

Potenziale und Perspektiven des Ausbaus der regenerativen Energieversorgung in Frankfurt am Main

Studien des Umweltbundesamtes, des Bundesumweltministeriums, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, des Öko-Instituts, des Wuppertal-Instituts haben aufgezeigt, wie groß der Anteil der Energieversorgung zukünftig sein kann, der durch regenerative Energien (REG) gedeckt werden kann. Seitens der Europäischen Kommission sowie der Bundesregierung wurde als Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2010 zumindest eine **Verdopplung des Anteils regenerativer Energien** in Europa bzw. Deutschland zu erreichen.

Für ganz Deutschland zeigen sich die im Folgenden dargestellten Perspektiven. Hierbei ist unterstellt, dass der Ausbau regenerativer Energien zugleich mit verstärkten Maßnahmen zur Energieeffizienz („Einsparung“) sowie zum Ausbau der Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung erfolgt. Der Stromverbrauch kann Studien der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestag (bei gleichem Nutzen) um bis zu 35% gesenkt werden.

Der jährliche bundesdeutsche Primärenergieverbrauch in Höhe von ca. 3900-4000 TWh (Mrd. kWh) setzt sich in etwa zusammen aus:

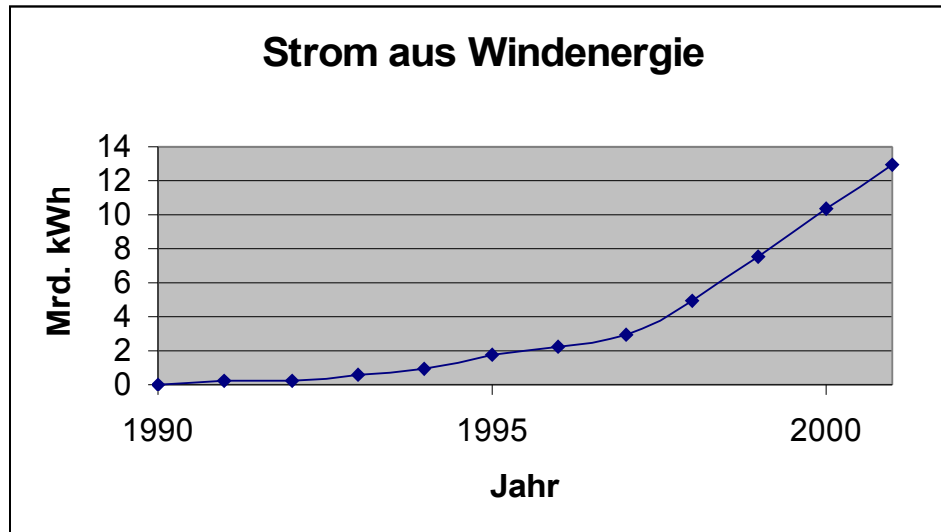
Stromerzeugung	1600 TWh(*)	(*)daraus ca. 550 TWh Strom
Wärmenutzung	1300 TWh	und 1040 TWh Abwärme
Verkehr	700 TWh	
Nichtenergetischer Verbrauch	<u>300 TWh</u>	
Summe	3900 TWh	

1 TWh ist eine Terawattstunde, d.h. 1 Milliarde kWh. Im Unterschied zu anderen Studien werden die üblicherweise in den SI-Einheiten Megajoule oder Petajoule dargestellten Einheiten beim Wärmeverbrauch hier zur besseren Vergleichbarkeit in kWh ausgedrückt: 1 MJ = 0,278 kWh, 1 PJ = 0,278 TWh.

Bereich Strom

Jahr	2001	2010	2030	2050	
Verbrauch	550	500	400	350	350
<u>Produktion regenerativ:</u>					theoretisch
Wind	13	40	80	150	350
Wasserkraft	17	18	20	20	25
Biomasse	1	5	20	40	85
Photovoltaik D	0,1	1	10	20	140
PV Import	0	0	10	20	
Solarkraftwerke	0	0	30	60	
Summe	31	64	225	350	500
	6%	13%	50%	100%	140%

Gegenwärtig werden ca. 6% des Strombedarfs durch REG gedeckt. Die Basis stellt die Wasserkraft dar, die aber bis auf wenige Großkraftwerke sowie die Reaktivierung von Kleinkraftwerken nur ein begrenztes Ausbaupotenzial darstellt. In den letzten 10 Jahren hat sich die Stromproduktion aus Windkraft in etwa verzehnfacht und weist weiterhin eine hohe Zuwachsdynamik auf. Das Gesamtpotenzial an Windstrom ist erheblich, wenn hierbei Off-shore-Standorte einbezogen werden. An Land können ca. 80 TWh/a erzeugt werden, offshore zusätzliche 240 TWh/a.



Begünstigt durch das Erneuerbare Energien Gesetz EEG und die Biomasseverordnung ist seit einigen Jahren ein sich verstärkender Trend zum Bau von Biomasse (Holz-) Kraftwerken festzustellen. Nach der Windenergie wird hier ein weiterer Wachstumsmarkt erwartet.

Die Photovoltaik weist derzeit noch die höchsten Kosten auf – ihr Ausbau wird durch die Vergütung von ca. 0,50 €/kWh nach dem EEG unterstützt. In den nächsten 10-30 Jahren kann der PV-Anteil sich verzehnfachen bzw. verhundertfachen. Begrenzend wirkt dann erst die zur Verfügung bereitstehende Dachfläche von durchschnittlich ca. 10 qm/Person (dies wären 80 TWh/a), wobei PV zukünftig vielfach auch im Bereich von Fassaden Verwendung finden wird.

Zukünftig ist zu erwarten, dass Solarstrom kostengünstiger aus südlichen Ländern aus PV-Anlagen (etwa doppelter Ertrag) sowie solarthermischen Kraftwerken (Parabolrinnenabsorber z.T. mit Gas- und Dampfkraftwerken gekoppelt) in der Mittelmeerregion ab 2020 eine kostengünstige „Konkurrenz“ zur Photovoltaik in Deutschland darstellen wird.

Entsprechende gesetzliche Rahmenbedingungen vorausgesetzt wird in den Studien (die zum Teil noch vor Inkrafttreten des EEG deutlich geringere Zuwächse annahmen) eine bis zu 50%ige Deckung der Stromversorgung bis 2030 und bis zu 100% im Jahr 2050 für möglich erachtet. Wesentlich ist zugleich, dass das theoretische Potenzial unter Ausschöpfung aller Möglichkeiten sogar allein in Deutschland an den heutigen Strombedarf heranreicht und einen zukünftig gesenkten Strombedarf überschreitet, d.h. nicht voll ausgeschöpft werden muß. In der Realität wird mit einem Stromimport aus südlichen Regionen zu rechnen sein.

Bereich Wärme

Der jährliche Gesamtenergiebedarf an Wärme teilt sich in etwa auf in:

Raumwärme Haushalte	600 TWh
Raumwärme Gewerbe	300 TWh
Prozeßwärme	<u>350 TWh</u>
Summe	1250 TWh

Gerade im Wärmebereich gibt es große Einsparpotenziale durch Wärmedämmung, Heizungsmodernisierung sowie sparsame Wassernutzung zur Senkung des Warmwasserbedarfs. Auch hier wird von Einsparmöglichkeiten bis zu 35% ausgegangen.

Jahr	2001	2010	2030	2050	
Verbrauch	1250	1120	950	800	800
<u>Produktion regenerativ:</u>					theor.
Solarthermie	2	25	100	200	500
Umwelt u. Erdwärme	2	6	20	40	350
Biomasse	15	25	60	80	130
Summe	19	56	180	320	980
	2%	5%	19%	40%	120%

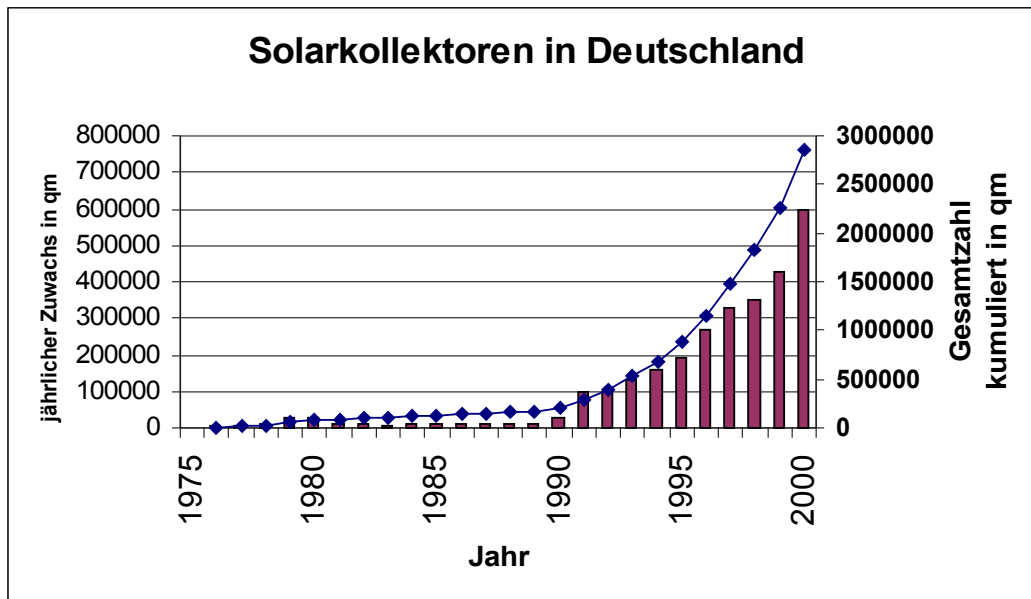
Die regenerativen Energien decken in Deutschland im Bereich Wärme zur Zeit nur etwa 2% des Bedarfs ab. Wärme aus Müllverbrennung ist hier nur bedingt angesetzt, da im Grunde nur der biogene Anteil als regenerativ aufzufassen ist; der andere Anteil stammt letztlich aus dem „nicht energetischen“ Energieverbrauch für Produkte.

Die Solarthermik hat in den vergangenen Jahren deutliche Zuwachszahlen mit einer jährlich um 30-50% wachsender Zahl installierter Kollektorfläche vorzuweisen. Heute sind ca. 3 Mio. qm Kollektorfläche installiert – der jährliche Zuwachs betrug im Jahr 2000 600.000 qm. Die Fachverbände der Solarwirtschaft rechnen mit einer Wärmebereitstellung von bis zu 25 TWh (50 Mio. qm Kollektorfläche) bis zum Jahr 2010. Das theoretische Potenzial ist mit einer Dachfläche von durchschnittlich ca. 10 qm pro Person gegeben. Ein „Konflikt“ mit der Errichtung von Photovoltaik kann zwar entstehen, doch können solarthermische Anlagen ebenfalls an Fassaden (mit zusätzlicher Dämmwirkung) installiert werden.

Ein weiteres Potenzial der Nutzung regenerativer Energien ist die Umweltwärme, nutzbar mit Wärmepumpen sowohl oberflächennah oder mit Erdsonden. Zusätzlich bestehen lokale Potenziale der Tiefen-Geothermie (Bohrungen bis 1000 m Tiefe). Wenn Wärmepumpen mit regenerativ erzeugtem Strom betrieben werden, kann diese Wärme vollständig als regenerativ aufgefaßt werden.

Parallel zum Ausbau von Biomasse-Heizkraftwerken kann die hierbei erzeugte Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung genutzt werden. Hinzu kommen Holzhackschnitzelfeuerungen, Holzpelletsheizungen oder die Nutzung der Wärme bei der Stromproduktion aus Biogas.

Insgesamt ist die Ausbaudynamik bei der Nutzung von Wärme aus regenerativen Energien ähnlich der bei Strom. Im Jahr 2050 kann eine ca. 40%ige Deckung erreicht werden. Das Gesamtpotenzial kann prinzipiell einen gegenüber heute um ca. 35% gesenkten Bedarf vollständig abdecken.



Bereich Verkehr

Für Treibstoffe aller Art werden jährlich ca. 700 TWh verbraucht. Hier liegen bisher nur recht unsichere Zukunftsabschätzungen vor. Die Abdeckung von Treibstoffen aus regenerativer Energie, wie z.B. aus Pflanzenölen, Pflanzenölmethylestern kann hier nur einen geringen Beitrag leisten. Selbst wenn sämtliche landwirtschaftliche Stilllegungsflächen mit Ölpflanzen bebaut würden, könnten nur geringe Prozentanteile des gegenwärtigen Bedarfs von Treibstoffen gedeckt werden. Zudem zeigen aber ökologische Gesamtbilanzen des Umweltbundesamtes, dass die Umweltbilanzen bei der Pflanzenölnutzung nur unter bestimmten Voraussetzungen positiv sind.

Eine weitere Möglichkeit, wie sie in Frankreich und den USA schon genutzt wird, ist die Beimischung von aus Pflanzen gewonnenen Ethanol zu den herkömmlichen Kraftstoffen. Auf diese Weise kann der regenerative Anteil im Verkehrsbereich ohne neue Motoren und Tankstellen relativ einfach gesteigert werden. Inwieweit in den nächsten Jahrzehnten Treibstoffe aus Holz eine Rolle spielen können, wie in einigen Versuchen in schwedischen Städten demonstriert (Dimethylether), muss noch offen bleiben.

Ein Zuwachs regenerativer Energie ist im Verkehrsbereich mittelfristig eher durch die Nutzung von Wasserstoffantrieben (direkte Nutzung im Verbrennungsmotor bzw. über Brennstoffzellen) mit Markteinführung in den nächsten 5-10 Jahren zu erwarten. Eine Nutzung von Wasserstoff, der mittels Elektrolyse mit Strom aus fossilen Brennstoffen gewonnen wird, verschlechtert allerdings die Energiebilanz. Hierbei muss auch noch offen bleiben, ob und wie regenerativ erzeugter Wasserstoff (Elektrolyse mit Strom aus hiesiger Windkraft, Solarenergie oder Biomasse bzw. aus Wasserkraft im Ausland, z.B. Kanada) zu wirtschaftlichen Bedingungen bereitsteht. Wesentlich wird in allen Fällen sein, den Durchschnittsverbrauch der Fahrzeuge bzw. den gesamten Flottenverbrauch deutlich zu reduzieren.

Im Jahr 2050 könnte aber ein auf 500-600 TWh reduzierter Energieverbrauch im Verkehrsbereich mit einen Anteil von 180 TWh regenerativer Energie gedeckt werden.

Gesamtenergieverbrauch

Zusammengefasst könnte ein Gesamtenergiebedarf im Jahr 2050 von ca. 1700 TWh mit regenerativen Energien von ca. 850 TWh zu 50% gedeckt werden. Längerfristig ist eine Deckung zu 100% aus regenerativen Energien möglich. Es ist zu betonen, dass hierzu keine technischen Restriktionen erkennbar sind. Vielmehr ist ein wirkungsvolles Zusammenwirken unterschiedlicher Formen regenerativer Energie erforderlich, insbesondere beim Strombereich, bei dem verschiedene zu unterschiedlichen Tages- und Jahreszeiten mehr oder weniger bereitstehender regenerativer Strom sich im Gesamtsystem ergänzen kann. Besondere Speichersysteme werden erst bei Überschreitung eines 50% Anteils an Bedeutung gewinnen.

Neben dem dringend erforderlichen Klimaschutz wird auch die mit 40-60 Jahren begrenzte Reichweite der Öl- und Gasvorräte dazu beitragen, eine verstärkte Nutzung regenerativer Energien anzuschieben.

Hervorzuheben ist insbesondere, dass insbesondere im Bereich Strom die Erzeugung einer kWh regenerativen Stroms jeweils beim Ersatz von Strom aus Kondensationskraftwerken drei kWh fossiler Primärenergie ersetzt!

Ohne im Detail auf eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einzugehen, sei die Studie des Umweltbundesamtes zitiert. Hier wird davon ausgegangen, dass zur Erreichung des Verdopplungsziels bis zum Jahr 2010 die gesamten Mehrkosten umgelegt auf den Gesamtverbrauch sich bei Strom mit Mehrkosten von 0,125 Cent/kWh und 0,05 Cent/kWh Wärme auswirken. „Diese potentiellen Erhöhungen sind im Vergleich zu steuerlichen Belastungen dieser Energieträger und zu den üblichen Preisschwankungen sehr gering“. Es ist daher davon auszugehen, dass eine gleichmäßig ansteigende Umstellung auf regenerative Energien (50% Anteil in 50 Jahren = Anstieg um 1% im Jahr) ohne volkswirtschaftliche Probleme erfolgen kann. Aus der Erfahrung des Ausbaus der Wind- und Solarenergie kann auch auf weitere Kostensenkungen und noch effizientere Systeme geschlossen werden.

Was bedeutet dies für den Ausbau regenerativer Energie in Frankfurt?

Erste Priorität ist effiziente und sparsame Energienutzung, sowie der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung. Mit jeder Verbrauchsreduktion steigt der Anteil der regenerativen Energien – ein Ausbau der regenerativen Energien wirkt sich stärker aus. Zudem sollte der Einsatz regenerativer Energie immer integriert mit Maßnahmen der Energieeffizienz bzw. dem Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung erfolgen. Diese Devise gilt sowohl im Gesamtrahmen als auch in jedem einzelnen Projekt.

Frankfurt am Main hat – sehr vereinfacht – einen Anteil von ca. 1% vom Energieverbrauch Deutschlands. Die Regel – jeweils 1% des Ausbaus regenerativer Energien findet in Frankfurt statt – kann so allerdings nicht direkt übertragen werden. Regenerative Energien sind dezentrale Energien und sind standortbezogen zu sehen.

Strom:

Der größte Zuwachs ist hier (bundesweit) beim Windstrom zu erwarten der von 16 auf 40 TWh steigen wird (installierte Leistung von 8000 MW auf 20.000 MW). Neben weiteren Binnenstandorten wird hier der Einstieg in den Bau von Offshore-Windparks erwartet.

Für Frankfurt bedeutet dies – auch wenn in Frankfurt kein nennenswertes Potenzial für die Nutzung der Windkraft vorhanden ist – dass eine „Verteilung“ und „Umlage“ des Windstroms über das Erneuerbare Energien Gesetz in den allgemeinen „Strommix“ erfolgt. Darüberhinaus können Stromkunden in Frankfurt gezielt Windstrom als „Grünen Strom“ bestellen. Hinsichtlich der Finanzierung von Windkraftprojekten können sich Unternehmen, Banken und Kunden (Kommanditisten) an Windprojekten beteiligen. Kurz: Frankfurter Kapital kann Windkraftwerke finanzieren und betreiben. Frankfurter Kunden können gezielt Windstrom beziehen.

Bei der Biomassenutzung ist bundesweit ein Ausbau 1 TWh auf 5 TWh Strom anzustreben. Auf Frankfurt entfielen (1%) ein Anteil von 50 Mio. kWh. In Frankfurt werden zur Zeit aus Biomasse ca. 2 Mio. kWh Strom im Blockheizkraftwerk der Frankfurt Biokompost GmbH mit Biogasgewinnung aus Biomüll erzeugt. Aktuell wird ein Holzheizkraftwerk auf dem Gelände der Clariant GmbH im Frankfurter Osten geplant. Es wird jährlich ca. 50 Mio. kWh Strom produzieren. (und zusätzlich 30 MW entspr. 200 Mio. kWh Prozesswärme s.u.). Schon damit wäre zwar für Frankfurt (anteilig) das Ausbauziel bis zum Jahr 2010 erreicht, es bestehen jedoch noch weitere Möglichkeiten zur Strom- und Wärmeproduktion aus Waldholz und Altholz, wie z.B. am Flughafen oder Industriepark Höchst. Mit einem oder zwei weiteren Holzheizkraftwerken wäre die Produktion von ca. 150 Mio. kWh/a (0,15 TWh/a) Strom möglich. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die entstehende Wärme weitgehend genutzt wird. Des Weiteren sollte geprüft werden, wie und wo Biomasseanlagen mit Nutzung von Dung, Gülle oder Grasschnitt (letzteres auch aus Extensivwirtschaft oder Rasenschnitt) bei den 10 100 Landwirtschaftsbetrieben in Frankfurt errichtet werden können. Aufgrund derzeit nicht detaillierter untersuchter Rahmenbedingungen kann hier kein Potenzial angegeben werden.

Die Photovoltaik liefert zur Zeit bundesweit ca. 0,1 TWh/a (ca. 120 MW) mit dem Ziel einer Verzehnfachung bis 2010. Der nach der „1%-Regel“ heute durchschnittlich auf Frankfurt entfallende Anteil von 1200 kW wird mit real ca. 350 kW noch deutlich unterschritten. Bezogen auf das Ziel von 1 TWh bundesweit im Jahr 2010 (1200 MW) liegt die Zielmarke in Frankfurt bei 12.000 kW entspr. 10 Mio. kWh/Jahr = 0,01 TWh/Jahr aus Photovoltaikanlagen, was eine Steigerung in knapp 10 Jahren um das ca. 30fache erfordert. Für eine Spitzenleistung von ca. 10.000 kW ist eine Dachfläche von 100.000 qm erforderlich. Bei einer Reihe von Großbetrieben bestehen große Dachflächen von mehreren 100.000 qm, deren Nutzung für PV-Anlagen geprüft werden sollte. Durch das EEG ist bei großen PV-Anlagen eine kostendeckende Vergütung gegeben. Die PV-Strommenge und Mehrkosten werden auf alle Stromkunden umgelegt. Bei 1 TWh bundesweit betragen die Mehrkosten gerade durchschnittlich 1 DM pro Einwohner im Monat. Zur Umsetzung von Projekten wurden städtischen und andere Gesellschaften informiert und angeregt auf ihren Dächern große PV-Anlagen selbst oder durch Betreibergesellschaften finanziert umzusetzen. Längerfristig ist eine weitere Verzehnfachung auf ca. 10 TWh bundesweit bzw. 0,1 TWh = 100.000 kW = 1 Million qm Modulfläche in Frankfurt möglich. Dies wären durchschnittlich ca. 1,5 qm oder 150 Watt PV-Leistung pro Einwohner. Die hierzu benötigte Dachfläche pro Einwohner steht – gemittelt über Mehr- und Einfamilienhäuser – zur Verfügung; zusätzlich bestehen zahlreiche Möglichkeiten zur Nutzung von PV-Anlagen bei Büro- und Gewerbegebäuden.

Hinsichtlich der erweiterten Nutzung der Wasserkraft bestehen in Frankfurt keine besonders großen Potenziale. Das Wasserkraftwerk Griesheim sollte dauerhaft erhalten bleiben. Bei der Nidda liegt die Priorität auf dem naturnahen Ausbau, was gegen den Einbau kleiner Wasserkraftwerke bei Wehren spricht. Ein geringes, trotzdem erwähnenswertes Potenzial besteht bei der Nutzung des Gefälles beim Auslauf der Kläranlagen in den Main.

Zusammenfassung Perspektive regenerativer Strom für Frankfurt:

Der größte Anteil des Ausbaus regenerativer Stromversorgung bis 2010 liegt in der Windenergie. Frankfurt kann hier durch Beiträge von Finanzinstituten, wie auch durch Privatpersonen und Firmen als Kapitalgeber beteiligt sein. Stromkunden können gezielt Windstrom beziehen.

Mit dem Bau eines oder mehrerer Holz(heiz)kraftwerke kann der durchschnittlich auf Frankfurt entfallende Anteil des Ausbaus von Strom aus Biomasse sogar deutlich übertroffen werden. Zu prüfen sind Möglichkeiten von Biomasseanlagen bei Frankfurts Landwirtschaft.

Die Zahl und Größe von PV-Anlagen in Frankfurt ist deutlich zu erhöhen. Große Anlagen können kostendeckend im Rahmen des EEG betrieben werden. Des Weiteren können PV-Anlagen fassadenintegriert insbesondere auf der Südseite von (neuen) Bürogebäuden installiert werden. Entsprechend architektonisch integriert können diese zudem durch Verschattung den Kühlbedarf (und damit weiteren Strombedarf) reduzieren.

Wärme:

Beim Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser gilt die gleiche Devise wie beim Stromverbrauch: Das größte Potenzial der CO₂-Reduzierung liegt in der Verbrauchssenkung – hier durch Wärmedämmung und modernisierte Heizungsanlagen. Moderne Wärmeschutzverglasung ist im Grunde auch Nutzung von (passiver) Solarenergie. Eine Heizungsmodernisierung sollte immer mit der Prüfung einer Kombination mit einer thermischen Solaranlage verbunden sein. Allerdings wirkt sich hier der Trend vergangener Jahre zu dezentralen Gasthermen bzw. dezentralen elektrischen Warmwasserbereitern hemmend aus.

Bundesweit ist zur Zeit eine Fläche von ca. 3,5 Mio. qm Solarkollektoren installiert (45 qm/1000 Einwohner). Die Fläche von Solarkollektoren in Frankfurt beträgt dagegen nur etwa 3000 qm, d.h. ca. 5 qm /1000 Einwohner. Dagegen verfügen die bundesweit führenden Kommunen über 100 – 500 qm Solarkollektoren pro 1000 Einwohner. Bundesweit ist aber auch festzustellen, dass der auf die Einwohner bezogene Anteil von Kollektoren generell in (Groß-)städten geringer ist als in ländlichen Gebieten mit einem stärkeren Anteil von Einfamilienhäusern, da im letzteren Bereich bislang der stärkste Ausbau von Solarthermik erfolgte. In diesem Bereich der Eigenheimbesitzer lagen bislang die günstigsten Bereiche zur Verbreitung von Solarthermie. Dies zeigt sich auch in Frankfurt: Schon 1995 lag die Kollektorfläche im Stadtteil Schwanheim bei 12 qm/Einwohner. Grund hierfür: einige engagierte Bürger/innen hatten zuerst Selbstbaugruppen organisiert und danach weiter für Solarthermik geworben.

Für den Ausbau von Solarthermik –v.a. im Bereich von Stadtteilen mit hohem Anteil von Einfamilienhäusern ist daher Engagement von Hausbesitzern wie auch Handwerksfirmen ein entscheidender Erfolgsfaktor. Bei ca. 40.000 Einfamilienhäusern in Frankfurts äußeren Stadtbezirken besteht ein Potenzial für mindestens 300.000 qm Solarkollektoren (460 qm/1000 Ew.insgesamt) bzw. sogar bis zu 1 Mio. qm Kollektoren für Anlagen mit Heizungsunterstützung.(1500 qm/Ew). Hierdurch könnte eine Wärmemenge von bis zu 0,5 TWh im Jahr bereitgestellt werden und entsprechende Nutzung von Gas oder Öl ersetzen.

Gemäß dem bundesweiten Ausbauziel ist für Frankfurt bis 2010 eine Wärmemenge aus Solarthermie von 0,25 TWh anzustreben, was einer Fläche von 500.000 qm Kollektoren

entspricht. Neben einem gezielten Ausbau der Solarthermik v.a. in Verbindung mit einer ohnehin anstehenden Heizungsmodernisierung sind hierzu auch weitere Solaranlagen v.a. bei Mehrfamilienhäusern von Wohnungsbaugesellschaften zu errichten. Wesentlich wird hierzu erforderlich sein, durch das Handwerk und die Schornsteinfeger eine gezielte Energieberatung incl. Solarberatung durchzuführen, sodass hier jeweilige Gelegenheiten zum Solarbau im Zuge anstehender Modernisierungen genutzt werden können.

Bisher bieten neben spezialisierten Firmen in Frankfurt nur ca. 10% der im Verzeichnis der Heizungsinnung notieren Mitgliedsbetriebe explizit „Solartechnik“ an. Auf Grundlage des durch verschiedene Kampagnen (Land Hessen, „Solar-na-klar“) in großer Bandbreite bereitstehenden know hows kann daher der Fortbildung zur Solartechnik (Fachkraft für Solartechnik der Handwerkskammer Rhein-Main) eine Schlüsselrolle zukommen. Solartechnik kann daher wesentlich zur Zukunftssicherung des Handwerks beitragen (Heizungstechnik, Dachdecker) – von bis zum Jahr 2010 von der Solarbranche bundesweit erwarteten neuen 100.000 Arbeitsplätzen würden ca. 1000 auf Frankfurt entfallen.

Hinsichtlich der Nutzung von Biomasse zur Wärmeproduktion wurde schon die Nutzung der Wärme aus Holzheizkraftwerken erwähnt. Das Potenzial liegt hier bei 0,2 – 0,6 TWh im Jahr, womit auch in diesem Bereich das anteilige bundesweite „Soll“ für das Jahr 2010 bzw. schon für das Jahr 2030 erreicht wäre. Des weiteren können ca. 50 größere Holzhackschnitzel-feuerungsanlagen etwa 0,1 TWh /Jahr beitragen. Hier kann die 700 kW Holzhack-schnitzelfeuerung im städtischen Schullandheim Wegscheide als Vorbild dienen. Bei größeren Holzheizungen (1 MW thermische Leistung) kann mittels einem Dampfmotor auch eine Stromproduktion erfolgen. Interessant v.a. für den Ersatz von Ölfeuerungen im Einfamilienhausbereich sind Heizungsanlagen mit Holzpellets (gepressten Holzspänen). Bei 1000 Häusern mit Holzpelletsheizung kann ein Beitrag von 0,01 TWh/Jahr geleistet werden.

Zusammenfassung Perspektive regenerative Wärme für Frankfurt:

Ein Großteil des Anteils zur Erfüllung des Verdopplungsziels regenerativer Wärme bis zum Jahr 2010 wird durch den Bereich Biomasse, hier v.a. Holzheizkraftwerke erbracht werden können. Des weiteren kommt der verstärkten Ausbildung eines breiten Angebots- wie auch Nachfragemarktes für solarthermische Anlagen (Handwerk, Hauseigentümer, Wohnungswirtschaft) eine wichtige Rolle zu. Der Ausbau der Photovoltaik kann v.a. in großen Anlagen auf Dächern von städtischen und anderen Gesellschaften und Unternehmen, sei es als deren Investition, sei es als Investition von Betreibergesellschaften erfolgen. Darüber hinaus sollte jeweils geprüft werden, ob größere Heizungsanlagen auf Holzhackschnitzelbefeuerung (bei ohnehin erforderlicher Modernisierung) umgestellt werden können. Im Einfamilienhausbereich sollte ein Einstieg in die Verbreitung von Holzpelletsheizungen gefunden werden.

Gesamtüberblick – Perspektiven regenerativer Energien in Frankfurt am Main

Insgesamt gesehen bestehen gute Möglichkeiten in Frankfurt am Main einen entsprechenden Anteil zur Verdopplung des Anteils regenerativer Energien zu leisten. Wesentliche Randbedingung – v.a. im Strombereich – ist die Fortführung der Regelungen des Erneuerbare Energien Gesetzes, das für Betreiber, Investor und Finanziere belastbare und wirtschaftliche Bedingungen sicherstellt. Im Wärmebereich hängt der jeweilige Ausbau von der Fortführung der Bundesförderung des Markteinführungsprogramms für erneuerbare Energien ab. Hier wurden allerdings im Juli 2001 z.T. deutliche Kürzungen der Fördersätze bei solarthermischen Anlagen oder Holzheizungen vorgenommen.

Unabhängig von Einspeiseregulungen und Förderbedingungen stellt weiterhin eine integrierte Energieberatung sowie die Fortbildung in den Bereichen Handwerk, Ingenieurbüros und Architektur eine wesentliche Erfolgsbedingung dar. Vielfach sind noch unzureichende Informationen über Technik und Wirtschaftlichkeit und dementsprechende Vorbehalte gegenüber den regenerativen Energien anzutreffen. Gemeinsame Initiativen und Kooperationen von Handwerk, Wohnungswirtschaft, Energieversorgern (z.B. durch Contracting-Angebote) können hier eine wesentliche Unterstützung zum Ausbau regenerativer Energien in Frankfurt darstellen.

Neben dem Beitrag zum Umweltschutz und zum Schutz des Weltklimas ist zu betonen, dass der Ausbau regenerativer Energien einen wichtigen Beitrag zur Schaffung von Arbeitsplätzen darstellen kann. Gleichfalls wird die Importabhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert, ein kürzlich von der EU-Kommission als sehr wichtig herausgestelltes Ziel.

Klimaschutzbeitrag durch regenerative Energien bis zum Jahr 2010 in Frankfurt

Durch die Senkung des Stromverbrauchs um (anteilig) 0,5 TWh kann die CO₂-Emission um ca. 340.000 to /Jahr gesenkt werden.

Durch Senkung des Wärmebedarfs um (anteilig) 1,3 TWh kann die CO₂-Emission um ca. 400.000 to/Jahr gesenkt werden.

Aufgrund der Betrachtungsweise ist hier der Anteil der KWK mit ca. 200.000 to/Jahr enthalten.

Die für Frankfurt möglichen Beiträge der Nutzung regenerativer Energie liefern folgende CO₂-Reduzierung bis zum Jahr 2010:

Strom:

Windkraft 0,35 TWh	ca. 230.000 to
Biomasse 0,10 TWh	ca. 70.000 to
Photovoltaik 0,01 TWh	ca. 7.000 to

Wärme:

Solarkollektoren 0,25 TWh	ca. 75.000 to
Biomasse 0,3 TWh	ca. 90.000 to

Summe ca. 472.000 to

Insgesamt kann aus Energieeffizienz, KWK sowie regenerativen Energien eine CO₂-Reduzierung bis zum Jahr 2010 in Frankfurt um ca. 1,2 Mio. to /Jahr resultieren.

Dies entspricht – anteilig für Frankfurt - dem bundesweiten Ziel (bis zum Jahr 2005), eine Senkung der CO₂-Emissionen um 10% (=100 Mio. to CO₂/Jahr) zu erreichen.

Es zeigt sich, dass zur Erreichung des CO₂-Minderungsziels folgende Bereiche beitragen:

Energieeffizienz, „Energiesparen“ inklusive KWK im Bereich Strom und Wärme

mit ca.

240.000 to – Stromeffizienz

300.000 to – Wärmeeffizienz (Dämmung, effiziente Heizung)

200.000 to – KWK – Heizkraftwerke, Blockheizkraftwerke

Regenerative Energien

mit ca.

230.000 to – Windenergie

160.000 to - Biomasse

75.000 to - Solarthermie

7.000 to – Photovoltaik

Vorausgesetzt werden muss in diesem Szenario, dass in den kommenden 10 Jahren weiterhin die bisherigen Regelung des EEG bestehen bleiben, wie auch entsprechende (vor kurzem allerdings gekürzte) Zuschussprogramme der Bundesregierung fortbestehen, bzw. in bestimmten Bereichen ausgeweitet werden.

Folgende „**Regeln zum Ausbau regenerativer Energien**“ sollten jedoch seitens Investoren, Planern etc. berücksichtigt werden:

- In jedem Fall sollte der Ausbau regenerativer Energien mit der weitgehendsten Nutzung von Energie-Effizienz-Potenzialen und der Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung verbunden werden. Oft zahlen sich Mehrkosten für regenerative Energien durch Einsparungen von Energie aus.
- Bei jeder Investition – Neubau oder Modernisierung – sollte geprüft werden, welcher Anteil der Energieversorgung direkt oder indirekt auf regenerative Energien umgestellt werden kann.
- Beim Neubau sollte ein Betrag in Höhe von ca. 1-2% der Bausumme für die Investition in regenerative Energien (Mehrkosten gegenüber konventioneller Technik) reserviert werden.
- Größere Gesellschaften sollten sich das Ziel setzen, in ihrem Gebäudebestand im Zuge von Modernisierungen den Anteil der regenerativen Versorgung um jährlich 1 % zu steigern.
- Im Bereich Strom kann der Anteil regenerativer Versorgung gezielt durch Bestellung von „Ökostrom“ (Naturstrom, Grünem Strom) um (mindestens) 1% im Jahr gesteigert werden.

Dr. Werner Neumann – Beitrag zum Kongress „Regenerative Energien für Frankfurt und Europa“ – 13./14. September 2001

Quellen: J. Nitsch, C. Rösch, Regenerative Energien im Rahmen einer nachhaltigen Energieversorgung, DLR Stuttgart, FZ Karlsruhe, 2001

Klimaschutz durch Nutzung erneuerbarer Energien – Studie im Auftrag des Umweltbundesamts und des Umweltbundesministeriums, Bonn, Münster, Stuttgart, Wuppertal, 1999