderem Interesse für die gesamte Energieversorgungssicherheit. Prognosen für deren Verfügbarkeit deuten auf rasche Veränderungen hin. Institutionen wie die Energy Watch Group, die Internationale Energieagentur (IEA) oder auch die Deutsche Bank Research gehen davon aus, dass die Erdölförderung ihr Maximum bereits überschritten hat: „Wir sollten das Öl verlassen, bevor es uns verlässt“, fordert Fatih Birol, Chefökonom der IEA den radikalen Wandel. Bis 2015 fehlen pro Tag bereits 12,5 Mio. Barrel Öl, was etwa 15 Prozent des Weltölbedarfs entspricht (SWW; 09/08; S.11).

Erdgas und Kohle sind auf Grund ihrer begrenzten Verfügbarkeit ebenso unsichere Energiequellen. Nach Angaben von BP (British Petroleum) verbleiben nur noch 62 Jahre bis die Erdgasreserven „komplett aufgebraucht sind“. Als Reserven werden die Ressourcen bezeichnet, die „mit gegebener Technik und bei geltenden Preisen als förderbar eingeschätzt werden“. Davon unabhängig sind die Erdgas-Ressourcen, die „alle Vorkommnisse von Erdgas bezeichnen, unabhängig davon, ob sie förderbar oder überhaupt entdeckt sind“ (bpb). Die sicheren Erdgasreserven, so nimmt auch der Gasversorger E.ON an, reichen nur bei einer konstanten Förderung bis in die 70er Jahre des 21. Jahrhunderts (E.ON). Die Internationale Gas Union (IGU) geht allerdings davon aus, dass sich bis 2020 der globale Erdgasbedarf mehr als verdoppeln wird. Auch hier ist also keine langfristige Versorgungssicherheit gegeben (Wetzell).

Ähnlich sieht es bei den Kohlereserven aus: nach Darstellung der Energy Watch Group, einem Zusammenschluss von Energieforschern und Wirtschaftsexperten, könnte das Fördermaximum schon im Jahr 2025 liegen. Die bisher noch kursierenden optimistischen Prognosen seien dagegen vielfach „veraltet“ und eine aktuelle transparente Datenerhebung daher „dringend notwendig“ (ngo).

Selbst die auf Uran angewiesene Kernkrafttechnologie kann keine langfristige Versorgungssicherheit aufweisen. Schließlich wird die Reichweite des Rohstoffs lediglich auf 34 Jahre geschätzt (BdE). Sollten deutlich höhere Preis für das Uran wirtschaftlich vertretbar werden, könnte die Reichweite der Vorräte auf knapp 50 Jahre gestreckt werden. Allerdings muss hierbei bedacht werden, dass in Folge des weltweit wachsenden Bedarfs bereits kurzfristig mit Engpässen in der Aufbereitung von Uran zu rechnen ist (Lübbert).

Kostenentwicklung Primärenergieträger (Index 1996 = 100)



(AEE; Primärenergieträger)

2.2 Nationale Energiesituation

Der größte Anteil an der Gesamtenergieversorgung wird in Deutschland durch überwiegend importierte Primärenergieträger geleistet. Daraus ergibt sich eine starke Abhängigkeit vom Weltmarkt und ein gewaltiger Kapitalabfluss. Die Aufwendungen für diese Ressourcen werden auf Grund der zu erwartenden Kostensteigerungen weiter zunehmen. Das energetische Handelsdefizit bedingt eine überwiegende Wertschöpfung im Ausland. Diese Rahmenbedingungen haben zu einer eingeschränkten Sicherheit der Energieversorgung geführt. Daher ist eine nachhaltige Versorgung anzustreben, die nicht durch die Endlichkeit von Ressourcen oder durch politische Einflüsse beeinträchtigt werden kann. Da die beschriebenen Umstände auf alle nicht erneuerbaren Energien zutreffen, müssen schnell erhebliche Anstrengungen für deren Substitution unternommen werden.

Importabhängigkeit der deutschen Wirtschaft			
Steinkohle 61%	Mineralöle 99%	Erdgas 80%	Atomenergie 100%

(Scheer; 01/07; S.12)

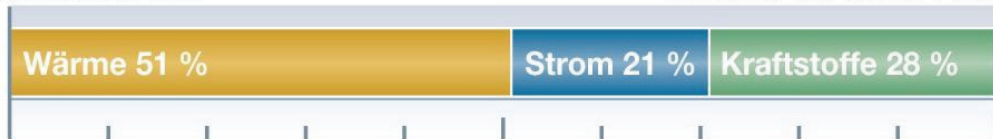
Im Jahr 2005 mussten für Importe von Primärenergien rund 50 Milliarden Euro bezahlt werden (BSW; 07/06). Durch einen Umbau der Energieversorgung besteht die Chance, wesentliche Anteile dieser Finanzmittel in die nationale, regionale

und lokale Wertschöpfung umzuleiten. Entsprechend gilt es dafür geeignete Maßnahmen zu finden. Nicht zu letzt ist auch eine schnelle Abkehr von den fossilen Energien notwendig, da der Kohlendioxid-Ausstoß in Deutschland erheblich reduziert werden muss.

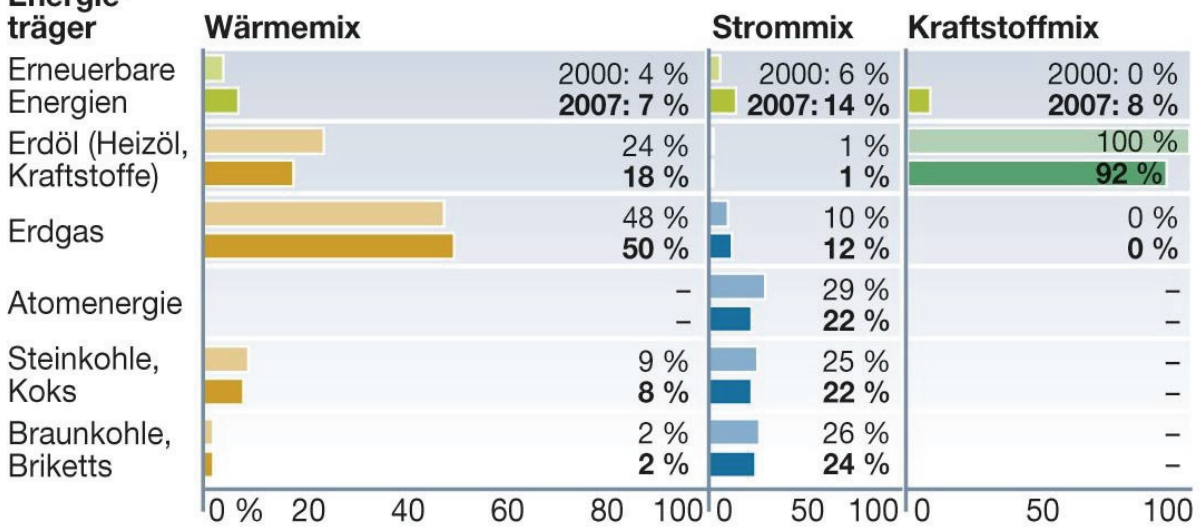
Endenergieverbrauch in Deutschland 2000-2007

Endenergieverbrauch 2007

Gesamt: ca. 2.600 TWh



Energie-träger



Fehlende an 100 %: Sonstige

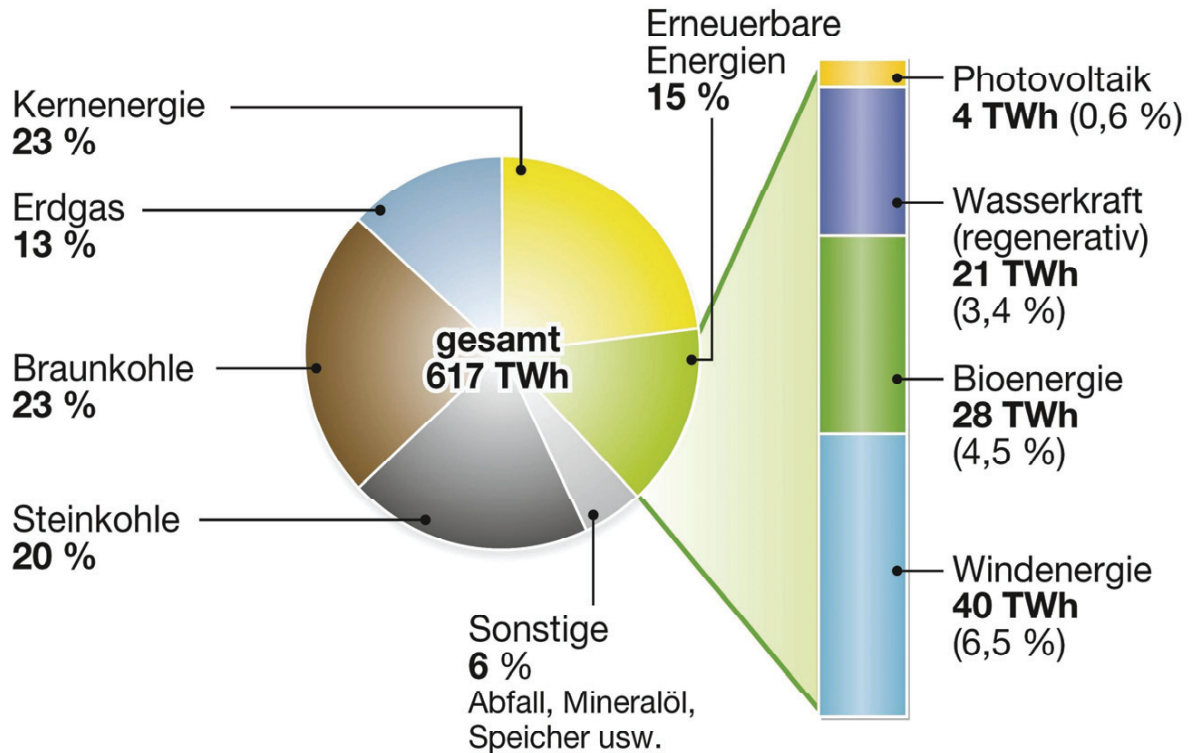
(AEE; Energiemix 2007)

Die deutschen Stromversorger sind darauf angewiesen, einen hohen Anteil der benötigten Primärenergieträger zu importieren und dadurch abhängig von den Preisentwicklungen an den internationalen Rohstoffbörsen. Gerade in den letzten Jahren ist deutlich geworden, wie kritisch diese Abhängigkeit ist. Daneben entwickeln sich durch die Einführung von Emissionsrechten neue Kostenfaktoren und auch hier sind steigenden Kosten zu erwarten. Damit besteht die Gefahr, dass die Strompreise in den nächsten Jahren überdurchschnittlich steigen könnten. Und bislang haben die Stromversorgungsunternehmen die gestiegenen Brennstoff-, Finanzierungs- und Umweltkosten an die Kunden weitergeben.

Besonders schwierig scheint mittelfristig die Stromversorgung in den Sommermonaten zu sein, wenn auf Grund ungünstiger Windverhältnisse viele Windkraftanlagen ausfallen und zugleich konventionelle Kraftwerke wegen des eingeschränkten Zugangs zu Kühlwasser ihre Produktion drosseln, können kritische

Engpässe entstehen. Da der höchste Energieertrag von Solarstromanlagen im Sommerhalbjahr und zur Mittagszeit erreicht wird, also zu Zeiten von hohem Strombedarf, kann Solarstrom eine wichtige Funktion für die Versorgungssicherheit einnehmen.

Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch im Jahr 2008



(AEE; Bruttostromverbrauch 2008)

Die Entwicklung der Stromnachfrage ist von hoher Bedeutung für die Versorgungssicherheit. Die Deutsche Energie-Agentur (dena) hat in einem Gutachten von 2008 drei verschiedene Szenarien ermittelt. Demnach sind alle drei Richtungen „steigender Bedarf“, „Stagnation“, „sinkender Bedarf“, möglich. Es ist nun viel Engagement gefordert, um das Szenario „Energieprogramm Bundesregierung“ mit dem der Stromverbrauch bis zum Jahr 2020 um 0,5 Prozent jährlich reduziert werden könnte, zu erreichen (dena).

Die Tendenz zur weiteren Elektrifizierung von Verkehrsmitteln ist ein wichtiger Aspekt der Nachfrageentwicklung. Nach Einschätzung der Unternehmensberatung Roland Berger könnten E-Autos im Jahr 2020 bereits ein Viertel der Neuzulassungen in Europa ausmachen (Wirtschaftswoche; 27/08; S.54). Das Center of Automotive Research der Fachhochschule Gelsenkirchen geht in seiner Beschreibung der Entwicklung sogar noch weiter: „Bis zum Jahr 2025 werden alle in

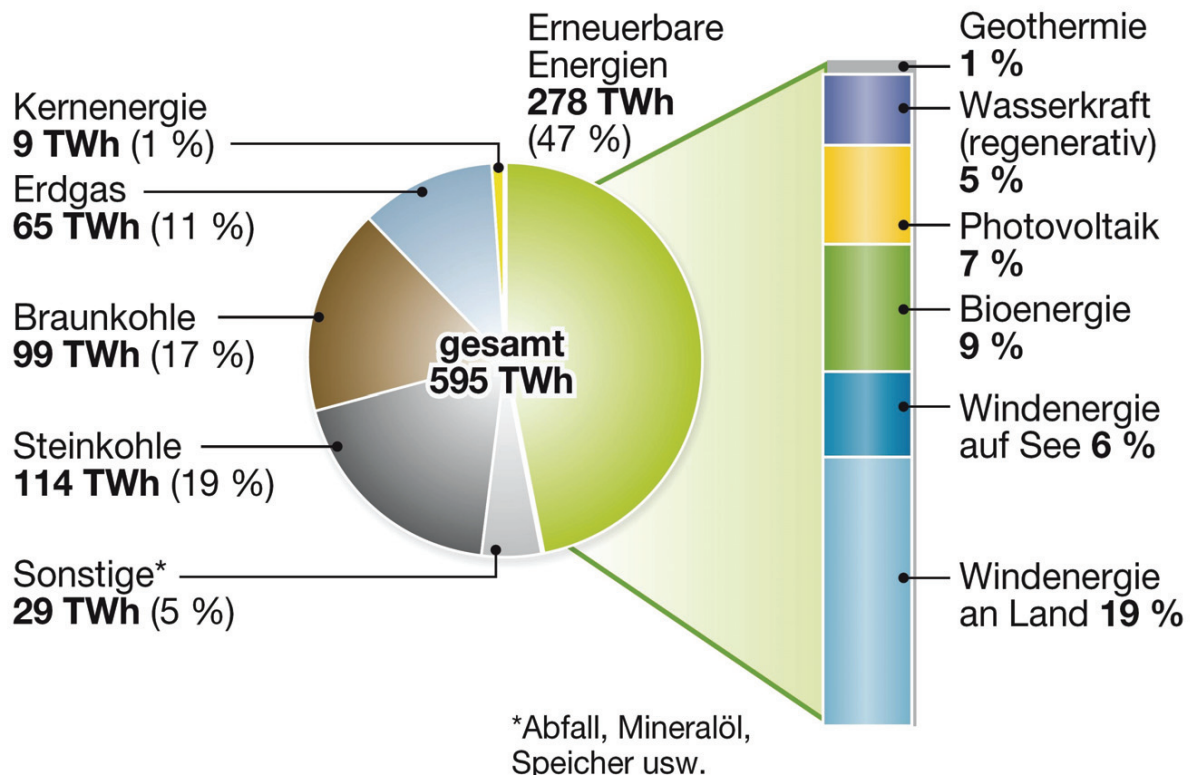
Europa verkauften PKW reine Elektroautos oder Hybridfahrzeuge sein“ (FAZ; 06/08). Außerdem werden auch immer mehr Fahrräder mit Elektroantrieb angeboten, so dass hier ebenfalls ein großes Marktwachstum prognostiziert wird. In den Niederlanden machten sogenannte Elektrobikes schon 2007 einen Marktanteil von 11 Prozent aus (Hillenbrand).

Weitere Gründe für einen steigenden Strombedarf sieht Hermann Scheer, Vorsitzender des Weltrates für erneuerbare Energien (WCRE), in dem vermehrten Einsatz von Wärmepumpen (Scheer; 01/07; S.10). Diese Technik wird zur Gebäudeklimatisierung verwendet und nutzt in der Regel die im Erdreich vorhandene Wärmeenergie. Der Betrieb von E-Autos und Wärmepumpen mit Solarenergie stellt einen Zusammenhang zur Photovoltaik her. Die damit verbundenen Vorteile werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

Allerdings enthalten Energieprognosen Aspekte institutioneller Vorstellungen und Wünsche, dies lässt sich anhand der Aussagen von Verbänden und Wirtschaftsvertretern erkennen. Insbesondere der Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie führt zu unterschiedlichen Vorhersagen und damit verbundenen Forderungen. Wenn voraussichtlich 2021 das letzte deutsche Kernkraftwerk herunter gefahren wird, droht Deutschland ohne Kernenergie ein massiver Engpass in der Stromversorgung, so jedenfalls sehen es die großen Versorger E.on, RWE, Vattenfall und EnBW. Aber auch eine Studie der Deutschen Energie-Agentur kommt zu einem ähnlichen Ergebnis: Es müsste dann vermehrt Strom importiert werden. Der Bundesverband Erneuerbare Energien (BEE) sieht allerdings in dieser Argumentation lediglich das Interesse der Stromkonzerne an einer Verlängerung der Laufzeiten für die Atomkraftwerke und stellt jenen Aussagen die Potenziale der erneuerbaren Energien entgegen (Waldermann; 04/08). Denn nach einer Prognose des BEE kann im Jahr 2020 rund die Hälfte des deutschen Strombedarfs aus regenerativen Energien gedeckt werden (BEE). Diese Zuversicht beruht auf einem schnellen Ausbau der erneuerbaren Energien. Zuletzt ist die „Öko-Strom-Produktion“ um zehn Milliarden Kilowattstunden pro Jahr gewachsen. Diese Leistung entspricht der Produktion von ein bis zwei konventionellen Großkraftwerken (Waldermann; 04/08). Von Branchenexperten wird betont, dass auch 2020 die Stromversorgung zu jeder Zeit und bei jedem Wetter sichergestellt sei. Schließlich liege die sogenannte gesicherte Leistung um zehn Prozent über der Jahreshöchstlast und Schwankungen in der Versorgung können bereits heute

durch rund zehn Gigawatt Speicherwasserkraftwerke ausgeglichen werden. Wasserspeicher können in Zeiten hoher Stromproduktion und geringer Nachfrage über Pumpen aufgefüllt und im Bedarfsfall kurzfristig für zusätzliche Stromproduktion genutzt werden. Hinzu kommen über neun Gigawatt Bioenergiekraftwerke, die einspringen können, wenn Wind und Sonne ausbleiben (BEE).

Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch im Jahr 2020



(AEE; Bruttostromverbrauch 2020)

2.3 Erneuerbare Energien in Deutschland und in der EU

Im Rahmen der Zugehörigkeit zur Europäischen Union und des damit einhergehenden erweiterten Rechts- und Wirtschaftsraums ist es sinnvoll, die europäischen Bezüge in den Blick zunehmen. Die Situation der Stromversorgung und der möglichen Engpässe zeigt deutlich, dass ein Umbau der Erzeugungskapazitäten in Deutschland notwendig ist. Die Energiekonzerne stehen dabei vor der Problematik sehr langwieriger und komplexer Genehmigungsverfahren und langer Bauzeiten von Großkraftwerken. Die dezentralen Kraftwerke der erneuerbaren Energien können dagegen innerhalb weniger Monate – im Falle von Photovoltaikanlagen sogar innerhalb von wenigen Wochen oder Tagen – errichtet werden.