

Fortschreibungsvorschlag
für den Marburger Klimaaktionsplan 2030
zum Thema Energie

Axel Erdmann

Marburg, im Oktober 2021

Inhalt

1. Paradigmenwechsel.....	2
2. Energiepotentiale	3
3. Effizienz-Effekte	5
4. Weitere Maßnahmen	6

1. Paradigmenwechsel

Der Marburger Klimaaktionsplan 2030 ist offen für eine konzeptionelle Weiterentwicklung¹. Ziel ist die Klimaneutralität 2030 zu erreichen. *Klimaneutralität bedeutet, dass die Menge an vorhandenen Treibhausgasen in der Atmosphäre nicht mehr steigt² und zukünftig reduziert wird.*

Der Klimaaktionsplan 2030 geht im Blick auf Klimaneutralität von folgender Prämisse aus: Wenn zusätzliche (CO₂-)Gase ausgestoßen werden, müssen sie an anderer Stelle wieder eingespart werden. Klimaneutralität aber bedeutet, dass ab 2030 keine fossilen CO₂-Emissionen mehr erfolgen dürfen.³ Denn Ursache des Klimawandels ist seit ca. 250 Jahren die Einbahnstraße der fossilen CO₂-Emissionen (aus Kohle, Gas und Erdöl Verbrennungsprozessen).

Deshalb ist ein Paradigmenwechsel notwendig: weg vom einfachen Reduzieren oder Kompensieren der CO₂-Emissionen durch effizientere Technik⁴ hin zur Dekarbonisierung Marburgs.

Das heißt, die Energiegewinnung und Nutzung von fossilen Energien muss in Gänze auf regenerative Energien umgestellt werden.

Dabei spielt die lokale und regionale Energiegewinnung eine zentrale Rolle.

Denn im Blick auf den Klimawandel zeigt sich bereits heute, dass nichts zu tun viel teurer ist als Klimaschutz und der Umstieg auf erneuerbare Energien.

¹ *Ein Klimaaktionsplan ist niemals fertig, er ist „work in progress“. Er hilft uns, hier und jetzt planvoll und entschlossen zu beginnen. Gleichzeitig muss er in den nächsten Jahren kontinuierlich überprüft und angepasst werden. Dies wollen wir auch weiterhin unter breiter Beteiligung der Bevölkerung, aller engagierten Menschen, von Wirtschaft und Wissenschaft tun. Klimaaktionsplan S. 5*

Der Klima-Aktionsplan 2030 ist nicht mit der ersten Fassung abgeschlossen. Vielmehr soll er in einem dynamischen Prozess und mit der Beteiligung der Stadtgesellschaft angepasst und um weitere Maßnahmen ergänzt werden. S. 11

² Klimaaktionsplan S. 7

³ Klimaaktionsplan S. 7

Im Gegensatz zu den Aussagen des Klimaaktionsplans 2030 z. B. S. 19 *Die Bilanz würde dann für Marburg positiver ausfallen, da die Stadtwerke Marburg Ökostrom und CO₂-neutrales Gas anbieten*, ist festzuhalten, dass der sogenannte Ökostrom einen sehr hohen Anteil aus fossiler Energiegewinnung enthält (z. B. produziert das Ortenbergkraftwerk Strom aus fossilem Gas. Eine Kompensation dafür ist nicht möglich, denn CO₂-neutrales Gas gibt es nicht).

Deshalb dürfen die Stadtwerke Marburg bis 2030 als Gasversorger nur noch Biogas liefern und als Stromversorger nur noch Strom, der aus erneuerbaren Energien gewonnen wurde.

⁴ Brennwertechnik in Verbindung mit thermischer Solarenergie war ein erster unzureichender Versuch fossile CO₂-Emissionen zu vermeiden.



5

Darüber hinaus zahlt sich die Investition in erneuerbare Energien aus, da erstens die Investitionskosten eines klimaneutralen Heizungssystems (durch Zuschüsse) niedriger sind als eine Heizungsanlage, die fossile Brennstoffe nutzt, und da zweitens die laufenden Kosten deutlich sinken.

2. Energiepotentiale

Die Fläche Marburgs beträgt etwa 12.390.000 m² (12,39 Millionen m²)⁶ und die Sonne stellt auf dieser Fläche ca. 12.390.000.000 kWh/a (12,3916107 TWh/a)⁷ zur Verfügung.

Marburg benötigt aber heute nur 3.128.000.000 kWh/a (3,128 TWh/a)⁸ Primärenergie für Strom, Wärme und Kälte sowie Verkehr – das ist etwa ein Viertel der anfallenden Sonnenenergie. Zukünftig dürfte der gesamte Marburger Primärenergiebedarf gegenüber dem derzeitigen Primärenergiebedarf noch um etwa 45% auf 1,4 TWh/a⁹ sinken, wenn Effizienzeffekte in den Sektoren Mobilität und Wärme optimal genutzt werden können.

⁵ <https://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/klimawandel/38487/kosten-des-klimawandels> abgerufen am 15.9.2021 11:26 Uhr

⁶ <https://de.wikipedia.org/wiki/Marburg>

⁷ Fläche Marburg in m² * 1000 Sonnenstunden/a * 1 kWh/m²

Globalstrahlung in Marburg:

https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/lstrahlungskarten_mi.html;jsessionid=2746E3F5689B8BA32FB42A5ECA7A8F0D.live11053?nn=16102

<https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/planung/sonnenstunden>

⁸ Integriertes Klimaschutzkonzept (Marburg) S. 6

⁹ Elektromotoren in Kraftfahrzeugen brauchen nur ein 1/3 der Energie eines Verbrennungsmotors usw. Im Bereich der Wärmedämmung von Häusern liegt noch ein Einsparpotenzial von mehr als 50%.

Allein Photovoltaik auf 90% der 24500¹⁰ Marburger Immobiliendächer könnte mehr als 441.000.000 kWh/a¹¹ (0,441 TWh/a) erzeugen. Das sind über 30% des zukünftigen Gesamtbedarfs.

Wenn man auch Fassaden, Freiflächen, Überbauung der Stadtautobahn¹², Gartenzäune u. a. geeignete Flächen nutzen würde, wäre bereits ein Deckungsgrad von über 50% möglich.¹³

Bis heute werden in Marburg aber nur 18.112.138 kWh/a (18,1 GWh/a) Photovoltaikstrom erzeugt¹⁴ – das entspricht etwa 4% dessen, was möglich ist.

Darüber hinaus hat die Windenergie ein hohes Potential. Das Regierungspräsidium Gießen hat bereits 2018 einen Energierechner für Gemeinden zur Verfügung gestellt, der aufzeigt, dass allein auf dem Gebiet der Stadt Marburg 18 Windräder mit einer jährlichen Leistung von mindestens 108 GWh/a genutzt werden könnten.¹⁵

Im Landkreis Marburg-Biedenkopf kann die Zahl der Windräder von 76 auf bis zu 253 Windräder erhöht werden und damit können mindestens 1,518 TWh/a Strom erzeugt werden.

Darüber hinaus ist festzustellen, dass Wasserkraft und Biogasproduktion nur sehr begrenzt möglich sind. Das Potenzial dieser Energiegewinnung ist praktisch ausgeschöpft.¹⁶

Um bestehende Fernwärmenetze dauerhaft nutzen zu können, ist die Entwicklung der tiefeingethermischen Energiegewinnung und die Abwärme-Nutzung (Klärwerk) mit Unterstützung von Großwärmepumpen schnellstens zu entwickeln.

Schließlich ist ein Energiespeichersystem aufzubauen, das die volatile regenerative Stromerzeugung ausgleicht. Dazu bedarf es kurzzeitiger Batteriespeicher und Großspeicher basierend auf Wasserstoff.¹⁷

Hinzu kommt die Verminderung des Strombedarfs durch Nutzung von Erdwärme bzw. Luftwärme in Höhe von 75%

¹⁰ Gemeinsam sind wir Klimaschutz S. 3

¹¹ 22050 Immobilien mit einer durchschnittlich Süd-Dach oder Ost-West-Dachfläche von 100 m² * 200 kW/(m²a)

¹² Über 9600 m Stadtautobahn könnten mit einer photovoltaisch wirksamen Fläche von 244.000 m² überbaut werden, die 48.880.000 kWh/a Strom erzeugen können.

¹³ Der Technologiefortschritt der Photovoltaikmodule zur Dreischichtmodultechnik wird noch einmal 50% Effizienzsteigerung ergeben. Hinzu kommen mögliche Windenergieanlagen, die den übrigen Strom produzieren. Schließlich müssen noch 10% bis 20% vom Strombedarf an Speicherkapazitäten vorgehalten werden. (Bidirektionale Ladestationen, Quartierspeicher) und H₂.

¹⁴ Marktstammdatenregister Auswertung Marburg vom 8.6.2021 (installierte solare Leistung 18.112 kWp)

¹⁵ <https://www.energieportal-mittelhessen.de/energierechner-fuer-gemeinden/energierechner.html>
https://www.energieportal-mittelhessen.de/fileadmin/download/Energierechner/Regelwerk_Wind.pdf

¹⁶ <https://www.energieportal-mittelhessen.de/energierechner-fuer-gemeinden/energierechner.html>

¹⁷ <https://www.volker-quaschnig.de/artikel/2015-10-Pumpspeicher-vs-Batterien/index.php>

3. Effizienz-Effekte

Allein die Elektrifizierung des Sektors Verkehr senkt den Primärenergieverbrauch um mehr als 60%, wenn denn der Strom aus erneuerbaren Energien stammt. Weitere Einspareffekte entstehen durch verstärkte Entwicklung und Nutzung von öffentlichem Personennahverkehr und Effekte durch eine Fahrrad-freundliche-Stadt. Siehe auch Klimaaktionsplan Abschnitt: Verkehr.

Im Sektor Wärme gibt es insbesondere im Bereich Wohnen erhebliche Effizienz-Effekte. Mehr als 70% der Gebäude in Deutschland sind vor 1999 gebaut und haben einen Heizwärmebedarf von mehr als 160 kWh/(m²a).¹⁸

¹⁸ Beispielsweise die Studie vom Institut Wohnen und Umwelt 2007:

https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebäudebestand/2007_IWU_LogeEtAl_Querschnittsbericht-Energieeffizienz-im-Wohngeb%C3%A4udebestand.pdf

hier die nachfolgende Grafik S. 17

	Baujahrsklassen										Summe	Anteil
	vor 1918		1918 - 1948		1949 - 1957		1958 - 1978		1979 - 2002			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
EFH												
Wohnfläche in Tsd. m²	81.503	148.776	168.937	174.251	235.409	223.135	112.631	236.442	255.380	103.208	1.739.571	52%
Anz. Wohneinw. in Tsd.	916	1.797	2.016	1.915	2.274	1.867	936	1.855	1.994	871	16.345	47%
RH												
Wohnfläche in Tsd. m²		14.543	31.450	21.993	25.996	61.478	24.503	32.951	33.366	11.675	267.955	8%
Anz. Wohneinw. in Tsd.		185	326	221	288	517	202	281	285	82	2.418	6%
MFH												
Wohnfläche in Tsd. m²	31.974	109.337	135.827	117.051	149.881	122.930	61.044	118.019	154.740	24.267	1.025.070	31%
Anz. Wohneinw. in Tsd.	402	1.701	2.034	1.912	2.220	1.677	821	1.712	2.240	294	14.885	39%
GMH												
Wohnfläche in Tsd. m²		31.549	10.160	38.936	47.501	46.124					174.270	5%
Anz. Wohneinw. in Tsd.		468	189	701	784	897					2.801	7%
HH												
Wohnfläche in Tsd. m²					12.617	12.988					25.605	1%
Anz. Wohneinw. in Tsd.					189	188					377	1%
MFH NBL												
Wohnfläche in Tsd. m²				14.324	24.418						38.742	1%
Anz. Wohneinw. in Tsd.				129	408						537	1%
GMH NBL												
Wohnfläche in Tsd. m²					22.976	19.899	17.977				60.852	2%
Anz. Wohneinw. in Tsd.					296	136	309				1.821	5%
HH NBL												
Wohnfläche in Tsd. m²					16.823	4.230					21.053	1%
Anz. Wohneinw. in Tsd.					218	67					285	1%
Wohnfläche in Tsd. m²	113.477	304.205	346.374	366.555	505.822	506.454	222.307	405.388	443.386	139.150	3.353.118	
Anz. Wohneinw. in Tsd.	1.378	3.801	4.539	5.090	6.233	5.656	2.342	4.383	4.519	1.050	38.970	

*] EFH = Einfamilienhaus, RH = Reihenhäuser, MFH = Mehrfamilienhaus, GMH = großes Mehrfamilienhaus, HH = Hochhaus, NBL = neue Bundesländer

Allein durch Dämmmaßnahmen – insbesondere im Bestand – ist der Primärenergiebedarf für Wärme um bis zu 70% zu senken.

Durch den Einsatz von Wärmepumpentechnologie kann ca. 80% der notwendigen Heizenergie geothermisch oder aus der Umgebungsluft gewonnen werden. In Verbindung mit lokaler Photovoltaik reduziert sich der energetische Restbedarf für den Sektor Wohnen auf unter 5% des derzeitigen Standards.

Darüber hinaus sind zentrale Be- und Entlüftungssysteme in der Lage weitere energetische Einsparungen zu erreichen. (Diese sorgen nicht nur für frische Luft und Energieeinsparung, sondern dienen auch vorbeugend dem Gesundheitsschutz.)

4. Weitere Maßnahmen

Das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 ist ein sehr ambitioniertes Ziel. Ganz wesentlich wird sein, ob es schnell gelingt genügend Handwerker auszubilden und zu finden, die die notwendigen Installationsleistungen, sowie bauliche Maßnahmen umsetzen können.

Deshalb ist eine Ausbildungs- und Qualifizierungsoffensive nötig und zu entwickeln.

Zuschüsse müssen verlässlich planbar sein. Dafür ist es erforderlich, dass vor Beginn der Baumaßnahmen die Förderung garantiert wird.