



Technische  
Universität  
Braunschweig



# 50 Shades of Green – Wie grün ist Strom?

Malte Schäfer | 2.11.2022

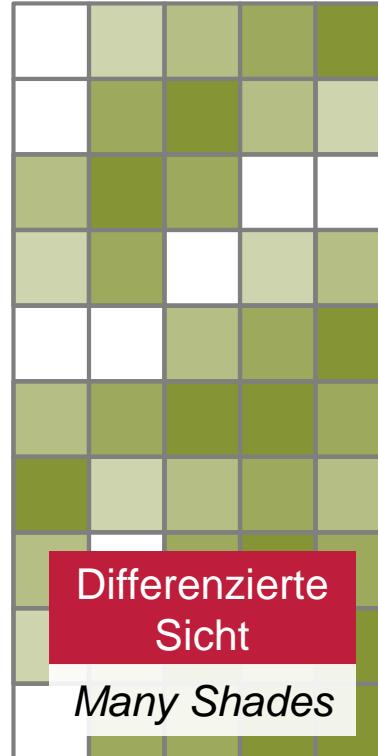
# Zum Titel des Vortrags

Kein Grünstrom  Grünstrom

Binäre Sicht

No Shades

Weniger  
grüner Strom

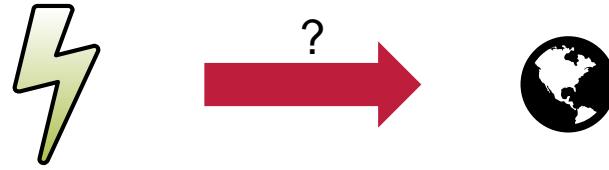


Grünerer  
Strom

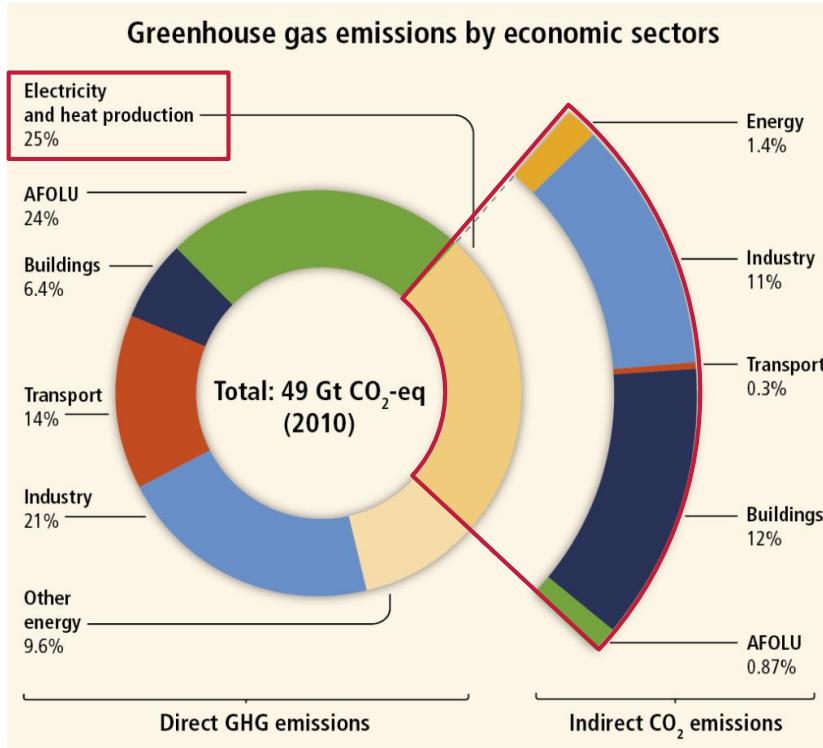
# Agenda

- 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?



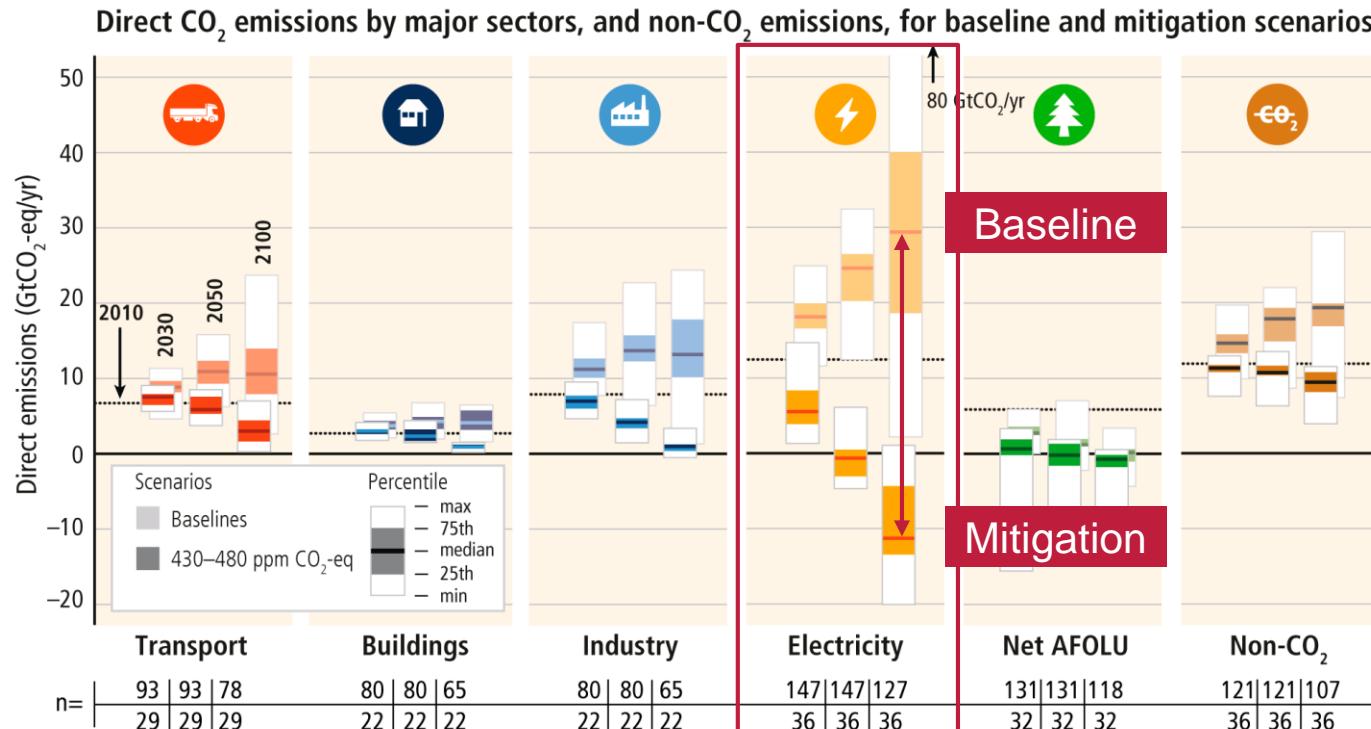
# Strom macht ein Viertel aller Emissionen aus



AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use  
Gt CO<sub>2</sub>-eq: Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-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

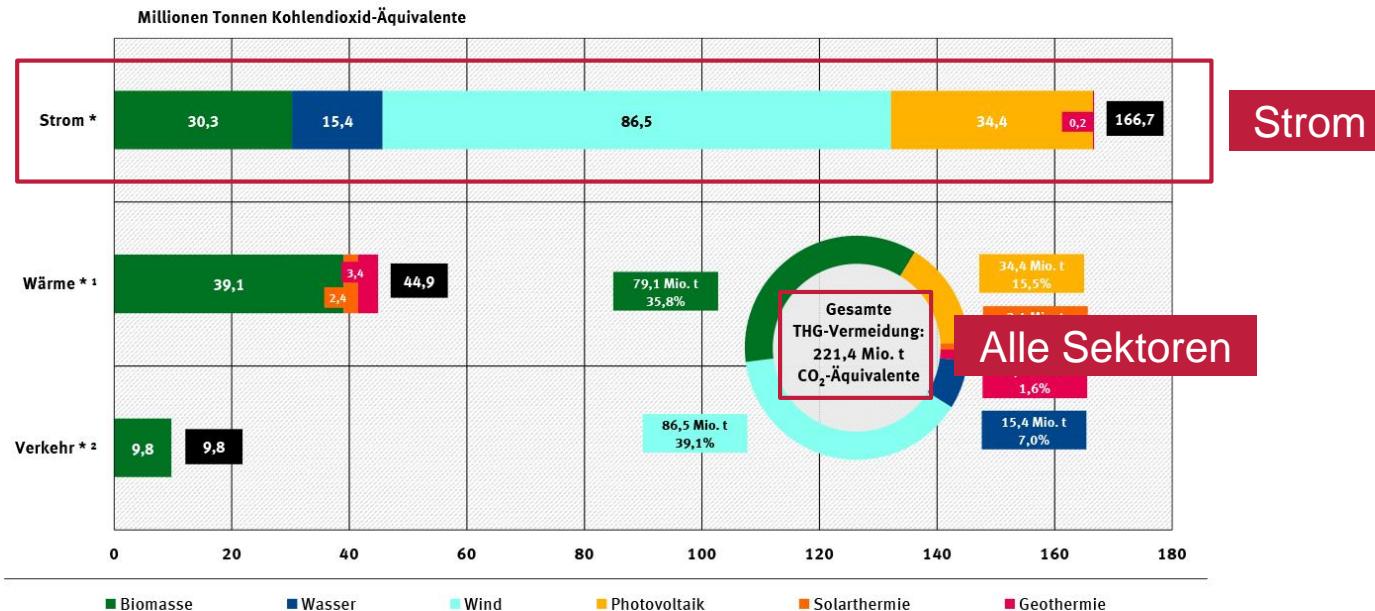
Gt CO<sub>2</sub>-eq: Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (Maßeinheit für Treibhausgasemissionen)

ppm: parts per million

Figure SPM.14, IPCC 5th Assessment Report, Summary for Policymakers, [https://ar5-syr.ipcc.ch/topic\\_summary.php](https://ar5-syr.ipcc.ch/topic_summary.php)

# Heute reduziert Grünstrom Emissionen in D um 167 Mt CO<sub>2</sub>e

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



\* vorläufige Daten

† Holzkeilverbrauch nicht berücksichtigt

‡ 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

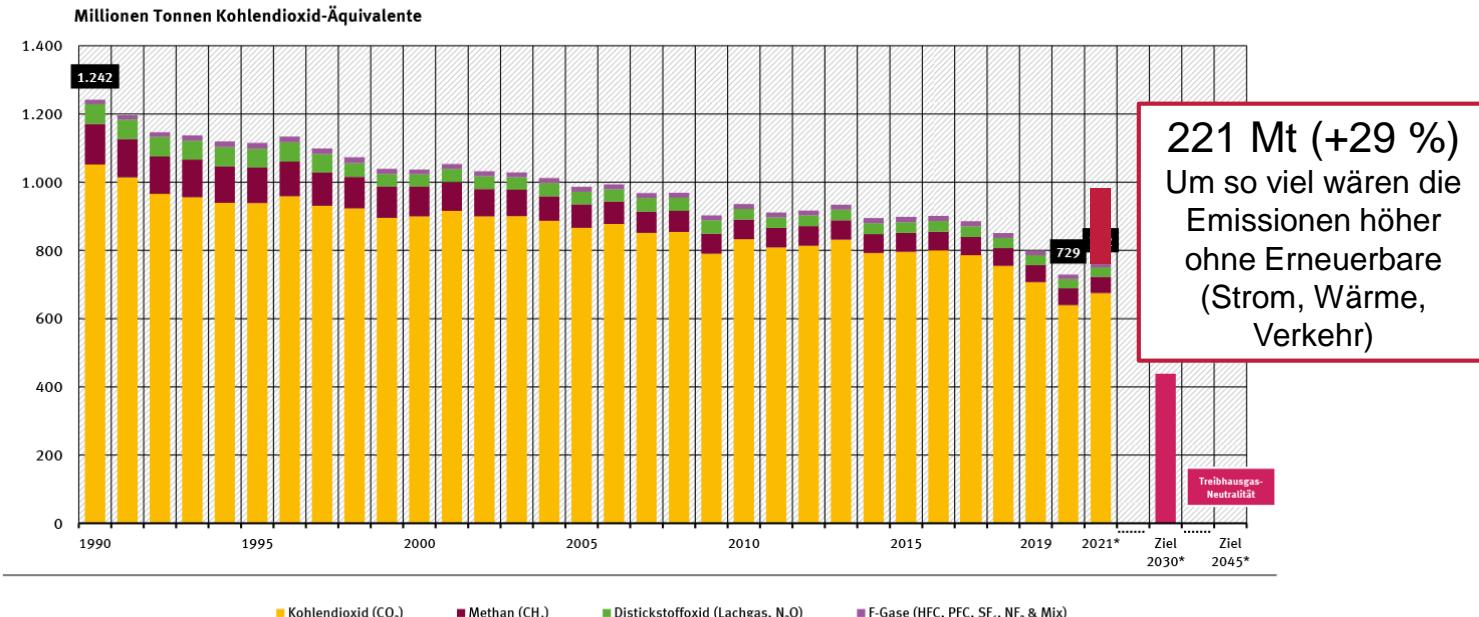
Quelle: Umweltbundesamt, Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger unter Verwendung von Daten der AGEE-Stat. Stand 03 / 2022

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-Klimaschutzgesetz (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?

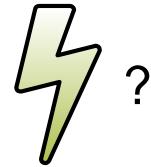
# Welche Fragen werden wir heute beantworten?

- 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

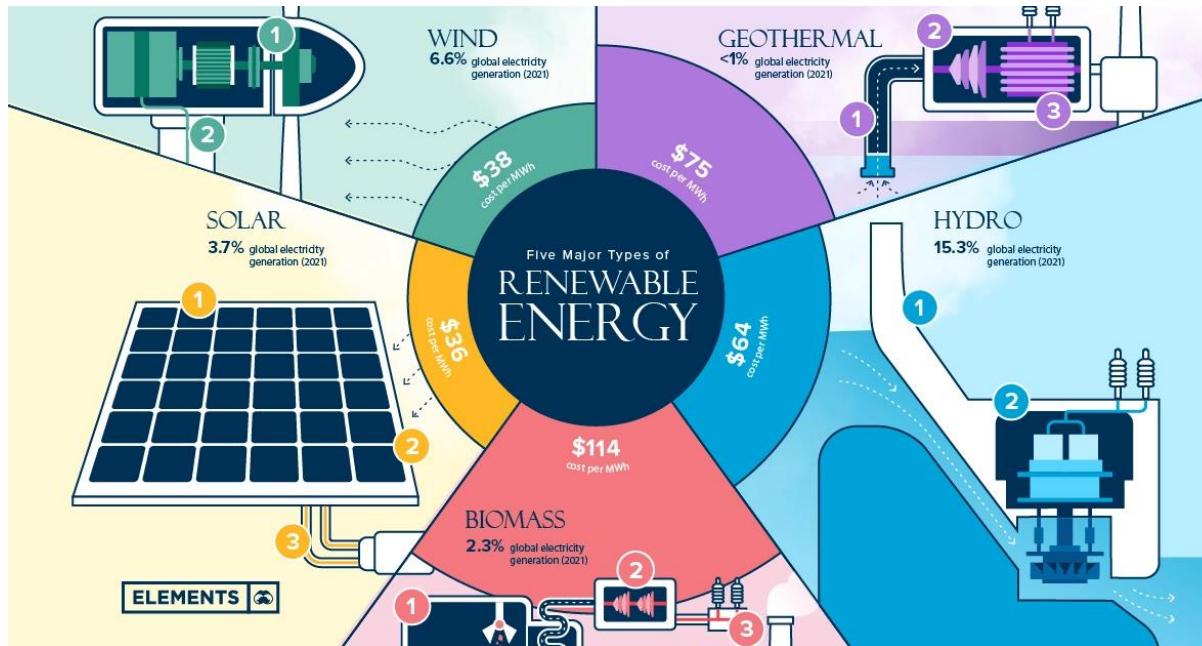
- Wie relevant ist (Grün-)Strom für das Klima?
- Welche Fragen werden wir heute beantworten?
- **Grünstrom: ein Deep-Dive**
- Was nehmen wir von heute mit?

**Was** ist grüner Strom?



# Grüner Strom ist Strom aus erneuerbaren Energieträgern

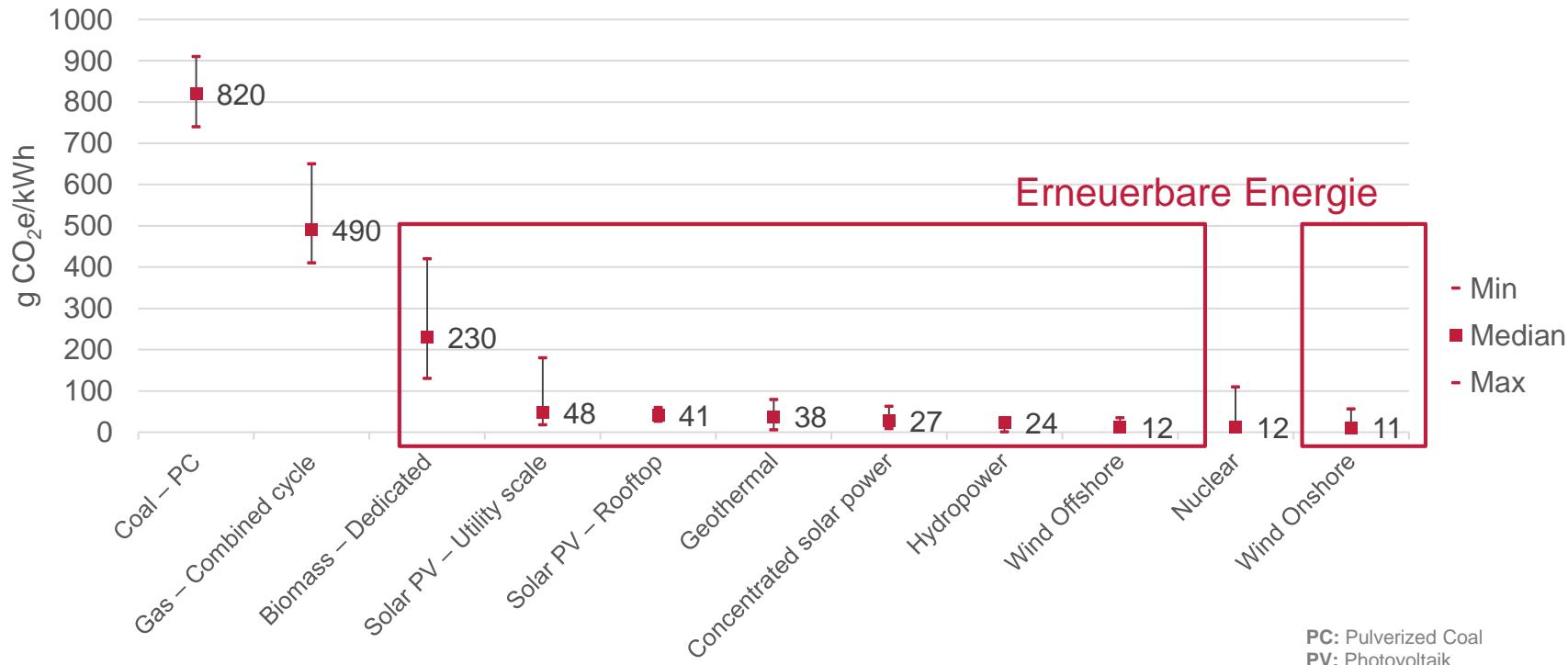
Sonne, Wind, Geothermie, Wasserkraft und Biomasse – erneuerbare Energieträger



MWh: Megawattstunde

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

# Grüner Strom weist niedrige Treibhausgasemissionen auf

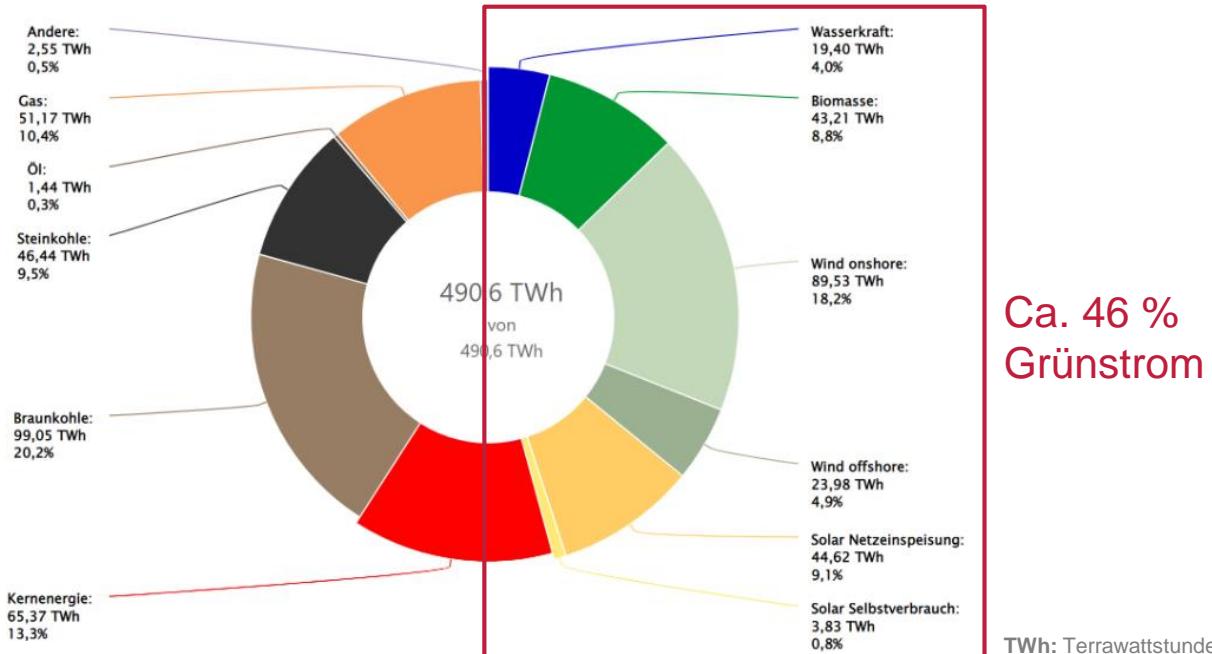


**Wo** ist der Strom am grünsten?



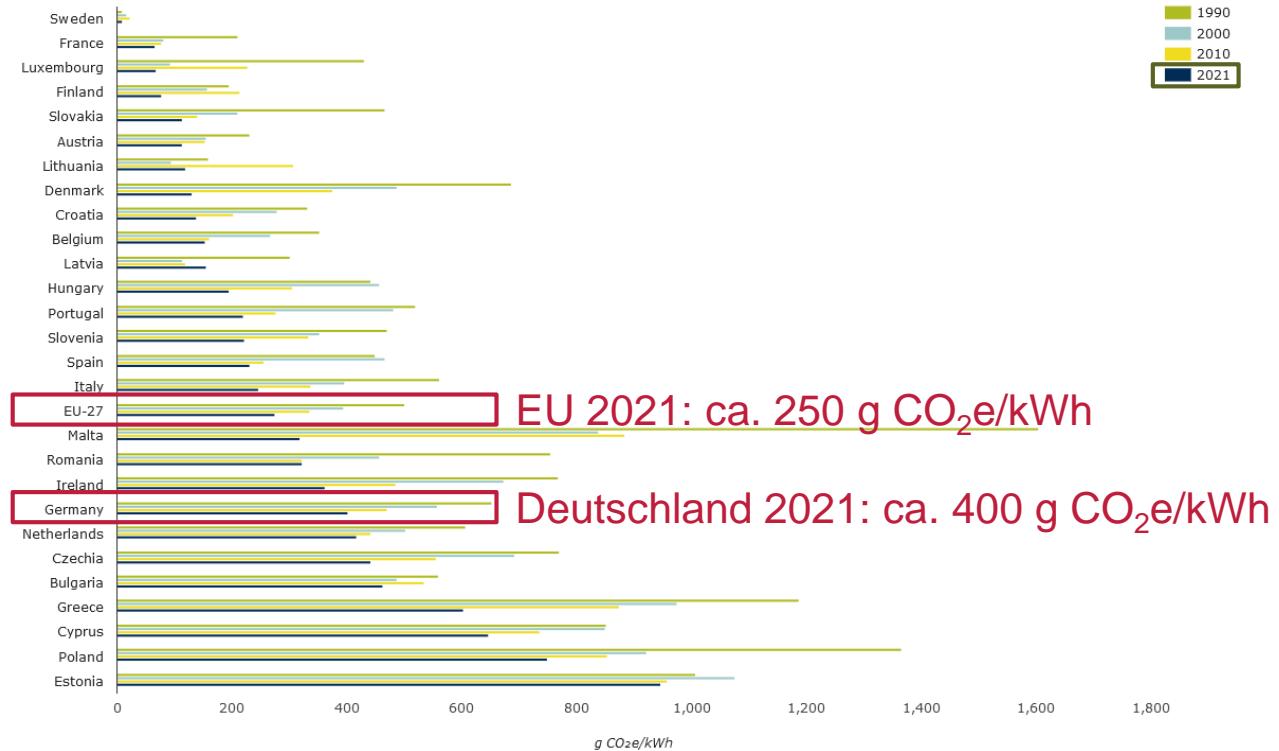
# In Deutschland haben wir knapp 50 % Grünstrom

Nettostromerzeugung aus Kraftwerken zur öffentl. Stromversorgung in Deutschland, 2021



Bruno Burger, Fraunhofer ISE, 2022, [https://www.energy-charts.info/downloads/Stromerzeugung\\_2021.pdf](https://www.energy-charts.info/downloads/Stromerzeugung_2021.pdf)

# In vielen Ländern Europas ist der Strom grüner

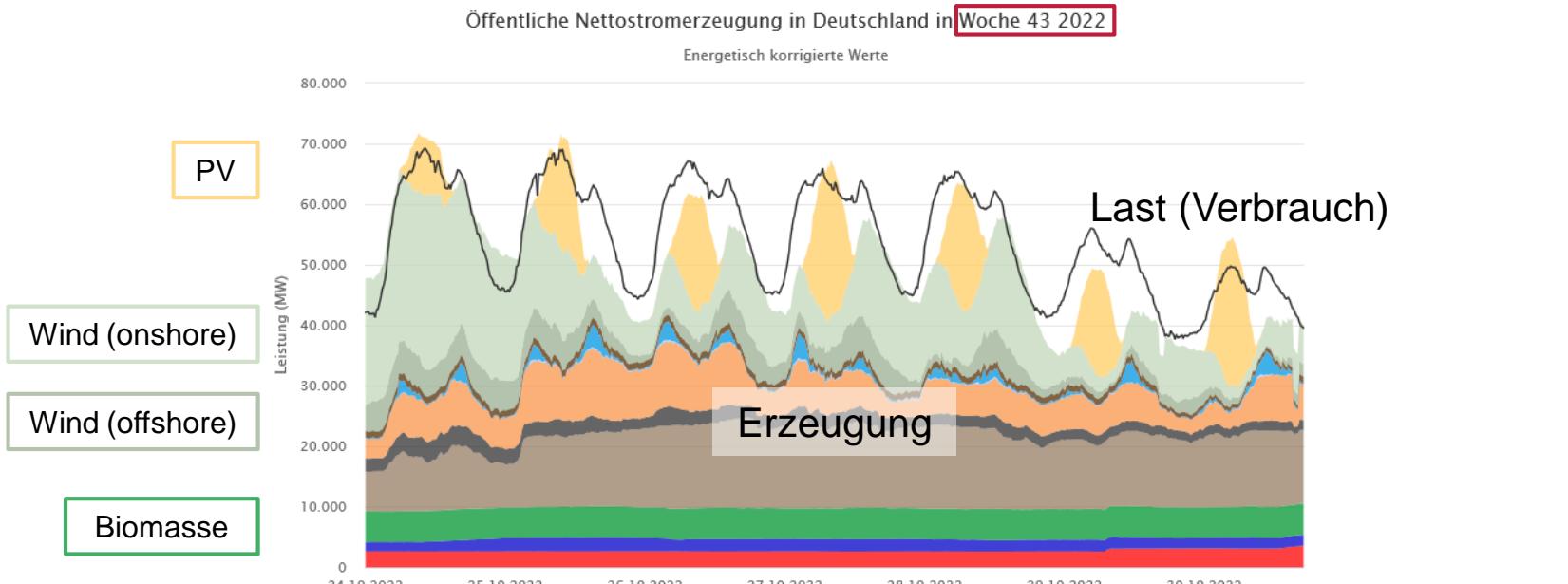


European Environmental Agency (EEA), 2022, <https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1>

**Wann ist der Strom am grünsten?**



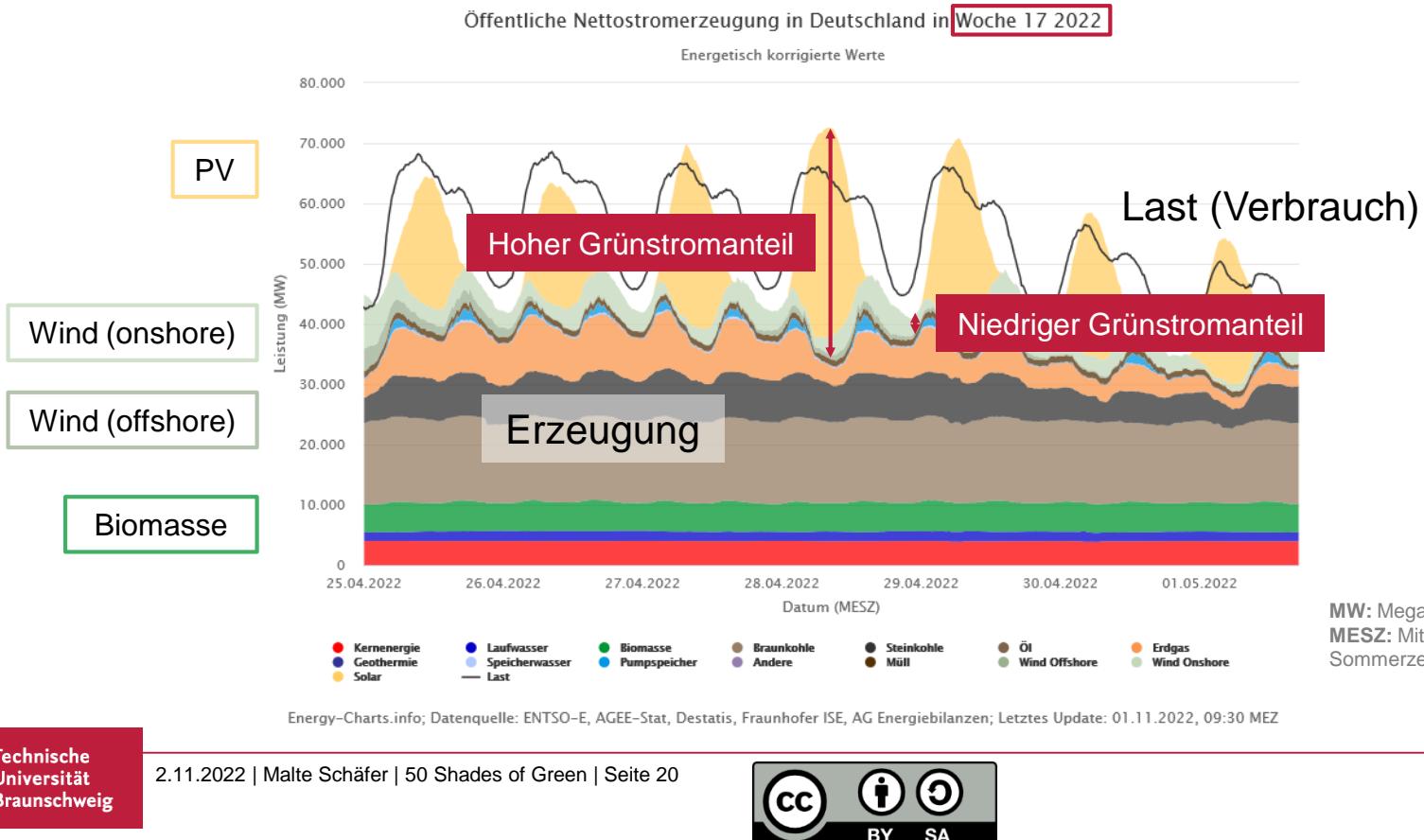
# Der Grünstromanteil im Netz verändert sich (I)



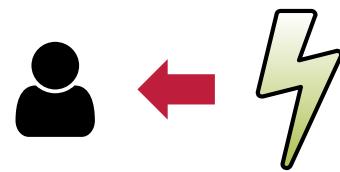
MW: Megawatt  
MESZ: Mitteleuropäische Sommerzeit

Herbst

# Der Grünstromanteil im Netz verändert sich (II)

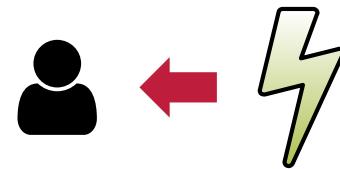


**Wie** komme ich an möglichst **grünen** Strom?

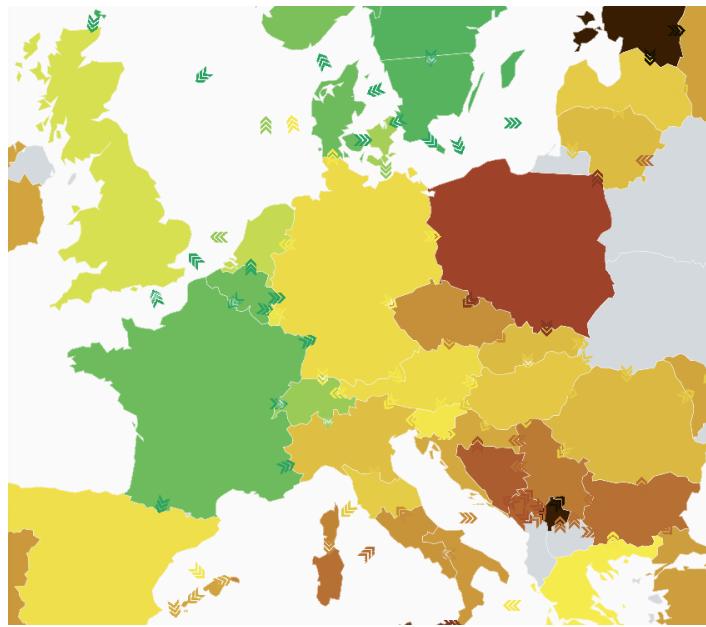


**Wie** komme ich an möglichst **grünen** Strom?

## 1. Verbrauchsanpassung

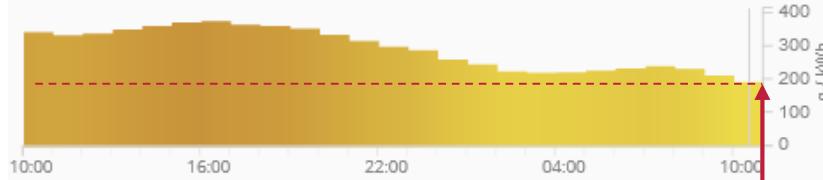


# Der Stromverbrauch sollte dem Grünstromanteil folgen



spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen in den letzten 24 h

[↓ Zugang zu historischen Daten und zur Vorhersage-API](#)



Niedrigste spezifische Emissionen letzten 24 h  
→ Bester Zeitpunkt für Stromverbrauch

CO<sub>2</sub>-Intensität (gCO<sub>2</sub>eq/kWh)

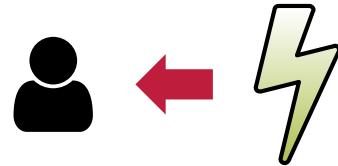
0 200 400 600 800

API: Application Programming Interface

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

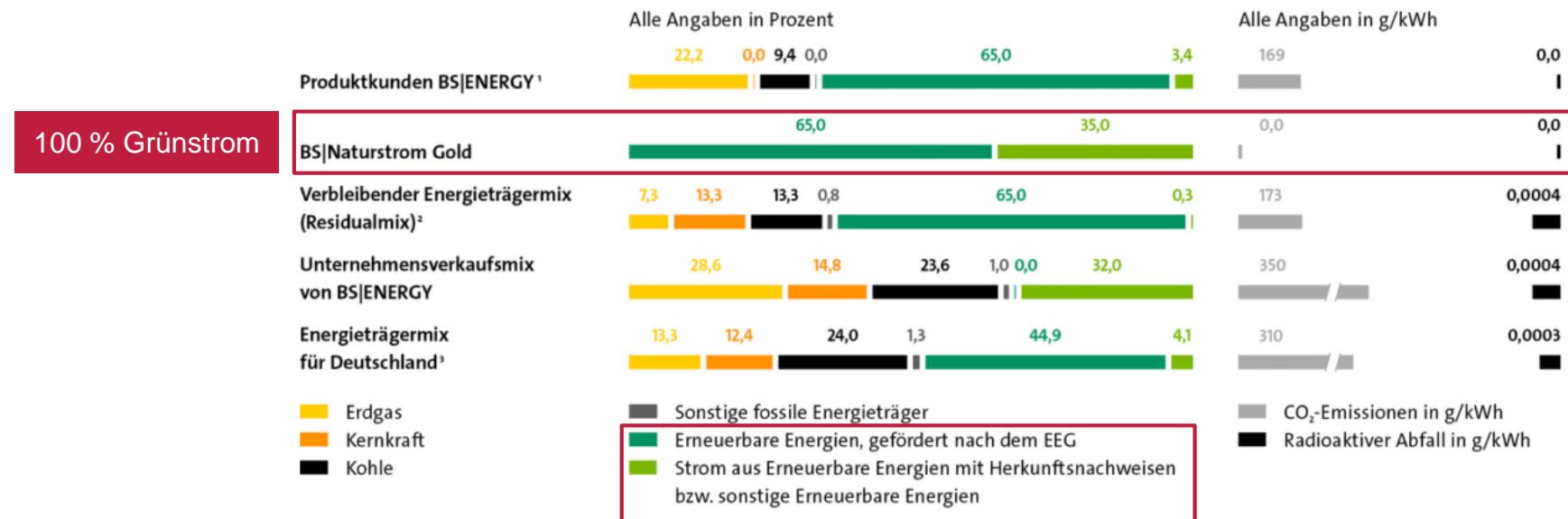
**Wie** komme ich an möglichst **grünen** Strom?

1. Verbrauchsanpassung
2. Lieferoptionen



# Ökostromkund\*innen haben schon heute 100 % Grünstrom

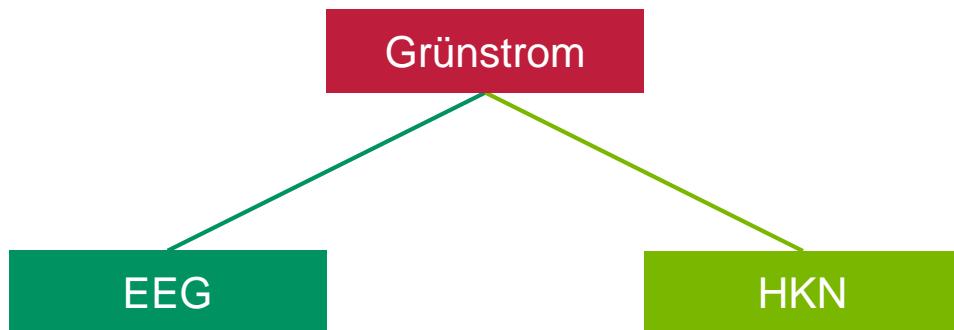
## Stromherkunfts nachweis Stand: Oktober 2021



EEG: Erneuerbare Energien Gesetz

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

# Grünstrom: aus EEG-Anlagen oder über HKN

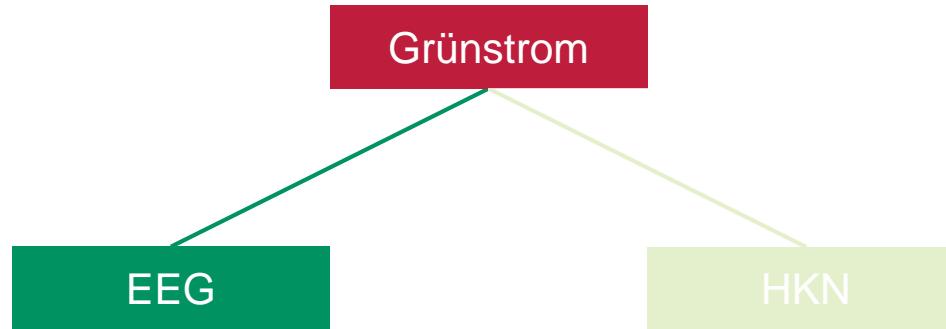


- Anlagen werden von allen Stromkund\*innen gefördert (über EEG-Umlage)
- Keine Ausstellung von HKN

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

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

# EEG-Strom: ein bisschen grün, für alle



- Anlagen werden von allen Stromkund\*innen gefördert (EEG-Umlage)
- Keine Ausstellung von HKN
- Anlagen werden nicht gefördert
- HKN dienen dem Nachweis, dass Strom aus EE-Anlage kommt

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: Herkunfts nachweise

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

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>

Grünstrom

HKN

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

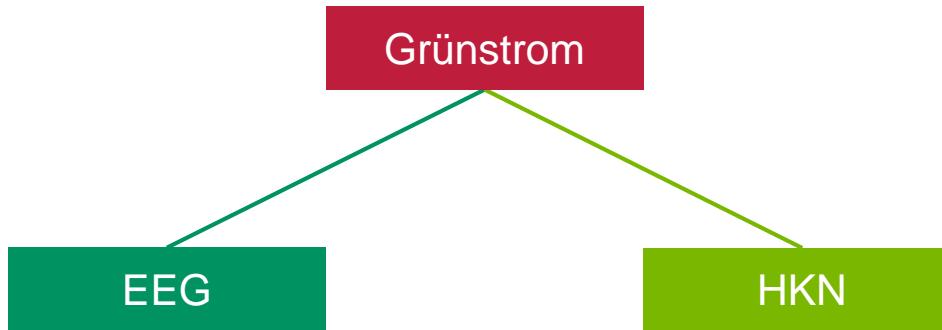
### Probleme:

- 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: Herkunftsachweise

# Alternativen zum Grünstromvertrag sind notwendig



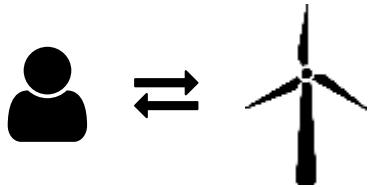
Fazit:

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

→ Alternativen?

EEG: Erneuerbare Energien Gesetz  
HKN: Herkunftsachweise

# Es gibt Alternativen!



PV-Anlage  
(Eigenversorgung)

Power Purchase  
Agreement (PPA)

Grünstromvertrag  
mit zusätzlichen  
Kriterien

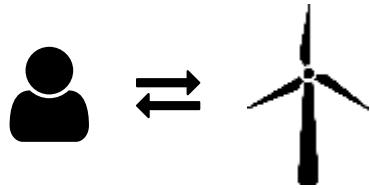
# PV-Anlage: flexibel & lokal



PV-Anlage  
(Eigenversorgung)

- „Hinter“ dem Stromzähler (keine Netzverluste)
- Dimensionierung variabel
- Erzeugungsprofil passt i.d.R nicht zum Verbrauchsprofil
  - Speicherung, Abriegelung 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

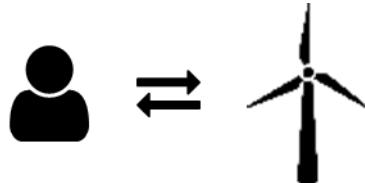
# Empfehlungen für den Grünstrombezug



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:  
 Das Zeichen grüner Energie  
 GRÜNER STROM LABEL e.V.

Für Privathaushalte

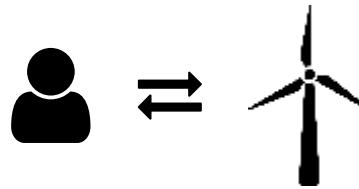
Für Industrie, Gewerbe & Co.

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.

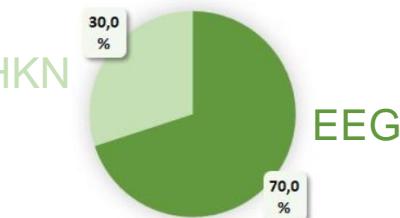
<https://www.mf.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/presseinformationen/niedersachsen-bezieht-ab-2017-fuer-landeseigene-gebaeude-100-prozent-oekostrom-149855.html>



EEG: Erneuerbare Energien Gesetz  
HKN: Herkunftsnnachweise



HKN

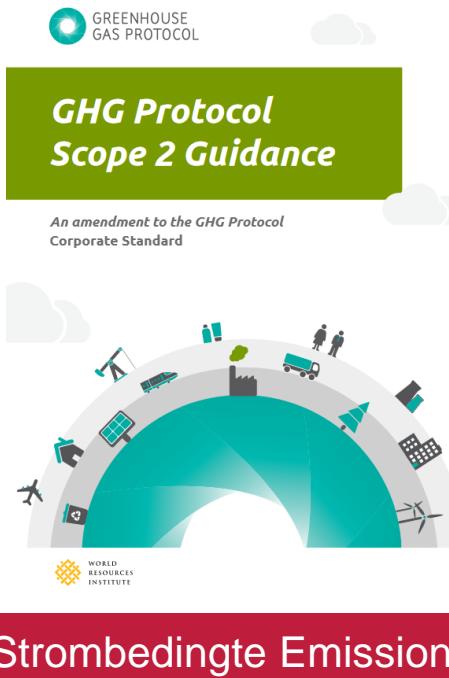
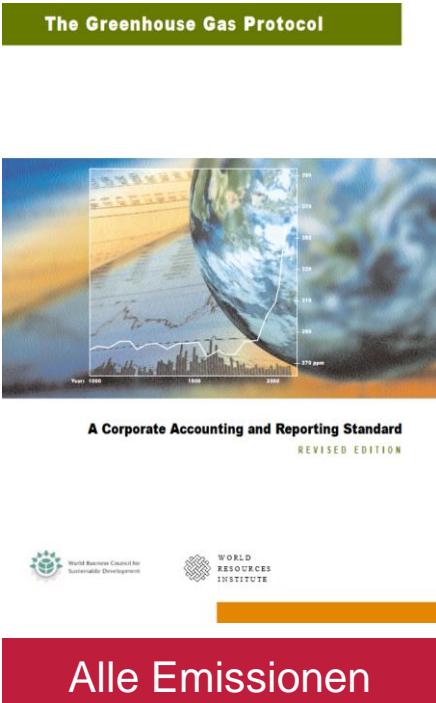


<https://www.energiedeutschland.de/uber-uns/stromkennzeichnung/>

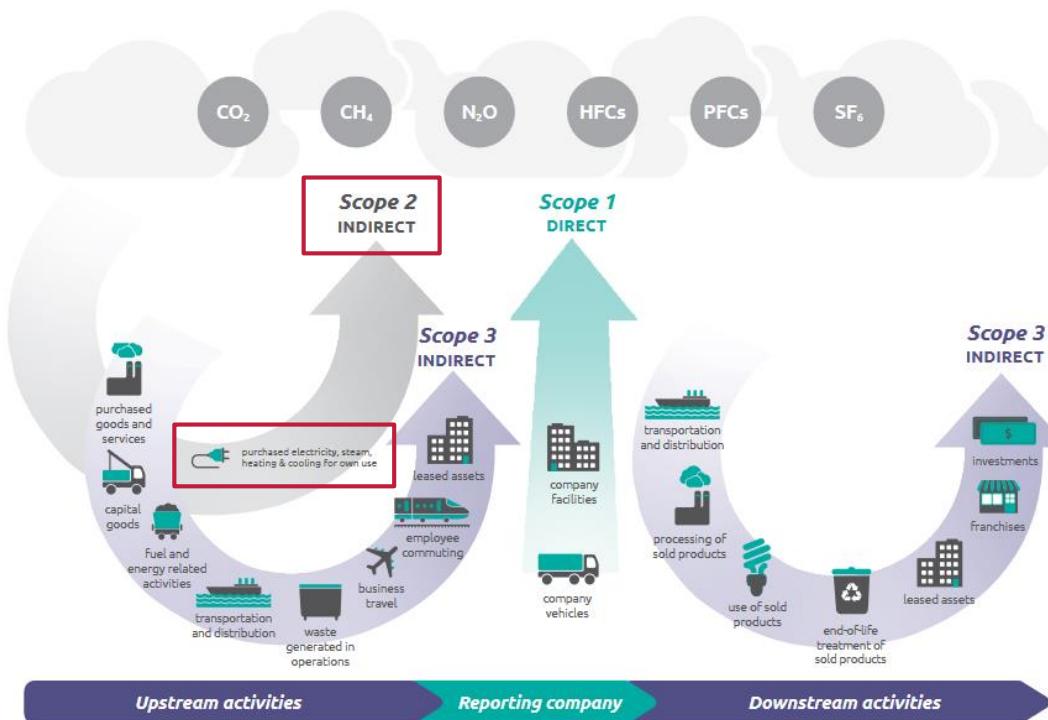
Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen durch ihren (Grün-)Stromverbrauch?



# GHG Protocol: der Standard zur Treibhausgasbilanzierung



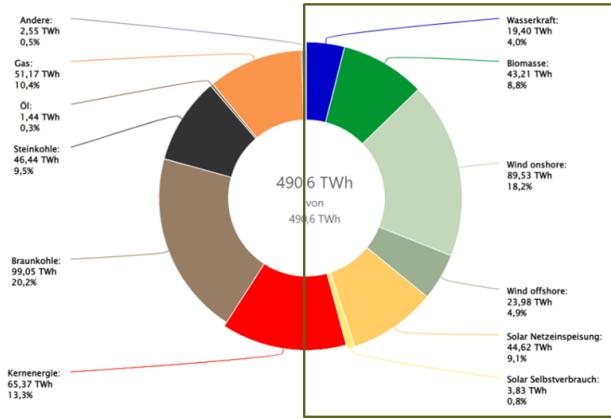
# Strombedingte Emissionen sind in Scope 2 erfasst



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

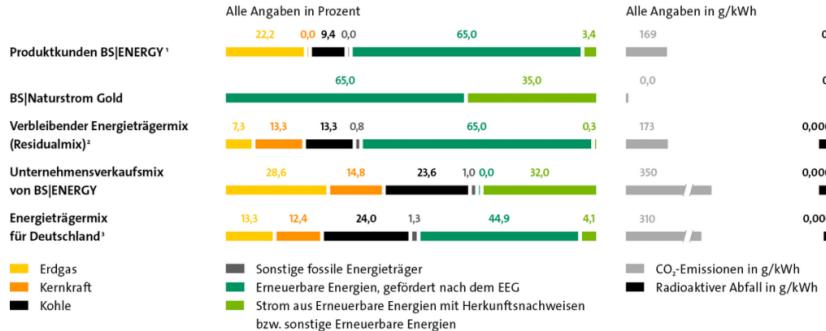
## Scope 2 Emissionen



## Nationaler Strommix

„location-based“

## Stromherkunfts nachweis Stand: Oktober 2021



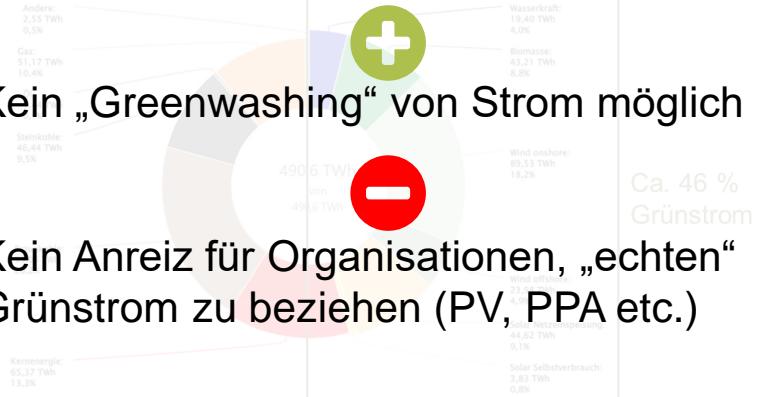
## Mix des eingekauften Stromprodukts

„market-based“

Bruno Burger, Fraunhofer ISE, 2022, [https://www.energy-charts.info/downloads/Stromerzeugung\\_2021.pdf](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

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



Nationaler Strommix

„location-based“

PV: Photovoltaik

PPA: Power Purchase Agreement

Scope 2 Emissionen



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

Mix des eingekauften Stromprodukts

„market-based“

Bruno Burger, Fraunhofer ISE, 2022, [https://www.energy-charts.info/downloads/Stromerzeugung\\_2021.pdf](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

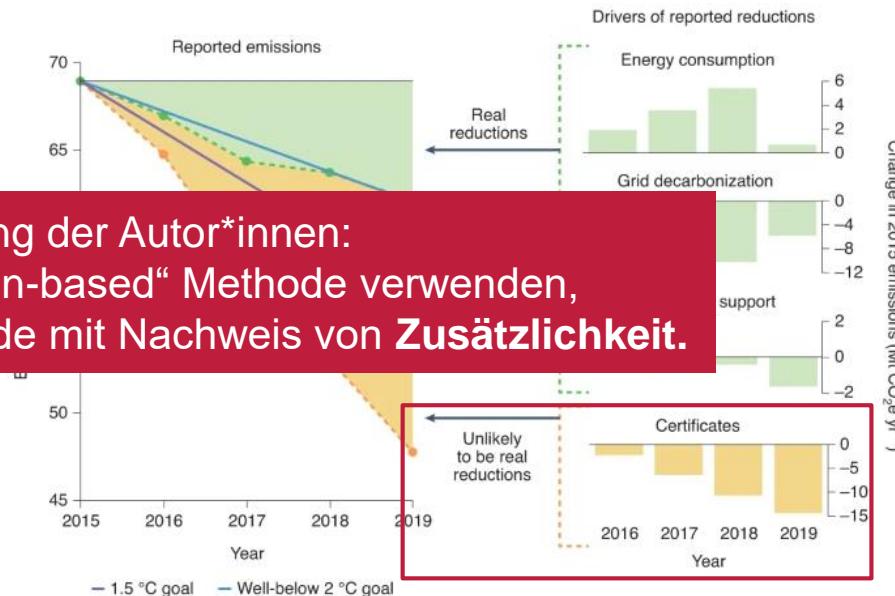
Nature Climate Change 12, 539–546 (2022) | Cite this article

16k Accesses | 2 Citations | 403 Altmetric | Metrics

<https://www.nature.com>

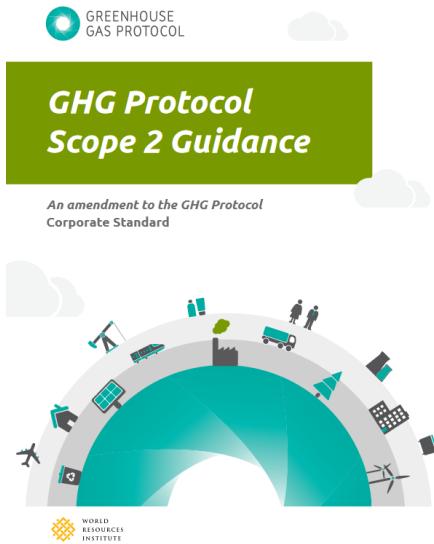
Empfehlung der Autor\*innen:  
Ausschließlich „location-based“ Methode verwenden,  
oder „market-based“ Methode mit Nachweis von **Zusätzlichkeit**.

Greenwashing über Herkunfts nachweise  
(„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?

WBCSD/WRI, GHG Protocol Scope 2 Guidance, [https://ghgprotocol.org/scope\\_2\\_guidance](https://ghgprotocol.org/scope_2_guidance)

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

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

Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün bekommen wollen?

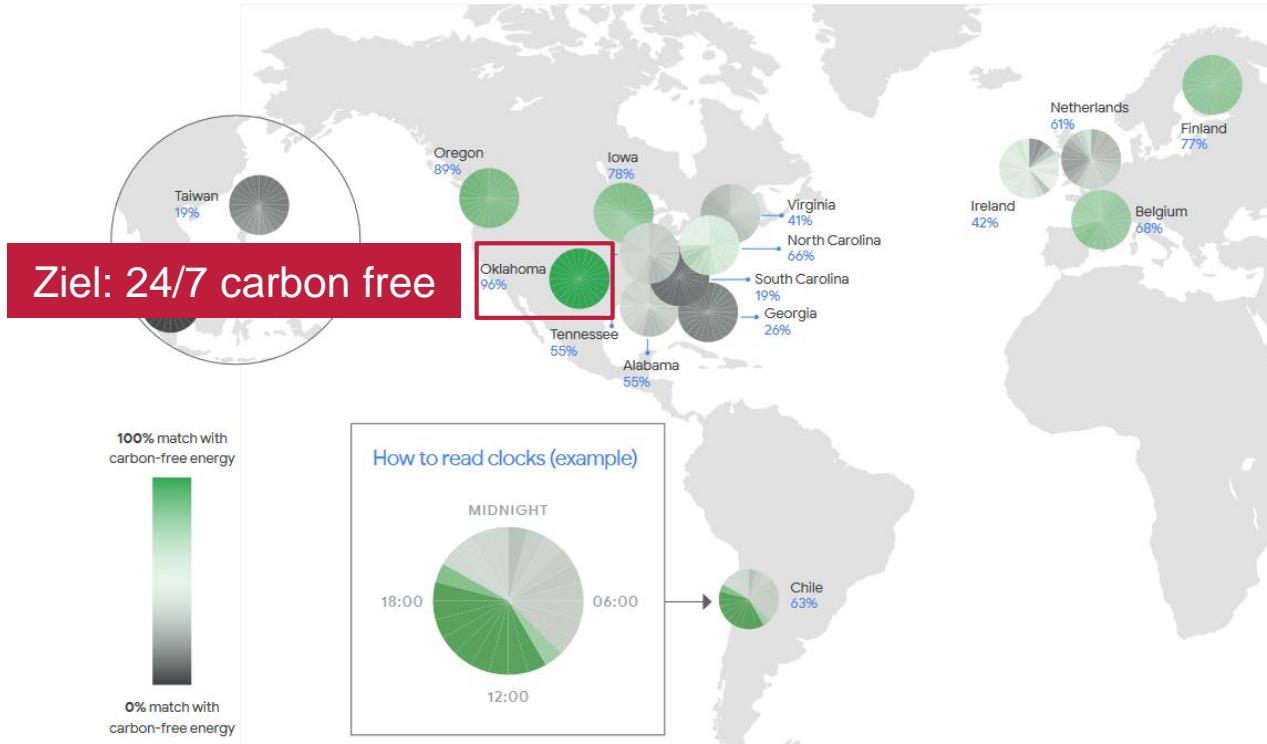


# Google adressiert alle drei Grünstromkriterien (bis 2030)

	Carbon Neutral <i>offsets emissions</i>	100% Renewable <i>reduces emissions</i>	24/7 Carbon-free <i>eliminates emissions*</i>	
	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 some electric grids where a company operates	✗	✓	✓
	Directly increases amount of clean energy on <i>all</i> electric grids where a company operates	✗	✗	✓

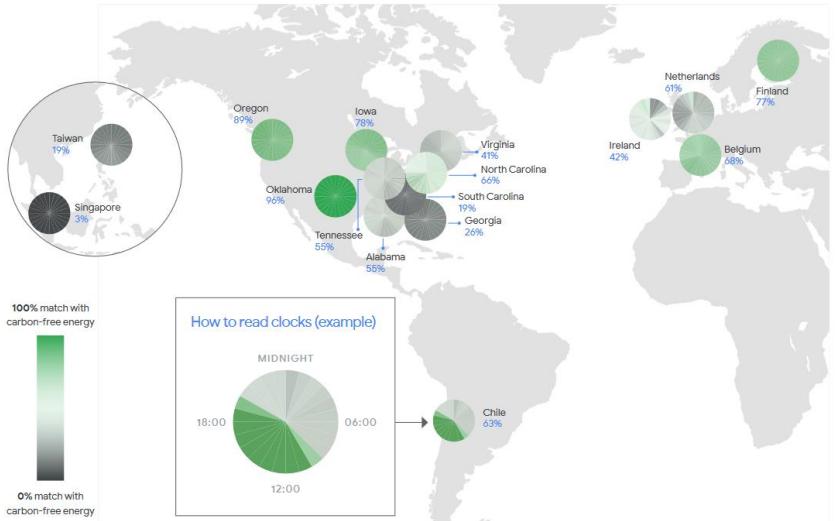
Google White Paper, 2021, <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/24-7-explainer.pdf>

# Zeitliche Überdeckung: Grünstrom zu jeder Stunde



# Zeitliche Überdeckung nutzt allen und ist bezahlbar

## Studie



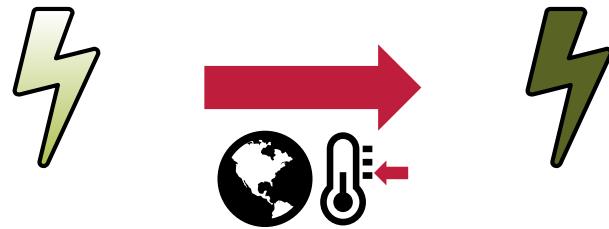
System-level impacts of 24/7 carbon-free electricity procurement in Europe

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?



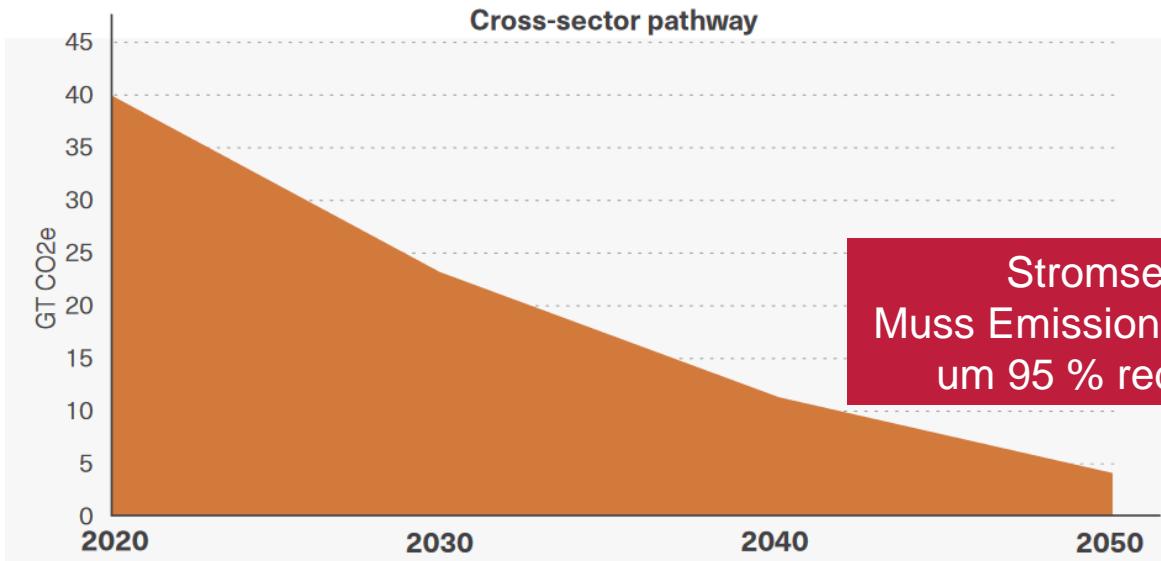
# Von Klimazielen zu Emissionsbudgets

Global Warming Between 1850–1900 and 2010–2019 (°C)		Historical Cumulative CO <sub>2</sub> Emissions from 1850 to 2019 (GtCO <sub>2</sub> )						
Approximate global warming relative to 1850–1900 until temperature limit (°C) <sup>a</sup>	Additional global warming relative to 2010–2019 until temperature limit (°C)	Estimated remaining carbon budgets from the beginning of 2020 (GtCO <sub>2</sub> )					Variations in reductions in non-CO <sub>2</sub> emissions <sup>c</sup>	
		<i>Likelihood of limiting global warming to temperature limit<sup>b</sup></i>						
		17%	33%	50%	67%	83%		
1.5	0.43	900	650	500	400	300	Higher or lower reductions in accompanying non-CO <sub>2</sub> emissions can increase or decrease the values on the left by 220 GtCO <sub>2</sub> or more	
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 CO <sub>2</sub> )								

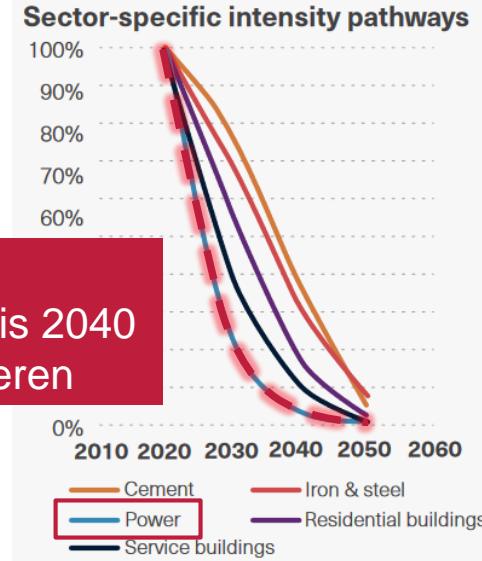
IPCC AR6 WGI SPM, 2021, [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM\\_final.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf)

# Von Emissionsbudgets zu Emissionspfaden

Alle Sektoren zusammen



Nach Sektor  
aufgeschlüsselt

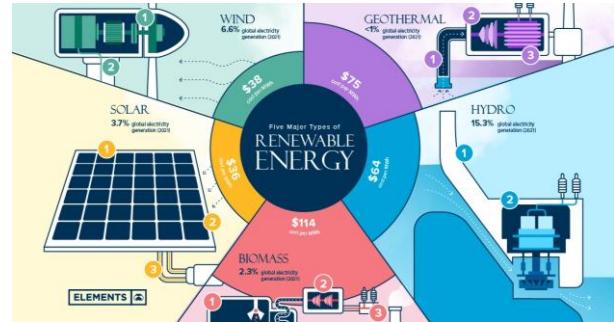


# Agenda

- 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

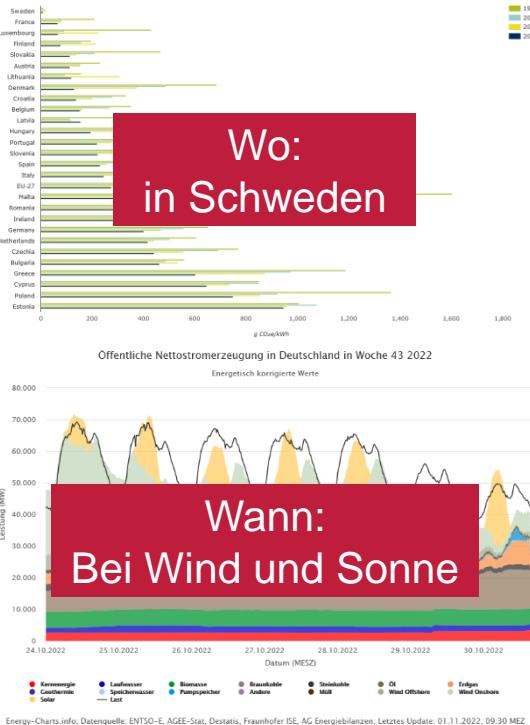
- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- **Was ist grüner Strom?** →
- Wo und wann ist der Strom am grünsten?
- Wie komme ich an möglichst grünen Strom?
- Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom?
- Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig?
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen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

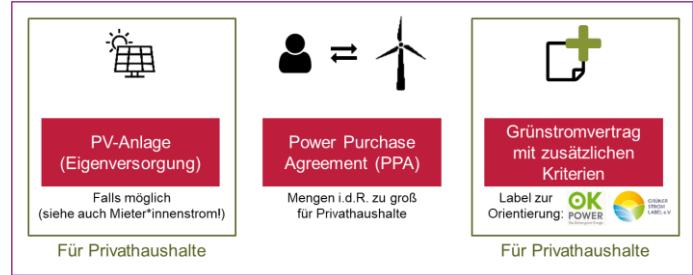


# Zusammenfassung

- 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?

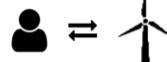
✗ EEG

✗ HKN



# 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 Stromverbrauch?
- Was machen Organisationen, die ihren Strom dunkelgrün bekommen möchten?
- Wie schnell muss unser Strom wie grün werden, um Klimaziele einzuhalten?

		
Wie groß ist der <b>räumliche Abstand</b> zwischen Erzeugung und Verbrauch?	gering	hoch
Wie groß ist die <b>zeitliche Überdeckung</b> zwischen Erzeugung und Verbrauch?	niedrig	mittel
Wie stark ist der kausale Zusammenhang zwischen Bedarf nach und Erzeugung von zusätzlichem Grünstrom („ <b>Zusätzlichkeit</b> “)?	stark	stark

Räumliche Nähe

Zeitliche Überdeckung

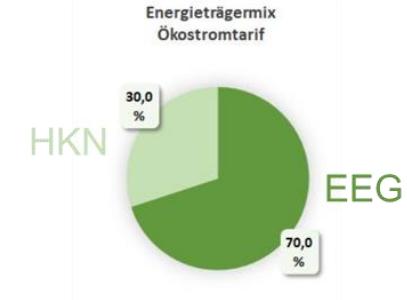
Zusätzlichkeit

# 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?

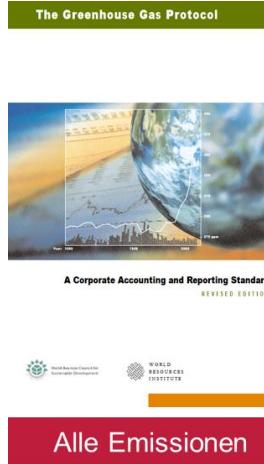


Energie Deutschland™  
VERTRIEB



# 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?

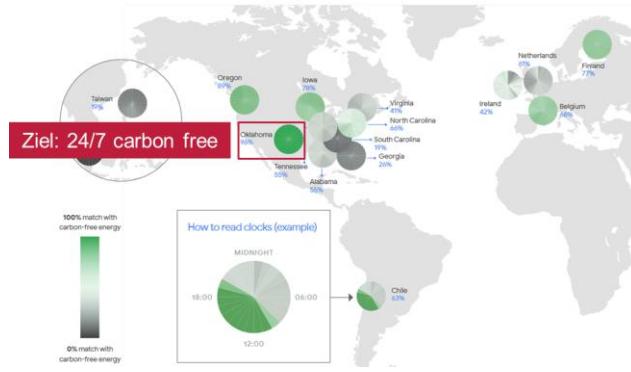


Alle Emissionen

Strombedingte Emissionen

# Zusammenfassung

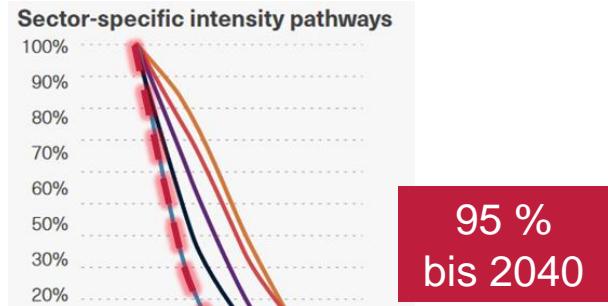
- Wie relevant ist grüner Strom für das Klima? ✓
- Was ist grüner Strom? ✓
- Wo und wann ist der Strom am grünsten? ✓
- Wie komme ich an möglichst grünen Strom? ✓
- Wie bewerte ich die „Grünheit“ von Strom? ✓
- Wie grün ist der Strom der TU Braunschweig? ✓
- Wie bilanzieren Organisationen die Emissionen 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](mailto:malte.schaefer@tu-braunschweig.de)