

METASTUDIE ZUR NATIONALEN ERDWÄRMESTRATEGIE

Ersatz fossiler Brennstoffe im Bereich Raumwärme und Warmwasser durch Geothermie als unverzichtbarer Bestandteil im Energiesektor
Ökowärme bis 2045

Die Rolle des geplanten Forschungsprojekts WärmeGut zur Begleitung der Ausbaupfade der Geothermie

Prof. Dr. Inga S. Moeck

Metastudie – Anlass, Energiedaten

Entwicklung des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser gespiegelt mit Ausbaupfaden der Geothermie

Metastudie zur nationalen Erdwärmestrategie

Ersatz fossiler Brennstoffe im Bereich Raumwärme und Warmwasser durch Geothermie als unverzichtbarer Bestandteil im Energiesektor Ökowärme bis 2045

– Entwicklung des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser gespiegelt mit Ausbaupfaden der Geothermie –

Berichtsdatum: 30.05.2022
Archiv-Nr.: OASYS 207685

Bibliothek/Wissenschaftliches Archiv im GEOZENTRUM HANNOVER

https://www.geotis.de/homepage/publication#public_relations

LIAG Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik

Grundlage für
Forschungsthemen
des LIAG zur
Wärmewende

**Energiedaten:
Gesamtausgabe**

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energiedaten-gesamtausgabe.html>

19.01.2022 *Energiedaten und -szenarien*

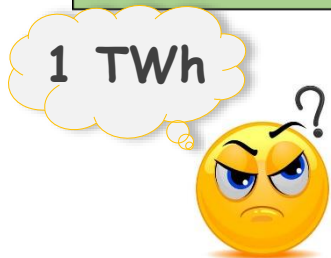
↓ **Gesamtausgabe der Energiedaten - Datensammlung des BMWK**

Letzte Aktualisierung:
20.01.2022

XLSX, 2 MB

Energiebedarf Bereich R&W in 2020

	PJ	TWh	RW+WW TWh Gesamt	RW+WW in%
Raumwärme	2.309	642	774	33,4% des Endenergiebedarfs
<i>in %</i>		83%	davon	
Warmwasser	474	132	RW+WW fossil	76%
<i>in %</i>		17%	587	

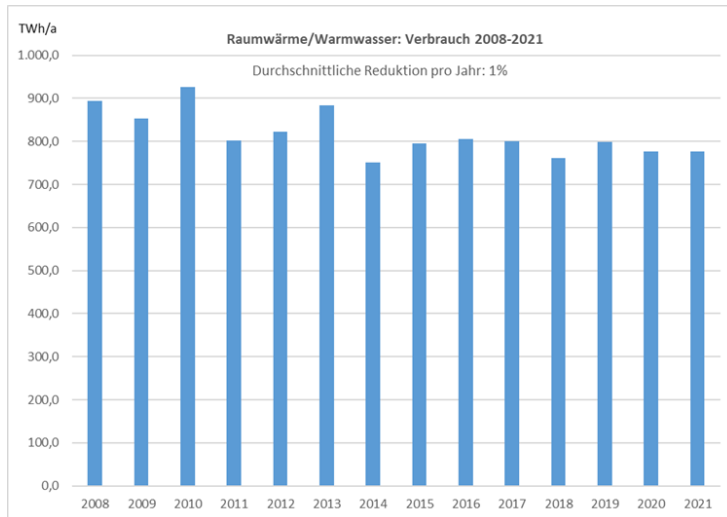


1 TWh = 3,6 PJ = 123.000 t SKE = 200.000 t Holzpellets = 86.000 t Heizöl
 Kapazität Nordstream 1 (H-Gas) = 550 TWh

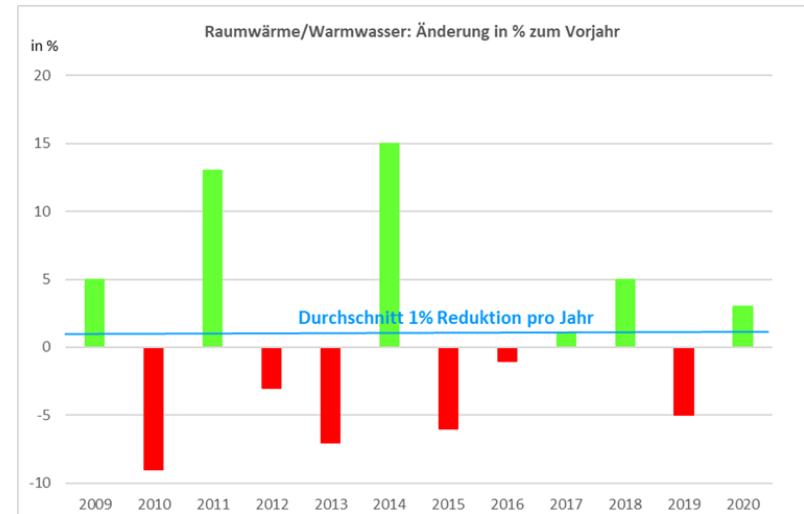
Bereich R&W: Energiequellen, -importe und CO₂-Emissionen

- 76% der Wärmeversorgung abhängig von Verbrennung fossiler Energieträger
 - Davon werden 66% Erdgas, 31% Erdöl, 3% Kohle verbrannt
- Anteil Ökowärme: 15,2%
- Importe fossiler Brennstoffe für Wärmeversorgung:
 - 88% des Erdgases,
 - 98% des Erdöls,
 - 69% der Kohle müssen aus anderen Ländern nach Deutschland importiert werden.
- Abhängigkeit von Brennstoffimporten im Bereich R&W besonders hoch
- 87-89 Mio. t Emissionen CO₂, einziger Verbrauchssektor, der Klimaschutzziele verfehlt

Entwicklung des Energiebedarfs R&W seit 2008

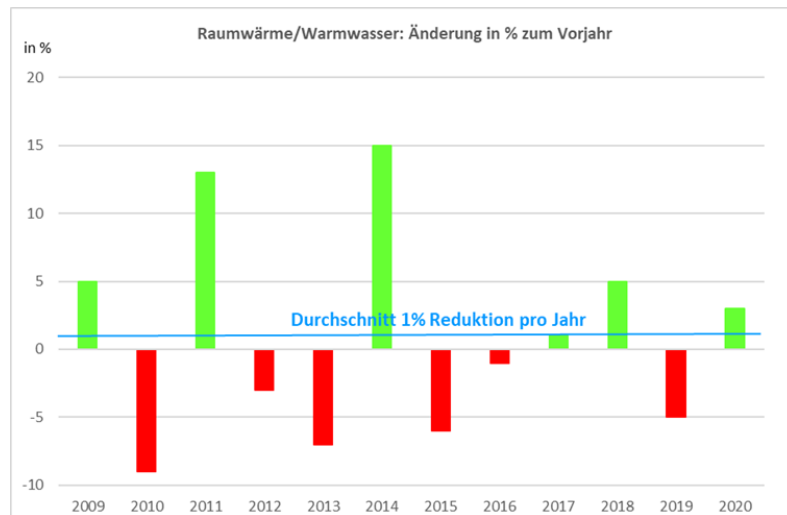


Absoluter Energieverbrauch im Bereich Raumwärme/Warmwasser von 2008 bis 2020. Von 894 TWh in 2008 zu 774 TWh in 2020 entwickelte sich der Energieverbrauch regressiv mit einer jährlichen Reduktion von 9,7 TWh/a

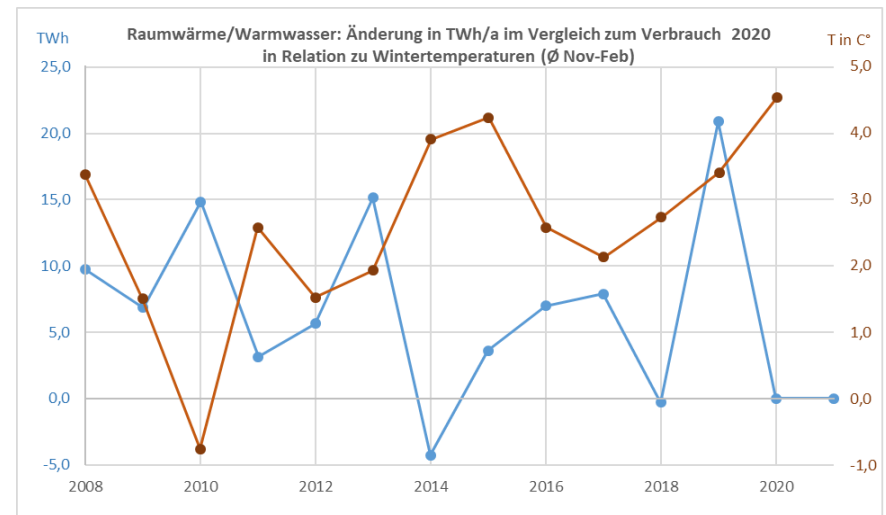


Einsparung (grüne Balken) und Erhöhung (rote Balken) im Energieverbrauch für Raumwärme / Warmwasser in Prozent zum Vorjahreswert. Durchschnittlich wurde 1 % pro Jahr eingespart.

Bedarfsentwicklung vs. Wintertemperaturen



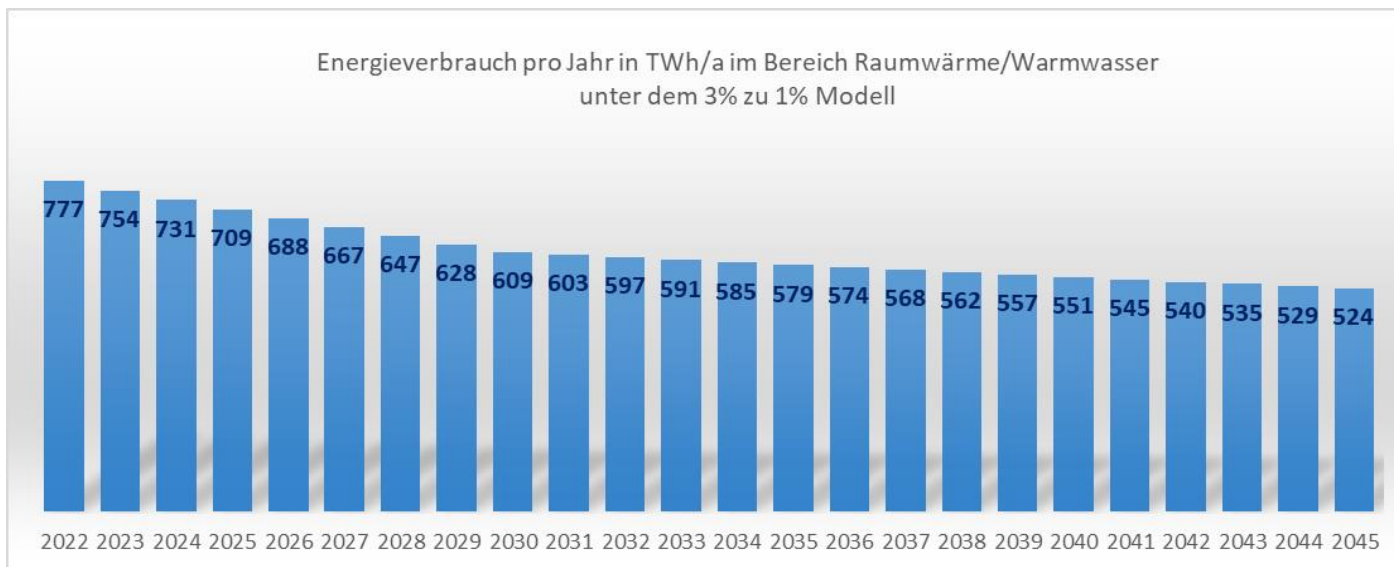
Einsparung (grüne Balken) und Erhöhung (rote Balken) im Energieverbrauch für Raumwärme / Warmwasser in Prozent zum Vorjahreswert. Durchschnittlich wurde 1 % pro Jahr eingespart.



Differenzen im Energieverbrauch für Raumwärme/Warmwasser des jeweiligen Jahres zu 2020 [1] (blaue Kurve). Durchschnittstemperaturen von Januar, Februar, November und Dezember des jeweiligen Jahres [2] (braune Kurve).

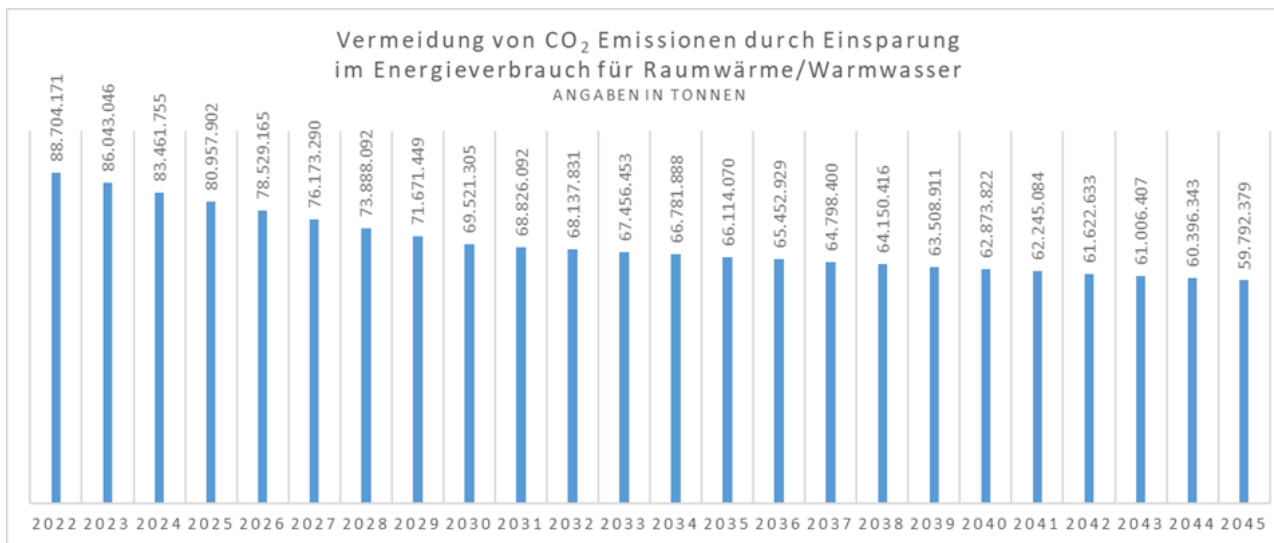
Potenzial der Bedarfsreduktion im Bereich R&W

100% Ökowärme nur erreichbar mit Bedarfsreduktion im Bereich R&W



Emissionen CO₂-Äquivalente durch R&W

Vermeidung von CO₂-Emissionen durch Einsparungsmodell 3:1



Ausbaupfade der Geothermie

Analyse von Studien zum Ausbau der oberflächennahen Geothermie (ONG) und Tiefengeothermie (TG) einschließlich mitteltiefe Geothermie (MTG)

Die Studie aller Studien

UBA Studie, Sandrock et al. 2020

Ausschluss von Wasserschutzgebieten,
 Naturschutzgebieten und Nationalparks

Zusätzlicher Ausschluss von FFH-Gebieten,
 Vogelschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten,
 Feuchtgebieten nach Ramsar-Konvention,
 Biosphärenreservaten (Kern- und Pflegezone)
 und Nationalen Naturmonumenten

	Szenario A				Szenario B			
	Szenario A1		Szenario A2		Szenario B1		Szenario B2	
	[GW]	[TWh/a]	[GW]	[TWh/a]	[GW]	[TWh/a]	[GW]	[TWh/a]
SMB	18	44	39	98	14	36	32	81
ORG	6	14	9	23	4	9	6	15
NDB	32	79	63	158	21	51	37	92
Gesamt	55	138	112	279	39	96	75	188


Unter Annahme von 2.500 VLS pro Jahr und Heizwerk

Rücklauftemperatur Wärmenetz 35°C
 Rücklauftemperatur Wärmenetz 65°C

Geothermisches Potenzial nach Sandrock

Beispiel aus Sandrock et al. 2020

Berücksichtigung von Ballungsräumen durch Verschneidung
mit der Wärmebedarfsdichte von $\geq 120 \text{ TJ/km}^2$



	Szenario A				Szenario B			
	Szenario A1		Szenario A2		Szenario B1		Szenario B2	
	[GW]	[TWh/a]	[GW]	[TWh/a]	[GW]	[TWh/a]	[GW]	[TWh/a]
SMB	11	28	24	60	9	23	20	50
ORG	5	12	8	20	3	8	5	14
NDB	7	18	15	38	5	13	10	24
Gesamt	23	58	47	118	18	45	35	88

Ein solider Ausbaupfad der Geothermie

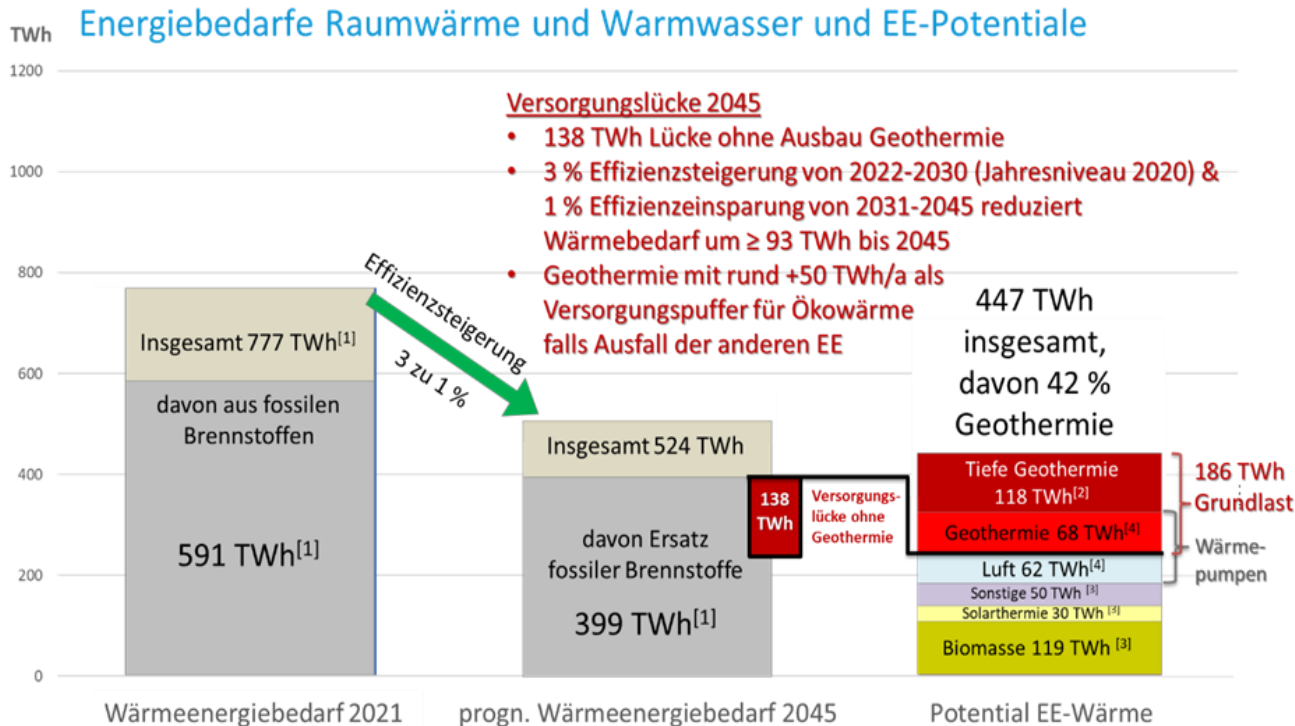
Technisch plausibel, Durchführbarkeit möglich unter machbaren Voraussetzungen, auf Basis konservativer Studienergebnisse

Ausbaupfad Geothermie (Quellen: BEE, Sandrock Studie, Bundesverband Wärmepumpe Branchenstudie 2021 und Dena TM95)							
2022		2030		2040		2045	
ONG	TG	ONG	TG	ONG	TG	ONG	TG
TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a
10	1,4	46	10	59	56	68	118
		Wachstum in TWh/a ggü. 2022		Wachstum in TWh/a ggü. 2030		Wachstum in TWh/a ggü. 2040	
		4,50	1,08	1,30	4,60	1,80	12,40

Entwicklungspotenzial der Ökowärme bis 2045



Szenario Dena TM95 und 3 zu 1 Modell zur Effizienzsteigerung der letzten 12 Jahre



Metastudie Nationale Erdwärmestrategie - Fazit

- Die Wärmeversorgung Deutschlands ist stark abhängig von Energieimporten, insbesondere von russischem Erdgas
- Engpässe in der Wärmeversorgung trifft die gesamte Bevölkerung, denn es wohnen alle
- Die Abhängigkeit der deutschen Wärmeversorgung von internationalen Energiequellen kann durch das vorhandene Potenzial der Geothermie erheblich verringert werden
- Ohne Bedarfsreduktion ist die vollständige Transformation des Wärmesektors zu EE und der Schutz der Ökosysteme nicht möglich

Forschungsvorhaben WärmeGut

- 🎯 Der Ausbau der Geothermie sollte über ein Monitoring begleitet werden, um ein gezieltes, fachlich begründetes Nachsteuern zu ermöglichen
- 🎯 Dazu müssen Daten zur ONG (und MTG) auf ein bundesweit einheitliches Niveau gehoben werden, um Vergleichbarkeit zu erreichen
- 🎯 Das LIAG schlägt zusammen mit der BGR dazu eine Datenkampagne vor
- 🎯 Kompetenz und Zuständigkeit zur ONG liegt bei den Ländern bzw. den SGD's
- 🎯 Das Forschungsprojekt WärmeGut hat zum Ziel, die Datenlage in der Geoinformation zur ONG auf regionaler Skala zu verbessern, dies kann ohne eine konstruktive Zusammenarbeit mit den SGD's nicht erreicht werden

Forschungsvorhaben WärmeGut

- 🎯 Verbundprojekt zur Flankierung des Erdwärmepumpen-Rollouts für die **Wärmewende** durch eine bundesweite, einheitliche Bereitstellung von Geoinformationen zur oberflächennahen **Geothermie** in Deutschland



Staatliche
Geologische
Dienste
Deutschlands

Projektplan WärmeGut

- 🎯 Das GeotIS des LIAG ist geeignet, um die Daten der ONG zu implementieren und ein entsprechendes Monitoring zu ermöglichen
- 🎯 Ziel ist, das Ausbaupotenzial der ONG durch Ampelkarten darzustellen und mit dem tatsächlich stattfindenden Ausbau der ONG zu vergleichen
- 🎯 Das bereits erfolgreich durchgeführte EU-Projekt geoPLASMA hat gezeigt, dass Ampelkarten zur ONG länderübergreifend erstellt werden können, ein Konzept liegt vor und muss mit den SGDs auf geeignete Weise beraten werden
- 🎯 WärmeGut bedarf intensiver Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Aussicht, nächste Schritte

- 🎯 WärmeGut integriert Geowissenschaften, Sozio-Ökonomie, IT-DB-Informatik
- 🎯 WärmeGut ist ein Verbundgroßprojekt und muss aufgrund seiner Komplexität erst administriert werden, bevor Facharbeiten beginnen können.
- 🎯 Die SGD's sollen über ein Online-Format durch das PtJ geschult werden, um je nach Bedarf assoziierter Partner auf Augenhöhe werden zu können
- 🎯 Ressourcen für spezifische Projektarbeiten der SGD's sind in WärmeGut vorgesehen, jedoch müssen die zuständigen Ministerien der Länder die schnell, stark, wachsende Nachfrage nach den SGD's im Zuge des notwendigen Ausbaus der Geothermie erkennen und die SGD's entsprechend stärken.

Vielen Dank!



WärmeGut

Fachkommunikation auf dem

