

Partner der Mittelstandsinitiative:



Mittelstandsinitiative
Energiewende und
Klimaschutz

Energieeffizienz im Betrieb – Kfz

Unterrichtsmaterial zur Weiternutzung

Referent: Jan Rokahr

040/ 359 05-487 | jan.rokahr@hwk-hamburg.de

www.mittelstand-energiewende.de





Gliederung des Vortrags

I Klimawandel und Klimaschutz

II Querschnittsthemen (Beleuchtung, Druckluft, etc.)

III Förderprogramme

IV Energiebuch – Wie viel verbraucht mein Betrieb?

V Organisatorisches und Energiemanagement



I Klimawandel und Klimaschutz

II Querschnittsthemen (Beleuchtung, Druckluft, etc.)

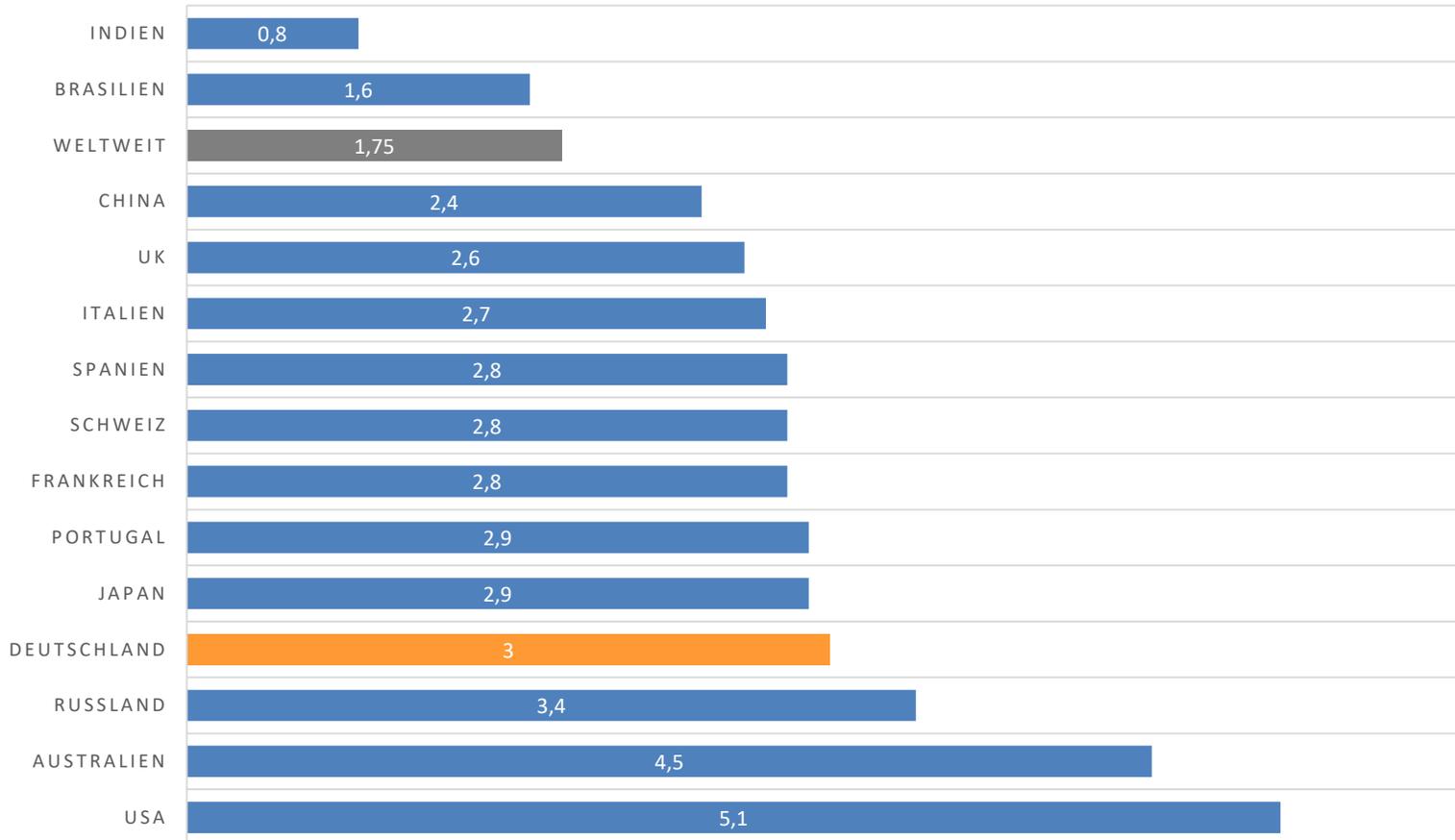
III Förderprogramme

IV Energiebuch – Wie viel verbraucht mein Betrieb?

V Organisatorisches und Energiemanagement



ANZAHL DER BENÖTIGTEN ERDEN (STAND 2022)



Ökologischer Fußabdruck: Anzahl der benötigten Erden; aufgeteilt nach Ländern (Stand 2022)

- Ökologischer Fußabdruck = notwendige Fläche auf der Erde, die für unseren Lebensstil nötig ist (heutige Produktionsbedingungen).
- Wir dürften weltweit nicht mehr als 1 Erde benötigen
=> WIR BENÖTIGEN 3 ERDEN in D!
- Die meisten von uns tragen mit ihrem Lebensstandard zu dieser Ungerechtigkeit bei.
- Im privaten, aber auch im betrieblichen Umfeld gibt es aber viele Einsparmöglichkeiten.
- Wir haben nur ein „Raumschiff Erde“, auf das **wir alle** aufpassen müssen!!



Was uns in diesem Kapitel erwartet

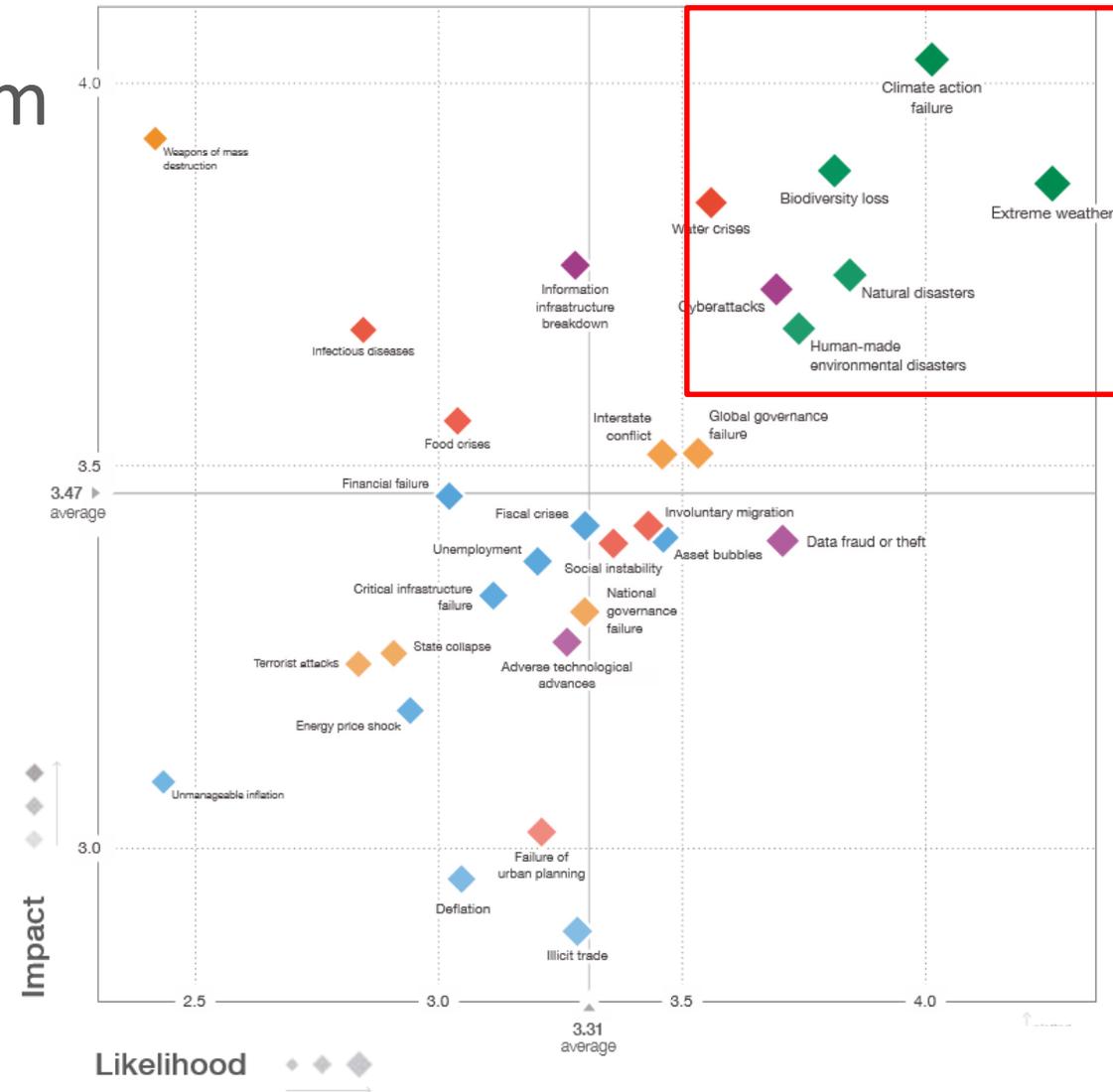
- Klimawandel weltweit z.B. Australien, Alaska, Europa
- Klimawandel in Deutschland
- Was verändert sich eigentlich?
- Was hat der CO₂-Ausstoss damit zu tun?
- Was können wir tun?



Risikoeinschätzung Weltwirtschaftsforum

Welche Risiken wurden im Global Risk Report 2020 mit der **höchsten Wahrscheinlichkeit** und **größten Auswirkung** für die Wirtschaft vorgestellt?

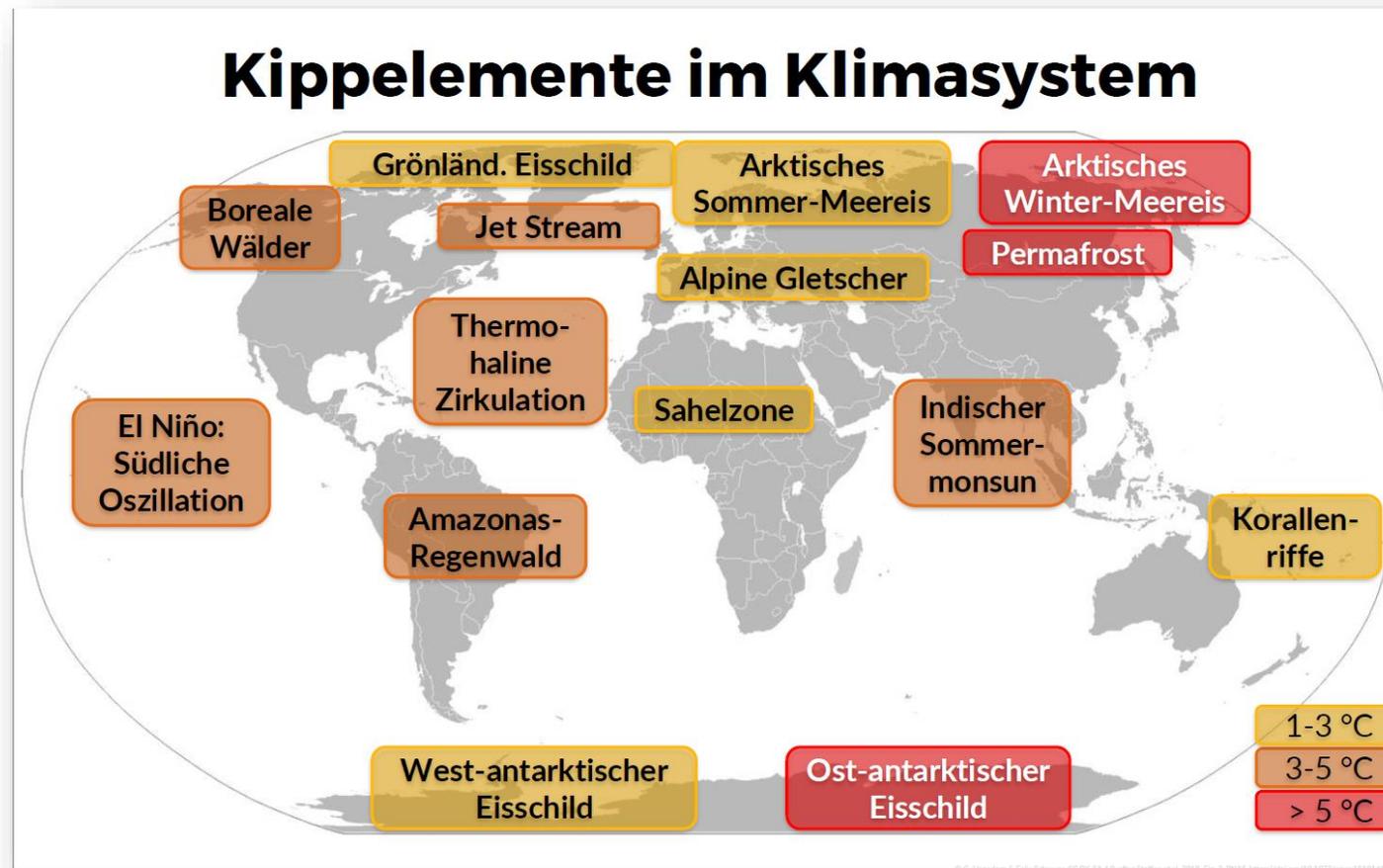
- Versagen bei der Bewältigung des Klimawandels
- Menschengemachte Umweltkatastrophen
- Biodiversitätsverlust/ Ökosystemkollaps
- Naturkatastrophen
- Extremwetterereignisse



Globale Risikolandschaft 2020



Warum ist der Klimawandel so gefährlich?



Weltkarte der globalen Kippelemente

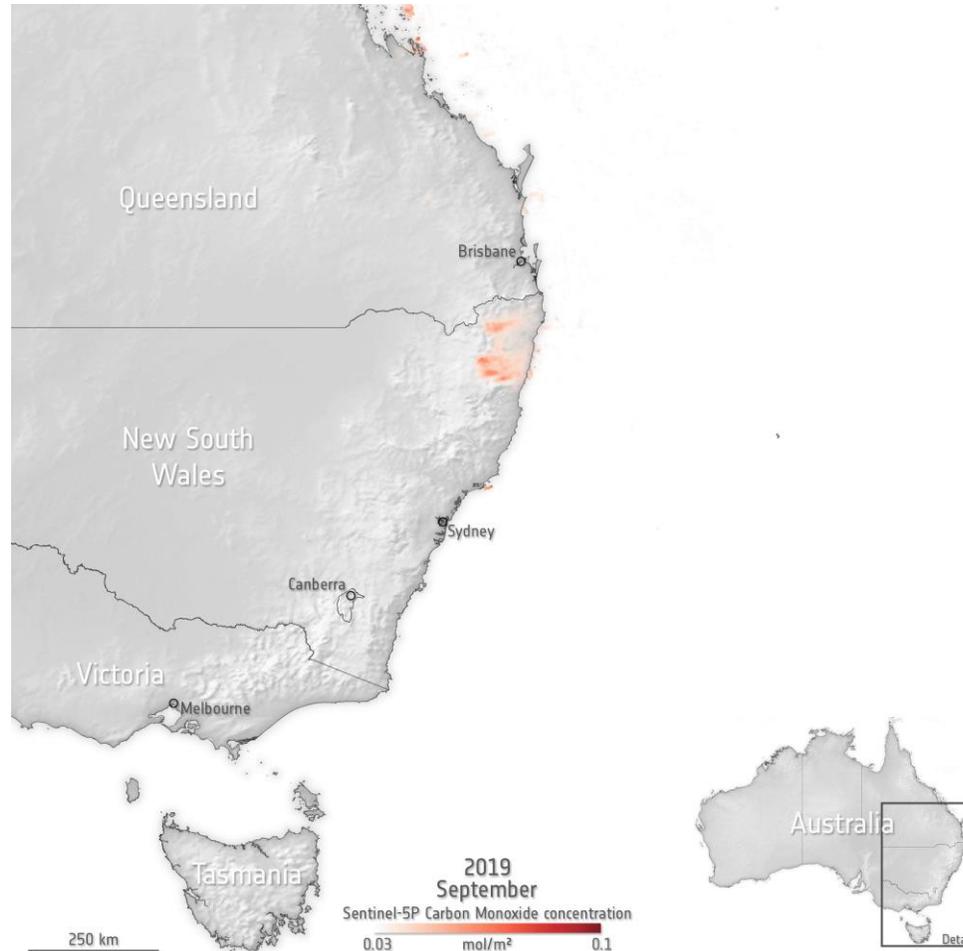


Hier könnte darauf hingewiesen werden, dass 2050 in Berlin genauso ein Klima wie heutzutage in Australien sein könnte.

<https://www.businessinsider.de/wissenschaft/klimawandel-in-berlin-2050-ein-klima-wie-in-australien-2019-7/> (abgerufen am 5.3.22)



Klimawandel – Australien



Kohlenmonoxid von Waldbränden in Australien

Wie sah es in Australien 2019 aus?

- Heißestes und trockenstes Jahr aller Zeiten
- Durchschnittstemperatur 1,5°C über langjährigem Mittel
- Temperaturen teils über 50°C
- Rekordwärme in 7 Monaten
- 40 % weniger Niederschlag

Rauch und Flammen in Australien | ESA | [CC BY-SA 3.0 IGO](https://www.esa.int/esearch?q=australia) | contains modified Copernicus Sentinel data (2019) | <https://www.esa.int/esearch?q=australia> (abgerufen am 30.6.2021)

Kohlenmonoxid von Bränden in Australien | ESA | [CC BY-SA 3.0 IGO](https://www.esa.int/esearch?q=australia+fire) | contains modified Copernicus Sentinel data (2019) | <https://www.esa.int/esearch?q=australia+fire> (abgerufen am 30.6.2021)



Klimawandel – Arktis



Waldbrände in Sibirien

Arktis 2019

- Bis zu 10°C über langjährigem Mittel
- Permafrostboden taut auf
- Torfboden entzündet sich
- Juni: 50.000.000 t CO₂-Emissionen durch Feuer

Problem

40 - 500 Mrd. Tonnen Kohlenstoff im Torf gebunden; noch größere Mengen im Permafrost (Kippelement)



Deutschland 2018 – Dürre auch bei uns => Australien 2.0?

Kommentar: Hier könnten Bilder aus 2018 eingefügt werden. Zum Beispiel Waldsterben:
<https://pixabay.com/de/photos/wald-kiefer-nadel-holz-bunte-5468689/>

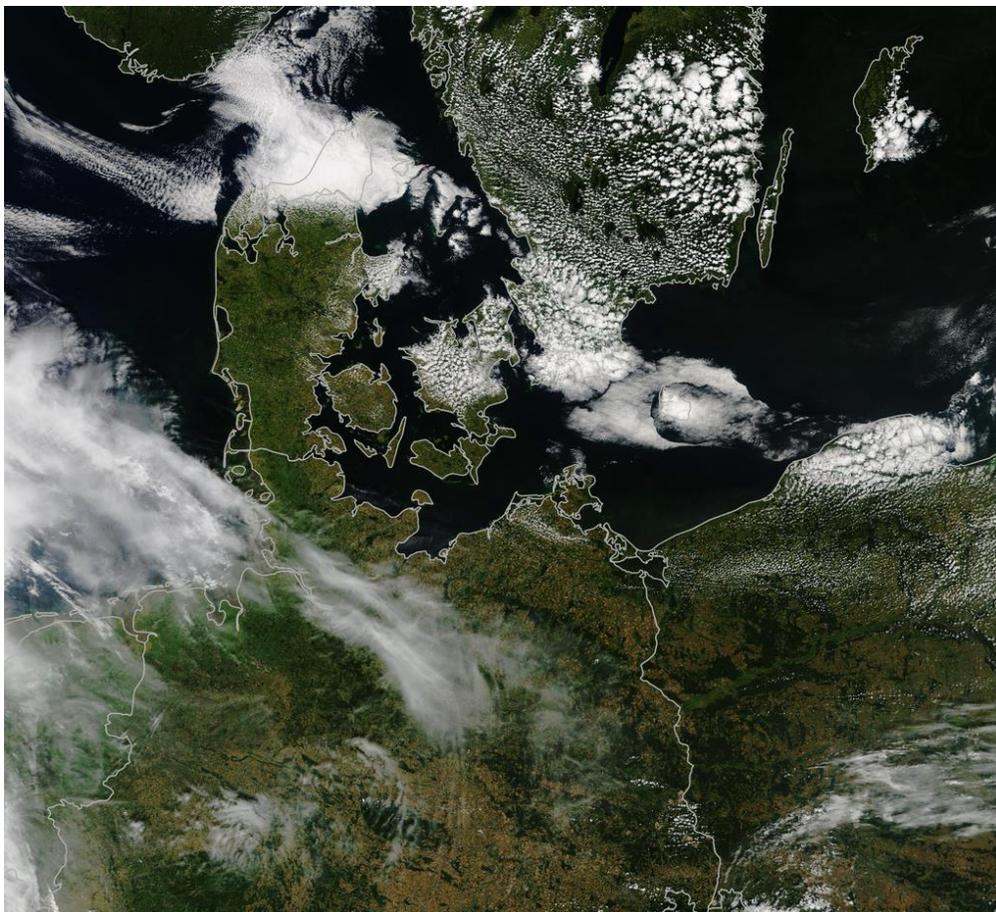
Waldsterben

- Heißester, trockenster & sonnigster Sommer
- April-Okt. 3,3°C über langjährigem Mittel
- 40 % weniger Regen
- Mangel an Niederschlag schädigt Bäume in ganz Mitteleuropa (bis heute)
- D: Millionen Bäume abgestorben: Fläche ca. 2500 m²
- 2020 in tieferen Bodenschichten immer noch Dürre



Deutschland 2017

Deutschland 2018



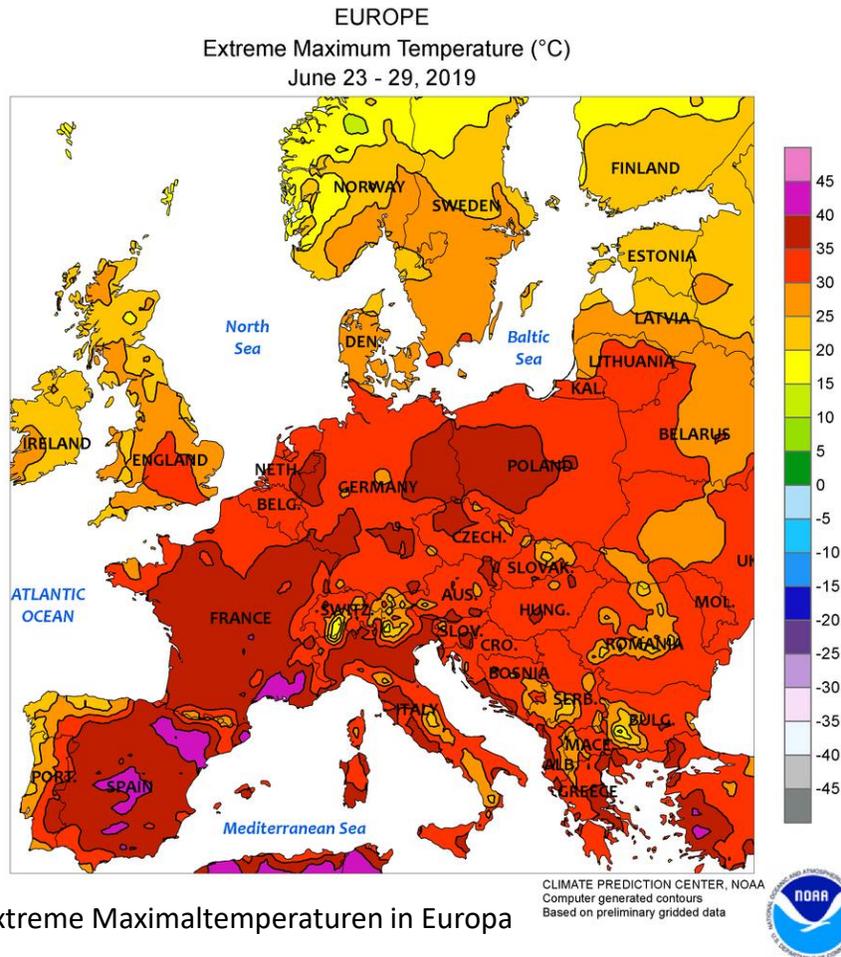
Hitzewelle färbt Europa braun

19.07.2017

14.07.2018



Deutschland 2019 - Rekordhitze und Dürre



- **Temperaturrekord 41,2°C (Duisburg)**
- **Drittheißester Sommer (2018, 2003)**
- **3 Tage über 40°C in ganz Deutschland**
- **27 % weniger Niederschlag**

Extreme Maximaltemperaturen in Europa



Deutschland 2021 - Überschwemmungen

Kommentar: Hier könnten Bilder aus Ahrweiler eingefügt werden.

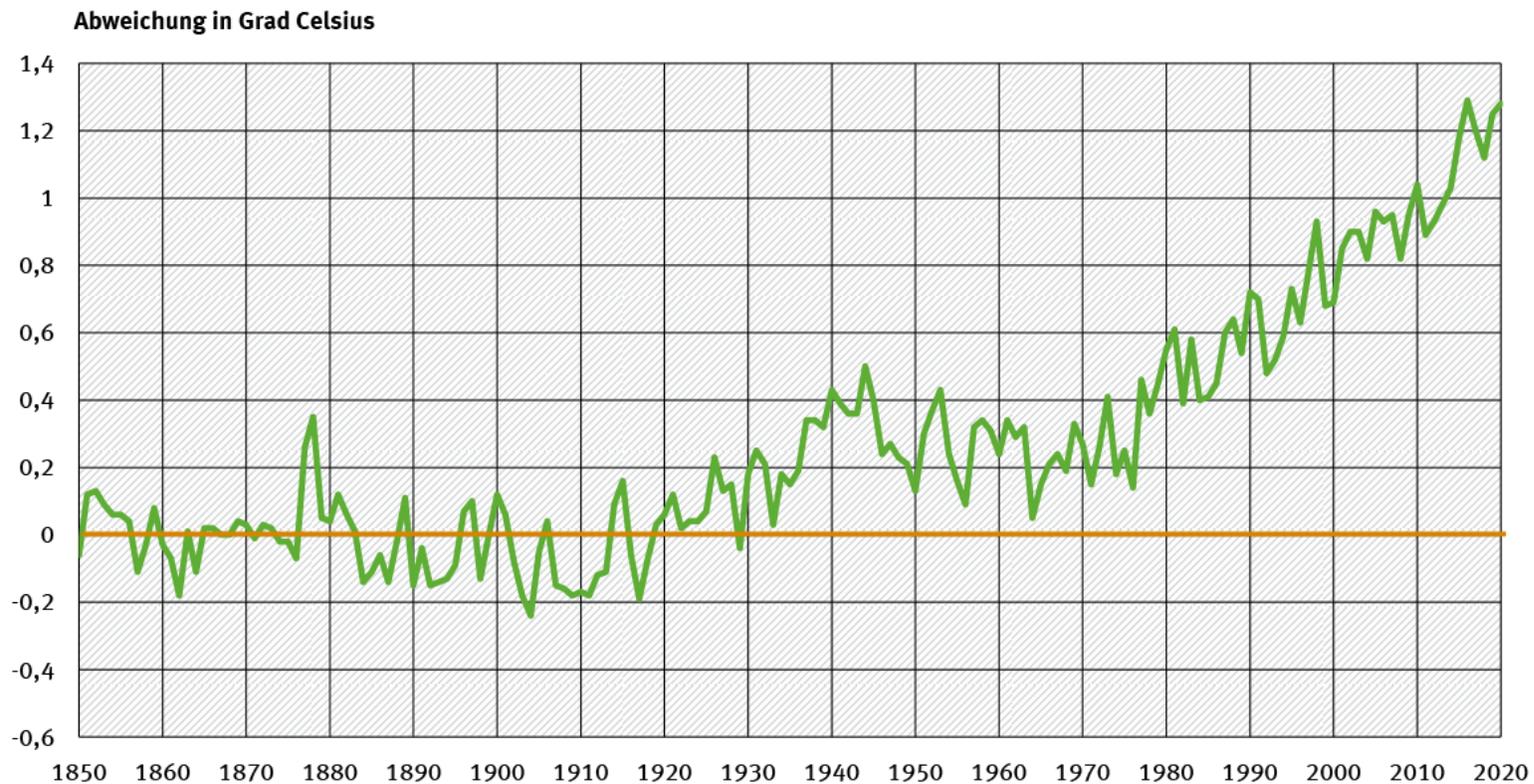
- Tiefdruckgebiet Bernd (Mitte Juli)
- Sachschaden 4,5 – 5,5 Mrd. Euro
- Mehr als 200 Menschen sterben
- Tausende verloren ihre Existenzgrundlage

Bilder aus Ahrweiler



Temperaturanstieg weltweit

Abweichung der globalen Lufttemperatur vom Durchschnitt der Jahre 1850 bis 1900*

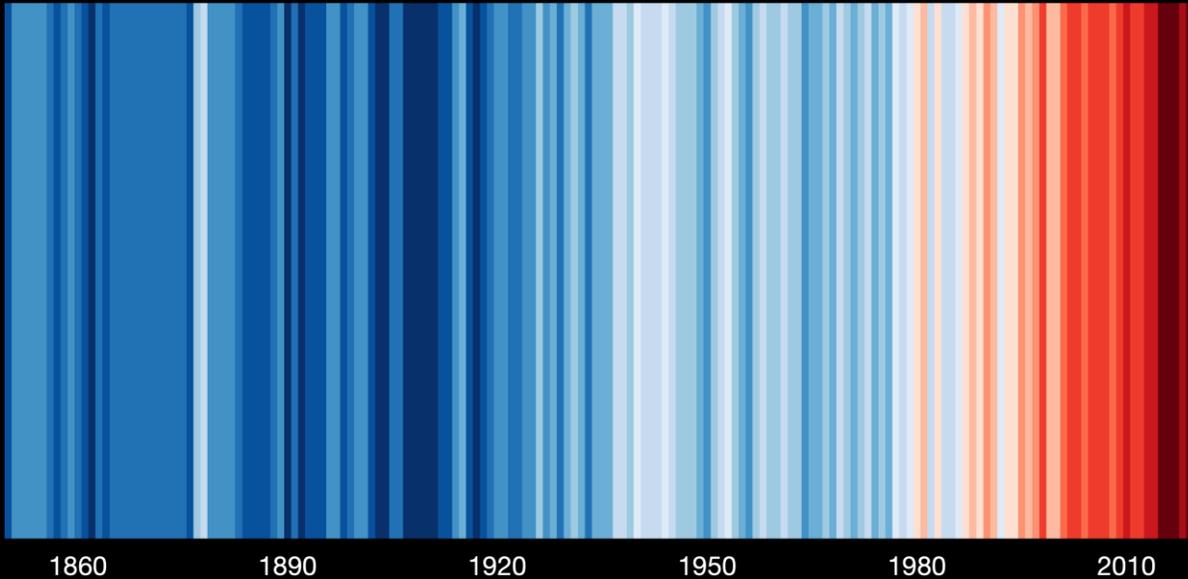


* Die Nulllinie entspricht dem globalen Temperaturdurchschnitt der Jahre 1850 bis 1900.

Quelle: Met Office Hadley Centre, Climate Research Unit; Modell HadCRUT.5.0.1.0;
Median der 200 berechneten Zeitreihen

Temperaturanstieg (#show your stripes)

Global temperature change (1850-2020)

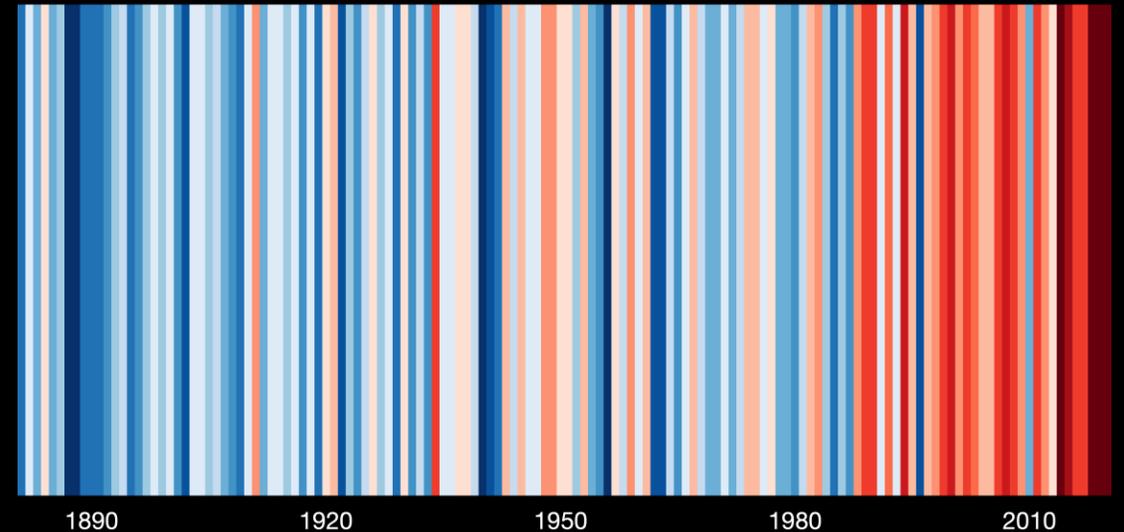


Wärmestreifen weltweit (1850-2020)



**2014 bis 2021: weltweit die 8 wärmsten Jahre
seit Beginn der Wetteraufzeichnungen!**

Temperature change in Germany since 1881



Wärmestreifen Deutschland (1881-2020)



Rahmenbedingungen

Pariser Klimaabkommen 2015

Nachfolge des Kyoto-Protokolls

196 Nationen haben unterzeichnet

Ziel: unter 2°C Erderwärmung bleiben (möglichst 1,5°C)

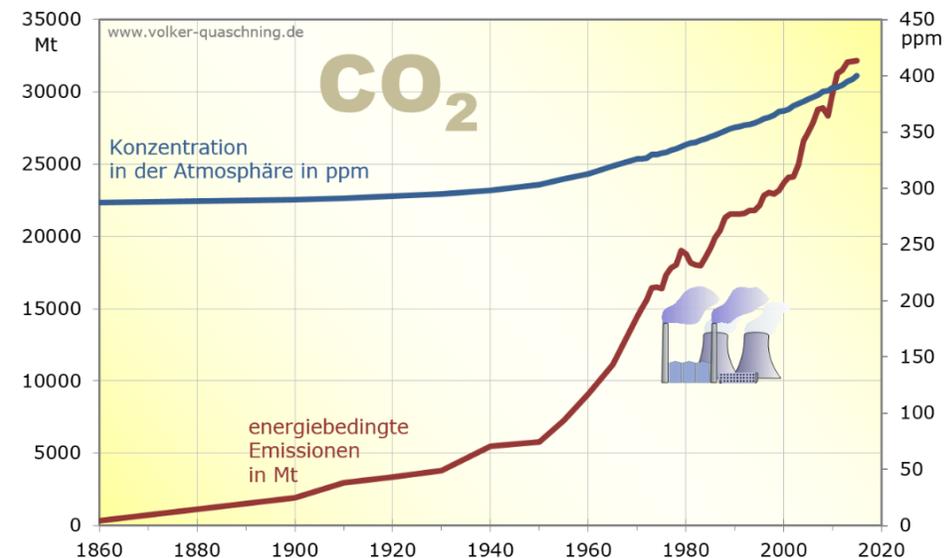
CO₂-Ziele Deutschland

2020: um 40 % verringern zu 1990 => 40,8 % => Hätten wir nicht

2030: 65 % weniger

2045: klimaneutral

Kommentar: Hier könnte das Logo des Pariser Klimaabkommens eingefügt werden.



Entwicklung der weltweiten energiebedingten CO₂-Emissionen

=> Und die Wirtschaft erholt sich gerade wieder!!

ohne Corona-Lockdown geschafft!



Frage

Wie lange könnten wir bei aktuellem Verbrauch noch CO₂ ausstoßen, um die Erde nicht mehr als 1,5°C zu erwärmen?

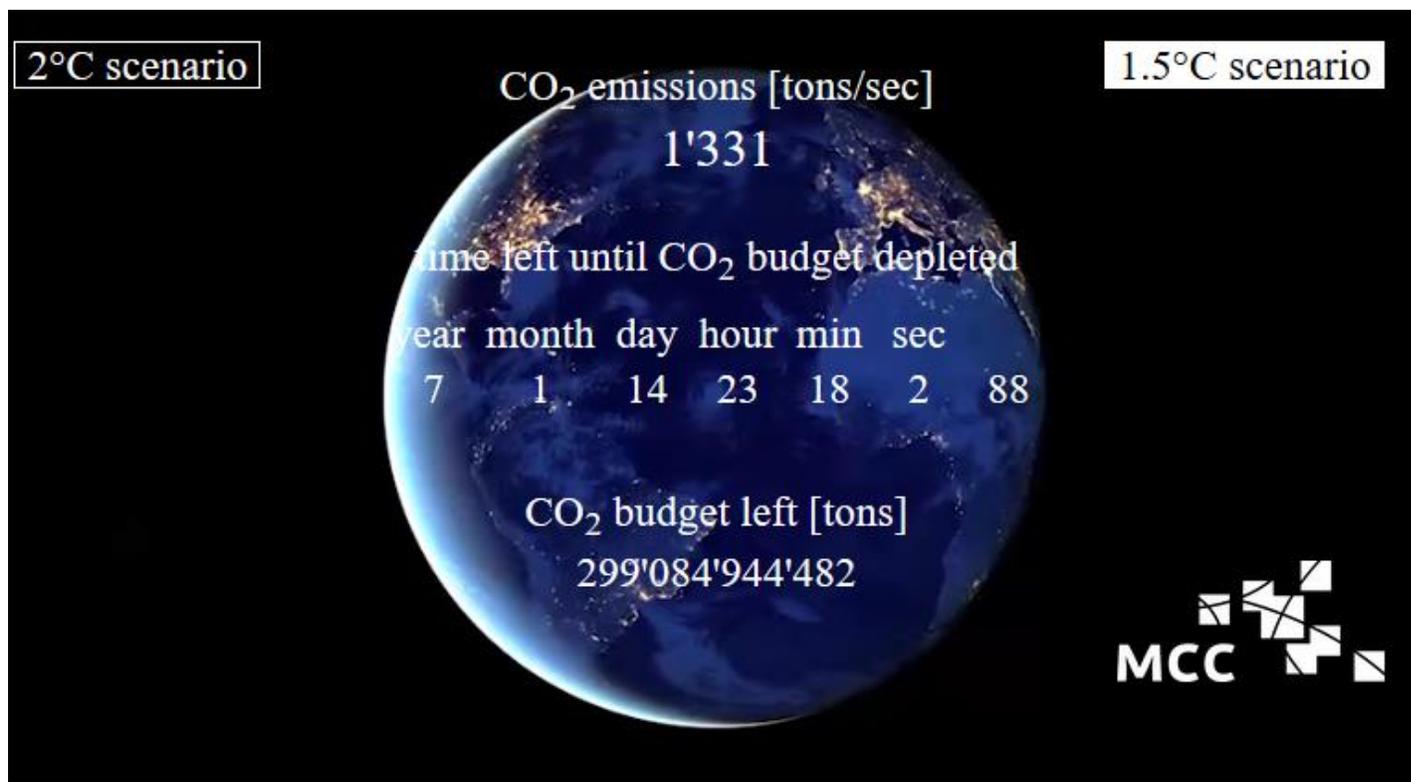
- a. 2 Jahre
- b. 7 Jahre
- b. 9 Jahre
- d. 12 Jahre



Weltweiter energiebedingter CO₂-Ausstoß

Interessant:

Wie viel CO₂ dürfen wir noch emittieren? Die verbleibende Menge zeigt die CO₂-Restuhr (Datenbasis IPCC-Bericht)



Globale CO₂-Restuhr

- Weltweites CO₂-Restbudget, um Erwärmung auf 1,5°C zu begrenzen **282 Mrd. Tonnen**
- Bei aktuellem Verbrauch darf in **6 Jahren und 8 Monaten** kein CO₂ mehr ausgestoßen werden (Stand Nov. 2022)



Klimawandel – Hamburg

Kommentar: ggf. an
eigene Region anpassen

Zu erwartende Veränderungen durch die Klimaerwärmung - trotz aller Anstrengungen

- Mehr Hitzewellen => Probleme Baustelle Mittagssonne, Ernteauffälle, ...
- Trockenheit => Wasserversorgung im Sommer, Rohstoffe (Holz, ...)
- Starkregen => überflutete Keller, Unterführungen, ...
- Orkane / Windhosen / „Tornados“ => Schäden an Häusern, Bäume auf Bahnstrecken/Straßen, ...
- Hochwasser/ Anstieg Meeresspiegel => Betriebe an Flüssen/ hinterm Deich

Tipp:

Klimafolgenanpassung im Betrieb (Sonnenschutz, Rückstauklappen, Gründächer) => Es gibt Beratungsmöglichkeiten über Ihre HWK



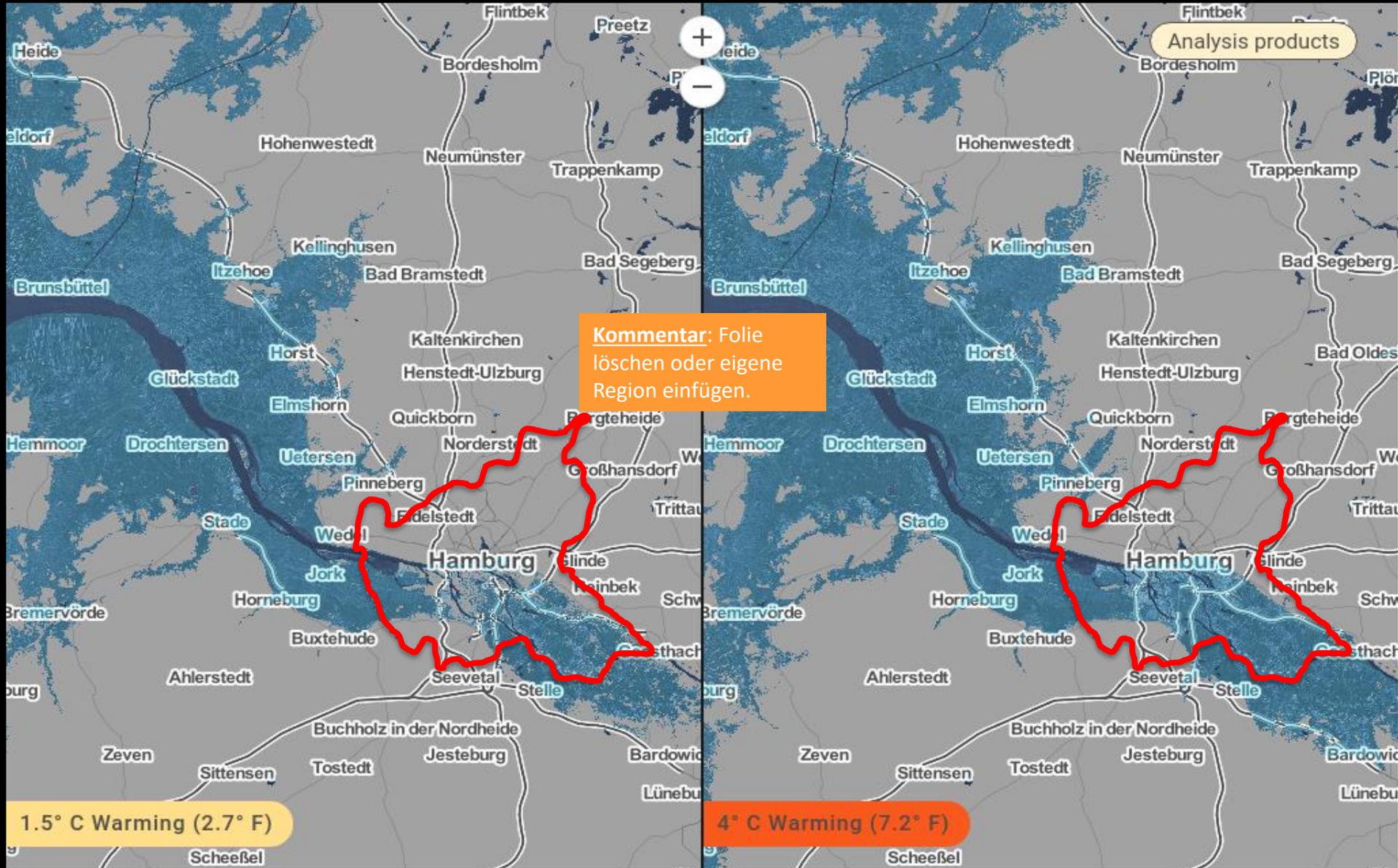
Klimawandel – Hamburg

	„heute“	1,5°C	2°C	3°C	4°C
FROSTTAGE: ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN DAS TEMPERATURMINIMUM UNTER 0°C LIEGT.	74 Tage	-22 Tage -37 bis -8	-28 Tage -46 bis -13	-36 Tage -46 bis -28	-48 Tage -60 bis -36
WINTERNIEDERSCHLAG: DURCHSCHNITTLICHE MENGE DES GEFALENNEN NIEDERSCHLAGS (REGEN UND SCHNEE) IM WINTER (DEZEMBER, JANUAR, FEBRUAR).	166 Liter pro m ²	+17 Liter pro m ² -15 bis +33	+15 Liter pro m ² -18 bis +49	+29 Liter pro m ² -13 bis +59	+41 Liter pro m ² -12 bis +77
HEISSE TAGE: ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN DIE TAGESHÖCHSTTEMPERATUR 30°C ÜBERSCHREITET.	3 Tage	+1 Tage 0 bis +8	+1 Tage 0 bis +10	+4 Tage +1 bis +13	+6 Tage +2 bis +18
TAGE MIT SCHWÜLE: ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN DIE LUFTFEUCHTIGKEIT IN VERBINDUNG MIT DER TEMPERATUR EINE KRITISCHE SCHWELLE* ÜBERSCHREITET. *hier: Dampfdruck größer als 18,8 hPa	3 Tage	+5 Tage +1 bis +23	+9 Tage +2 bis +23	+18 Tage +14 bis +28	+26 Tage +24 bis +56
TAGE MIT STARKNIEDERSCHLAG: ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN MINDESTENS 20 LITER PRO QUADRATMETER NIEDERSCHLAG (REGEN UND SCHNEE) FÄLLT.	3 Tage	+1 Tage 0 bis +1	+1 Tage 0 bis -2	+1 Tage 0 bis +2	+2 Tage +1 bis +3
SOMMERNIEDERSCHLAG: DURCHSCHNITTLICHE MENGE DES GEFALENNEN NIEDERSCHLAGS IM SOMMER (JUNI, JULI, AUGUST).	201 Liter pro m ²	+6 Liter pro m ² -33 bis +40	-3 Liter pro m ² -47 bis +59	-13 Liter pro m ² -58 bis +80	-3 Liter pro m ² -45 bis +85
LUFTTEMPERATUR: MITTLERE TEMPERATUR DER LUFT IN 2 METERN HÖHE ÜBER GRUND.	8,7°C	+1,2°C +0,5 bis +1,7	+1,6°C +0,8 bis +2,2	+2,2°C +1,9 bis +2,9	+3,0°C +2,5 bis +3,9
SCHLECHT-SCHLAF-INDEX: ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN DIE NACHTTEMPERATUR ÜBER 18°C BLEIBT.	<1 Nacht	+1 Nacht 0 bis +15	+2 Nächte 0 bis +22	+6 Nächte +2 bis +21	+11 Nächte +3 bis +34

Kommentar: ggf. an eigene Region anpassen



Klimabedingter Anstieg des Meeresspiegels



1.5° C Warming (2.7° F)

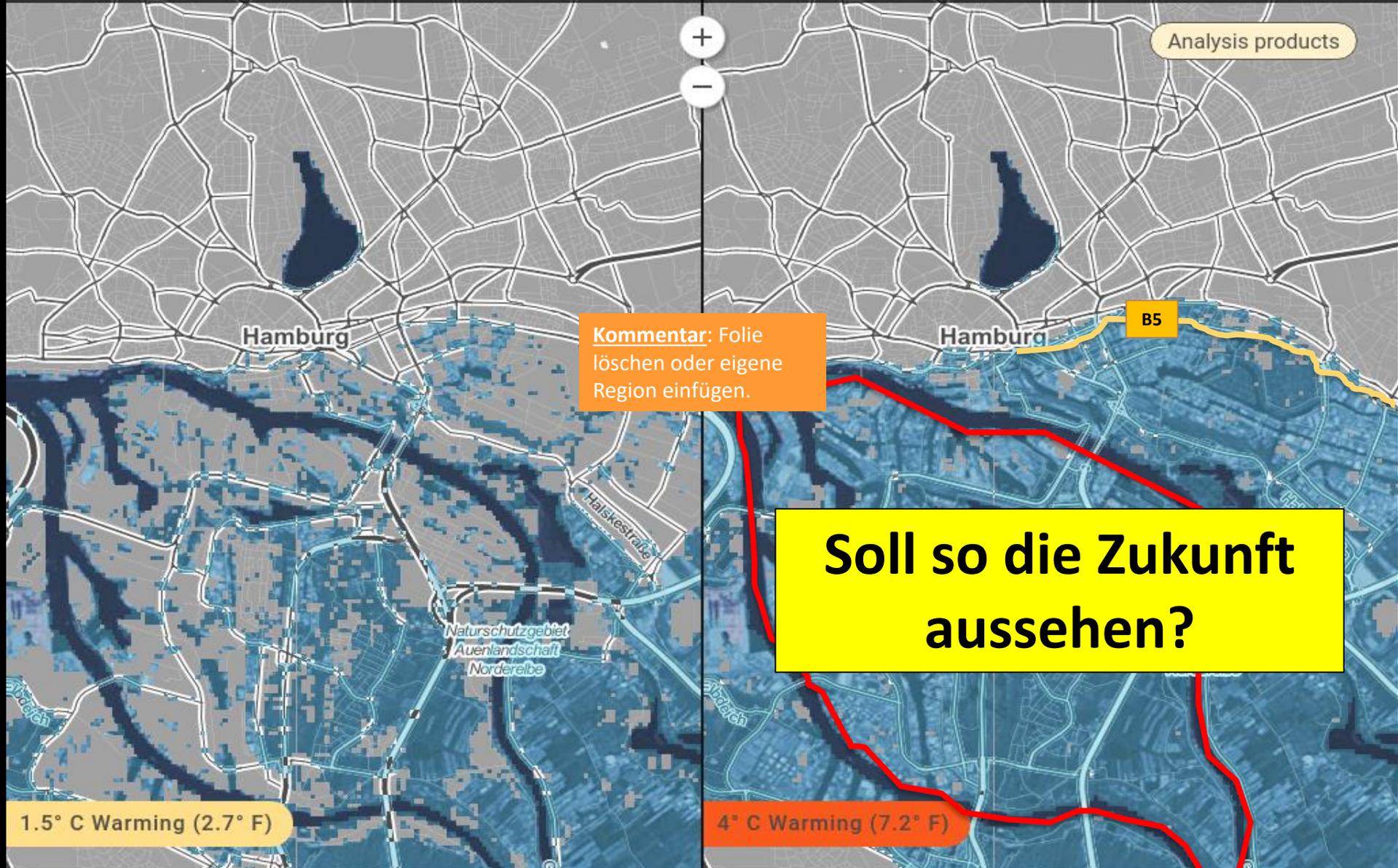
4° C Warming (7.2° F)

Oops! Something went wrong.



Which sea level will we lock in?

When will this happen?



Analysis products

Kommentar: Folie löschen oder eigene Region einfügen.

Soll so die Zukunft aussehen?

1.5° C Warming (2.7° F)

4° C Warming (7.2° F)



Was können wir tun?

Betrieb ↔ Privat

- Ressourcen schonen (Material sparen/weniger konsumieren/reparieren/recyceln)
- Energie einsparen
- Erneuerbare Energien nutzen
- Ökostrom beziehen (90 % weniger CO₂; auf Zertifikate achten)
- Fahrten vermeiden bzw. emissionsarm fahren

Sei Du selbst die Veränderung, die Du Dir wünschst für diese Welt. (Gandhi)



Fragen?



I Klimawandel und Klimaschutz

II Querschnittsthemen (Beleuchtung, Druckluft, etc.)

III Förderprogramme

IV Energiebuch – Wie viel verbraucht mein Betrieb?

V Organisatorisches und Energiemanagement



Was erwartet uns in diesem Kapitel?

- **Grundlagen**
- QT - Beleuchtung
- QT – Druckluft
- QT – Heizung
- QT - Photovoltaik-Eigenstromnutzung



Grundlagen – Preise von Energieträgern

Wer kennt Preise für Energieträger?

3,3 ct/kWh

Kommentar: Aktualität
der Zahlen prüfen und
ggf. anpassen.

5,1 ct/kWh

12,5 ct/kWh

8,8 ct/kWh

11 ct/kWh

28,3 ct/kWh



Grundlagen – Preise von Energieträgern

Mit welchem Energieträger heize ich?

Energieträger	Ø Preis [ct/kWh] (Stand: Dez/2022)
Holzpellets	15,7
Heizöl	15,6
Erdgas	12,0
Fernwärme	9,5
Eigenstrom (PV)	11,0
Strom (extern)	40,0

Kommentar: Aktualität
der Zahlen prüfen.

Kommentar: Anstieg des CO₂
Preises soll in 2023 pausieren.
Prüfen!

CO₂-Preis

Seit 1.1.2021

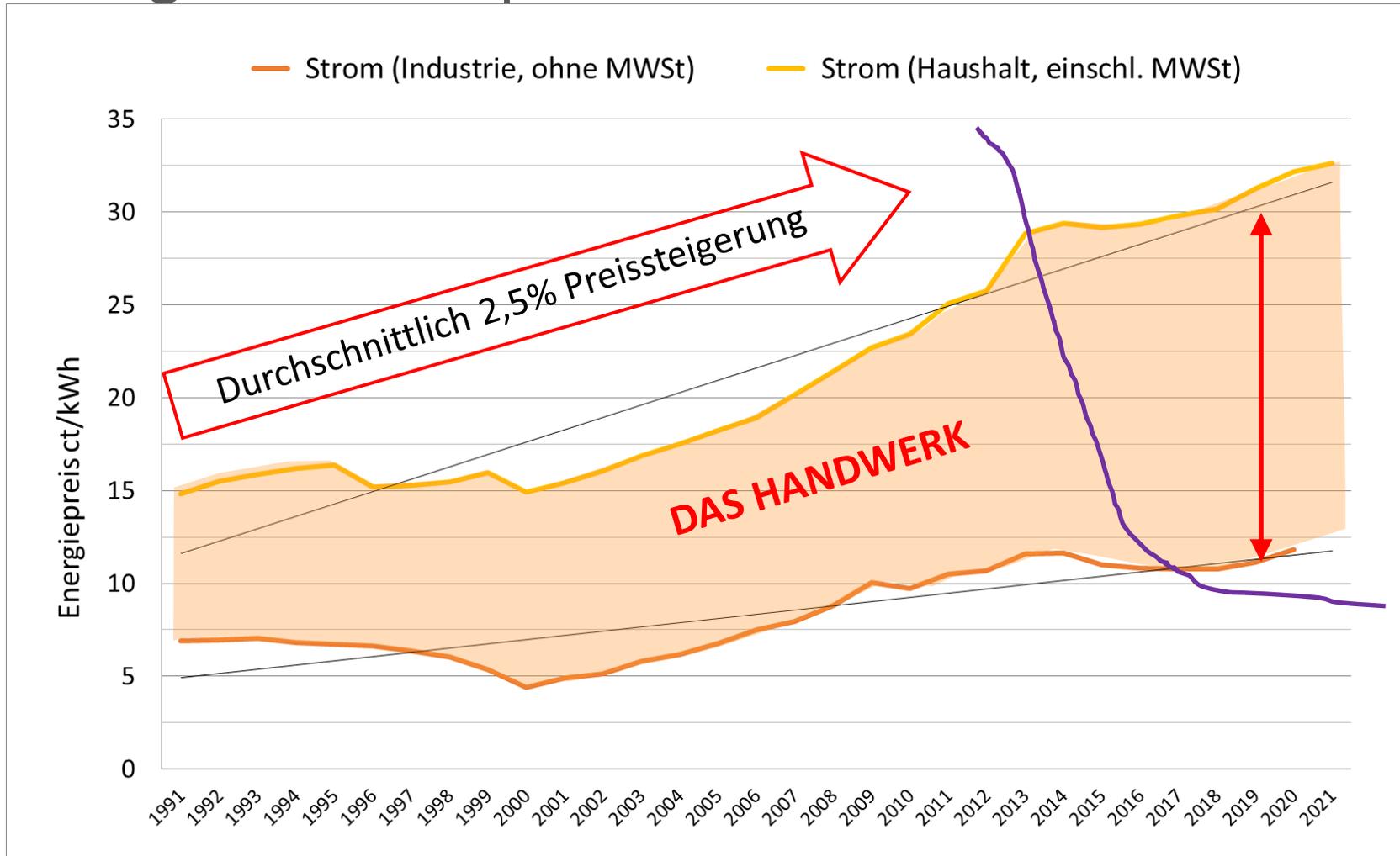
2022: 30 €/t

- **Benzin:** 8,4 ct/l
- **Diesel:** 9,5 ct/l
- **Heizöl:** 9,5 ct/l
- **Erdgas:** 0,65 ct/kWh

Bis 2025 steigt der
CO₂-Preis pro Jahr um
5€/t auf 55 €/t



Grundlagen – Strompreis in Deutschland





Energiekostenabrechnung - Strom

Abrechnungszeitraum von bis	Tage	Zählerstand in kWh alt	Zählerstand in kWh neu	Faktor	Verbrauch in kWh
01.01.2016 - 16.01.2017	382	4.782,20 (b)*	5.906,00 (a)	50	56.190,00

(a) Kundenmitteilung; (b) Netzbetreibermitteilung; (c) LichtBlick

*) Bitte beachten Sie, dass dieser Zählerstand vom Netzbetreiber errechnet wurde.

Bitte überprüfen Sie die abgerechneten Zählerstände und teilen Sie uns Abweichungen umgehend mit.

Gesamtverbrauch Strom	56.190 kWh
------------------------------	-------------------

Grundpreis (pro Zeit)

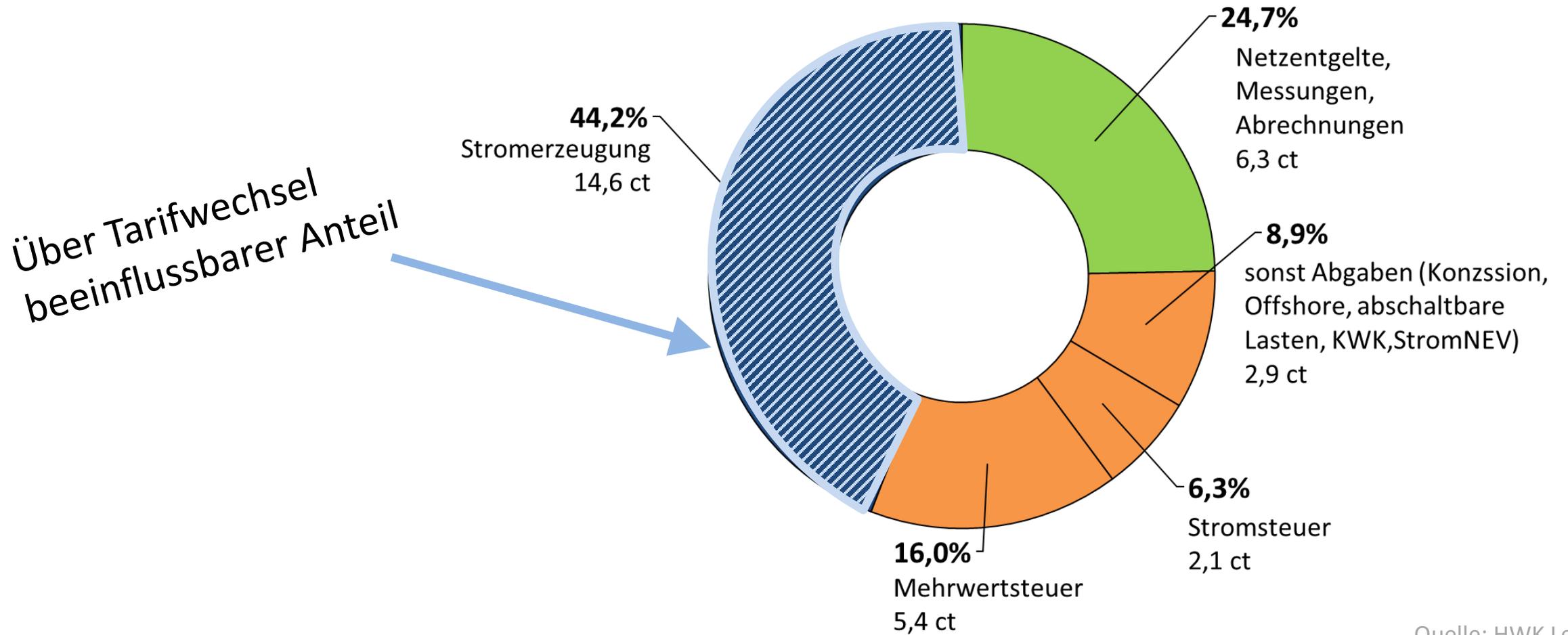
Verbrauchspreis (pro Energiemenge)

Abrechnungszeitraum von bis	Grundpreis €/Monat	Grundpreis € im Abrechnungs- zeitraum	Strom- verbrauch kWh	Verbrauchs- preis ct/kWh	Verbrauchspreis € im Abrechnungs- zeitraum
01.01.2016 - 16.01.2017	8,95	112,02	56.190,00	26,44	14.856,64
Grundpreis gesamt		112,02 €	Verbrauchspreis gesamt		14.856,64 €

Grundpreis und Verbrauchspreis im Abrechnungszeitraum:	14.968,66 €
---	--------------------



Zusammensetzung des Arbeitspreises





Bewerten der Energieabrechnungen

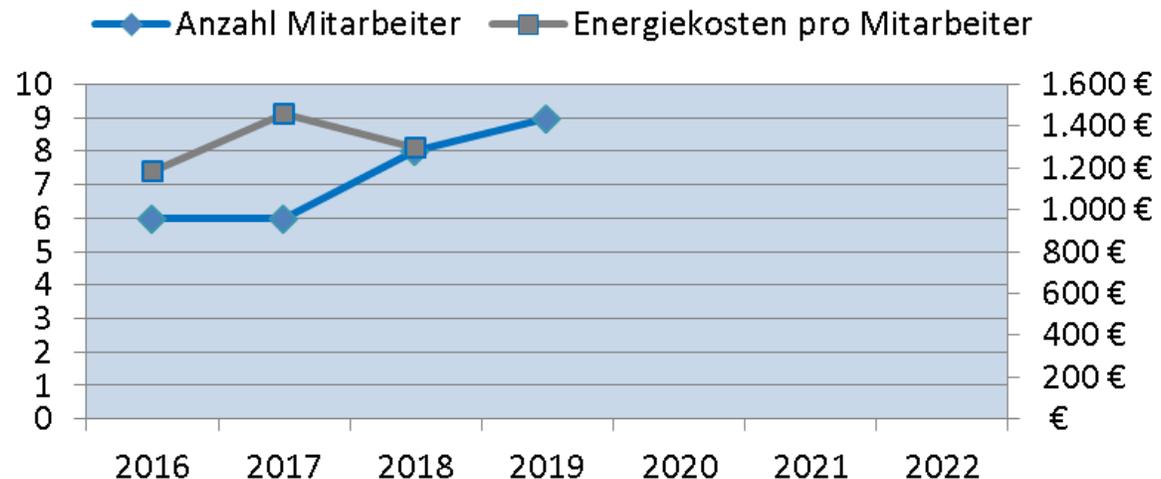
Abrechnungszeitraum	Stromverbrauch [kWh]	Stromkosten [€, netto]	Mitarbeiter
01.01.16 - 31.12.16 366	22.854	22.791*	6
01.01.17 - 12.01.18 377	30.930	29.945*	6
24.01.18 - 02.01.19 344	36.480	38.707*	8

* Werte bereinigt auf 365 Tage

Was fällt auf?

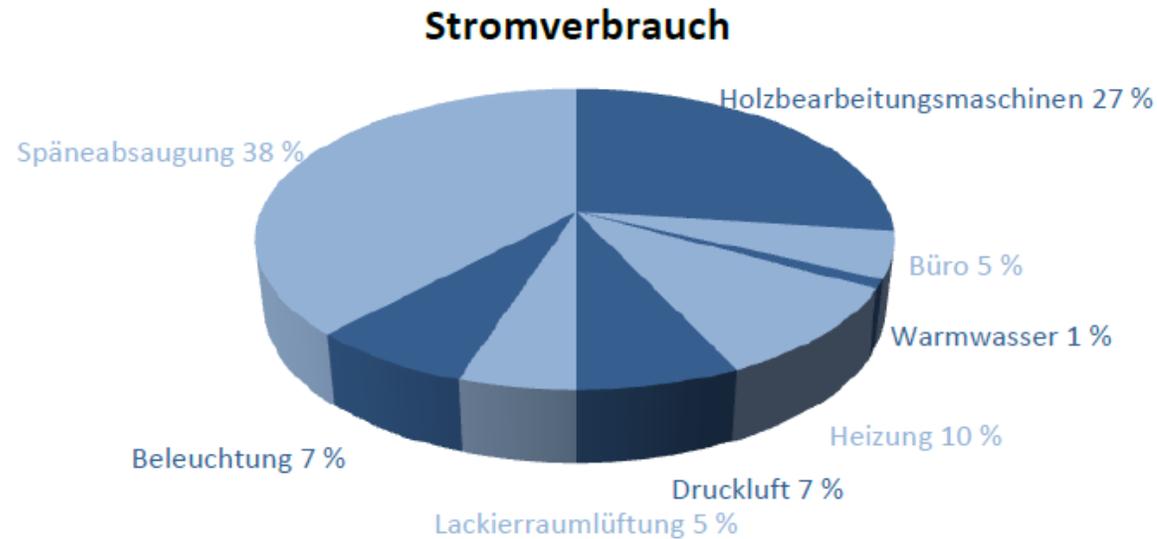
Umgesetzte Maßnahmen (2017)

- Beleuchtungserneuerung (LED + Präsenzmelder)
- Erneuerung Druckluftkompressor





Energieverbräuche im Betrieb – Beispiel Tischler



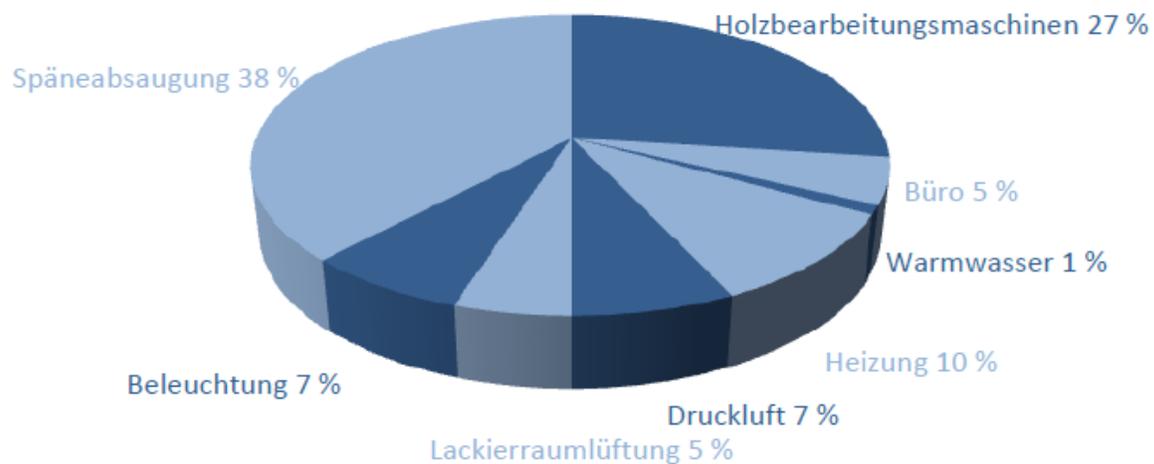
Überblick verschaffen

- Größte Verbraucher = größter Hebel für Effizienzmaßnahmen
- Kleine Verbraucher können aber großes Einsparpotenzial haben (z.B. Licht)
- Kann sinnvoll sein Strom- und Wärmebedarf getrennt zu betrachten

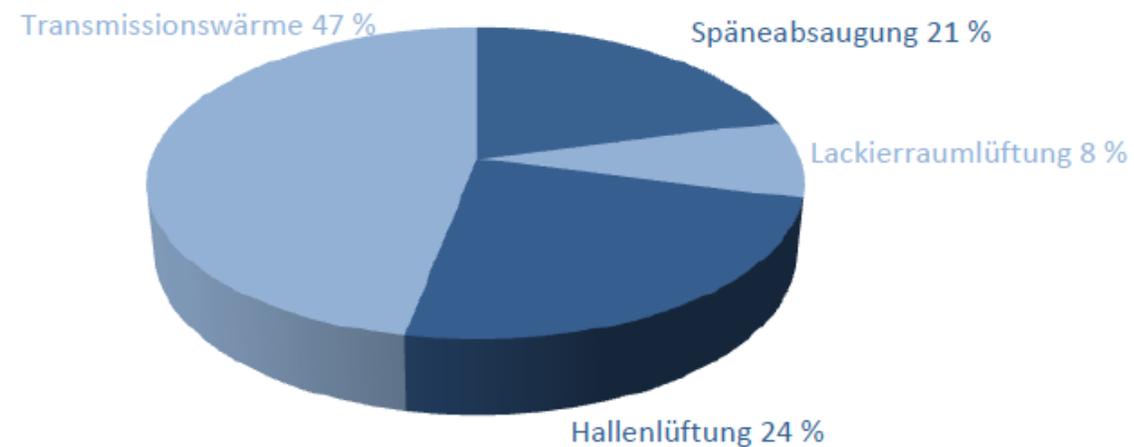


Energieverbräuche im Betrieb – Beispiel Tischler

Stromverbrauch



Wärmeverbrauch





Nutzerverhalten/ Mitarbeitermotivation

- Vorbildfunktion durch Geschäftsleitung/ Meister
- Einweisung/ Schulungen der Mitarbeiter
- Verbesserungsmöglichkeiten zusammen mit MA erarbeiten (Erhöhung der Umsetzungsakzeptanz)
- Zuständigkeiten festlegen. Wer ist verantwortlich?
- Rückschläge wegstecken und weitermachen! **Konstanz zahlt sich aus!**



Reihenfolge für Optimierungsmaßnahmen

1. Energieverbräuche kennen

Erfassung von Energieverbräuchen/–kosten als Entscheidungsgrundlage

2. Unnötigen Energieverbrauch vermeiden

Leerlauf von Maschinen, Druckluft abschiebern, Licht aus, etc.

=> Weitere Beispiele im MIE-Online-Leitfaden

3. Unvermeidbaren Verbrauch verteilen

Vermeidung von Lastspitzen (nur bei größeren Betrieben)

4. Wirkungs- und Nutzungsgrade verbessern

Ursachen: geringe Anlagenauslastung, mangelhafter Wartungszustand

5. Regenerative Energiequellen nutzen

Dachflächen bieten große Potenziale zur Nutzung von Sonnenenergie



Typische Energieeinsparpotentiale in Handwerksbetrieben

Kommentar: Hier könnten Einsparpotenziale aus dem Gewerbe eingefügt werden.

- Beleuchtung
- Wärmenutzung
- Lüftung, Klima, Kälte
- Pumpen
- ...

Zum Beispiel aus der dena Broschüre :
Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen.

Energiekosten senken. Wettbewerbsvorteile sichern (Seiten 8 & 9)

<https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/broschuere-energieeffizienz-in-kleinen-und-mittleren-unternehmen/>



Fragen?

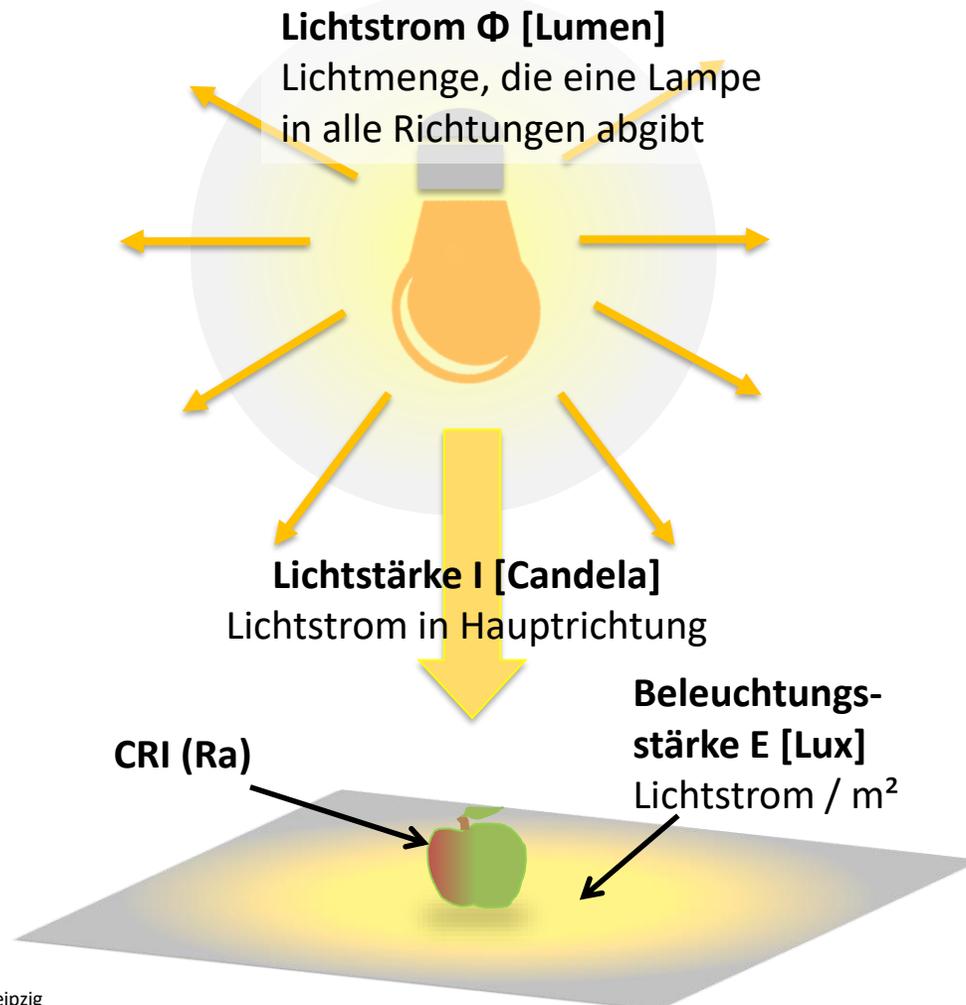


Was erwartet uns in diesem Kapitel?

- Grundlagen
- **QT - Beleuchtung**
- QT – Druckluft
- QT – Heizung
- QT - Photovoltaik-Eigenstromnutzung



Kenngrößen und Fachbegriffe



■ Lichtfarbe (Kelvin [K])

Bezeichnung	Farbtemperatur	Beschreibung
warmweiß	unter 3300 K	gelbweißes Licht
neutralweiß	3300 bis 5300 K	weißes Licht
tagestichtweiß	Über 5300 K	tageslichtähnliches Licht

■ Farbwiedergabeindex CRI (Ra-Wert)

Qualität der Farbwiedergabe 80-100

■ Beleuchtungsstärke (Lux)

Was ist vorgeschrieben laut ASR?

■ Lichtausbeute [lm/W]

Je höher, desto energieeffizienter die Lampe

Gute LED: **min. 110 lm/W**



Beispiel Farbwiedergabe



Gute Farbwiedergabe



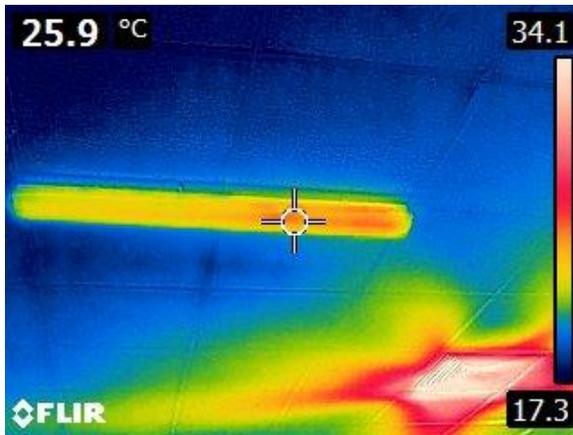
Schlechte Farbwiedergabe



Wie viel Strom wird in Licht umgewandelt?

Wirkungsgrad

Glühbirne: ca. 2 - 5 %



Wärmebild einer LED-Röhre

LED: ca. 30 - 40 %



Wärmebild einer Halogenleuchte

- Infrarot-Bilder zeigen geringere Wärmeentwicklung der LED.
- Eine „Glühbirne“ ist gute Heizung, aber schlechte Lichtquelle!



Vorteile LED beim Leuchtmitteltausch

- Erhöhung der Lampeneffizienz (bis zu 70 %)
- Optimierung der Beleuchtungsstärke (bis zu 60 %)
- Erhöhung der Lebensdauer (Geringere Austauschzyklen)
- Höhere Schaltfestigkeit (z.B. in Kombination mit Präsenzmelder)
- Schnellere Reaktion (keine Startphase)
- Geringere Abwärme
- Splitterschutz
- Vibrationsfest
- Gut dimmbar



Licht und Arbeitsschutz

„ Arbeitsstätten müssen möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und mit Einrichtungen für eine der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten angemessenen künstlichen Beleuchtung ausgestattet sein. “

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV, Anhang 3.4)



Lux-Meter zur Messung der Beleuchtungsstärke

Arbeitsbereiche erfordern je nach Art der Tätigkeit (z. B. sehr feine Montagearbeiten, Qualitätskontrolle, Büroarbeit) Beleuchtungsstärken von **500 bis 1.500 Lux**.



Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR)

Beleuchtungsanforderungen für Arbeitsräume

	Arbeitsräume, Arbeitsplätze, Tätigkeiten	Mindestwert der Beleuchtungsstärke lx	Mindestwert der Farbwiedergabe Index R _a
23 Holzbe- und -verarbeitung			
23.1	Automatische Bearbeitung, z. B. Trocknung, Schichtholzherstellung	50	40
23.2	Dämpfgruben	100	40
23.3	Sägegatter	100	40
23.4	Arbeiten an der Hobelbank, Leimen, Zusammenbau	100	40
23.5	Schleifen	100	80
23.6	Arbeiten an der Hobelbank, Leimen, Zusammenbau	500	80
23.7	Arbeiten an der Hobelbank, Leimen, Zusammenbau	750	90
23.8	Qualitätskontrolle	1000	90

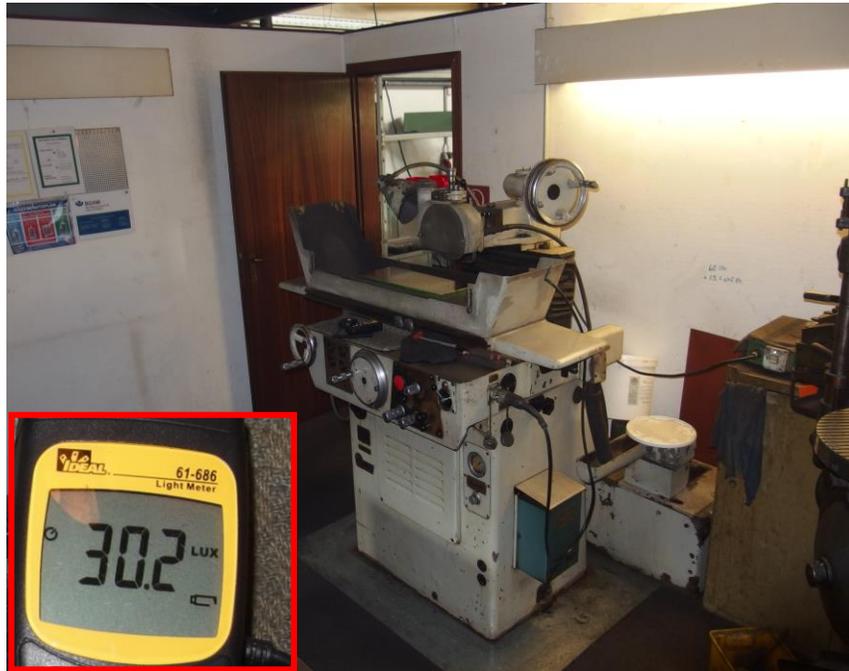
**Keine Empfehlung
Mindestwerte müssen eingehalten werden!**

Tabelle: Auszug aus der ASR A3.4, Ausgabe: April 2011 (Technische Regeln für Arbeitsstätten)



Licht und Arbeitsschutz - Praxisbeispiel

Austausch der Arbeitsplatzbeleuchtung im metallverarbeitenden Betrieb



Zu geringe Beleuchtungsstärke (< 500 LUX)



Ausreichende Beleuchtungsstärke nach Lampentausch



Bedarfsgerechte Anordnung der Lampen?



Was lief hier schief?

- Installation der neuen Beleuchtung , anschließend wurde das Regal direkt darunter aufgebaut
- die relevanten Bereiche sind im Alltag verschattet.

Schlechte Positionierung der Beleuchtung



Praxisbeispiel - energieeffiziente Beleuchtung

Zahlen und Fakten zum Unternehmen

- **Gewerk:** Tischlerei
- **Mitarbeiter:** 14 (Vollzeit)
- **Bundesland:** Sachsen

Was wurde gemacht?

Austausch von 28 HQL-Strahlern (je 400 Watt) gegen die gleiche Anzahl moderner LED-Hallenstrahler (je 112 Watt).

Eine Lichtplanung stellte die Einhaltung der Beleuchtungsstärke nach Arbeitsstättenrichtlinie (300 Lux) sicher.

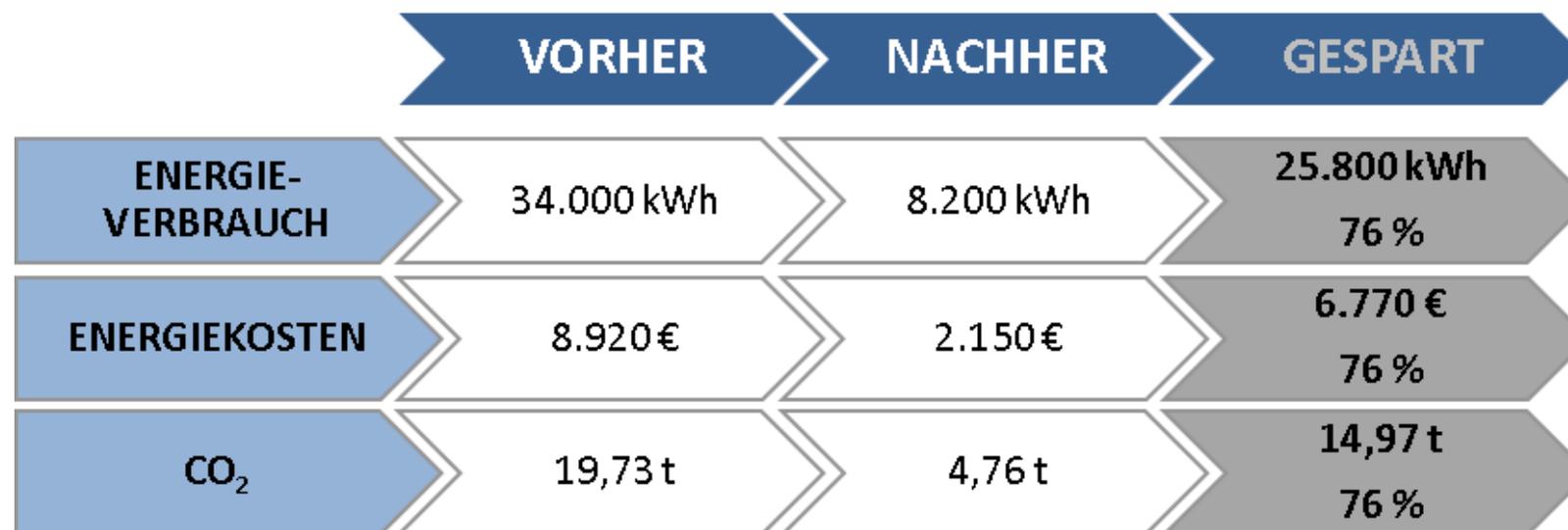


LED-Hallenbeleuchtung



Praxisbeispiel - energieeffiziente Beleuchtung

Investitionskosten: 12.440 Euro



- **Amortisationszeit der Maßnahme:** 1 Jahr 8 Monate
- **Nebeneffekte der Maßnahme:** besser ausgeleuchteter Arbeitsplatz & absinken der Strom-Lastspitzen => niedrigerer Leistungspreis



Beleuchtung - Die wichtigsten Maßnahmen

- **Tageslicht maximal ausnutzen**
 - bei großen Fensterflächen ggf. Verschattung notwendig (Überhitzung)
 - Beleuchtung anpassen => wegschalten/ dimmen (Sensoren)
 - ggf. Tageslichtsystem installieren
- **Energieeffiziente Leuchtmittel:** LED & gute Lichtlenkung
- **Präsenzmelder** (in Sozial- und Nebenräumen)
- Helle Innenoberflächen reflektieren Licht besser



Weitere Informationen – Beleuchtung

MIE – Online Leitfaden

Querschnittsthema Beleuchtung

- Einführung & Grundlagen
- Systeme in Betrieben und Potenziale
- Hilfsmittel & Tools

Beleuchtungsthema im MIE-Leitfaden

<https://www.energieeffizienz-handwerk.de/querschnittsthemen/267/Einf%C3%BChrung+%26amp%3B+Grundlagen>



Fragen?



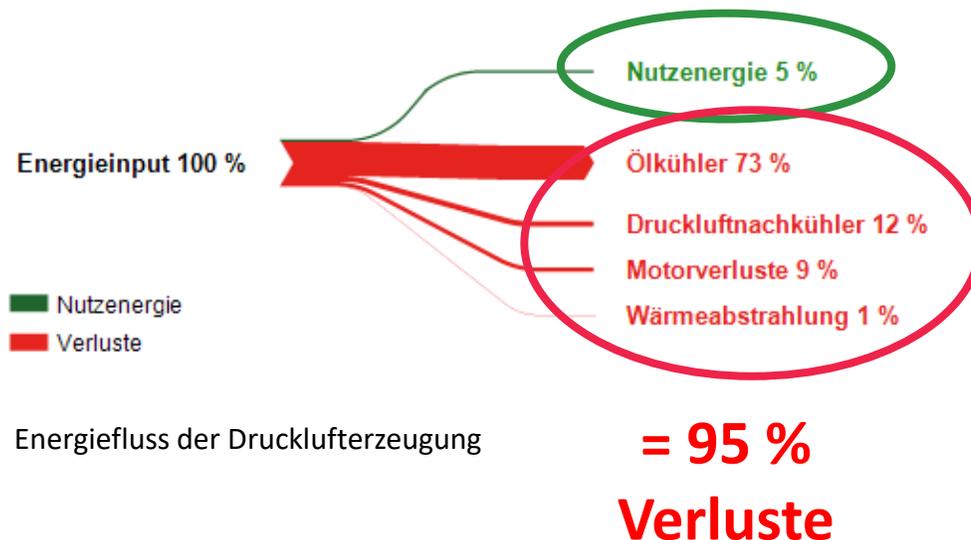
Was erwartet uns in diesem Kapitel?

- Grundlagen
- QT - Beleuchtung
- **QT – Druckluft**
- QT – Heizung
- QT - Photovoltaik-Eigenstromnutzung



Druckluft ist die teuerste Energieform!

Druckluft ist eine saubere und unkomplizierte, aber auch die **teuerste Energieform** in Ihrem Betrieb.
=> Darum Einsatzbereiche und erforderliche Druckniveaus überdenken.



-1 bar = 6-7 % Energie einsparen



Manometer ($\Delta p = 1\text{bar}$)



Druckluft

Verluste entstehen aber nicht nur bei der Erzeugung!

- Undichte Ventile
- Undichte Schraub- und Flanschverbindungen
- Undichte Schweißnähte oder Lötstellen
- Defekte Schläuche und Schlauchkupplungen
- Defekte Magnetventile
- Festsitzende Schwimmerableiter
- Falsch installierte Trockner, Filter und Wartungseinrichtungen
- Korrodierte Leitungen
-

Bis zu 25 % Verluste und mehr im Verteilungssystem möglich!



Kosten für Undichtigkeiten in Druckluftnetzen

Tischlerei Holzwurm hat einen mittleren Druckluftbedarf (nur Werkstatt). Strömungsgeräusche sind nur an einer Stelle zu hören – weitere Leckagen sind ohne Messtechnik nicht feststellbar.

Beginn der Messung	Ende der Messung nach 20 min
Anfangsdruck 10 bar	Enddruck 6 bar
Druckluft 5.000 l	Druckluft 3.000 l



Kosten für Undichtigkeiten in Druckluftnetzen

Ergebnisse			
Verlust in 20 min		2.000	l
Verlust pro Minute		100	l
	entspricht	0,1	m ³
Verlust pro Stunde		6.000	l
	entspricht	6	m ³
Verlust pro Tag	(8 Std Betriebszeit)	48.000	l
	entspricht	48	m ³
Verlust pro Jahr	(274 Tage mit je 8 Std)	13.152.000	l
	entspricht	13.152	m ³
Strompreis brutto (realer Preis)		27	Cent
Energiekosten pro m ³		0,02808	Euro
Verlust(kosten) pro Jahr		369,31	Euro
Energieverlust pro Jahr		1.368	kWh



Druckluft – Kosten je Leckagegröße

Leckagegröße ∅ in mm	Leckagemenge bei 8 bar in L/min	Leistungsverlust kW	Kosten €/a
1	75	0,6	375
1,5	150	1,3	812,5
2	260	2,0	1250
3	600	4,4	2750
4	1100	8,8	5500
5	1700	13,2	8250

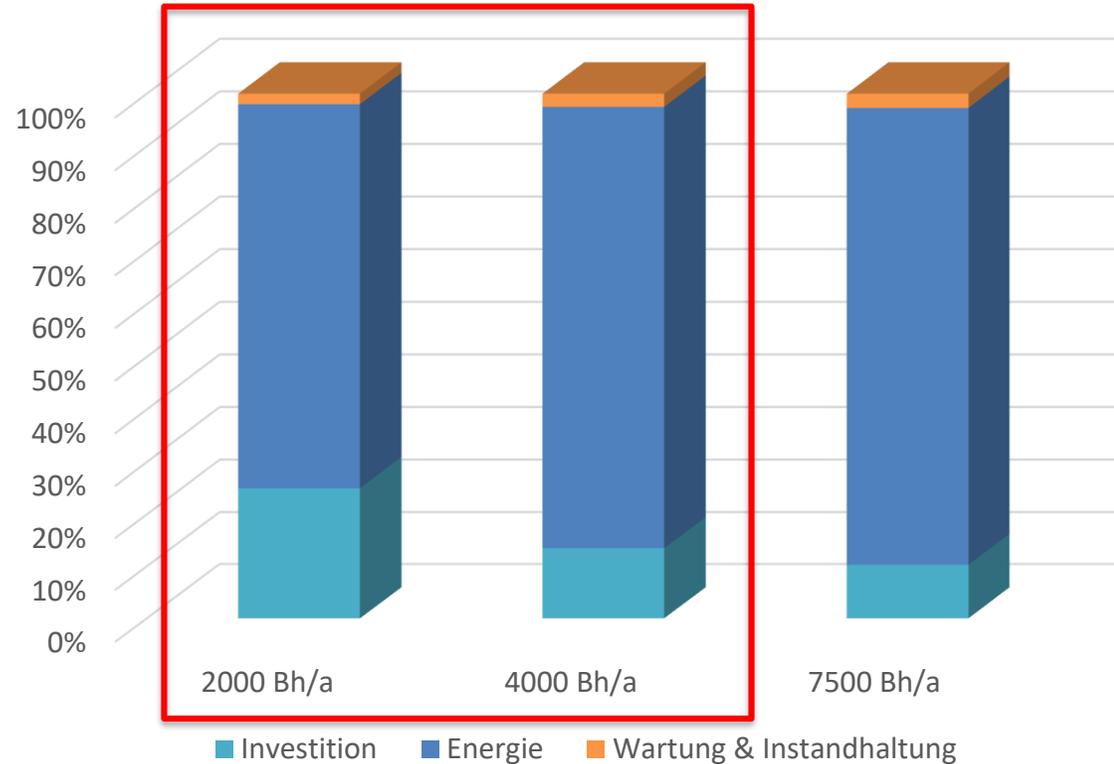
**= schöner
Urlaub!!**

Tab.: Kosten von Leckagen (25 Cent/kWh, Laufzeit 2500 h/a);



Druckluft – Verteilung der Kosten

Handwerk



Zusammensetzung der Druckluftkosten bei verschiedenen Betriebsstunden pro Jahr

Kostenfaktoren	2000 Bh/a	4000 Bh/a	7500 Bh/a
Wartung & Instandhaltung	2 %	2,5 %	2,7 %
Energie	73 %	84 %	87 %
Investition	25 %	13,5 %	10,3 %

Bh/a = Betriebsstunden pro Jahr



Notwendigkeit von Druckluft

elektrischer Exzentschleifer:
600 W

Kommentar: Hier das Bild
eines elektrisch betriebenen
Exzentschleifers eingefügen
=> ggf. Leistung anpassen

Elektrischer Exzentschleifer

Quelle zum
Anfragen:
<https://www.mirka.com/de/de/>

Druckluftschleifer:
12.000 W

Kommentar: Hier das Bild
eines Druckluftschleifers
einfügen
=> ggf. Leistung anpassen

Druckluftschleifer

Quelle zum Anfragen:
<https://www.schneider-airsystems.de/Pages/index.aspx>

**Faktor
20!**

**Druckluft nur einsetzen,
wo sie zwingend
NOTWENDIG ist!**



Druckluft – Die wichtigsten Maßnahmen

Verluste vermeiden:

- regelmäßige Kontrolle und Wartung
- verlustarme Kupplungen nutzen

ggf. Abwärme nutzen

- Gebäudeheizung/ Warmwasseraufbereitung

Bei Investitionen: **30 % Förderung für KMU**

- Schieber einbauen und Kompressor zum Feierabend vom Netz trennen
- Bedarfsgerechte Dimensionierung Kompressor (ideal: drehzahl geregelt)
- Kurzes und gerades Leitungsnetz



Druckluftleckage



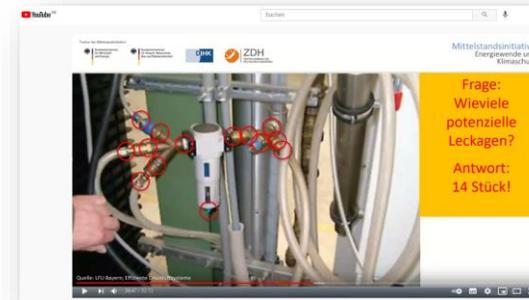
Druckluftleckage-Ortung



Weitere Informationen – Druckluft

MIE – Online-Seminar (YouTube)

<https://www.youtube.com/watch?v=bXaBfgqw0oU>



Druckluft-Seminar

MIE – Online Leitfaden

Querschnittsthema Druckluft

<https://www.energieeffizienz-handwerk.de/querschnittsthemen/270/Einf%C3%BChrung+%26amp%3BGrundlagen>



Druckluft im Online-Leitfaden



Fragen?



Was erwartet uns in diesem Kapitel?

- Grundlagen
- QT - Beleuchtung
- QT – Druckluft
- **QT – Heizung**
- QT - Photovoltaik-Eigenstromnutzung



Heizung



Heizung

Kommentar: Hier das Bild
Gesamtbestand zentrale
Wärmeerzeuger 2021 des
BDH einfügen

Gesamtbestand Wärmeerzeuger

Kommentar: Hier das Bild
Effizienzstruktur
Heizungsanlagenbestand
2021 des BDH einfügen

Effizienzstruktur Heizung



Heizung

Die wichtigsten Energie-Effizienzmaßnahmen

- Anpassung des Wärmeverteilsystems an die Arbeitserfordernisse (Strahlungswärme- vs. Warmluftheizung),
- Modernisierung und bedarfsgerechte Anpassung der Kesselanlage und des Verteilnetzes
- Einsatz erneuerbarer Energieträger und/oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur Wärmebereitstellung und Stromproduktion
- Gezielte Nutzung interner Wärmequellen (Abwärme)

Kommentar: Hier Bilder eines Luftherhitzers & einer Deckenstrahlheizung einfügen

Luftherhitzer

Deckenstrahlheizung



Heizung

Einzelmaßnahmen

- Heizkessel überprüfen (hydraulischer Abgleich, Dimensionierung, Dämmung etc.)
- Austausch alter Heizkessel gegen moderne Kesseltechnik (Gas-Brennwerttechnik bzw. alternative Energieträger wie Pellets, Hackschnitzel, Wärmepumpe)
- Hocheffiziente Umwälzpumpen einsetzen (gute Förderung!)
- Anpassung des Temperaturniveaus und der Betriebszeiten (Nachtabsenkung, Sommer- und Winterbetrieb, Wochenende)



Heizung

Einzelmaßnahmen

- Heizkörper freihalten und nicht „verstecken“
- Schnell reagierende Ventile an den Heizkörpern installieren
- Gute Dämmung der Wärmeverteilungen (Thermokamera)
- Wartungsintervalle der Heizungsanlage einhalten
- Nacht- oder Zeitabsenkung der Heizung (je nach Dämmstandard)
- Heizung nach spätestens 30 Jahren austauschen (Pflicht!)



Weitere Informationen – Heizung

MIE – Online Leitfaden

Querschnittsthema Heizung

- Einführung & Grundlagen
- Systeme in Betrieben und Potenziale
- Hilfsmittel & Tools

<https://www.energieeffizienz-handwerk.de/querschnittsthemen/282/Einf%C3%BChrung+%26amp%3B+Grundlagen>



LEITFADEN ENERGIEEFFIZIENZ IM HANDWERK

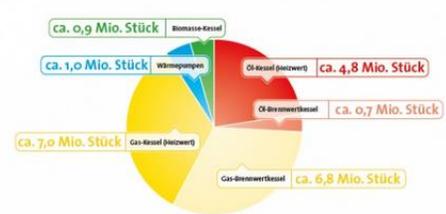
Querschnittsthemen > Heizung/Klima/Lüftung > Einführung & Grundlagen

Einführung und Grundlagen

„Die Energiewende ist in den deutschen Heizungskellern noch nicht angekommen. Dies verdeutlicht die vom Bundesverband Deutscher Heizungsindustrie vorgelegte Auswertung über den energetischen Zustand der Heizungsanlagen in Deutschland. Von den insgesamt rund 21,2 Millionen zentralen Wärmeenergieanlagen sind 80 Prozent der Anlagen unzureichend effizient und damit modernisierungsbedürftig. Die Anzahl der Geräte, die sich auf dem Stand der Technik befinden und zusätzlich Erneuerbare Energien einkoppeln, beträgt gerade einmal 20%.“^[1]

BDH
Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie

Gesamtbestand zentrale Wärmeenergieanlagen 2019



Installierte Kollektorfläche, thermische Solaranlage
ca. 20,8 Mio. m²
~ 2,4 Mio. Anlagen

Quelle: Erhebung des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SvU) und BDH-Schätzung

Gesamtbestand Wärmeenergieanlagen
Copyright: Bundesverband Deutscher Heizungsindustrie



Wie schnell kommen Sie in Hamburg von A nach B?

Kommentar: Hier könnte Ihre Stadt im aktuellen Stauindex von TomTom rausgesucht werden, um das Problem der durchschnittlichen längeren Fahrzeiten zu besprechen.

https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/

Stau Index 2019 (416 Städte)



Was erwartet uns in diesem Kapitel?

- Grundlagenauffrischung
- QT - Beleuchtung
- QT - Druckluft
- QT - Heizung
- **QT - Photovoltaik-Eigenstromnutzung**

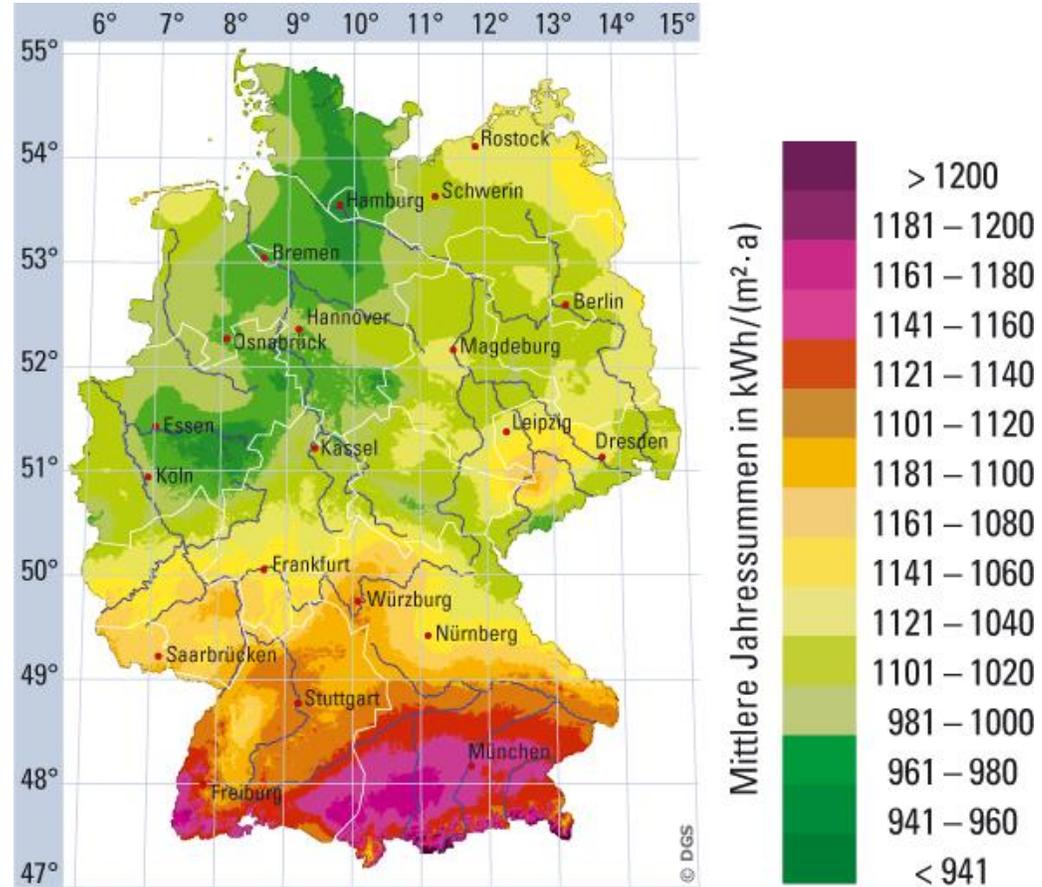


Globalstrahlung Deutschland

**Das Sonnenenergie-
angebot in Deutschland:**
Geografische Verteilung der
Jahressummen ($\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$)

950 kWh/m^2 bis 1.100 kWh/m^2

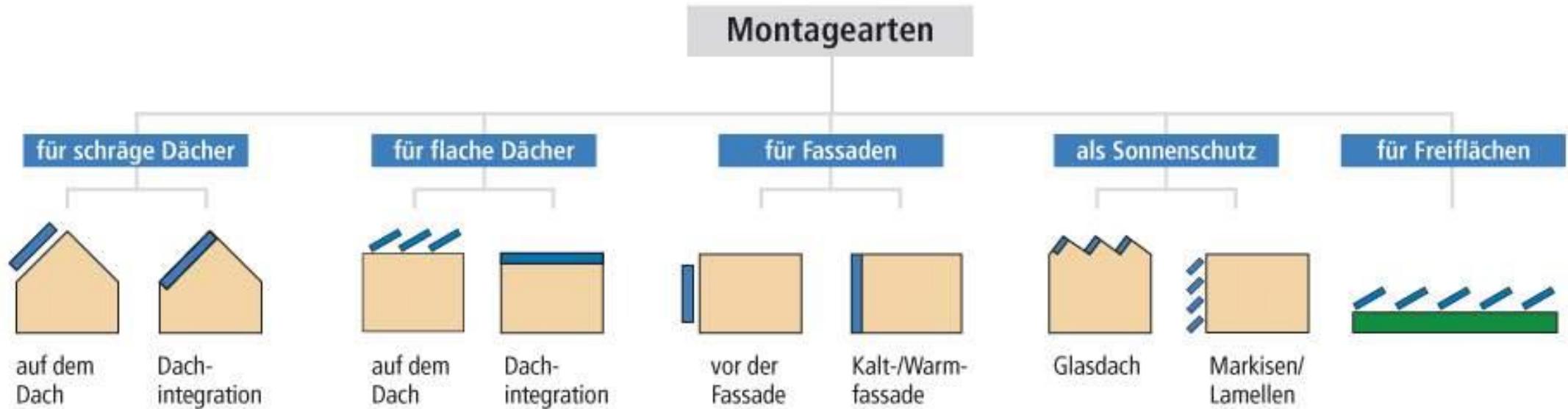
Faustregel: 1.000 kWh/m^2



Solare Einstrahlung in Deutschland



Solarstrom - Montage





Solarstrom - Montage



Flachdachmontage einer PV-Anlage | Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

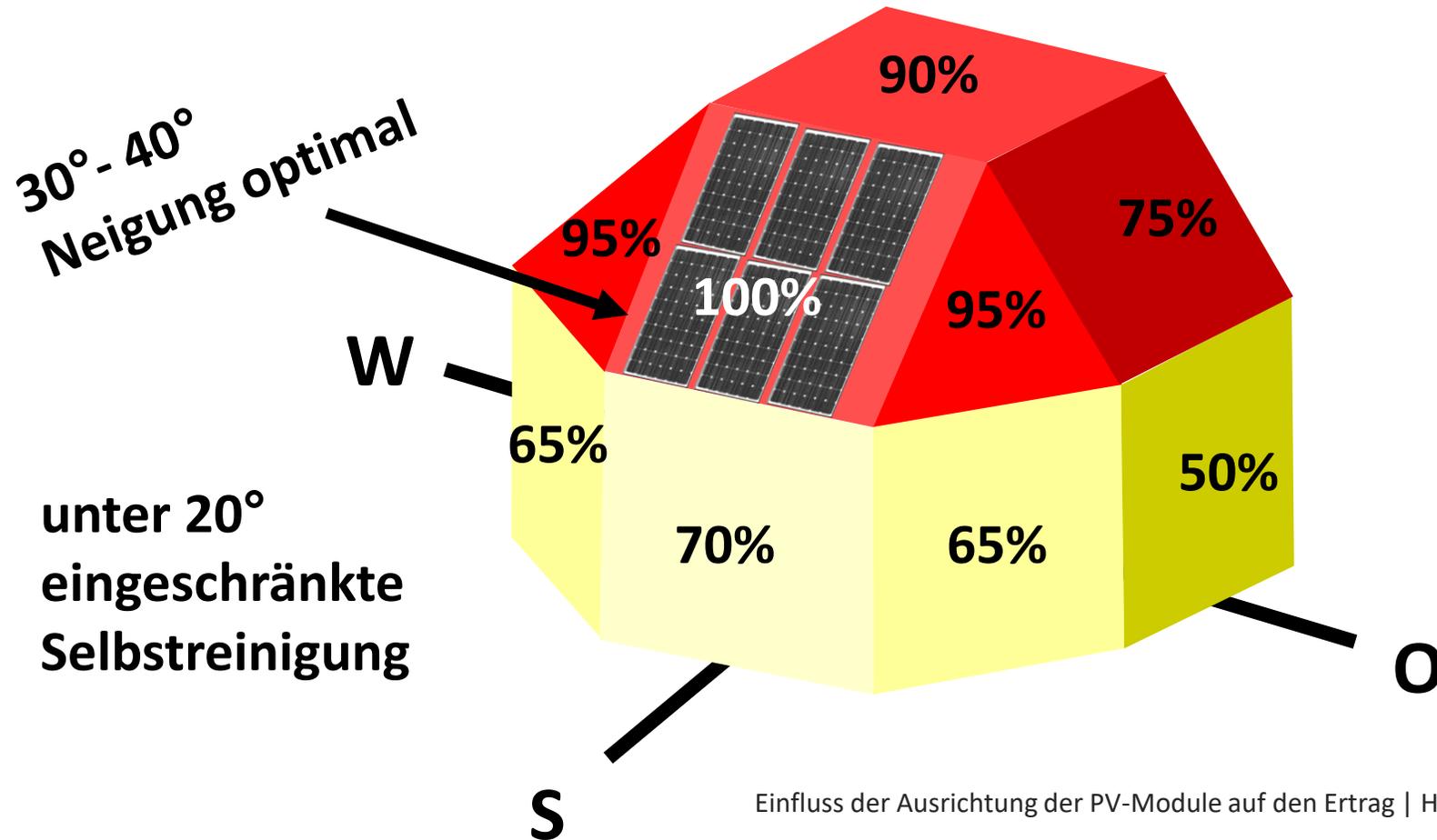


Solarstrom - Montage

Abbildung einfügen: Hier könnten weitere Montagearten gezeigt werden z.B. Schrägdachmontage oder Verschattung mit halbdurchlässigen PV-Zellen



Solarstrom - Jahresertrag



Anlage mit

- 1 kW_p benötigt ca. 5-8 m² Fläche
- 1 kW_p erzeugt ca. 900-1000 kWh/Jahr

Gute Voraussetzungen:

- Verschattungsfreiheit
- Azimut zwischen Südost und Südwest

Einfluss der Ausrichtung der PV-Module auf den Ertrag | HWK zu Leipzig



PV-Anlagen – Feste Einspeisevergütung

Anlagentyp	bis 10 kWp	bis 40 kWp	bis 750 kWp
Eigenversorgung	8,2 ct/kWh	7,1 ct/kWh	5,8 ct/kWh
<u>Volleinspeisung</u>	13,0 ct/kWh	10,9 ct/kWh	10,9 ct/kWh

Aussetzung Förderdegression **bis 2024**; danach halbjährlich 1 %



Solarstrom - Batteriespeicher

Kosten

Lithiumspeicher

1.000 - 1.500 € / kWh

Bleispeicher

ca. 500 € / kWh

**Grafik einfügen: Eigenschaften von
Solarstrom – Batteriespeicher**

- Bleispeicher
- Lithium-Ionen-Speicher

<https://www.solaranlage-ratgeber.de/photovoltaik/photovoltaik-technik/energiespeicher-photovoltaikanlagen/energiespeicher-typen>



Checkliste – Auslegung von Photovoltaikanlagen

- **Günstig ausgerichtete und nutzbare Dachfläche**
 - Verschattungsfreiheit beachten (Gauben, Bäume, Balkone, Schornsteine)
 - **Statik** beachten!
 - Modulneigung nicht unter 20° (Selbstreinigung)
- **Sinnvolle Solarstromnutzung**
 - Unterschiede Sommer/ Winter beachten
 - z.B. in Kombination mit Klimagerät
- **Kenntnis über Bedarf an Eigenstrom**
 - Zeitliche Verteilung von Stromlasten über den Tag, die Woche und im Jahresverlauf
- **Wechselrichter in kühler Umgebung anbringen**
 - möglichst konstante Umgebungstemperatur (z.B. Keller)

MIE-Video (45 min) zu **PV-Nutzung im Handwerk**: <https://www.youtube.com/watch?v=czpnD-No5PI>



Weitere Informationen – Photovoltaik

MIE – Online Leitfaden

Querschnittsthema Photovoltaik

- Einführung & Grundlagen
- Systeme in Betrieben und Potenziale
- Hilfsmittel & Tools

<https://www.energieeffizienz-handwerk.de/querschnittsthemen/282/Einf%C3%BChrung+%26amp%3B+Grundlagen>

MIE-Video (45 min) zu PV-Nutzung im Handwerk: <https://www.youtube.com/watch?v=czpnD-No5PI>





Fragen?



I Klimawandel und Klimaschutz

II Querschnittsthemen (Beleuchtung, Druckluft, etc.)

III Förderprogramme

IV Energiebuch – Wie viel verbraucht mein Betrieb?

V Organisatorisches und Energiemanagement



Förderung für Effizienzmaßnahmen

Grundsätzliche Aspekte:

- **Arten der Förderung:**
 - Nicht rückzahlbare Zuschüsse (z.B. BAFA)
 - Kredite / Kredite mit Tilgungszuschüssen (z.B. KfW / ggf. Landesbank)
 - Anrechnung auf Steuer (Gebäudesanierung → 20 % der Aufwendungen/verteilt über 3 Jahre)
- **Energieberater/Fachplaner:** Voraussetzung für eine Förderung ist i.d.R. die Erstellung eines Einsparkonzeptes durch einen Effizienzexperten; siehe hier: www.energie-effizienz-experten.de
- **No-Go:** Antragstellung nach Maßnahmenbeginn! 1. Antrag stellen / 2. nach Bescheid loslegen
- **Zwei Portale** unterstützen bei der Suche nach geeigneten Förderungen:
 - Förderwegweiser (<https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Foerderprogramme/Foerderfinder/foerderfinder.html>)
 - Förderdatenbank (<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html>)



Förderung für Effizienzmaßnahmen

Die wichtigsten Förderprogramme – BERATUNG

- **Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (EBN)**
 - Art: Zuschuss - bis zu 80 % der Beratungskosten (max. 6 – 10.000 € je nach Beratungsmodul)
 - Link: <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Foerderprogramme/C-energieberatung-ebn.html>
- **Bundesförderung für effiziente Gebäude – Fachplanung und Baubegleitung (BAFA und KfW)**
 - Art: Zuschuss - max. 50 % der Beratungskosten
 - Link: <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Foerderprogramme/beg-em-unternehmen.html>



Förderung für Effizienzmaßnahmen

Die wichtigsten Förderprogramme – GEBÄUDE

- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM):
 - Zweck: - Gebäudehülle (z.B. Dämmung, Austausch Fenster/Türen)
 - Anlagentechnik (z.B. Lüftung, Kühlung, Smart Home)
 - Heizung (z.B. Wärmepumpe, Biomasseanlage, Solarthermie,...)
 - Art: - 15 % für Maßnahmen an der Gebäudehülle, Anlagentechnik, Heizungsoptimierung
 - 10-25 % für Maßnahmen an der Heizungsanlage
 - Link: <https://www.energiewechsel.de/KAENEf/Redaktion/DE/Foerderprogramme/beg-em-unternehmen.html>
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude (KfW)
 - Zweck: Energieeffizientes Bauen und Sanieren von Nichtwohngebäuden inkl. Denkmäler
 - Art: zinsvergünstigter Kredit mit max. 20 % Tilgungszuschuss
 - Link: <https://www.energiewechsel.de/KAENEf/Redaktion/DE/Foerderprogramme/C-bauen-sanieren-unternehmen-beg-nwg.html>



Förderung für Effizienzmaßnahmen

Die wichtigsten Förderprogramme – PROZESSE und ANLAGEN:

- Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (BAFA, KfW, VDI).
 - **Modul 1:** Querschnittstechnologien (z.B. elektr. Motoren, Pumpen, Druckluftanlagen, ...) *30 – 40 % (bis max. 200.000 € pro Vorhaben) als Zuschuss/Kredit*
 - **Modul 2:** Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien (Solarthermie, Biomasseanlagen, WP) *45 – 55 % (bis max. 15 Mio. € pro Vorhaben) als Zuschuss/Kredit*
 - **Modul 3:** MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software *30 – 40 % (bis max. 15 Mio. € pro Vorhaben) als Zuschuss/Kredit*
 - **Modul 4:** Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen *30 – 50 % (bis max. 15 Mio. € pro Vorhaben) als Zuschuss/Kredit*
zusätzlich: max. 500 € bzw. 900 € / jährlich gesparte t CO₂
 - Link: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/energieeffizienz_und_prozesswaerme_node.html



Förderung für Effizienzmaßnahmen

Die wichtigsten Förderprogramme – MOBILITÄT

- **Umweltbonus für Elektrofahrzeuge** → *Achtung: entfällt ab 09/2023 für Gewerbe!!!*
 - Art: Zuschuss - bis zu **6.750 €** beim Neukauf von E-Fahrzeugen
 - Link: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/Neuen_Antrag_stellen/neuen_antrag_stellen.html
- **Förderung E-Lastenfahrräder**
 - Art: Zuschuss - 25 % der Kosten, maximal 2.500 €
 - Link: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/E-Lastenfahrrad/e-lastenfahrrad_node.html



Vorgehen bei größeren Investitionen:

Jede größere Investition auf Förderfähigkeit prüfen (lassen).
Meist am Telefon möglich.

Vor Auftragsvergabe einen Berater der HWK/ Bank/
Behörde kontaktieren (Angebote einholen ist Ok)

ggf. Förderung durch Berater begleiten lassen

Max Mustermann

Kommentar: Anpassen
an Ihre Region/Leistung

Handwerkskammer Hamburg
Zentrum für Energie-, Wasser- und Umwelttechnik

Telefon: 040/ 359 05-xxx

E-Mail: _____@hwk-hamburg.de



I Klimawandel und Klimaschutz

II Querschnittsthemen (Beleuchtung, Druckluft, etc.)

III Förderprogramme

IV Energiebuch – Wie viel verbraucht mein Betrieb?

V Organisatorisches und Energiemanagement



Das Energiebuch für Handwerksbetriebe



E-Tool

- Überblick über alle relevanten Energieverbräuche & -kosten
- KMU-gerechte Unterstützung
- strukturierte Erfassung und zentrale Sammlung aller wichtigen betrieblichen Energiedaten
- Entscheidungsbasis für künftiges Handeln
- Umsetzung als Ordner mit neun Registern
- Digital: → seit 2018: MS Excel-Version
→ seit 2021: Webportal

2018
Excel



2021

nicht alle Themen zwingend zu bearbeiten
↑ auf- und
↓ abwärtskompatibel



Energiebuch



E-Tool

Kostenfreie Anmeldung:
www.energie-tool.de



Das E-Tool

- **Automatisierte Umrechnung und Auswertung** von Daten (z.B. Witterungsbereinigung, Berechnung Gesamtverbräuche und Kosten, Kennzahlenberechnung, CO₂-Emissionen, ...)
- **Automatisierte Darstellung** von Verbrauchs-Grafiken
- **„Energie-Cockpit“** inkl. gewerkspezifischer Betriebsvergleich / Benchmarking
- **„Geführter Modus“** leitet durch die Datenauswertung
- **Vielfältige Zusatztools:** Mehrkosten CO₂-Bepreisung, Strom- & Energiesteuer-Support, PV-Auslegungsrechner, Dokumentenablage, Förderinformationen, ...
- **Vollwertiger CO₂-Fußabdruck:** GHG Scope 1+2 sowie Scope 3

Mittelstandsinitiative
Energiewende und
Klimaschutz

Die Partner der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz

Mit dem E-Tool Energiekosten im Betrieb senken.
www.energie-tool.de

Webbasierte Energiedatenauswertung:
einfach – systematisch – kostenlos!



Das E-Tool

- **Kostenlos** erhältlich
- Zugänglich – *zusammen mit einer Vielzahl an hilfreichen Informationen und Materialien zum Thema „Energieeffizienz im Handwerk“* – über den Online-Leitfaden der Mittelstandsinitiative:

www.energieeffizienz-handwerk.de

oder via

www.energie-tool.de



Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz

[Über uns](#) | [Impressum](#) | [Nutzungsbedingungen](#) | [Datenschutz](#)



LEITFADEN ENERGIEEFFIZIENZ IM HANDWERK

START

- GEWERKE
- QUERSCHNITTSTHEMEN
- WERKZEUGKOPFER
- ENERGIEBUCH
- PUBLIKATIONEN / DOWNLOADS

Schlagnwortsuche Energieeffizienz

Mittelstandsinitiative
YouTube Kanal

Das machen wir

Wir zeigen Ihnen, wie Sie Ihren Betrieb energieeffizient aufstellen und dabei Geld sparen. Schauen Sie mal rein.



Energiebuch E-Tool

Wieviel Energie verbrauchen Sie? Was kostet das? Wie verbessere ich mich? Unser kostenloses Tool hilft Ihnen, diese Fragen zu beantworten.



CO₂-Rechner

Berechnen Sie die Mehrbelastung Ihres Betriebes durch die neuen Steuerlichen Regelungen ab 2021.

CO ₂ - Mehrkosten für Brennstoffe 2021 - 2025		
Energieträger	2021	25 €/tCO ₂
Benzin	€	
Diesel	€	
Heizöl	€	
Flussgas	€	

Partner und Modellbetriebe

Unsere interaktive Karte zeigt Ihnen die bundesweiten Ansprechpartner zum Thema "Energieeffizienz im Handwerk". Ebenso finden Sie hier zahlreiche Best-Practice-Beispiele aus verschiedenen Gewerken.

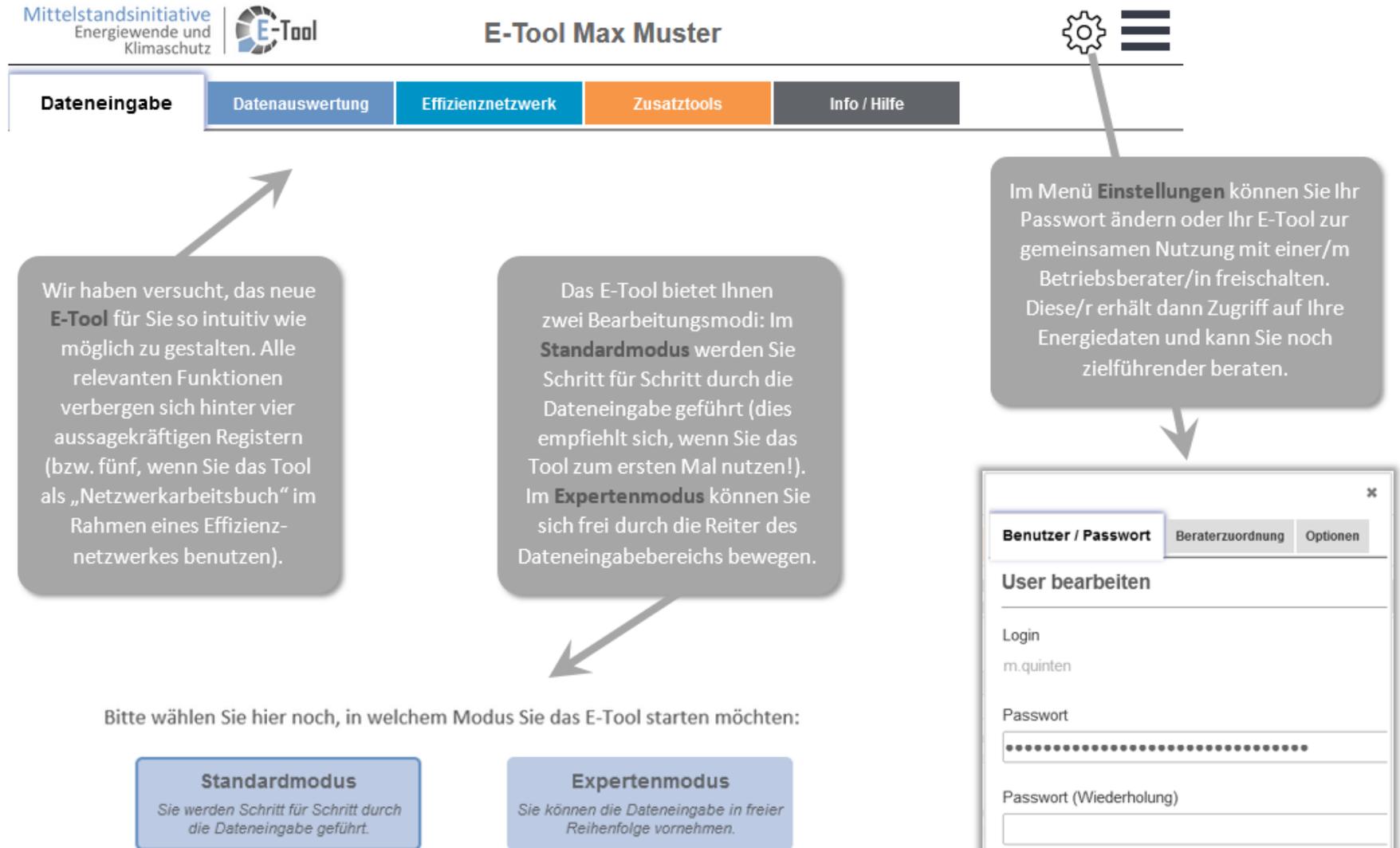


Kartendaten © 2021 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google, Inst. Geogr. Nacional, Mapa GISrael, Nutzungsbedingungen für Google Maps / Google Earth (einschließlich der Google-Datenschutzbestimmungen).



Das E-Tool

Aufbau und Nutzermodi





Das E-Tool

Datenerfassung (Geführter Modus)

Mittelstandsinitiative
Energiewende und
Klimaschutz | E-Tool

Dateneingabe | Datenauswertung

Modus beenden

- Auswahl Jahr / Standort
 - Konfiguration
 - Unternehmensdaten
 - Standorte
 - Datenimport aus Excel-E-Tool
- Hinweise Energiedatenerfassung
 - Strom 1
 - 1.1 Eigenstrom 1
 - 2.2 Wärme 1
 - 2.3 Kraftstoffe 1
 - 2.4 Wasser 0
- BWL-Daten 0
- Kennzahlen 0
- Erfasser 1
- Technische Daten

Legende

- Datensätze sind fehlerhaft
- Datensätze fehlen
- Datensätze sind vollständig

Die Zahlen geben jeweils die Anzahl der vorhandenen Datensätze an.

Das E-Tool lässt sich im Bereich **Konfiguration** auf Ihre konkrete betriebliche Situation anpassen.

Grundlegende **Unternehmensdaten** (Tätigkeitsfeld, Anschrift etc.) können erfasst und mehrere **Standorte / Filialen** abgebildet werden. Wurde bereits die MS-Excel-basierte Vorgängerversion des Tools genutzt, ist ein Daten-**Import** möglich.

Alle relevanten **Energiedaten** (Strom, Eigenstrom, Wärme, Kraftstoffe, Wasser) werden mittels einfach strukturierter, Formulare Schritt für Schritt abgefragt.

Zudem werden **betriebswirtschaftliche Daten** erhoben, und die Erstellung eigener **Kennzahlen** ermöglicht. Im Bereich **Technische Daten** können Erneuerbare Energien, Maschinen / Anlagen sowie der eigene Fuhrpark erfasst werden.

← Zurück | Weiter → | **Konfiguration**
Dies ist das Formular zur Eingabe

Jahr: 2018 | Standort: Hauptsitz

In welchem Kontext möchten Sie diese Anwendung nutzen?

Energiebuch - Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz

Netzwerkbuch - Initiative Energieeffizienznetzwerke (IIEEN)

Sollen mehrere Standorte erfasst werden?

Ja Nein

Werden erneuerbare Energien genutzt?

← Zurück | Weiter → | **Strom**
Dies ist das Formular zur Eingabe

Jahr: 2018 | Standort: Hauptsitz

Bereits vorhandene Datensätze: 1

Neuer Datensatz

Abrechnungsmodus

Jahresrechnungen

Monatsverbräuche

Abrechnungszeitraum (von)

01.01.2018

Abrechnungszeitraum (bis)

31.12.2018

Abrechnungstage



Das E-Tool

Datenauswertung (Beispiel Energiekennzahlen)

Im Bereich **Datenauswertung** werden alle zuvor erfassten Informationen ausgewertet und übersichtlich dargestellt.

Bei Unternehmen mit **mehreren Filialen** erfolgt die Darstellung/Auswertung für jede Filiale einzeln und gleichzeitig auch für das Gesamtunternehmen („Gesamt“).

The screenshot shows the 'E-Tool Max Muster' interface. It includes a navigation menu with 'Dateneingabe', 'Datenauswertung', 'Effizienznetzwerk', 'Zusatzttools', and 'Info / Hilfe'. Under 'Datenauswertung', there are options for 'Gesamt', 'Max Muster', and three 'Filiale'. The main content area is titled 'Energiekennzahlen' and includes sub-sections for 'Maschinen / Anlagen / Heizung', 'Fahrzeuge', and 'Betriebsdaten'. A table displays 'Allg. Energiekennzahlen (kostenbezogen)' and 'Allg. Energiekennzahlen (verbrauchsbezogen)'. Below the table, there are two charts: 'AnzahlMitarbeiter & CO2-Emissionen pro Mitarbeiter' (a line chart) and 'Anteil an CO2-Gesamtemissionen' (a stacked bar chart).

Jahr	CO ₂ -Emissionen				Anteil an CO ₂ -Gesamtemissionen			Anzahl Mitarbeiter	CO ₂ -Emissionen pro Mitarbeiter	Jahresumsatz	CO ₂ -Emiss. pro 1000€ Umsatz
	Strom	Wärme	Kraftstoff	Gesamt	Strom	Wärme	Kraftst.				
	kg	kg	kg	kg	%	%	%				
2016	228.346	120.379	56.717	405.442	56,32	29,69	13,99	28	14.480	3.654.873	111
2017	235.143	113.082	56.168	404.394	58,15	27,96	13,89	29	13.945	3.547.857	114
2018	220.391	107.403	47.767	375.561	58,68	28,60	12,72	28	13.413	3.325.698	113
2019	191.286	91.445	39.781	322.513	59,31	28,35	12,33	30	10.750	3.956.874	82
2020	178.367	89.736	37.791	305.893	58,31	29,34	12,35	30	10.196	4.023.659	76

Für jeden verwendeten Energieträger werden die **Verbrauchsdaten** in einer eigenen Tabelle für jedes Jahr übersichtlich dargestellt; zudem werden automatisch allgemeine sowie spezifische **Kennzahlen** berechnet.

Die **Entwicklung** der Energieverbräuche und Kennzahlen wird durch hilfreiche **Grafiken** visualisiert.

Das **Ausdrucken** (pdf) einzelner Datenblätter ist jederzeit möglich.



Das E-Tool

Datenauswertung (Das „Energie-Cockpit“)

Das **Energie-Cockpit** fasst die in den weiteren Reitern der Datenauswertung detailliert dargestellten Auswertungen auf einer übersichtlichen Seite zusammen.

Basierend auf den eingegebenen Energiedaten erstellt das E-Tool für Sie automatisch einen **CO₂-Fußabdruck** in Anlehnung an das „Greenhouse Gas Protokoll“ (Scope 1+2). Das Cockpit verlinkt zur detaillierten CO₂-Auswertung und stellt diese grafisch dar.

An dieser Stelle haben wir für Sie **Hinweise** zu (bis zu) fünf Aspekten dargestellt, die für Sie von besonderem Interesse sein könnten.

In der **Energiedaten**-Tabelle werden Ihnen für die zentralen Energieträger auf einen Blick die Verbräuche, Kosten und verbrauchsbedingten CO₂-Emissionen des aktuellsten Jahres angezeigt und mit dem Vorjahr verglichen. Nebenstehend werden diese Daten für Sie zusätzlich auch **grafisch** dargestellt.

Mit dem **Betriebsvergleich** erkennen Sie für Ihre Tätigkeit (Gewerk) auf einen Blick, in welchen Bereichen bzw. bei welchen energetischen Kennzahlen Sie schon vergleichsweise gut aufgestellt sind, und wo es ggf. noch Verbesserungsmöglichkeiten gibt.

The screenshot shows the 'E-Tool Max Muster' interface with the following sections:

- Navigation:** Dateneingabe, Datenauswertung (active), Effizienznetzwerk, Zusatztools, Info / Hilfe.
- Energie-Cockpit:** Gesamt, Firmenzentrale, Filiale 1, Filiale 2, Filiale 3.
- AUSWAHL JAHR / STANDORT:** Jahr: 2020, Standort: (Gesamtunternehmen).
- WICHTIGE HINWEISE:**
 - Es wurde 1 fehlende Dateneingabe für das Jahr 2020 festgesetzt.
 - Achtung: Für das Jahr 2020 besteht Anspruch auf Steuerrückerstattung!
 - Ungfähige Mehrkosten durch die CO₂-Bepreisung im Jahr 2021: ca. 2.735 €.
 - Die wichtigsten Einsparmaßnahmen für Ihr Gewerk finden Sie hier.
 - Werden Sie mit dem E-Tool Teil des Umweltpakts Saar?
- ENERGIEDATEN - tabellarisch:**

Energieträger	Verbrauch [kWh]		Kosten [€]		CO ₂ [t]	
	2020	Vorjahr	2020	Vorjahr	2020	Vorjahr
Strom	79.392	159.660	20.701	24.697	29,30	43,17
Wärme	309.221	337.069	17.304	18.444	75,07	81,63
Kraftstoffe	357.098	368.114	38.548	38.658	93,86	96,89
Gesamt	745.711	799.862	76.553	81.799	198,22	221,70
- ENERGIEDATEN - grafisch:** Stacked bar chart comparing consumption (Verbrauch [kWh]) for 2020 and 2019, categorized by Kraftstoffe, Wärme, and Strom.
- BETRIEBSVERGLEICH:**
 - Legend: Energie wird effizient eingesetzt, kein außer-planmäßiger Handlungsbedarf; Energieeffizienzpotentiale sind mit großer Transparenz vorhanden; Energieeffizienzpotentiale vorhanden, Energieverbrauch optimieren; erhebliche Energieeffizienzpotentiale vorhanden, Maßnahmen planen.
 - Bar chart: Ihr Betrieb (1.265 €) vs. Durchschnitt (1.957 €) vs. Range (122,22 € min to 7.600 € max).
- Auswertung CO₂-Fußabdruck / Jahr 2020 / Scopes 1-3:** Pie chart showing Scope 1 (88,60%) and Scope 2 (11,40%).



Das E-Tool

Datenauswertung (Der „CO₂-Fußabdruck“)

E-Tool Max Muster

Navigation: Dateneingabe | **Datenauswertung** | Effizienznetzwerk | Zusatztools | Info / Hilfe

Sub-navigation: Energie-Cockpit | Gesamt | **Firmenzentrale** | Filiale 1 | Filiale 2 | Filiale 3

Category: Strom | Wärme | Kraftstoffe | Wasser/Abwasser | Energiekennzahlen | Betriebsdaten | **CO₂-Fußabdruck**

View: Alle Jahre | **Jahresauswertung**

Jahr: 2020 | PDF generieren

	Emissionsquelle	Menge / Einheit	t CO ₂ Äq	%	CO ₂ -Faktor
SCOPE 1 Direkte Emissionen					
1.1 Wärmeerzeugung im Unternehmen					
	Biomasse - Pellets	270 kg	0,02	0,02 %	0,069
	Erdgas	69.522 kWh	15,92	13,40 %	0,229
1.2 Kraftstoffe					
	Benzin	1.859 Liter	4,33	3,65 %	2,33
	Diesel	13.584 Liter	35,73	30,07 %	2,63
1.3 Technische Gase / Kältemittel					
	R-125 (HFC-125)	12 kg	42,00	35,35 %	3,500
	R-170 (Ethanol)	13 kg	0,08	0,07 %	6
	Gesamtemissionen SCOPE 1		98,07	82,54 %	
SCOPE 2 Indirekte Emissionen					
2.1 Stromnutzung					
	Stromverkauf (über eigenen Stromversorger - "marked-based")	56.213 kWh	20,74	17,46 %	0,369
	Stromverkauf (im Vergleich: Bundesdurchschnitt - "location-based")	56.213 kWh	17,43		0,31
2.2 Fernwärme					
	Keine Dateneingabe erfolgt	-	-	-	-
	Gesamtemissionen SCOPE 2		20,74	17,46 %	
GESAMTERGEBNIS					
			118,82	100,00 %	
	mit Sicherheitszuschlag	5 %	124,76		

Sicherheitszuschlag: 5 %

Unserer **CO₂-Bilanzierung** liegt der verbreitete „Greenhouse Gas Protocol“-Ansatz zugrunde, der alle Emissionen in drei verschiedene Hauptkategorien („Scopes“) einteilt. Scope 1 und 2 werden auf Basis der eingegebenen Energiedaten automatisch berechnet. Die Erfassung von Scope 3 ist, mittels detaillierter Abfrage-Dialoge, ebenfalls möglich.

Auf der Auswertungsseite **Alle Jahre** lässt sich für jeden Scope die Veränderung der Emissionen über die Zeit übersichtlich nachverfolgen.

Die **Jahresauswertung** stellt für jeden Scope, ganz detailliert die Verbräuche und die resultierenden Emissionen dar; auch die verwendeten Emissionsfaktoren werden immer transparent angegeben. Durch die Angabe der Prozentwerte wird zudem deutlich, wo im Unternehmen der Großteil der Emissionen anfällt, und wo entsprechende Effizienzmaßnahmen den größten Erfolg versprechen.

Falls Sie sich unsicher sind, ob auch wirklich alle relevanten betrieblichen Emissionen berücksichtigt wurden, können Sie das Ergebnis mit einem **Sicherheitszuschlag** entsprechend anpassen.



Das E-Tool

Zusatztools

Navigation: Dateneingabe | Datenauswertung | **Zusatztools** | Info / Hilfe

Dokumentenablage | Entwicklungsfahrplan | Import: Excel E-Tool | Mehrkosten CO₂ Bepreisung | Monitoring Einzelmaßnahmen | PV Berechnungs-Tool | Zertifizierung

⊕ Hinzufügen

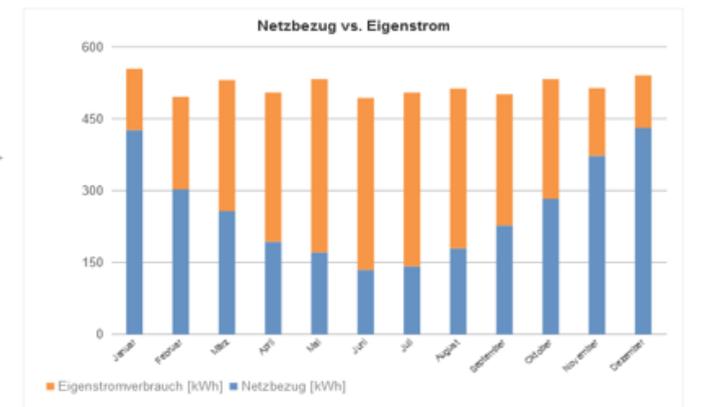
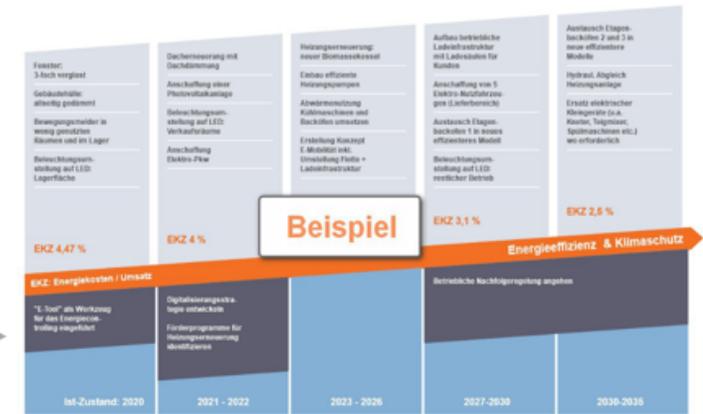
Stromliefervertrag Eon

Zeitraum 2000-2015

Energieträger
Benzin
Diesel
Heizöl
Flüssiggas (fossil)
Erdgas
Summe

Wir haben Ihnen jede Menge hilfreiche **Zusatzmodule** mit ins E-Tool gepackt:

- **Dokumentenablage:** Hier können Sie verschiedenste energetisch relevante Dokumente hinterlegen (z.B. Ihren Stromliefervertrag, Planungsunterlagen etc.)
- **(iBEF: individueller Betriebs-) Entwicklungsfahrplan:** Der iBEF ermöglicht die Visualisierung Ihres individuellen Weges hin zu mehr Energieeffizienz.
- Welche Mehrkosten durch die seit Jahresbeginn 2021 umgesetzte **CO₂ Bepreisung** zukünftig auch auf Ihren Betrieb zukommen, wird hier berechnet.
- **PV-Berechnungs-Tool:** Mit einer eigenen Photovoltaikanlage lässt sich Strom günstig selbst produzieren. Lohnt sich für Sie eine Anlage auf dem eigenen Firmendach? Mit dem PV-Tool finden Sie es heraus!
- *Es gibt noch mehr – schauen sie einfach mal rein...*





Das E-Tool

Dateneingabe	Datenauswertung	Zusatztools	Info / Hilfe
Allgemeine Erläuterungen	Förderung	Glossar	Emissionsfaktoren / Heizwerte
Sitemap	Nutzungsbedingungen / Datenschutz	Kontakt / Ansprechpartner	Impressum

Info und Hilfe

Hintergrund und Erläuterungen

Warum ein Energiebuch / E-Tool ?

Die Energiekosten eines Handwerksbetriebs können – je nach Gewerk – einen substantziellen Anteil an dessen Gesamtkosten ausmachen. Die im Unternehmen benötigte Energie effizienter zu nutzen bedeutet daher nicht nur einen Mehrwert für Umwelt- und Klimaschutz, es bedeutet praktisch immer auch die Einsparung von Kosten!

Als Betriebsinhaber hat man allerdings – neben dem aktuellen Tagesgeschäft – häufig nicht die Zeit, sich mit dieser Thematik im Detail zu beschäftigen und die vorhandenen Einsparpotenziale zu identifizieren oder gar auszuschöpfen; nicht selten fehlen auch die notwendigen Anhaltspunkte, wie hier am geschicktesten vorgegangen werden kann.



Um Handwerksbetrieben auf dem Weg zu mehr Energieeffizienz eine adäquate Unterstützung bieten zu können, wurde das bundesweit einheitliche **Energiebuch** entwickelt, zunächst als Papierversion in Form eines Registerordners (2017), dann als MS-Excel-Dokument (2018) und nun als **digitales Webportal 'E-Tool'** (2021). Auf freiwilliger Basis können hier die wichtigen betrieblichen Energiedaten planvoll erfasst und zentral gesammelt werden. Damit stehen alle energetisch relevanten Daten dem Unternehmen „mit einem Griff“ zur Verfügung und können jederzeit unkompliziert als Entscheidungsgrundlage genutzt werden.

KfW
Bank aus Verantwortung

→ Die KfW bietet für Unternehmen verschiedenste Programme in den Bereichen „Energieeffizienz“ und „Erneuerbare Energien und Umwelt“ an.
→ Die Förderung erfolgt überwiegend über zinsgünstige Kredite z.T. mit Tilgungszuschüssen.

BAFA
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

→ Auch das BAFA bietet Unternehmen Zugang zu vielen Fördermöglichkeiten, z.B. die Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft, Elektromobilität etc.
→ Die Förderung erfolgt in der Regel in Form von nicht rückzahlbaren Zuschüssen.

Förderwegweiser

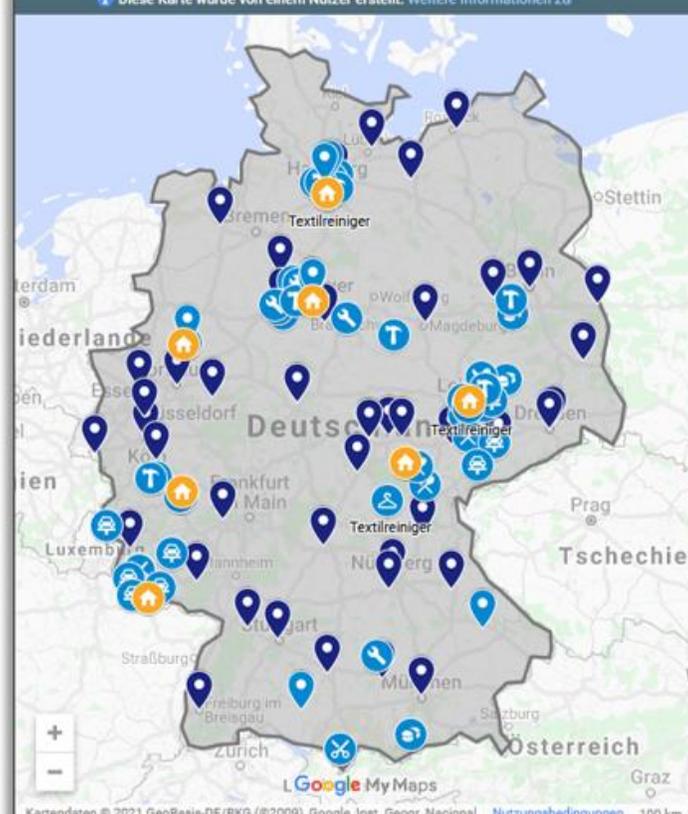
→ Mit Hilfe des Förderwegweisers Energieeffizienz.

Im Bereich **Info / Hilfe** finden Sie genau das:

- *Hintergrundinfos zum E-Tool*
- *Unterstützung bei der Suche nach Förderung für Effizienzmaßnahmen*
- *Umfangreiches Glossar*
- *Sitemap zur einfachen Navigation*
- *Ansprechpartner für Fragen zum Tool*

Modellbetriebe

Diese Karte wurde von einem Nutzer erstellt. Weitere Informationen zu



Kartendaten © 2021 GeoBasis-DE/BKG (©2009) Google, Inst. Geogr. Nacional Nutzungsbedingungen 100 km



I Klimawandel und Klimaschutz

II Querschnittsthemen (Beleuchtung, Druckluft, etc.)

III Förderprogramme

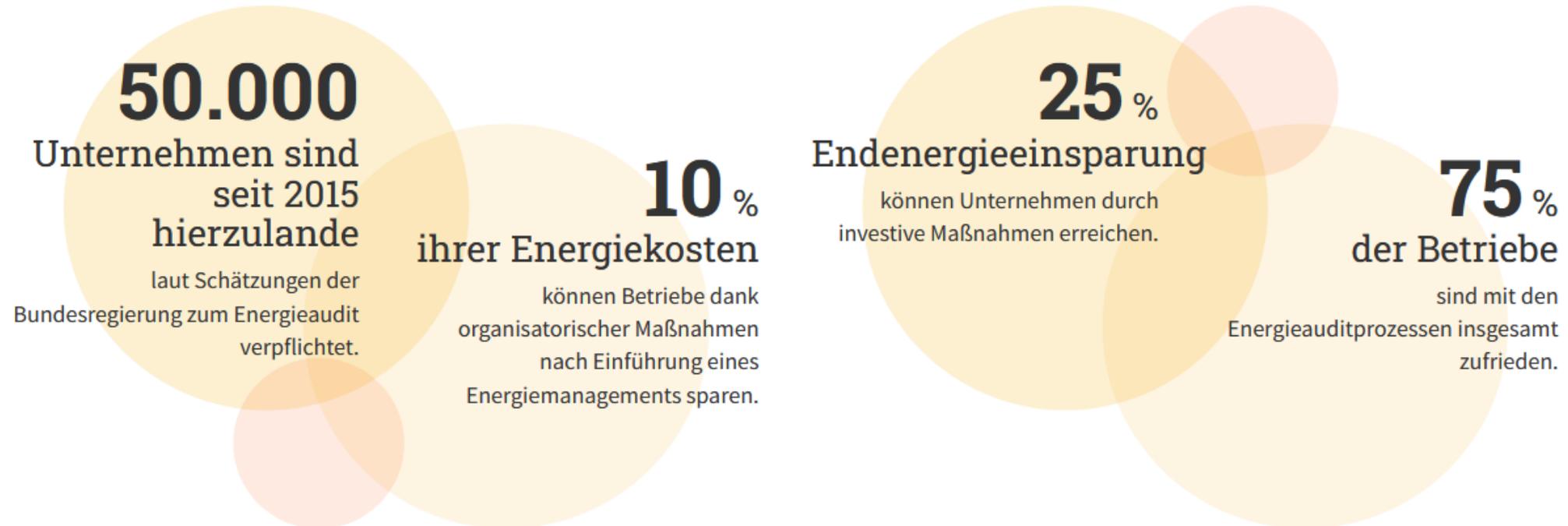
IV Energiebuch – Wie viel verbraucht mein Betrieb?

V Organisatorisches und Energiemanagement



Warum ein Energiemanagementsystem einführen?

Zahlen und Fakten





Warum ein Energiemanagementsystem einführen?

- Große Unternehmen sind dazu verpflichtet; aber kleine und mittlere Unternehmen (KMU) profitieren auch
- Unternehmen erkennen Einsparpotenziale und können den Energieverbrauch deutlich verringern
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess senkt dauerhaft Kosten
- Große Auftraggeber fordern immer häufiger von Zulieferern CO₂-Nachweise, da sie selber dazu verpflichtet sind
- Dokumentationsaufwand bei „großen“ Energiemanagementsystem sehr aufwendig (z.B. DIN EN ISO 50001) => Lieber leicht umsetzbaren und nicht zu teuren Managementsystemen nutzen
- Sinnvoll: mit Umweltschutz werben!

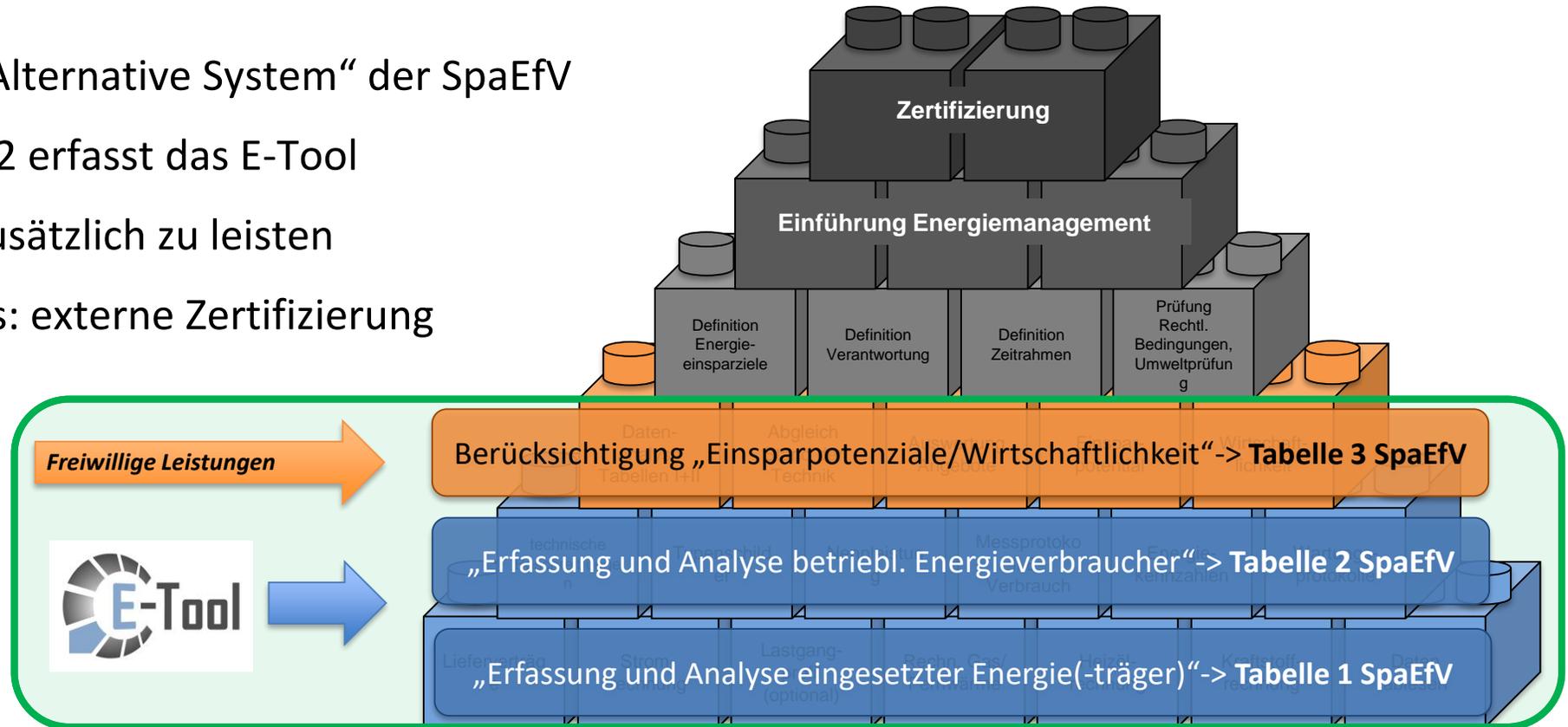


Energiemanagement mit dem E-Tool

Prinzip

- Basis ist das „Alternative System“ der SpaEfV
- Tabelle 1 und 2 erfasst das E-Tool
- Tabelle 3 ist zusätzlich zu leisten
- Zum Abschluss: externe Zertifizierung

„Alternatives System“





ÖKOPROFIT – Hamburg

- **ÖKO**logisches **PROJ**ekt **F**ür Integrierte Umwelt **T**echnik
- ÖKOPROFIT Hamburg ist ein Projekt der „UmweltPartnerschaft Hamburg
- Innerhalb eines Jahres werden mit kompetenter Unterstützung praxisnahe Maßnahmen erarbeitet, um Umweltkosten zu senken.

Kommentar: Anpassen
an Ihre Region/gebotene
Leistungen





ÖKOPROFIT – Wie profitiert man?

Kosten senken

Abfall und Abwasser reduzieren sowie den Verbrauch an Energie, Wasser und Betriebsmitteln

Rechtssicherheit

Die umweltrechtlichen Anforderungen des Betriebs ermitteln

Erfahrungsaustausch

Austausch mit anderen Betrieben (Ideen, Probleme, etc.)

Umweltschutz

Weniger Ressourcenverbrauch - auch ein Plus für die Umwelt

Image

Das Ansehen verbessern, durch die öffentliche Auszeichnung als "ÖKOPROFIT-Betrieb"



ÖKOPROFIT – Meilensteine der Zertifizierung

- 10 Workshops
- 6 Betriebsberatungen
- Abschlussprüfung





Umweltmanagementsysteme - Was ist noch möglich?

Alle Aktivitäten können im Anschluss noch vertieft werden.

Zertifizierung nach europäischer Verordnung (**EMAS**) oder internationaler Norm (**ISO 14001**) möglich.

Einstieg in das Umweltmanagement





ÖKOPROFIT – Kosten

Die Teilnahmegebühren für KMUs betragen:

- Für Betriebe mit unter 30 Mitarbeitern (MA) **1.000 €**
- Für Betriebe mit 31 bis 50 MA **1.500 €**
- Für Betriebe mit 51 bis 100 MA **2.000 €**
- Für Betriebe mit 101 bis 250 MA **3.000 €**
- Für Betriebe mit über 250 MA **4.000 €**

<https://oekopol.de/themen/umwelt-energie-management/okoprofit/>



UmweltPartnerschaft

- Zusammenschluss von über 1000 Firmen; Geschäftsstelle in BUKEA
- Unternehmen machen freiwillig mehr für die Umwelt, als gesetzlich vorgeschrieben
- Mitglieder dürfen Logo verwenden (Marketing)
- Zeigen, dass einem Umweltschutz wichtig ist
- Kostenlose Informationen rund um Energie-, Ressourceneffizienz und Fördermitteln

Wie aktives Mitglied bleiben?

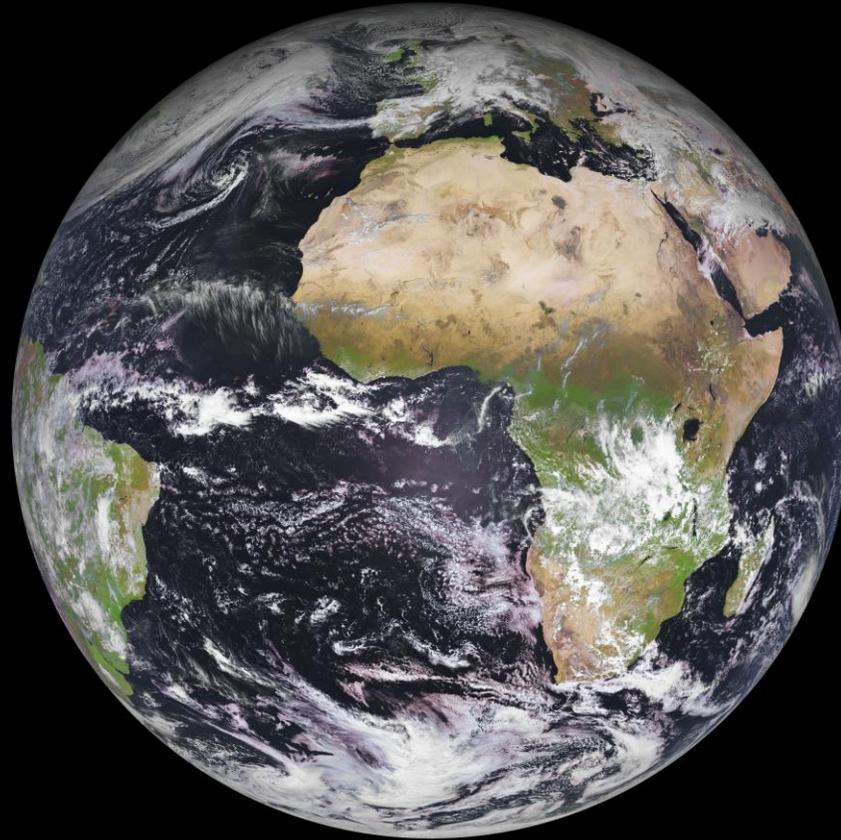
Betriebe müssen eine freiwillige Umwelleistung im Jahr erbringen, um aktiver Umweltpartner zu bleiben. Ansonsten werden sie Netzwerkpartner.



www.hamburg.de/umweltpartnerschaft

Kommentar: Anpassen
an Ihre Region/gebotene
Leistungen

Die Erde kann sehr gut ohne uns Menschen
leben, wir aber nicht ohne sie!



Quelle: Eumetsat (2019)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Jan Rokahr

Handwerkskammer Hamburg
Zentrum für Energie-, Wasser- und Umwelttechnik

Telefon: 040 359 05-487
E-Mail: jan.rokahr@hwk-hamburg.de

Lizenz: CC BY-SA 3.0 & 4.0 (Bilder teilweise abweichend, jeweils gekennzeichnet)
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>

Symbole: <https://icons8.de>



Handwerkskammer
Hamburg

