



Technische
Universität
Braunschweig



50 Shades of Green – Wie grün ist Strom?

Malte Schäfer | 2.11.2022

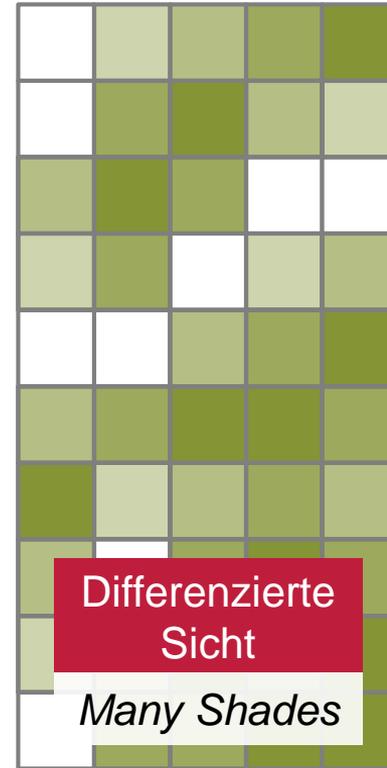
Zum Titel des Vortrags

Kein Grünstrom  Grünstrom

Binäre Sicht

No Shades

Weniger
grüner Strom



**Differenzierte
Sicht**

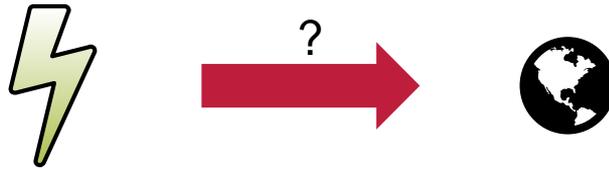
Many Shades

Grünerer
Strom

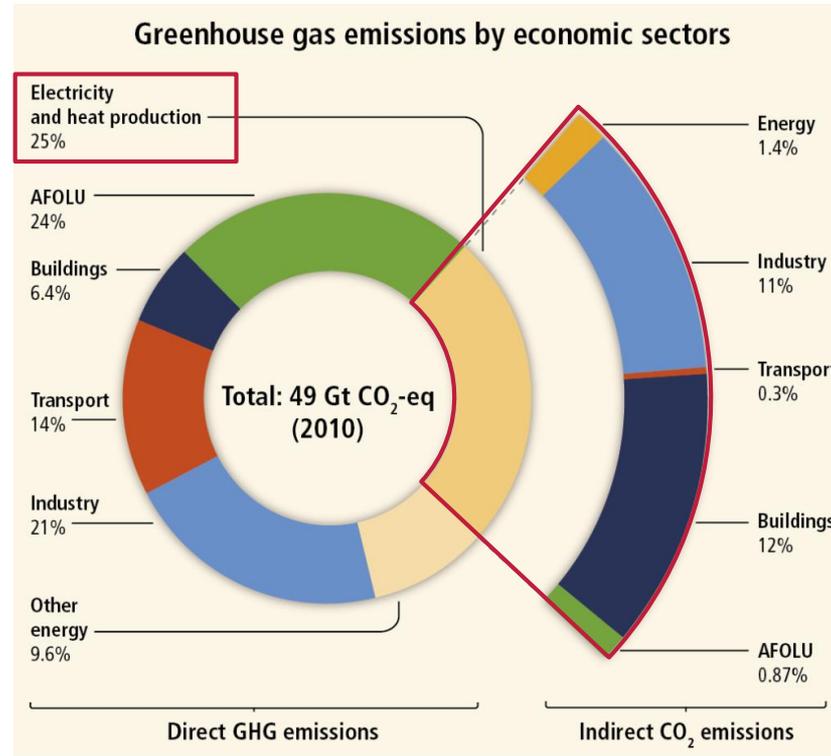
Agenda

- ➔ **Wie relevant ist (Grün-)Strom für das Klima?**
- ➔ Welche Fragen werden wir heute beantworten?
- ➔ Grünstrom: ein Deep-Dive
- ➔ Was nehmen wir von heute mit?

Wie relevant ist (Grün-)Strom für das Klima?



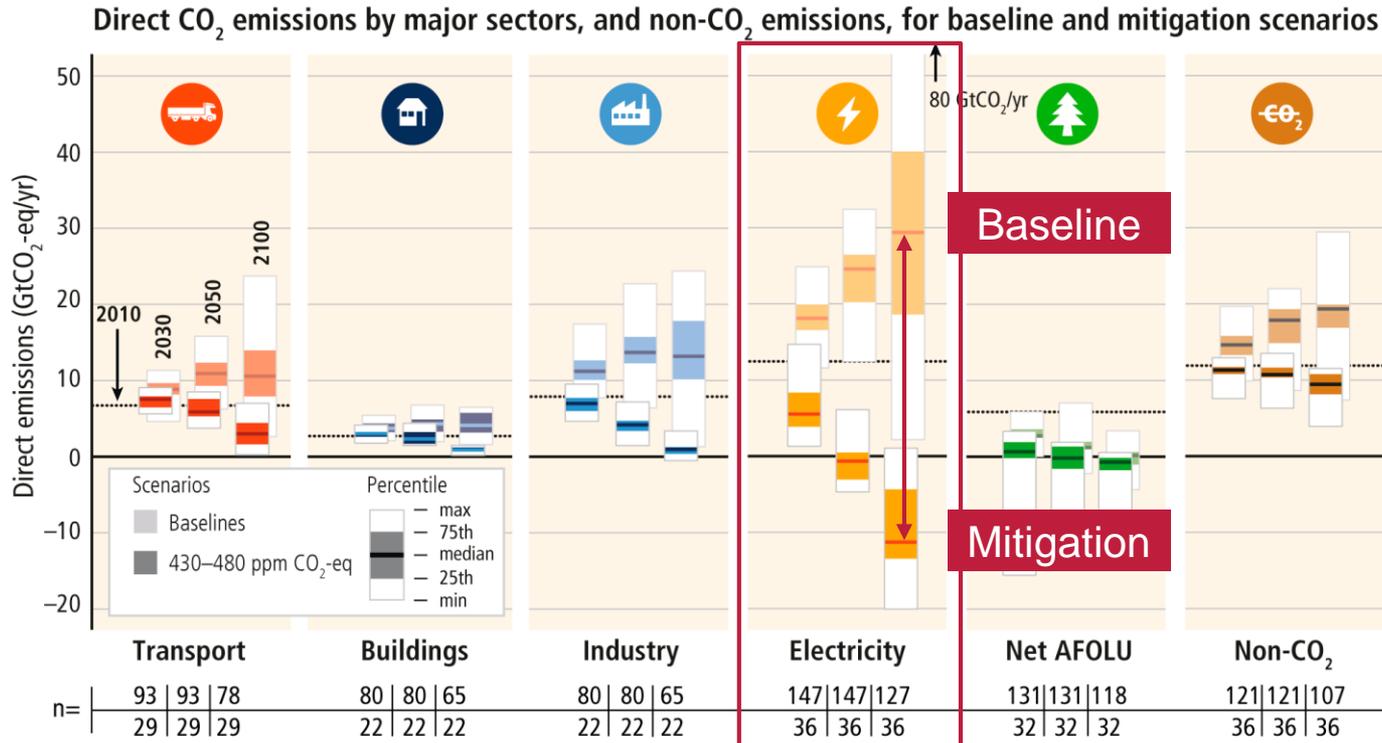
Strom macht ein Viertel aller Emissionen aus



AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use
Gt CO₂-eq: Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente (Maßeinheit für Treibhausgasemissionen)

Figure 1.7, IPCC AR5 Synthesis Report, <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/synthesis-report/>

Zukünftige Emissionen durch Strom sind höchst ungewiss

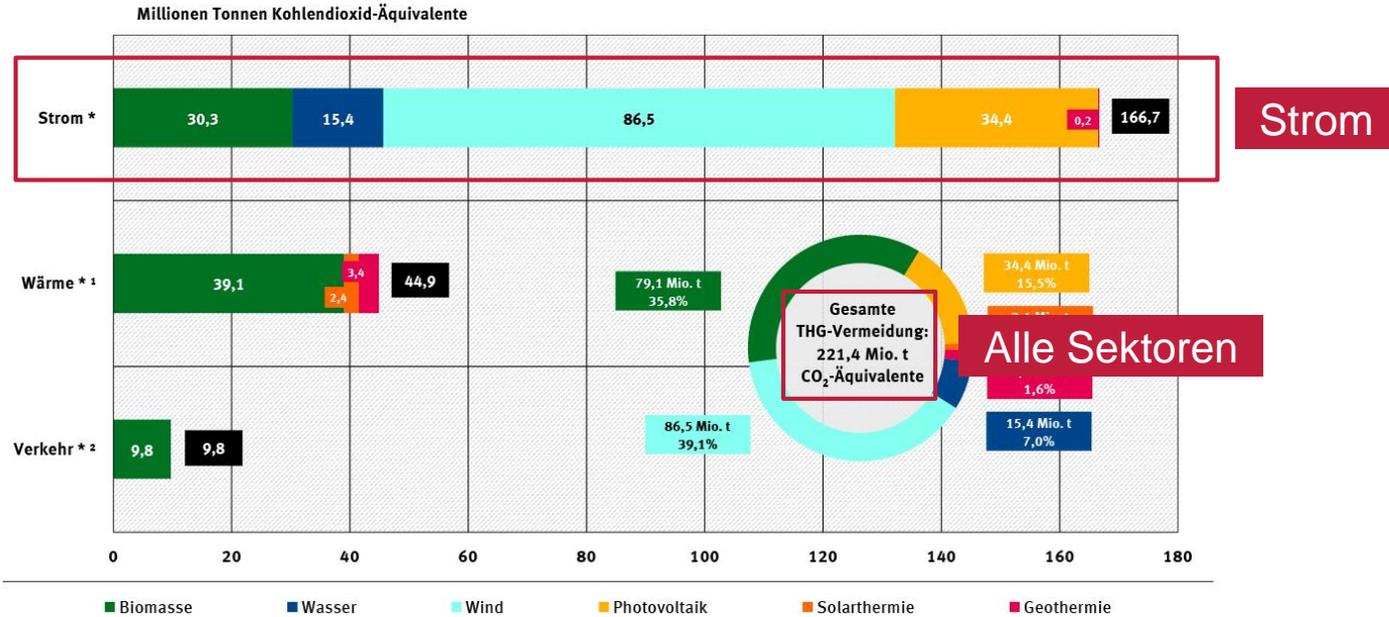


AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use
Gt CO₂-eq: Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente (Maßeinheit für Treibhausgasemissionen)
ppm: parts per million

Figure SPM.14, IPCC 5th Assessment Report, Summary for Policymakers, https://ar5-syr.ipcc.ch/topic_summary.php

Heute reduziert Grünstrom Emissionen in D um 167 Mt CO₂e

Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien im Jahr 2021



* vorläufige Daten

¹ Holzholzverbrauch nicht berücksichtigt

² ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehr (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär), basierend auf vorläufigen Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) sowie den fossilen Basiswerten gemäß § 3 und § 10 der 38. BImSchV

Quelle: Umweltbundesamt, Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger unter Verwendung von Daten der ACEE-Stat. Stand 03 / 2022

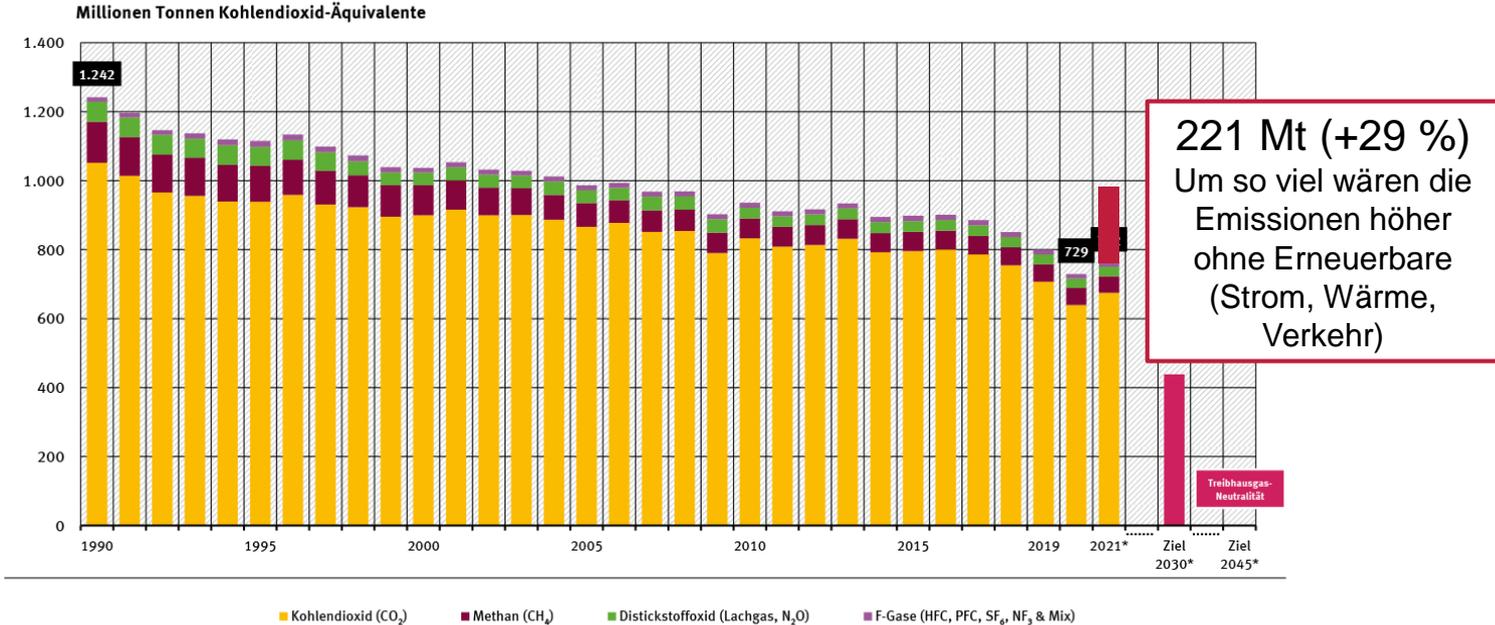
THG: Treibhausgase

UBA, 2022, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/emissionsvermeidung-durch-erneuerbare#Emissionsbilanz>



Ohne Erneuerbare Energie wären Emissionen 29 % höher

Treibhausgas-Emissionen seit 1990 nach Gasen



Emissionen ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft

* Ziele 2030 und 2045: entsprechend der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) vom 12.05.2021

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2020 (Stand 01/2022), für 2021 vorläufige Daten (Stand 15.03.2022)

Mt: Millionen Tonnen

UBA, 2022, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland>

Agenda

- Wie relevant ist (Grün-)Strom für das Klima?
- **Welche Fragen werden wir heute beantworten?**
- Grünstrom: ein Deep-Dive
- Was nehmen wir von heute mit?

Welche Fragen werden wir heute beantworten?

- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓ **Sehr.**
- Was ist **grüner** Strom?
- Wo und wann ist der Strom am **grünsten**?
- Wie komme ich an möglichst **grünen** Strom?
- Wie bewerte ich die „**Grünheit**“ von Strom?
- Wie **grün** ist der Strom der TU Braunschweig?
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (**Grün-**)Stromverbrauch?
- Was machen Organisationen, die ihren Strom **dunkelgrün** bekommen wollen?
- Wie schnell muss unser Strom wie **grün** werden, um Klimaziele einzuhalten?

Agenda

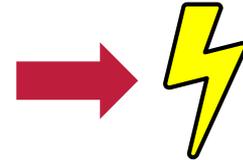
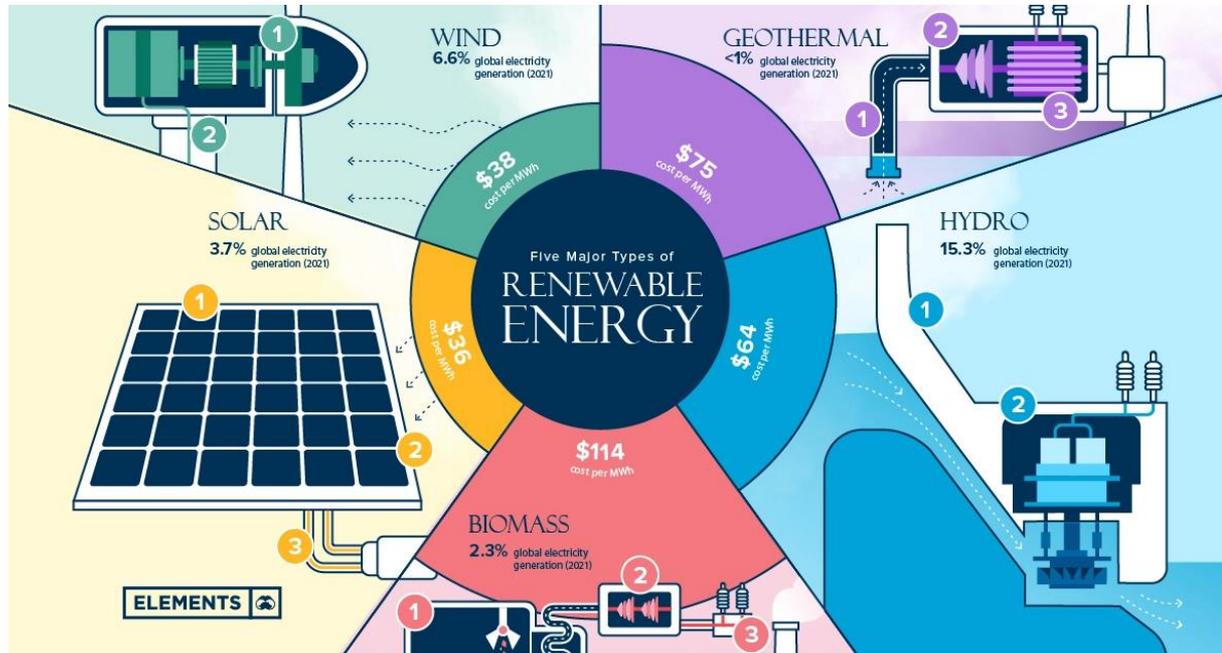
- ➔ Wie relevant ist (Grün-)Strom für das Klima?
- ➔ Welche Fragen werden wir heute beantworten?
- ➔ **Grünstrom: ein Deep-Dive**
- ➔ Was nehmen wir von heute mit?

Was ist grüner Strom?



Grüner Strom ist Strom aus erneuerbaren Energieträgern

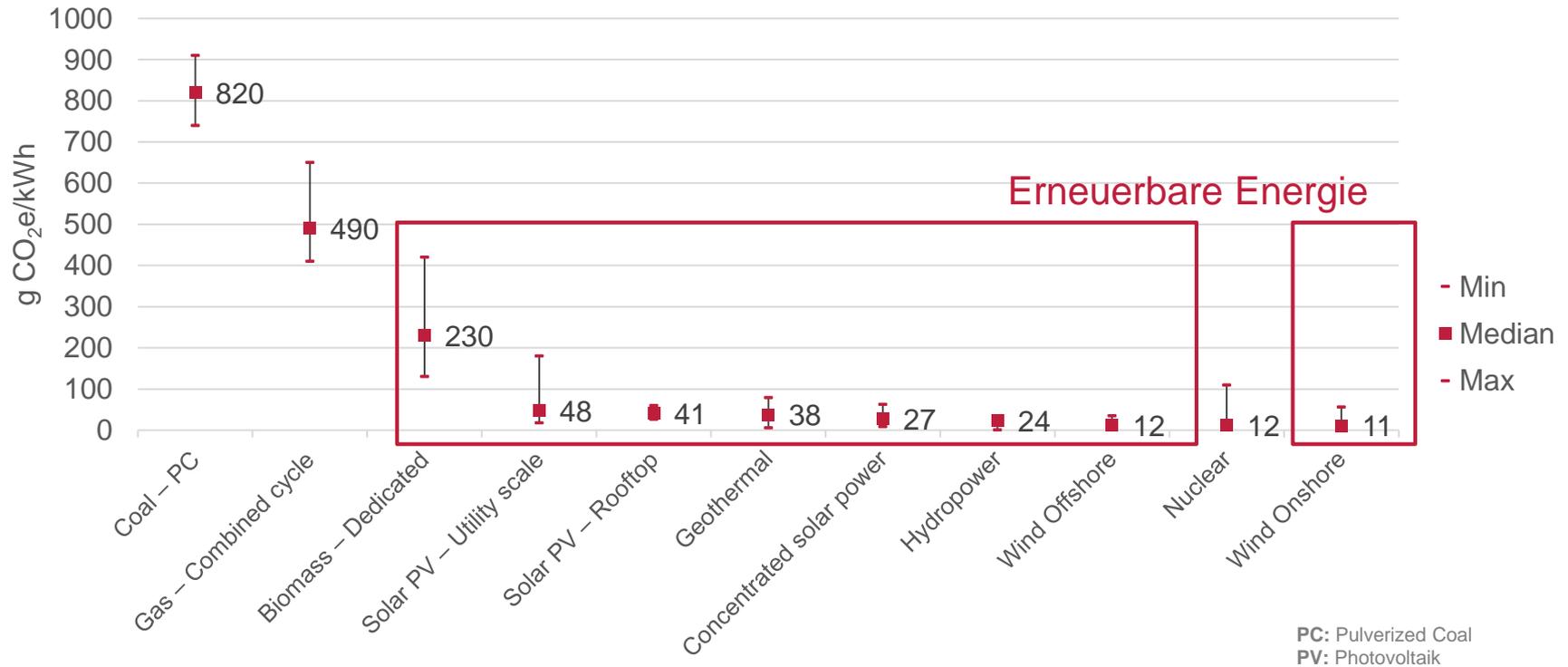
Sonne, Wind, Geothermie, Wasserkraft und Biomasse – erneuerbare Energieträger



MWh: Megawattstunde

Visual Capitalist, <https://www.visualcapitalist.com/what-are-the-five-major-types-of-renewable-energy/>

Grüner Strom weist niedrige Treibhausgasemissionen auf



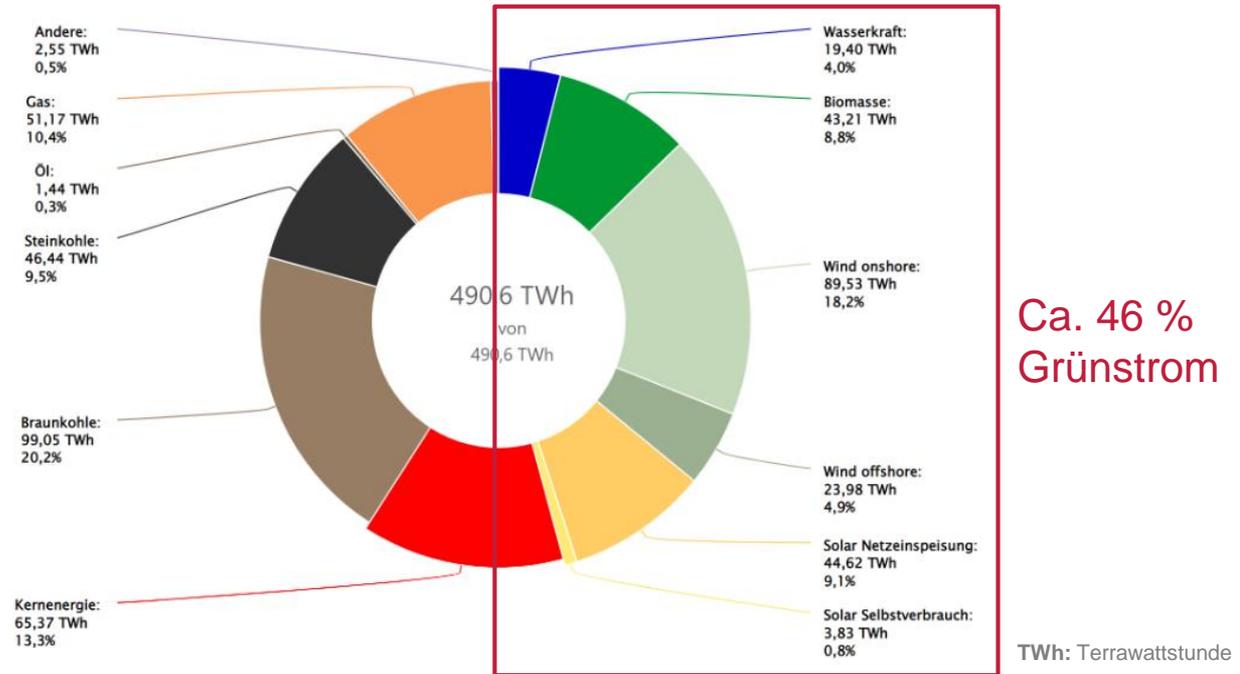
Daten aus: IPCC 5th Assessment Report, Chapter 7: Energy Systems, <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/energy-systems/>

Wo ist der Strom am grünsten?



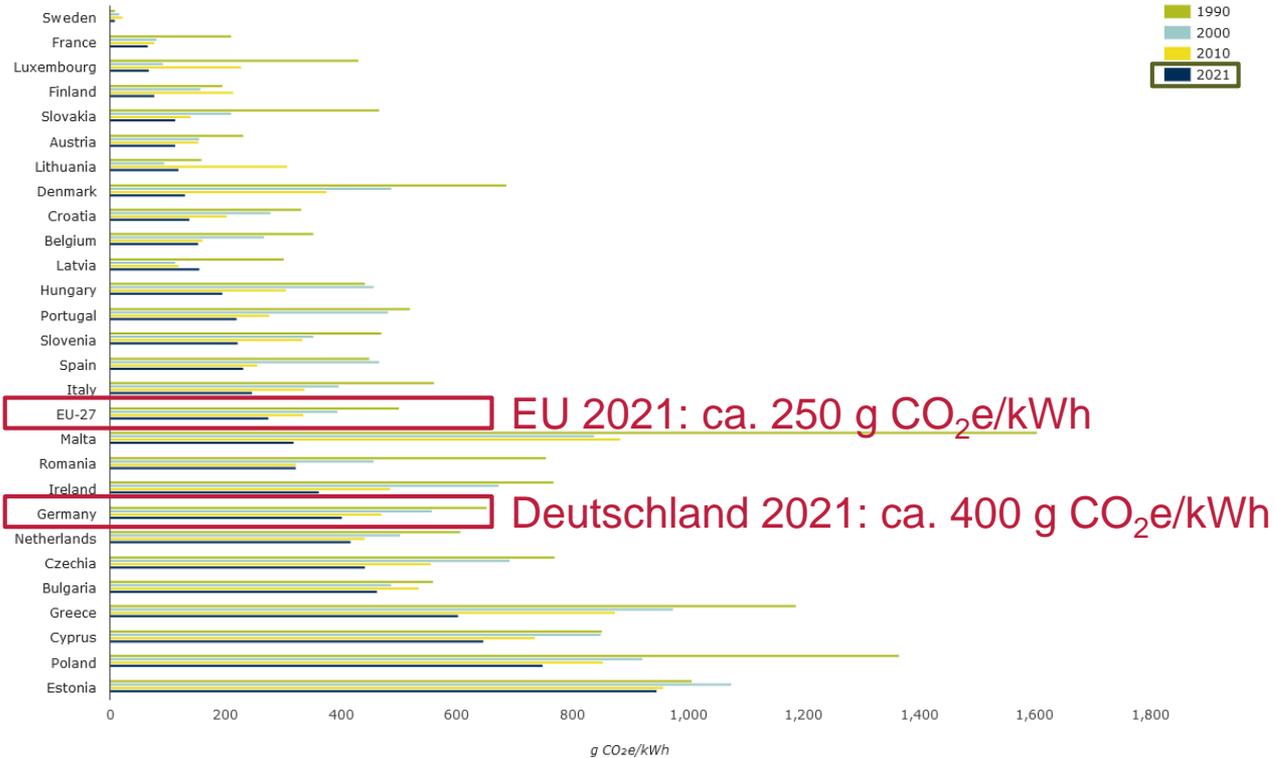
In Deutschland haben wir knapp 50 % Grünstrom

Nettostromerzeugung aus Kraftwerken zur öffentl. Stromversorgung in Deutschland, 2021



Bruno Burger, Fraunhofer ISE, 2022, https://www.energy-charts.info/downloads/Stromerzeugung_2021.pdf

In vielen Ländern Europas ist der Strom grüner



EU 2021: ca. 250 g CO₂e/kWh

Deutschland 2021: ca. 400 g CO₂e/kWh

European Environmental Agency (EEA), 2022, <https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1>

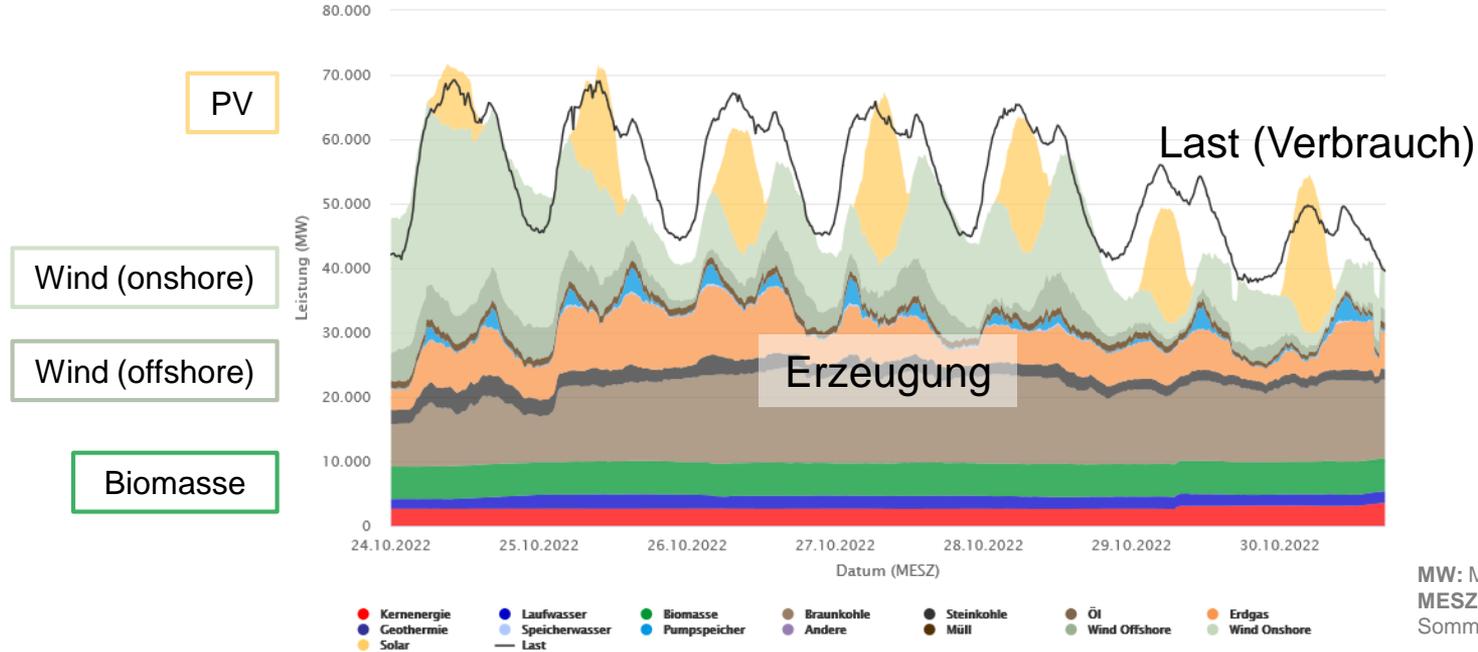
Wann ist der Strom am grünsten?



Der Grünstromanteil im Netz verändert sich (I)

Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland in **Woche 43 2022**

Energetisch korrigierte Werte



MW: Megawatt
MESZ: Mitteleuropäische
Sommerzeit

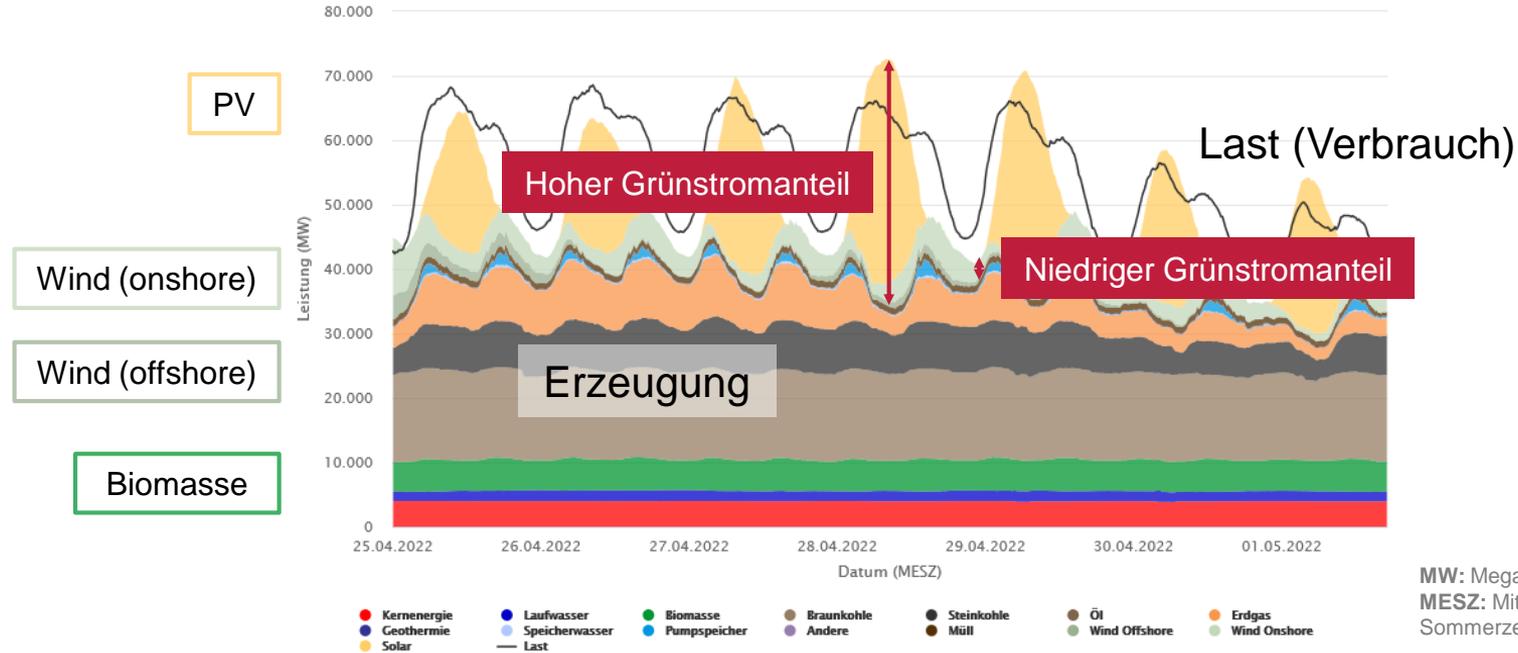
Energy-Charts.info; Datenquelle: ENTSO-E, AGEE-Stat, Destatis, Fraunhofer ISE, AG Energiebilanzen; Letztes Update: 01.11.2022, 09:30 MEZ

Herbst

Der Grünstromanteil im Netz verändert sich (II)

Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland in **Woche 17 2022**

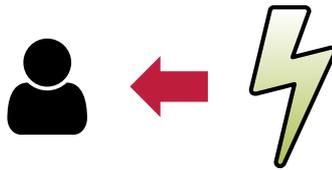
Energetisch korrigierte Werte



Energy-Charts.info; Datenquelle: ENTSO-E, AGEE-Stat, Destatis, Fraunhofer ISE, AG Energiebilanzen; Letztes Update: 01.11.2022, 09:30 MEZ

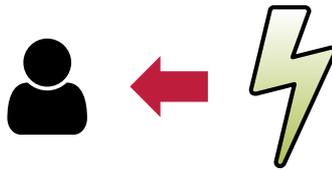
Frühjahr

Wie komme ich an möglichst **grünen** Strom?

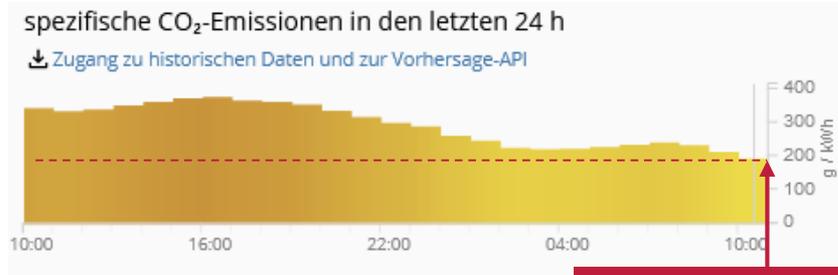
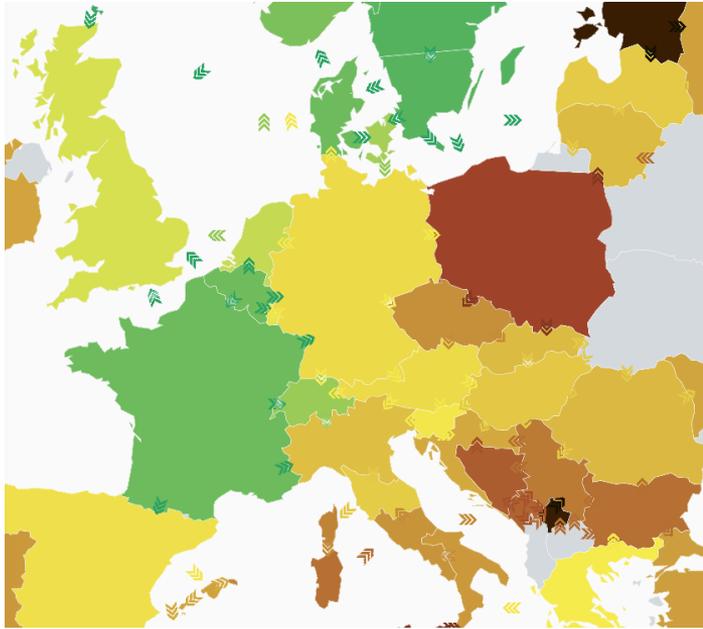


Wie komme ich an möglichst **grünen** Strom?

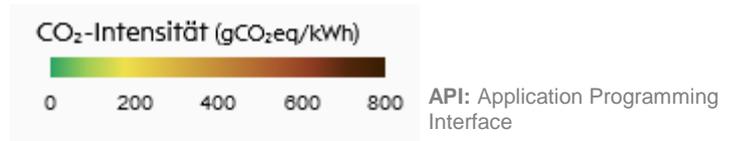
1. Verbrauchsanpassung



Der Stromverbrauch sollte dem Grünstromanteil folgen



Niedrigste spezifische Emissionen letzten 24 h
→ Bester Zeitpunkt für Stromverbrauch

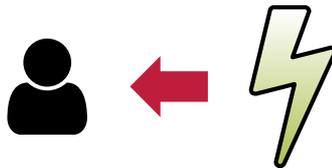


Screenshot von Electricity Maps, <https://app.electricitymaps.com/map>

Wie komme ich an möglichst **grünen** Strom?

1. Verbrauchsanpassung

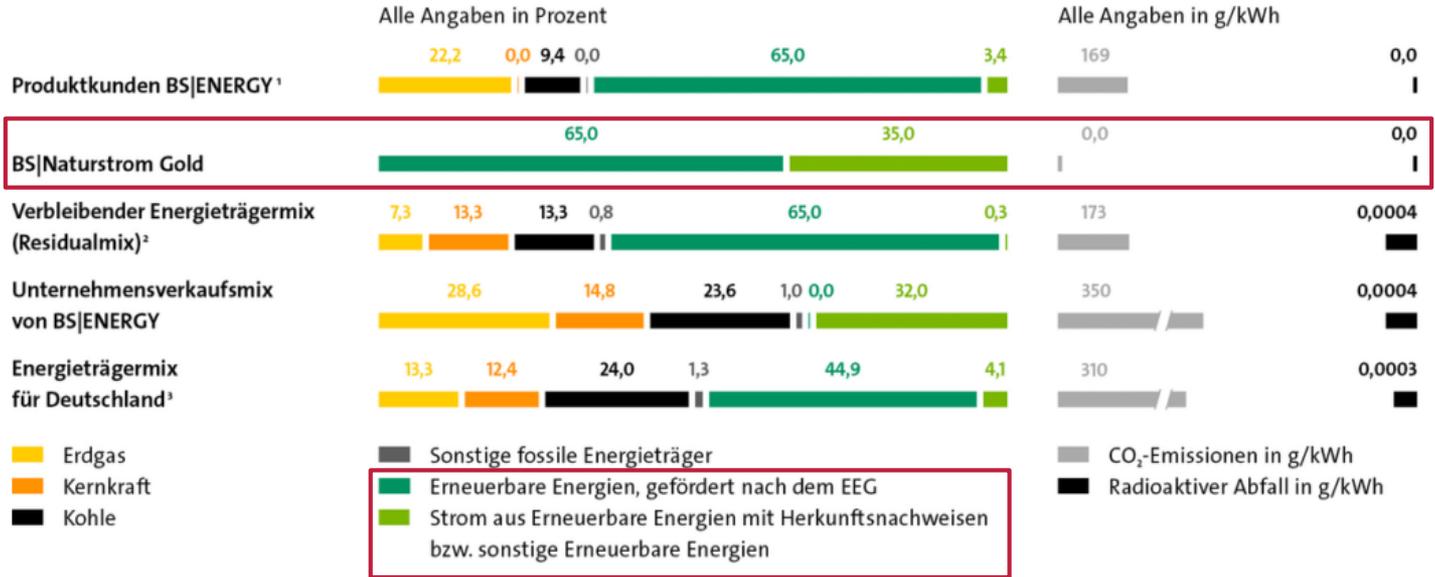
2. Lieferoptionen



Ökostromkund*innen haben schon heute 100 % Grünstrom

Stromherkunftsnachweis Stand: Oktober 2021

100 % Grünstrom



EEG: Erneuerbare Energien Gesetz

BS Energy, 2022, <https://www.bs-energy.de/produkte/strom/faq/stromkennzeichnung/>

Grünstrom: aus EEG-Anlagen oder über HKN



Grünstrom

EEG

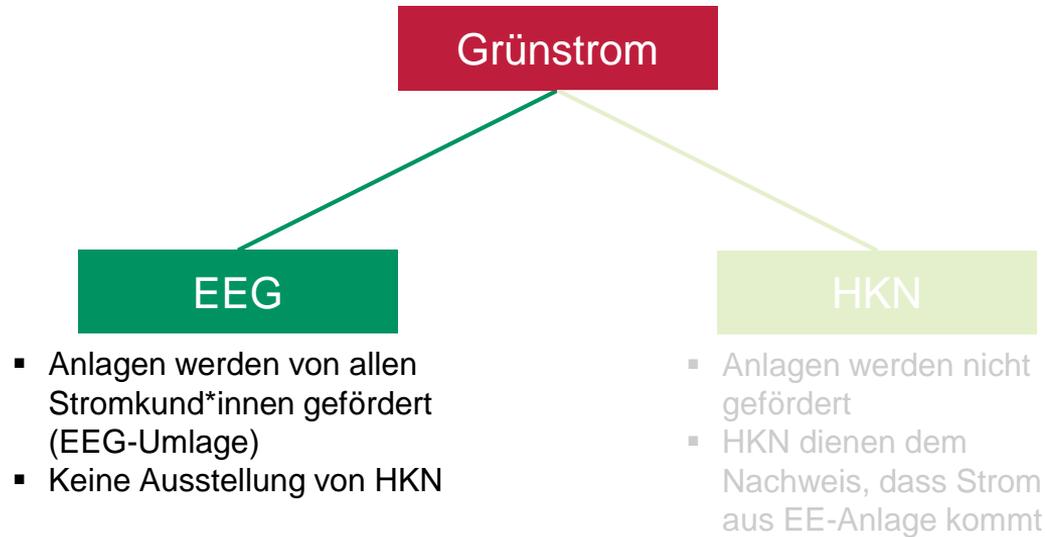
- Anlagen werden von allen Stromkund*innen gefördert (über EEG-Umlage)
- Keine Ausstellung von HKN

HKN

- Anlagen werden nicht gefördert
- HKN dienen dem Nachweis, dass Strom aus EE-Anlage kommt

EE: Erneuerbare Energie
EEG: Erneuerbare Energien Gesetz
HKN: Herkunftsnachweise

EEG-Strom: ein bisschen grün, für alle



Macht den Strom von allen grüner (nicht nur den von Grünstromkund*innen) – aber (noch) nicht zu 100 %

EE: Erneuerbare Energie
EEG: Erneuerbare Energien Gesetz
HKN: Herkunftsnachweise

HKN-Strom: kein bisschen grün(er), für niemanden

Grünstrom

HKN

Article | [Published: 09 June 2022](#)

Renewable energy certificates threaten the integrity of corporate science-based targets

[Anders Bjørn](#) , [Shannon M. Lloyd](#), [Matthew Brander](#) & [H. Damon Matthews](#)

[Nature Climate Change](#) **12**, 539–546 (2022) | [Cite this article](#)

16k Accesses | **2** Citations | **403** Altmetric | [Metrics](#)

<https://www.nature.com/articles/s41558-022-01379-5>

- Anlagen werden nicht gefördert
- HKN dienen dem Nachweis, dass Strom aus EE-Anlage kommt

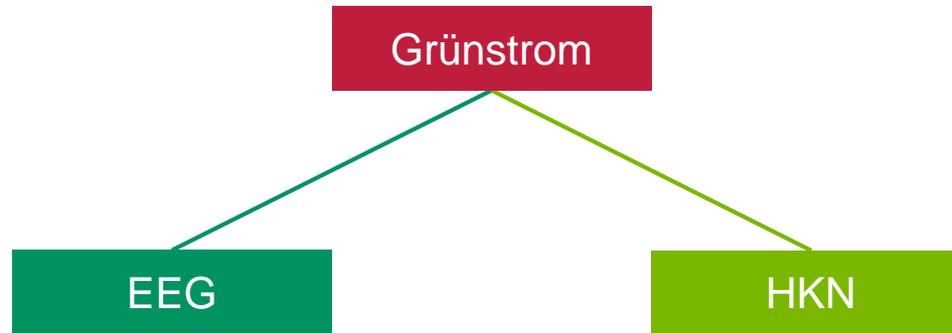
Probleme:

- Anlage kann irgendwo in Europa stehen (Stromhandel und HKN-Handel sind entkoppelt)
- Anlagen bestehen oft schon vor Bezug des HKN
- Erzeugung und Verbrauch muss nicht zeitgleich erfolgen (aber im selben Jahr)

Keine messbare Wirkung: macht den Strom von niemandem grüner (anders als EEG-Strom)

EE: Erneuerbare Energie
EEG: Erneuerbare Energien Gesetz
HKN: Herkunftsnachweise

Alternativen zum Grünstromvertrag sind notwendig



Fazit:
Grünstrom vom Energieversorger hält (meist) nicht, was er verspricht

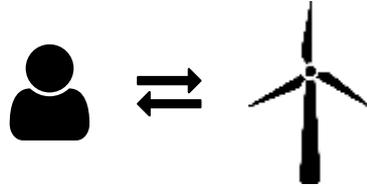
→ Alternativen?

EEG: Erneuerbare Energien Gesetz
HKN: Herkunftsnachweise

Es gibt Alternativen!



PV-Anlage
(Eigenversorgung)



Power Purchase
Agreement (PPA)



Grünstromvertrag
mit zusätzlichen
Kriterien

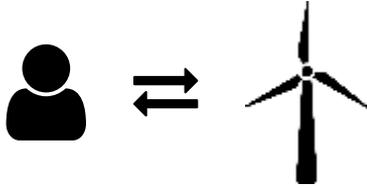
PV-Anlage: flexibel & lokal



PV-Anlage
(Eigenversorgung)

- „Hinter“ dem Stromzähler (keine Netzverluste)
- Dimensionierung variabel
- Erzeugungsprofil passt i.d.R nicht zum Verbrauchsprofil
– Speicherung, Abregelung oder Netzeinspeisung
- Wird extra für Verbraucher installiert
- Lebensdauer: 20-30 Jahre

PPA: langfristig & maßgeschneidert



Power Purchase
Agreement (PPA)

- Anlage meist anderswo (Netzverluste)
- Dimensionierung meist an Verbrauch angepasst
- Erzeugungsprofil passt i.d.R. nicht zu Verbrauchsprofil
– Ausgleich durch Netzbezug/-einspeisung
- Wird (meist) extra für Verbraucher installiert
- Relativ langfristiger Liefervertrag (5-20 Jahre)

Grünstromvertrag mit Zusatzkriterien: kurzfristig & zugänglich



Grünstromvertrag mit zusätzlichen Kriterien

- Anlage meist anderswo (Netzverluste)
- Keine Dimensionierung, verbrauchsgenaue Abrechnung
- Erzeugung und Verbrauch besser abgestimmt als bei PV oder PPA (Portfolio-Effekt), aber nicht zu 100 % deckungsgleich (zusätzlicher Bezug bzw. Überschusseinspeisung notwendig)
- „Extra“-Effekt durch Zusatzkriterien, z.B.:
 - 1 ct/kWh für den zukünftigen EE Ausbau
 - Strom aus Neuanlagen (= „extra“ gebaut)
 - Keine Verflechtung mit Kohle-/Atomkonzernen
- Relativ kurzfristig (1 Jahr)

PV: Photovoltaik
PPA: Power Purchase Agreement

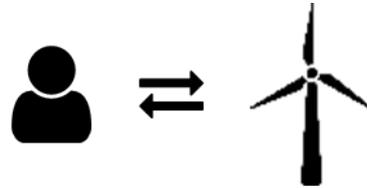
Empfehlungen für den Grünstrombezug



PV-Anlage
(Eigenversorgung)

Falls möglich
(siehe auch Mieter*innenstrom!)

Für Privathaushalte



Power Purchase
Agreement (PPA)

Mengen i.d.R. zu groß
für Privathaushalte



Grünstromvertrag
mit zusätzlichen
Kriterien

Label zur
Orientierung:  

Für Privathaushalte

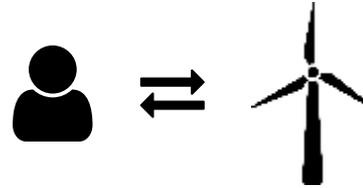
Für Industrie, Gewerbe & Co.

Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom?



You are here

Drei Kriterien zur Bewertung der „Grünheit“ von Strom



Wie groß ist der **räumliche Abstand** zwischen Erzeugung und Verbrauch?

gering

hoch

hoch

Wie groß ist die **zeitliche Überdeckung** zwischen Erzeugung und Verbrauch?

niedrig

mittel

hoch

Wie stark ist der kausale Zusammenhang zwischen Bedarf nach und Erzeugung von zusätzlichem Grünstrom („**Zusätzlichkeit**“)?

stark

stark

mittel

Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig?



TU Braunschweig bezieht leider grün gewaschenen Strom

Niedersachsen bezieht ab 2017 für landeseigene Gebäude 100 Prozent Ökostrom

Hannover. Das Land Niedersachsen stellt zum 1. Januar 2017 den Strombezug für die mehr als 5.000 landeseigenen Gebäude auf Ökostrom um. Die neuen Lieferverträge haben eine Laufzeit von drei Jahren und beinhalten die Lieferung von Strom, der zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Die Gesamtmenge des ausgeschriebenen Ökostroms liegt bei etwa 377 Gigawattstunden pro Jahr (GWh/a). Das sind 377.000.000 kWh pro Jahr und entspricht in dem Strombedarf von 110.000 Einfamilienhäusern. Insgesamt entstehen dem Land in Zukunft pro Jahr rund 66 Millionen Euro Stromkosten. Durch den derzeit günstigen Börsenpreis für Strom wird für 2017 eine Einsparung von rund 12,5 Millionen Euro gegenüber den Vorjahren erwartet.

<https://www.mf.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/presseinformationen/niedersachsen-bezieht-ab-2017-fuer-landeseigene-gebäude-100-prozent-oekostrom-149855.html>



EEG: Erneuerbare Energien Gesetz

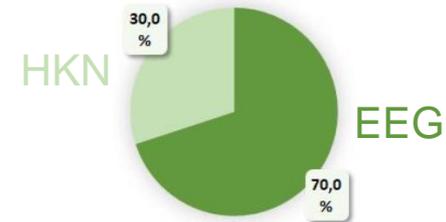
HKN: Herkunftsnachweise



Niedersächsisches Landesamt
für Bau und Liegenschaften



Energieträgermix
Ökostromtarif



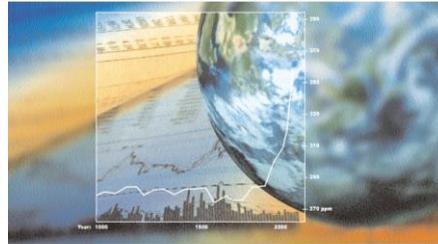
<https://www.energiedeutschland.de/uber-uns/stromkennzeichnung/>

Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (Grün-)Stromverbrauch?



GHG Protocol: der Standard zur Treibhausgasbilanzierung

The Greenhouse Gas Protocol



A Corporate Accounting and Reporting Standard
REVISED EDITION



Alle Emissionen



GHG Protocol Scope 2 Guidance

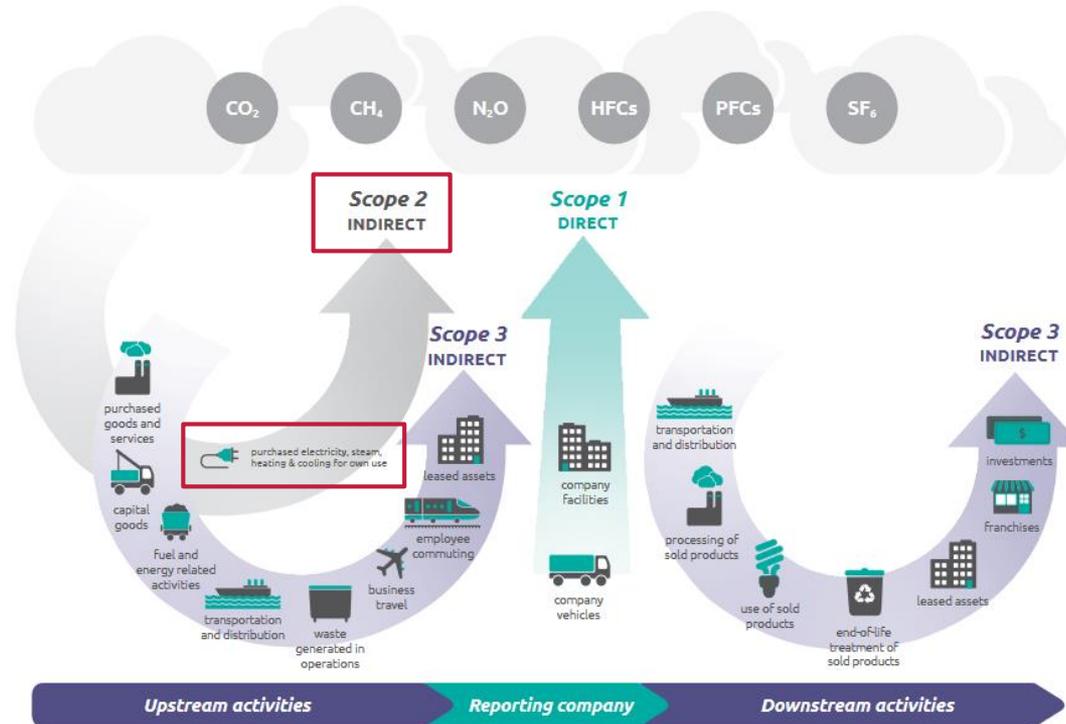
An amendment to the GHG Protocol
Corporate Standard



Strombedingte Emissionen

WBCSD/WRI, GHG Corporate Accounting and Reporting Standard, <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
WRI, GHG Protocol Scope 2 Guidance, https://ghgprotocol.org/scope_2_guidance

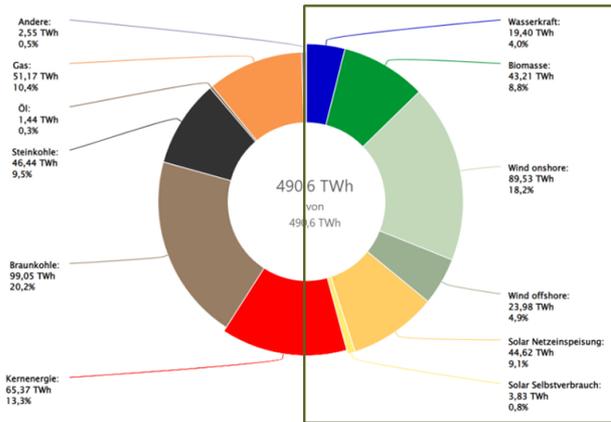
Strombedingte Emissionen sind in Scope 2 erfasst



WBCSD/WRI, GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, <https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>

Scope 2 Emissionen können auf zwei Arten bilanziert werden

Scope 2 Emissionen

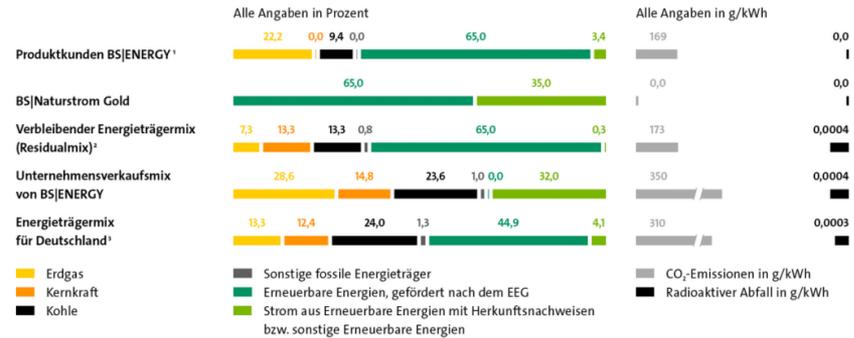


Ca. 46 %
Grünstrom

Nationaler Strommix

„location-based“

Stromherkunftsnachweis Stand: Oktober 2021



Mix des eingekauften
Stromprodukts

„market-based“

Bruno Burger, Fraunhofer ISE, 2022, https://www.energy-charts.info/downloads/Stromerzeugung_2021.pdf
 BS Energy, 2022, <https://www.bs-energy.de/produkte/strom/faq/stromkennzeichnung/>

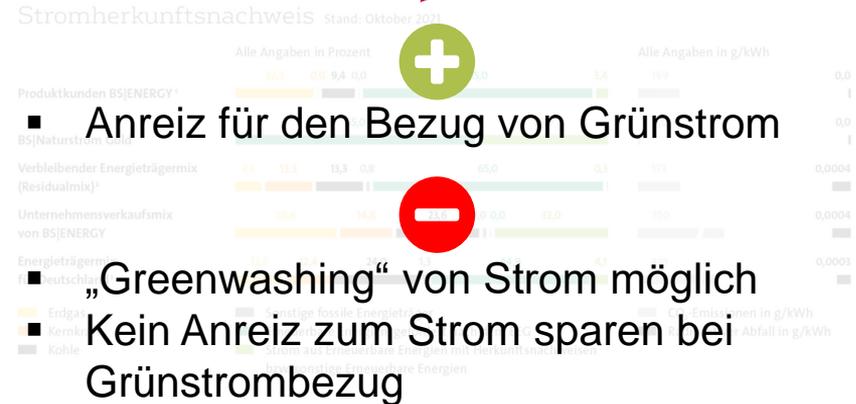
Beide Bilanzierungsmethoden mit Vor- und Nachteilen

Scope 2 Emissionen

- Kein „Greenwashing“ von Strom möglich
- Kein Anreiz für Organisationen, „echten“ Grünstrom zu beziehen (PV, PPA etc.)

Nationaler Strommix

„location-based“



- Anreiz für den Bezug von Grünstrom
- „Greenwashing“ von Strom möglich
- Kein Anreiz zum Strom sparen bei Grünstrombezug

Mix des eingekauften Stromprodukts

„market-based“

PV: Photovoltaik
PPA: Power Purchase Agreement

Bruno Burger, Fraunhofer ISE, 2022, https://www.energy-charts.info/downloads/Stromerzeugung_2021.pdf
BS Energy, 2022, <https://www.bs-energy.de/produkte/strom/faq/stromkennzeichnung/>

Nur die „market-based“ Methode ermöglicht Greenwashing

Article | [Published: 09 June 2022](#)

Renewable energy certificates threaten the integrity of corporate science-based targets

[Anders Bjørn](#) , [Shannon M. Lloyd](#), [Matthew Brander](#) & [H. Damon Matthews](#)

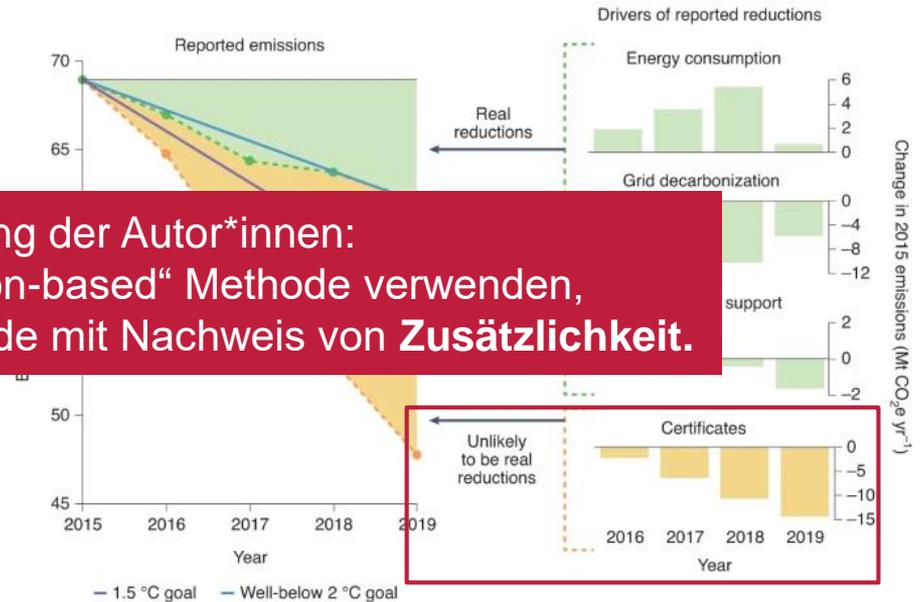
[Nature Climate Change](#) **12**, 539–546 (2022) | [Cite this article](#)

16k Accesses | 2 Citations | 403 Altmetric | [Metrics](#)

<https://www.nature.com>

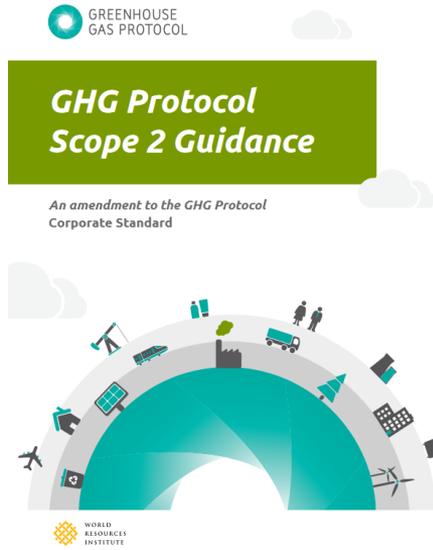
Empfehlung der Autor*innen:
Ausschließlich „location-based“ Methode verwenden,
oder „market-based“ Methode mit Nachweis von **Zusätzlichkeit**.

Greenwashing über Herkunftsnachweise („Certificates“) nur mit „market-based“ Methode möglich.



Bjørn et al., 2022, <https://www.nature.com/articles/s41558-022-01385-7>

Greenwashing wird in Zukunft wohl schwieriger



PRESS RELEASE | 03.31.2022 | MOLLIE.FREEMAN@WRI.ORG

GHG Protocol to assess the need for additional guidance building on existing corporate standards

As a first step, researchers at Concordia University in Montréal, Canada will lead studies on current practices in corporate GHG inventory reporting from March to June 2022. Shannon Lloyd, who will lead the study on scope 1 and scope 3, is an assistant professor in the John Molson School of Business at Concordia University, with a focus on corporate environmental practices and their alignment with environmental sustainability. Anders Bjørn, who will lead the study on scope 2, is a postdoctoral fellow at Concordia University studying corporate emission accounting methods and disclosure, with a focus on the link between reported corporate emissions and global emissions.

Schreibt die Bilanzierung mittels beider Methoden vor.

Vielleicht bald weniger Greenwashing dank strengerer Regeln bei der Treibhausgasbilanzierung?

GHG Protocol Presse Release, 31.03.2021, <https://ghgprotocol.org/blog/ghg-protocol-assess-need-additional-guidance-building-existing-corporate-standards>

WBCSD/WRI, GHG Protocol Scope 2 Guidance, https://ghgprotocol.org/scope_2_guidance

2.11.2022 | Malte Schäfer | 50 Shades of Green | Seite 45

Was machen Organisationen, die ihren Strom **dunkelgrün** bekommen wollen?



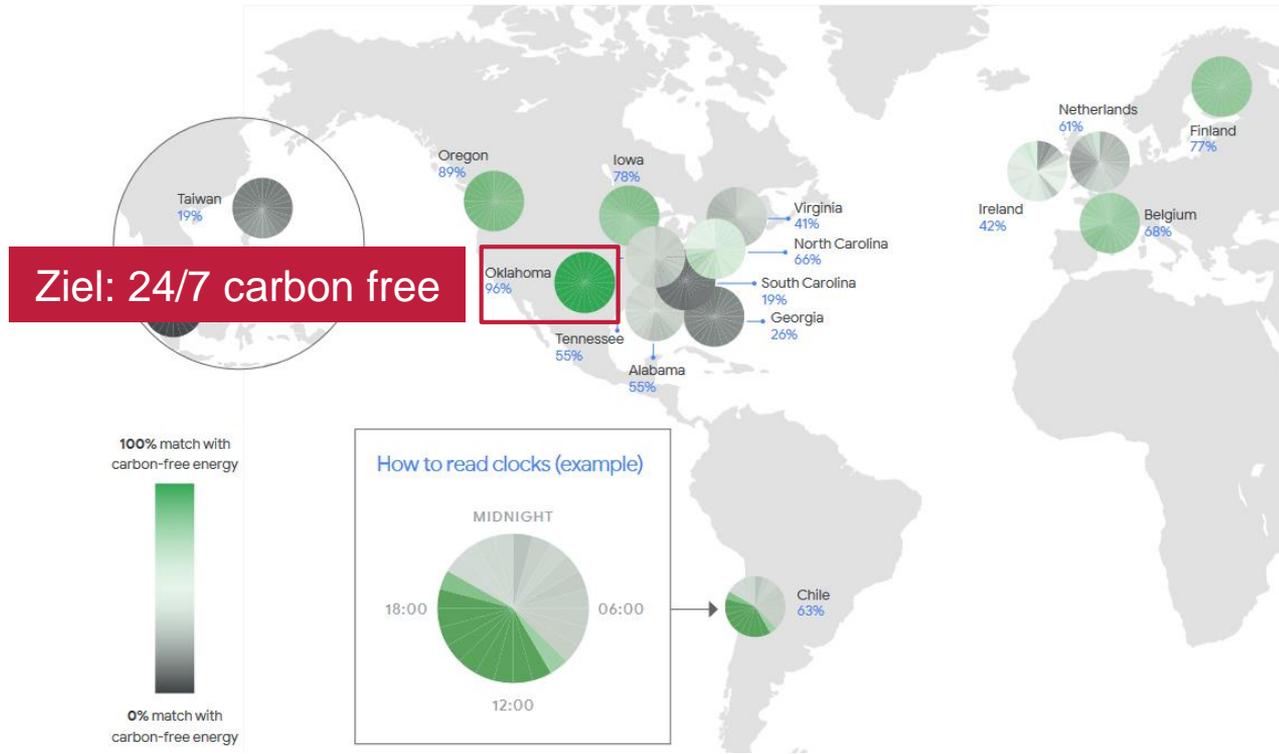
Google adressiert alle drei Grünstromkriterien (bis 2030)

		Carbon Neutral <i>offsets emissions</i> <small>achieved by purchasing carbon offsets that reduce or prevent global emissions</small>	100% Renewable <i>reduces emissions</i> <small>achieved by purchasing enough renewable energy to match annual electricity use</small>	24/7 Carbon-free <i>eliminates emissions*</i> <small>achieved by sourcing clean energy for every location and every hour of operation</small>
	Google's progress	Since 2007	Since 2017	By 2030
Zusätzlichkeit	Helps combat climate change	✓	✓	✓
	Encourages full-scale transformation of electric grids	✗	✗	✓
	Directly reduces carbon emissions associated with electricity use	✗	✓	✓
	Eliminates all carbon emissions associated with electricity use	✗	✗	✓
Zeitliche Überdeckung	Matches <i>annual</i> electricity consumption with clean energy	✗	✓	✓
	Matches <i>hourly</i> electricity consumption with clean energy	✗	✗	✓
Räumliche Nähe	Directly increases amount of clean energy on <i>some</i> electric grids where a company operates	✗	✓	✓
	Directly increases amount of clean energy on <i>all</i> electric grids where a company operates	✗	✗	✓

Google White Paper, 2021, <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/24-7-explainer.pdf>



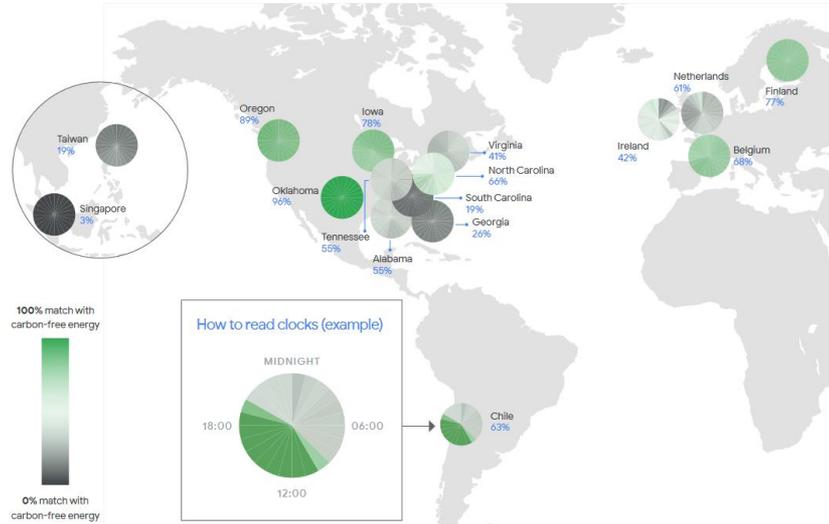
Zeitliche Überdeckung: Grünstrom zu jeder Stunde



Google White Paper, 2020, <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/247-carbon-free-energy.pdf>

Zeitliche Überdeckung nutzt allen und ist bezahlbar

Studie



System-level impacts of 24/7 carbon-free electricity procurement in Europe

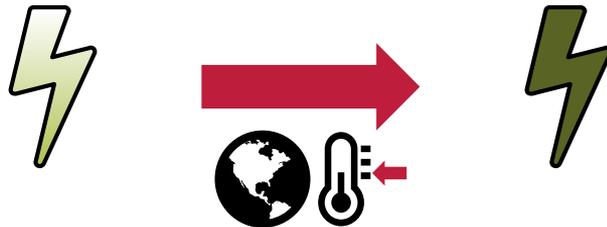
Zeitliche Überdeckung senkt nicht nur Emissionen für Grünstromkund*innen, sondern für alle (**Systemnutzen**)

90-95 % Zeitliche Überdeckung mit nur **geringen Mehrkosten** realisierbar (im Vergleich zu 100 % Grünstrom ohne Überdeckung)

Google White Paper, 2020, <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/247-carbon-free-energy.pdf>

Riepin & Brown, 2022, <https://zenodo.org/record/7180098>

Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele einzuhalten?



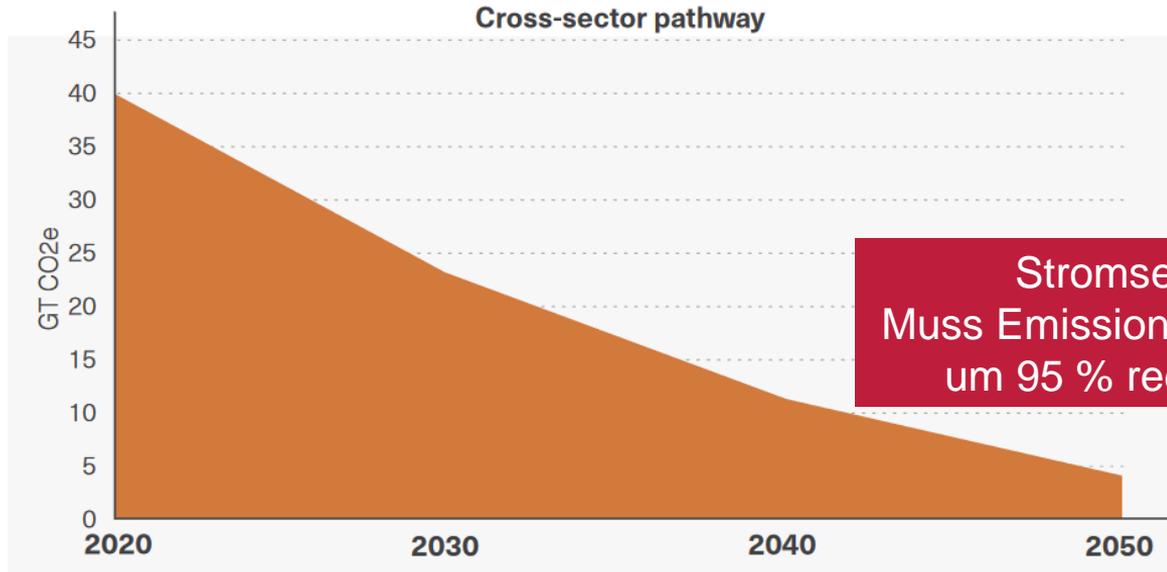
Von Klimazielen zu Emissionsbudgets

Global Warming Between 1850–1900 and 2010–2019 (°C)		Historical Cumulative CO ₂ Emissions from 1850 to 2019 (GtCO ₂)					
1.07 (0.8–1.3; likely range)		2390 (± 240; likely range)					
Approximate global warming relative to 1850–1900 until temperature limit (°C) ^a	Additional global warming relative to 2010–2019 until temperature limit (°C)	Estimated remaining carbon budgets from the beginning of 2020 (GtCO ₂)					Variations in reductions in non-CO ₂ emissions ^c
		<i>Likelihood of limiting global warming to temperature limit^b</i>					
		17%	33%	50%	67%	83%	
1.5	0.43	900	650	500	400	300	
<p>Ja sicherer wir sein wollen, dass wir das Ziel einhalten, desto geringer ist die Menge an Treibhausgasen, die wir noch ausstoßen dürfen (z.B. 50 % → 500 Gt CO₂)</p>							Higher or lower reductions in accompanying non-CO ₂ emissions can increase or decrease the values on the left by 220 GtCO ₂ or more

IPCC AR6 WGI SPM, 2021, https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf

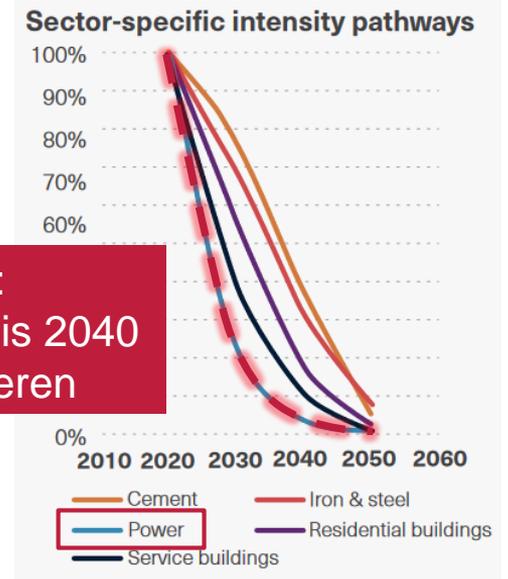
Von Emissionsbudgets zu Emissionspfaden

Alle Sektoren zusammen



Stromsektor:
Muss Emissionen bis 2040
um 95 % reduzieren

Nach Sektor
aufgeschlüsselt

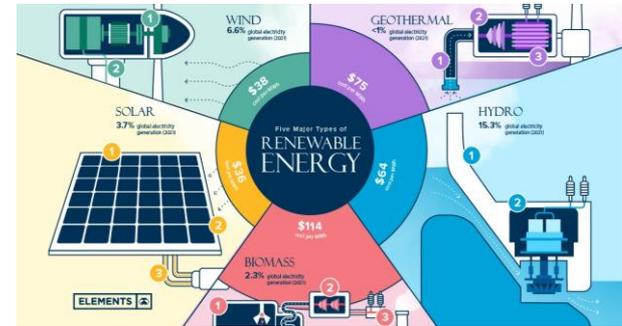


Agenda

- ➔ Wie relevant ist (Grün-)Strom für das Klima?
- ➔ Welche Fragen werden wir heute beantworten?
- ➔ Grünstrom: ein Deep-Dive
- ➔ **Was nehmen wir von heute mit?**

Zusammenfassung

- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- Was ist **grüner Strom**? →
- Wo und wann ist der Strom am grünsten?
- Wie komme ich an möglichst grünen Strom?
- Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom?
- Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig?
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (Grün-)Stromverbrauch?
- Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün bekommen wollen?
- Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele einzuhalten?



Strom aus
erneuerbaren Energieträgern

Zusammenfassung

- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- Was ist grüner Strom? ✓
- **Wo und wann ist der Strom am grünsten?** →
- Wie komme ich an möglichst grünen Strom?
- Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom?
- Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig?
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihn?
- Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün machen?
- Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele zu erreichen?



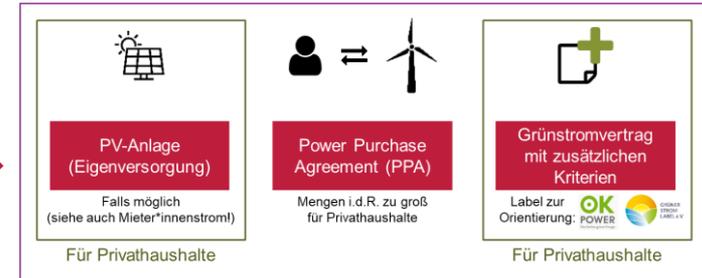
Energy-Charts.info; Datenquelle: ENTSO-E, ACEE-Stat, Destatis, Fraunhofer ISE, AG Energiebilanzen; Letztes Update: 01.11.2022, 09:30 MEZ

Zusammenfassung

- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- Was ist grüner Strom? ✓
- Wo und wann ist der Strom am grünsten? ✓
- **Wie komme ich an möglichst grünen Strom?** →
- Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom?
- Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig?
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (Grün-)Stromverbrauch?
- Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün bekommen wollen?
- Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele einzuhalten?

~~EEG~~

~~HKN~~



Für Industrie, Gewerbe & Co.

Zusammenfassung

- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- Was ist grüner Strom? ✓
- Wo und wann ist der Strom am grünsten? ✓
- Wie komme ich an möglichst grünen Strom? ✓
- **Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom?** →
- Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig?
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (grün-)Stromverbrauch?
- Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün machen?
- Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele einzuhalten?

Wie groß ist der **räumliche Abstand** zwischen Erzeugung und Verbrauch?



gering

Wie groß ist die **zeitliche Überdeckung** zwischen Erzeugung und Verbrauch?



niedrig

Wie stark ist der kausale Zusammenhang zwischen Bedarf nach und Erzeugung von zusätzlichem Grünstrom („Zusätzlichkeit“)?



stark

hoch

mittel

stark

hoch

hoch

mittel

Räumliche Nähe

Zeitliche Überdeckung

Zusätzlichkeit

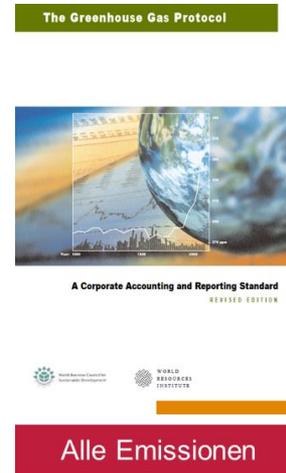
Zusammenfassung

- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- Was ist grüner Strom? ✓
- Wo und wann ist der Strom am grünsten? ✓
- Wie komme ich an möglichst grünen Strom? ✓
- Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom? ✓
- **Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig?** → **Leider nur grün gewaschen**
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (Grün-)Stromverbrauch?
- Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün bekommen wollen?
- Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele einzuhalten?



Zusammenfassung

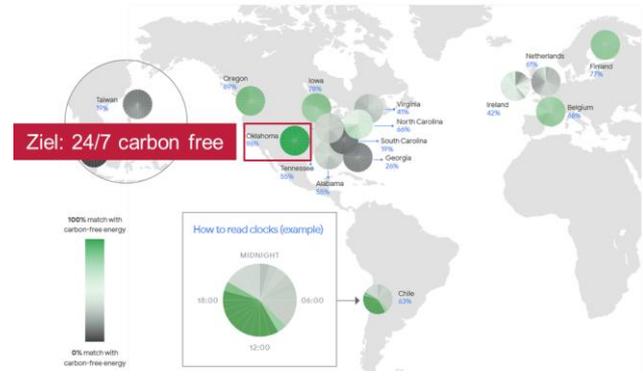
- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- Was ist grüner Strom? ✓
- Wo und wann ist der Strom am grünsten? ✓
- Wie komme ich an möglichst grünen Strom? ✓
- Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom? ✓
- Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig? ✓
- **Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (Grün-)Stromverbrauch?** ↑
- Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün bekommen wollen?
- Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele einzuhalten?



WBCSD/WRI, GHG Corporate Accounting and Reporting Standard, <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
WBCSD/WRI, GHG Protocol Scope 2 Guidance, https://ghgprotocol.org/scope_2_guidance

Zusammenfassung

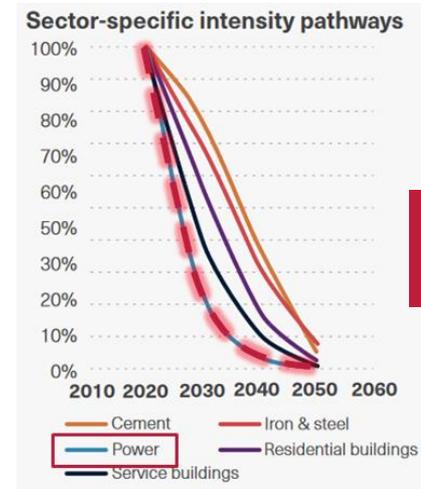
- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- Was ist grüner Strom? ✓
- Wo und wann ist der Strom am grünsten? ✓
- Wie komme ich an möglichst grünen Strom? ✓
- Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom? ✓
- Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig? ✓
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (Grün-)Stromverbrauch? ✓
- **Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün bekommen wollen?** ↑
- Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele einzuhalten?



z.B. 24/7 Carbon Free Energy

Zusammenfassung

- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- Was ist grüner Strom? ✓
- Wo und wann ist der Strom am grünsten? ✓
- Wie komme ich an möglichst grünen Strom? ✓
- Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom? ✓
- Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig? ✓
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (Grün-)Stromverbrauch? ✓
- Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün bekommen wollen? ✓
- **Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele einzuhalten?** ↑



Vielen Dank.
Fragen? Anmerkungen?



Technische
Universität
Braunschweig



50 Shades of Green – Wie grün ist Strom?

Malte Schäfer | 2.11.2022 | malte.schaefer@tu-braunschweig.de