

*Impulsvortrag für das 38. Frühjahrskolloquium:  
Mit Bedacht nach vorne gehen - kühler Kopf in heißen Zeiten*

# **Klimaneutrales Krankenhaus Benefits für die Praxis**

---

18. März 2023, Welcome Hotel in Meschede

Oliver Wagner, Co-Leiter des Forschungsbereichs Energiepolitik  
am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH

► **Rechtsform**

- Gemeinnützige GmbH,  
Non-Profit-Organisation

► **Eigentümer**

- Land Nordrhein-Westfalen
- Im Verantwortungsbereich des Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie (MWIKE NRW)

► **Budget 2021:**

- 4,8 Mio. Euro Landesförderung
- 16,3 Mio. Euro von Drittmittelgebern  
(von UN, EU, Ministerien, Wirtschaft, NGOs)

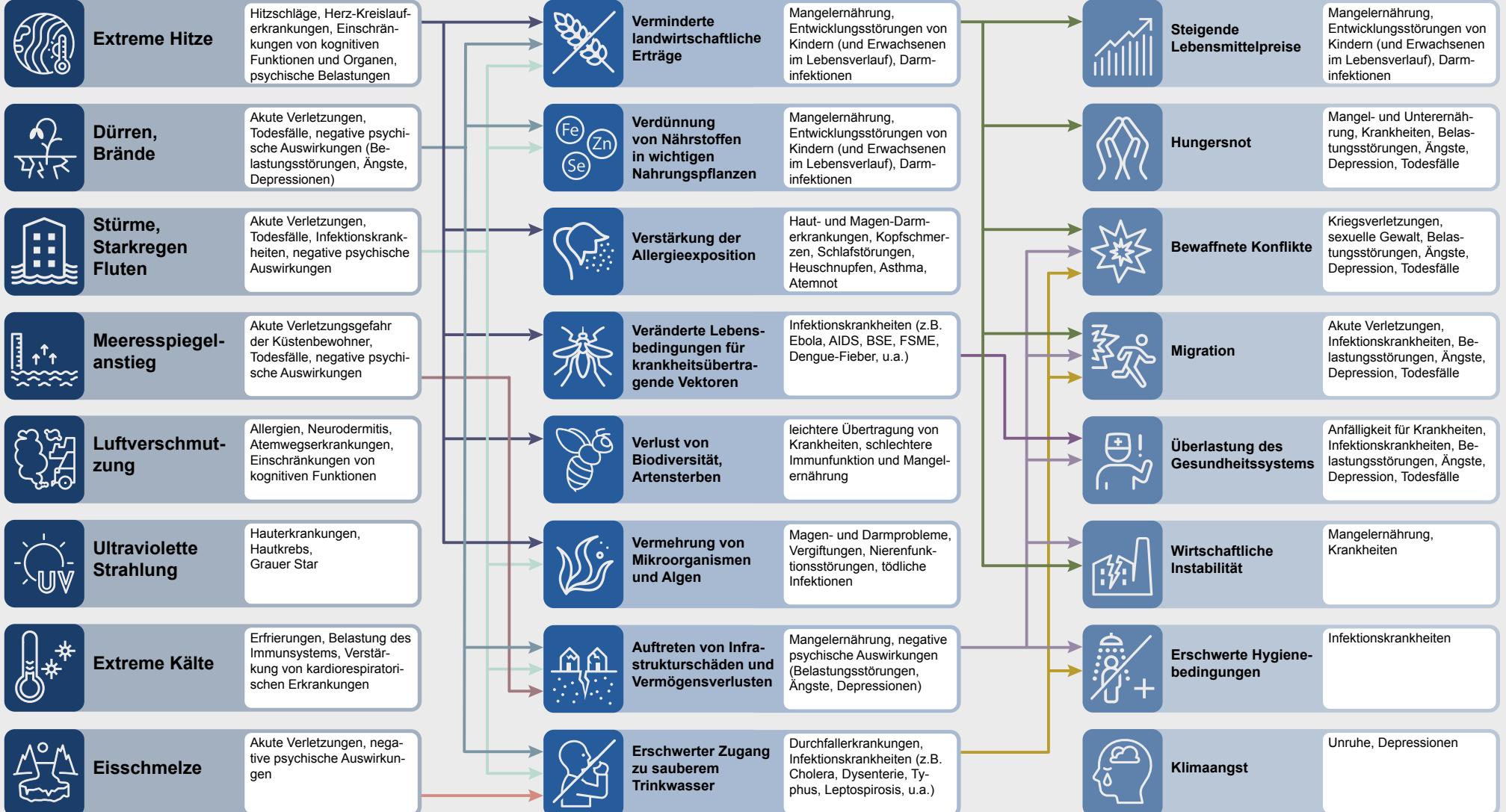


# **Klimaschutz im Krankenhaus – Notwendigkeiten, Hintergründe und Synergien**

---

## Forschungslandkarte

Primäre Folge des Klimawandels  
mit direkter Auswirkung auf die menschliche Gesundheit



### Legende

Die primären Folgen sind interaktiv verlinkt.

Die Farben der Pfeile dienen zur Orientierung und haben keine inhaltliche Bedeutung.

- Primäre Folgen des Klimawandels
- Sekundäre Folgen des Klimawandels
- Tertiäre Folgen des Klimawandels
- Mögliche gesundheitliche Auswirkungen

Die sekundären und tertiären Folgen sind auf den folgenden Seiten extern verlinkt.



Sendung verpasst? 



 Inland  Bundesverfassungsgericht: Klimaschutzgesetz in Teilen verfassungswidrig



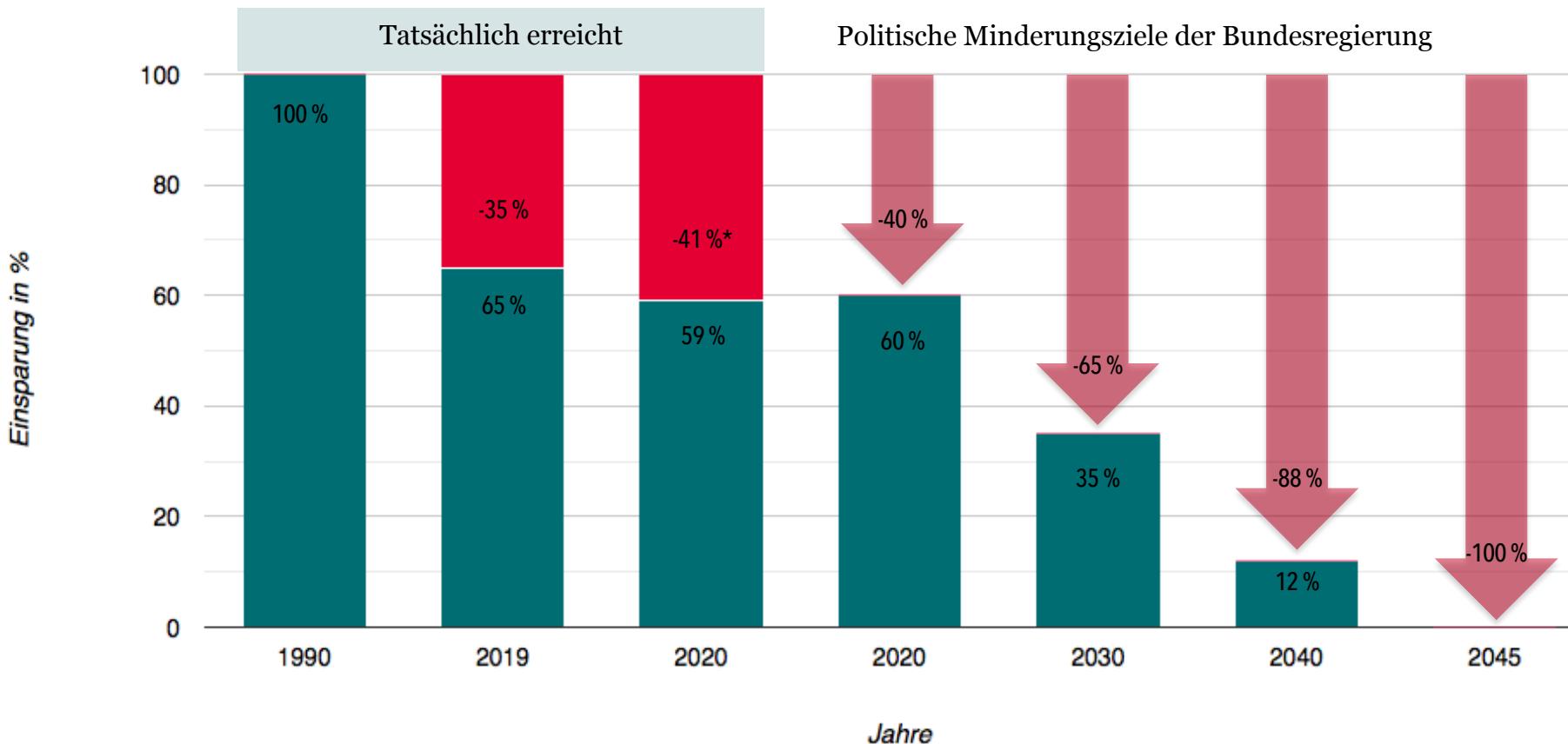
Bundesverfassungsgericht

## Klimaschutzgesetz in Teilen verfassungswidrig

Stand: 29.04.2021 12:58 Uhr

Aus Sicht des Bundesverfassungsgerichts greift das Klimaschutzgesetz von 2019 zu kurz. Es fehlten ausreichende Vorgaben für die Emissionsminderung ab 2031, erklärten die Richter. Der Gesetzgeber muss nun nachbessern.

Das deutsche Klimaschutzgesetz aus dem Jahr 2019 war in wesentlichen Teilen nicht mit den Grundrechten vereinbar. Es fehlten ausreichende Vorgaben für die Minderung der Emissionen ab dem Jahr 2031. Nach der erfolgreichen Verfassungsbeschwerde musste der Gesetzgeber nachbessern.



- Minderungsziel für 2020 (-40 %) mit -41 % wegen des Lockdowns erreicht.  
2021 sind die Emissionen wieder gestiegen, wodurch das Minderungsziel verfehlt wird (-39 %)

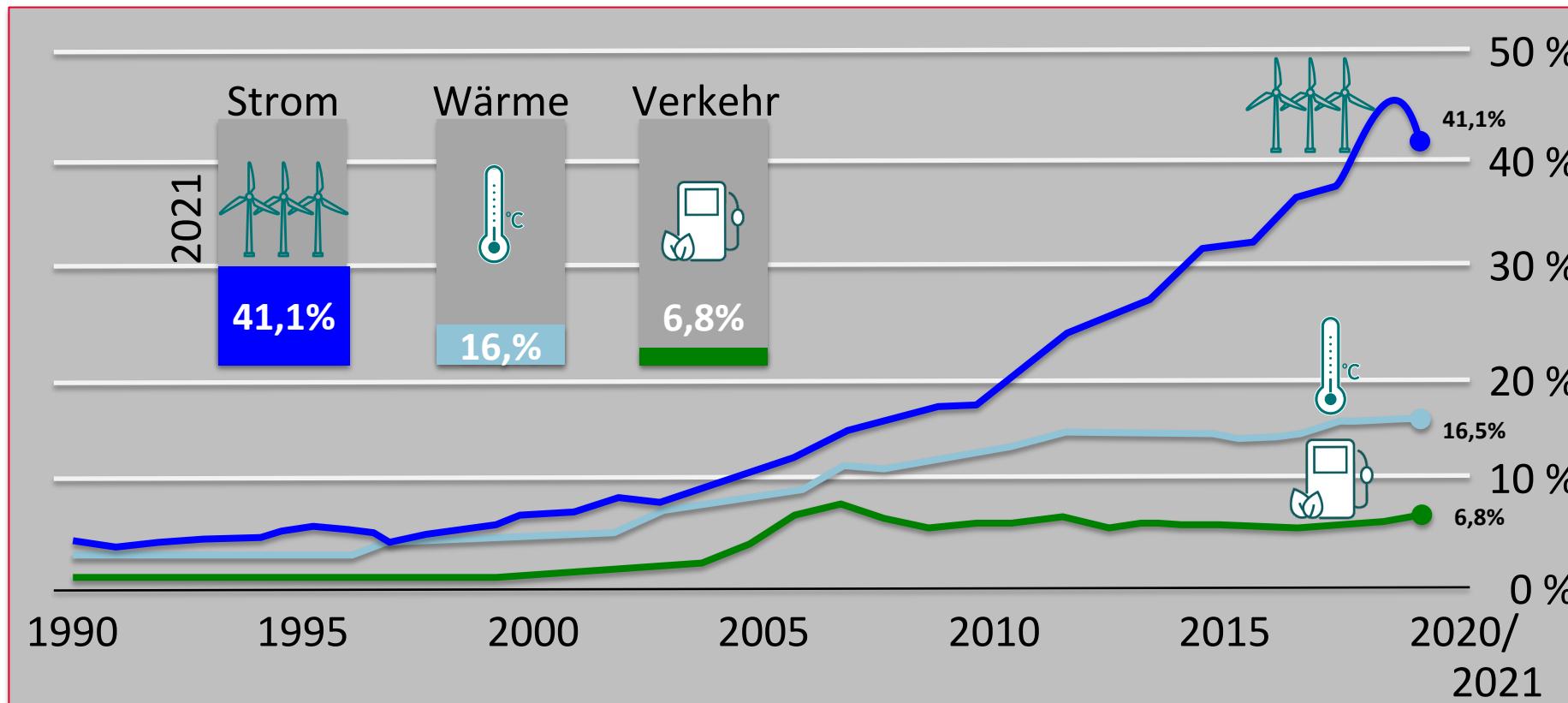
**Aktuelle Zahlen für 2022 (UBA): Die Sektoren Verkehr und Gebäude liegen über den im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten Jahresemissionsmengen.**



**2020**  
betrugen die Emissionen  
**717 Millionen Tonnen**  
CO<sub>2</sub>-Äquivalente

**2022**  
betrugen die Emissionen  
**746 Millionen Tonnen**  
CO<sub>2</sub>-Äquivalente

Insgesamt sind die Emissionen **seit 1990** in Deutschland damit **um 40,4 Prozent gesunken.**



**Strom**  
Insgesamt gute Entwicklung. Jedoch auch stark steigende Nachfrage  
-> E-Mobilität  
-> Wärmepumpen

**Wärme**  
wenig Dynamik

**Verkehr**  
Synthetische Kraftstoffe  
H2: Nur für Nischen

**Wärmedämmung oder  
Grüner Strom?  
Und wie den grünen  
Strom nutzen?**

- **Anzahl der  
Windkraftwerke  
bei verschiedenen  
Gebäudestandards und  
Heizsystemen**
- **Ohne Effizienz = Faktor 6**
- **Mit Effizienz = Faktor 13 bis 80!**

**Effizienzvergleich Gebäudestandards & Heizsysteme:**

Zur Versorgung von rund 19.000 Wohneinheiten (à 100 m<sup>2</sup>) mit Heizstrom bedarf es (jahresbilanziell) ...

mit einer ...	Wärmepumpe				E-Heizung (NSH)	H <sub>2</sub> - Gaskessel	SNG- Gaskessel
+	+++	+	+	+	+	+	+
Anzahl WEA (3 MW):	1	2,6	6	14	42	64	80
PE (kWh Strom):	400	1.050	2.400	5.600	16.800	25.400	32.000
Effizienz (COP/η):	380 %	380 %	330 %	285 %	95 %	63 %	50 %
Nutzenergie (kWh Wärme):	1.500	4.000	8.000	16.000		16.000	
							
Spez. Nutzenergie:	15 kWh/m <sup>2</sup>	40 kWh/m <sup>2</sup>	80 kWh/m <sup>2</sup>	160 kWh/m <sup>2</sup>		160 kWh/m <sup>2</sup>	

PH: Passivhaus / NZEB: Nearly Zero Energy Building / EnEV: Energieeinsparverordnung / WEA: Windenergieanlage / PE: Primärenergie / COP: Coefficient of Performance / NSH: Nachtspeicherheizung / SNG: Synthetic Natural Gas (= synth. Erdgas aus erneuerbarem Strom)

## Lancet-Countdown-Bericht 2022

- › Klimawandel hat zunehmend Auswirkungen auf die Grundlagen der menschlichen Gesundheit. Die Weltbevölkerung wird noch anfälliger für Gesundheitsbedrohungen.

## Aktuelle Fragen zum Krieg Russlands gegen die Ukraine

- › Wie schnell können wir auf den Import von Öl und Gas aus Russland verzichten?
- › -> Energiesicherheit / Reduzierung von Abhängigkeit hat enorm an Bedeutung gewonnen!
- › Ausstieg aus Öl- und Gasheizungen: Quasi-Verbot Neueinbau nach Bundesregierung: ab 2025 mindestens 65 % erneuerbare Energien, **nun vorgezogen auf 2024!**  
=> Wärmepumpen; Anforderung auch an „grüne“ Nah- und Fernwärme?

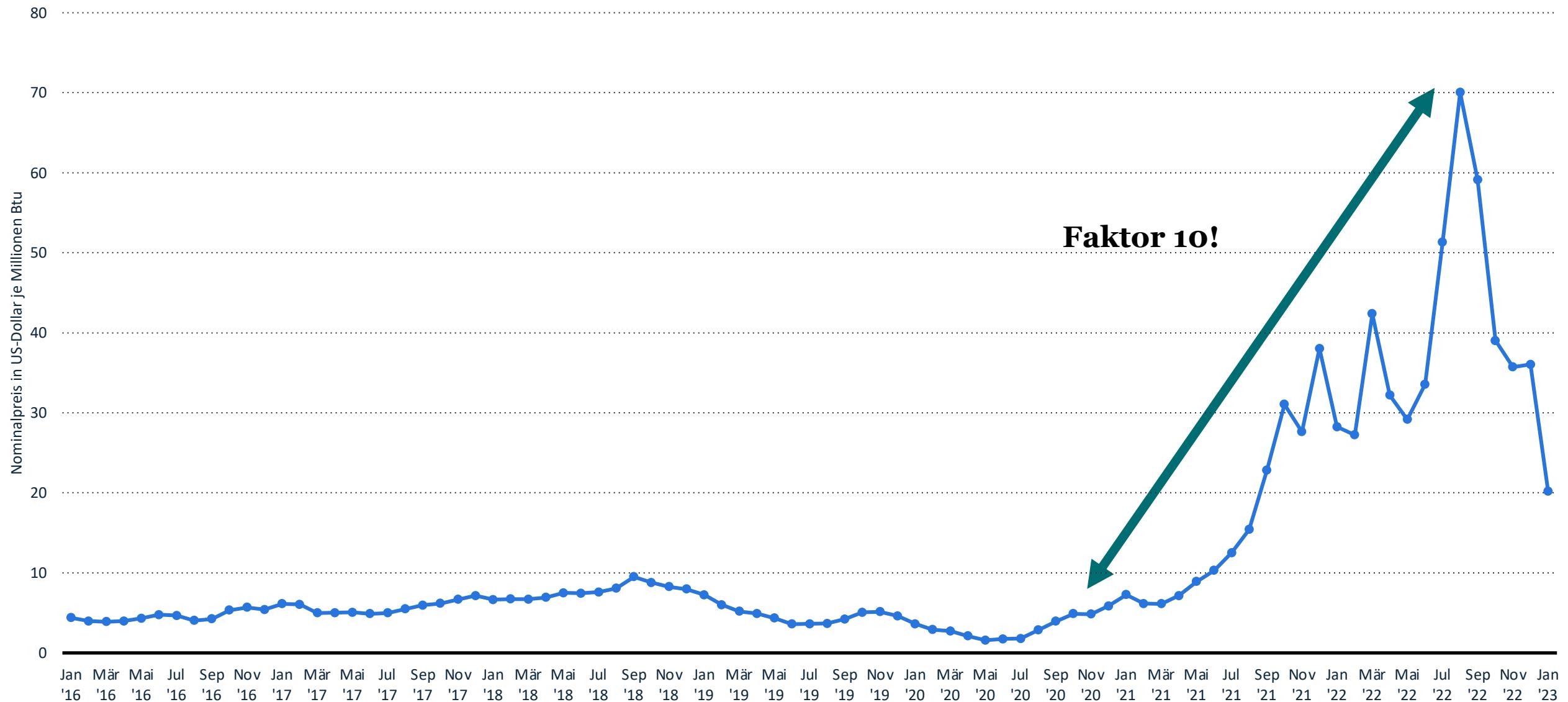
## Steigender Handlungsdruck hinsichtlich der Energieversorgung des Gebäudebestands

- › Ziel im Klimaschutzgesetz 2021: bis 2030 fast Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudesektor auf 67 Mio. t (direkte) CO<sub>2</sub>-Emissionen, bis 2045 auf sogar auf Null
- › Für 1,5-Grad-Ziel müsste das sogar schon bis 2035 gelingen!

## Was sind die Folgen?

- › Drastischer **Anstieg der Energieträgerpreise** (historische Dimension) Erdgas, Öl, Kohle aber auch der Rohstoffpreise (sowie Lebensmittel)
- › Reale Besorgnis hinsichtlich erwartbarer physischer **Knappheiten** (Einfuремbargos oder Lieferstopp)
- › Sorge vor **sozialen Verwerfungen** und Spannungen – Energiepreispauschale als Ausgleichsmaßnahme beschlossen
- › Massive Auswirkungen auf die **Wettbewerbsfähigkeit der Industrie** und Diskussion über Handlungsoptionen („Industrie-Triage“, Gasmangellage ...)
- › Neue Debatte über **Versorgungssicherheit**: Verringerung Verletzlichkeit, Diversifizierung, heimische/europäische Produktion

# Durchschnittlicher Preis für Erdgas in Europa



### Hinweis(e): Europa

Weitere Angaben zu dieser Statistik, sowie Erläuterungen zu Fußnoten, sind auf Seite 8 zu finden.

Quelle(n): World Bank; Bloomberg; Energy Intelligence; ID 12655

# **Klimaschutz im Krankenhaus – Marketing und wirkungsvolle Maßnahmen**

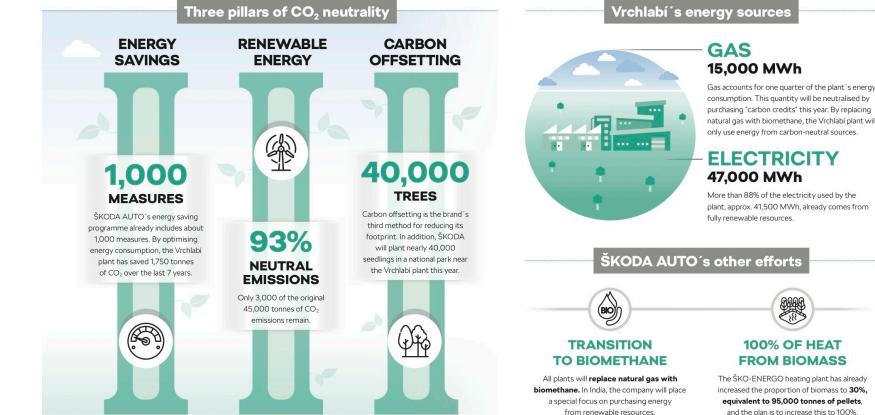
---

# Klimaneutralität: Wer will das nicht?



## ŠKODA AUTO VRCHLABÍ TO ACHIEVE CO<sub>2</sub> NEUTRALITY THIS YEAR

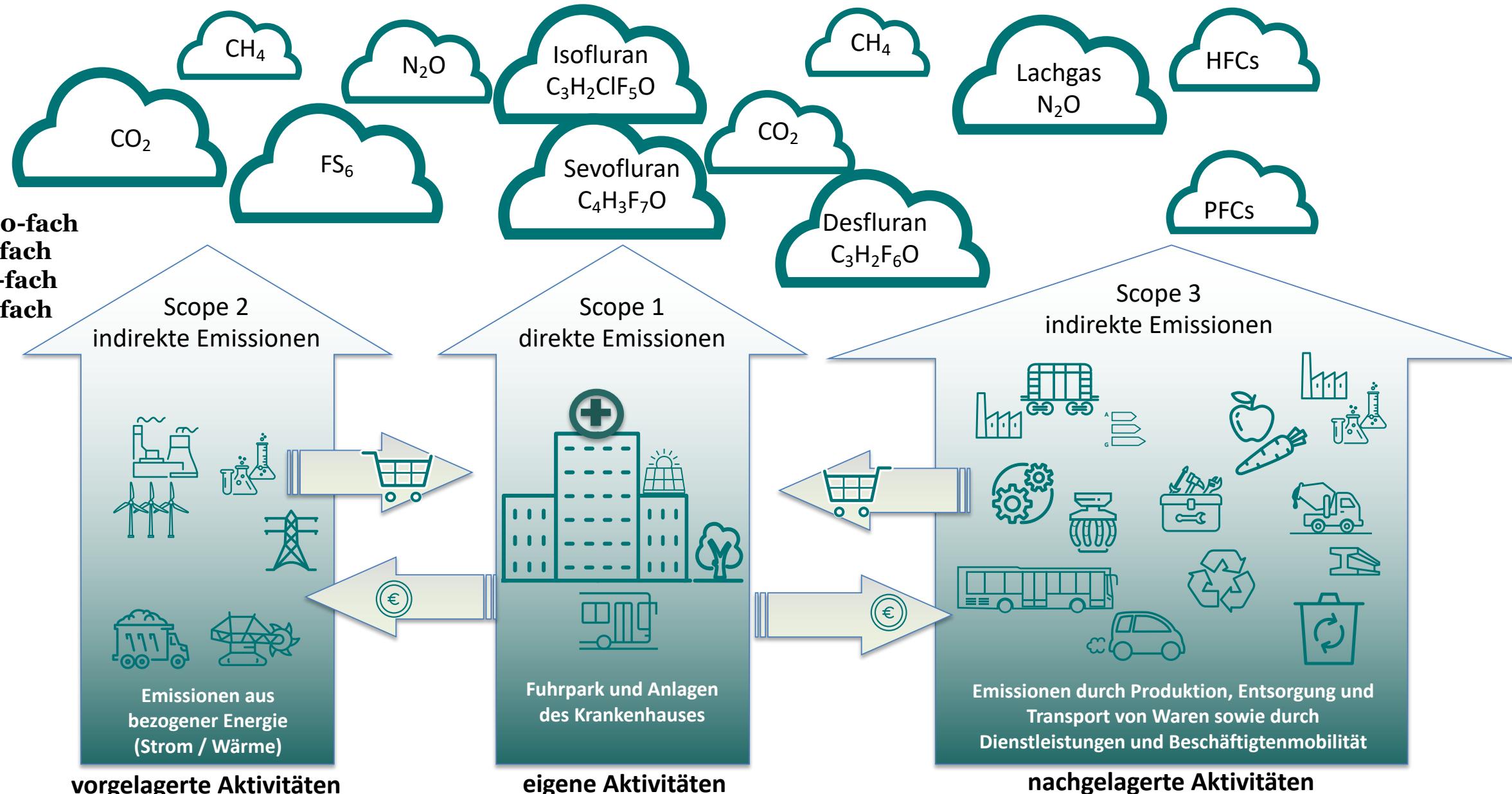
ŠKODA plants are becoming CO<sub>2</sub> neutral as part of the Group's **Go To Zero** initiative. The first plant to accomplish this ambitious goal is Vrchlabí. This will happen this year and other plants worldwide will follow suit.



# Welche Bereiche spielen im Krankenhaus eine Rolle?

## Scopes

Desfluran: **2.540-fach**  
Isofluran: **510-fach**  
Lachgas: **300-fach**  
Sevofluran: **130-fach**



# Klimaschutz im Krankenhaus – zentrale Vorschläge aus dem Gutachten

---

24\_Wuppertal Report | November 2022

**Zielbild:**  
„Klimaneutrales Krankenhaus“

Maßnahmen für mehr Klimaschutz  
im Krankenhaus

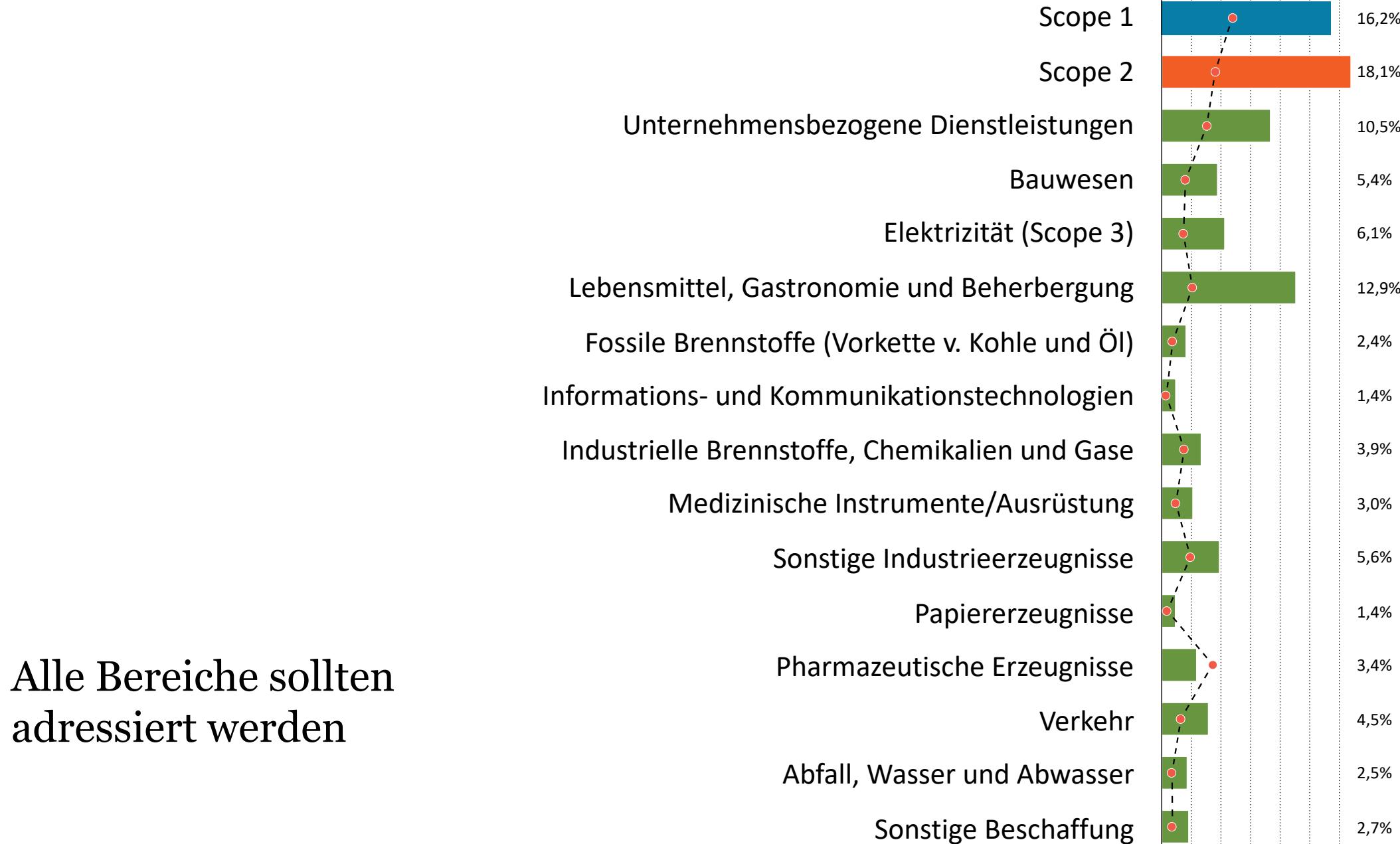
**Autor\*innen:**  
Oliver Wagner, Ulrich Jansen, Lena Tholen und Anja Bierwirth



# Welche Bereiche spielen im Krankenhaus eine Rolle?

## Scopes

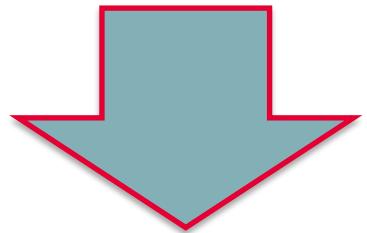
- ● - = Mittelwert International



Alle Bereiche sollten adressiert werden

## ■ Gebäudeenergie

- Wärmeeffizienz
- Stromeffizienz
- Erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich nutzen
- Not(strom)versorgung und Integration eines BHKW



Zukünftig verstärkt auch  
stromgeführter BHKW-  
Betrieb



- **Mobilität**

- Betriebliche Flotte
- Beschäftigtenmobilität
- Mobilität der Besucherinnen- und Besucher



- **Beschaffung von Material und Dienstleistungen**

- Medizinische Geräte / Produkte / (Narkose-)Gase
- Verbrauchsmittel und Speisenversorgung
- Grüne Beschaffung bei Verbrauchsartikeln und Lebensmittel



- **Programm Klimaschutz: Vorschlag für 10 Maßnahmen**

- **Klimaschutzmanagement**
- **Photovoltaik**
- **Wärme- und Kälteerzeugung**
- **Gebäudehüllen energetisch sanieren**
- **LED-Beleuchtung**
- **Heizungspumpen**
- **Lüftungsanlagen**
- **Ohne Auto zum Krankenhaus**
- **Ausbau E-Mobilität**
- **Narkosegase**



- **Energieeffizienzmaßnahmen** bei Investitionsentscheidungen **vorrangig** berücksichtigen
- Energieeffizienz eine der wichtigsten Säulen, Klimaziele der EU zu erreichen

Position der EU-Energieminister zur Novelle der Gebäudeeffizienzrichtlinie:  
**Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude (MEPS)**  
sollen kommen



**Dreiklang der Energiewende** (Bundesregierung)

1. Efficiency First
2. Ausbau erneuerbarer Energien
3. Sektorkopplung

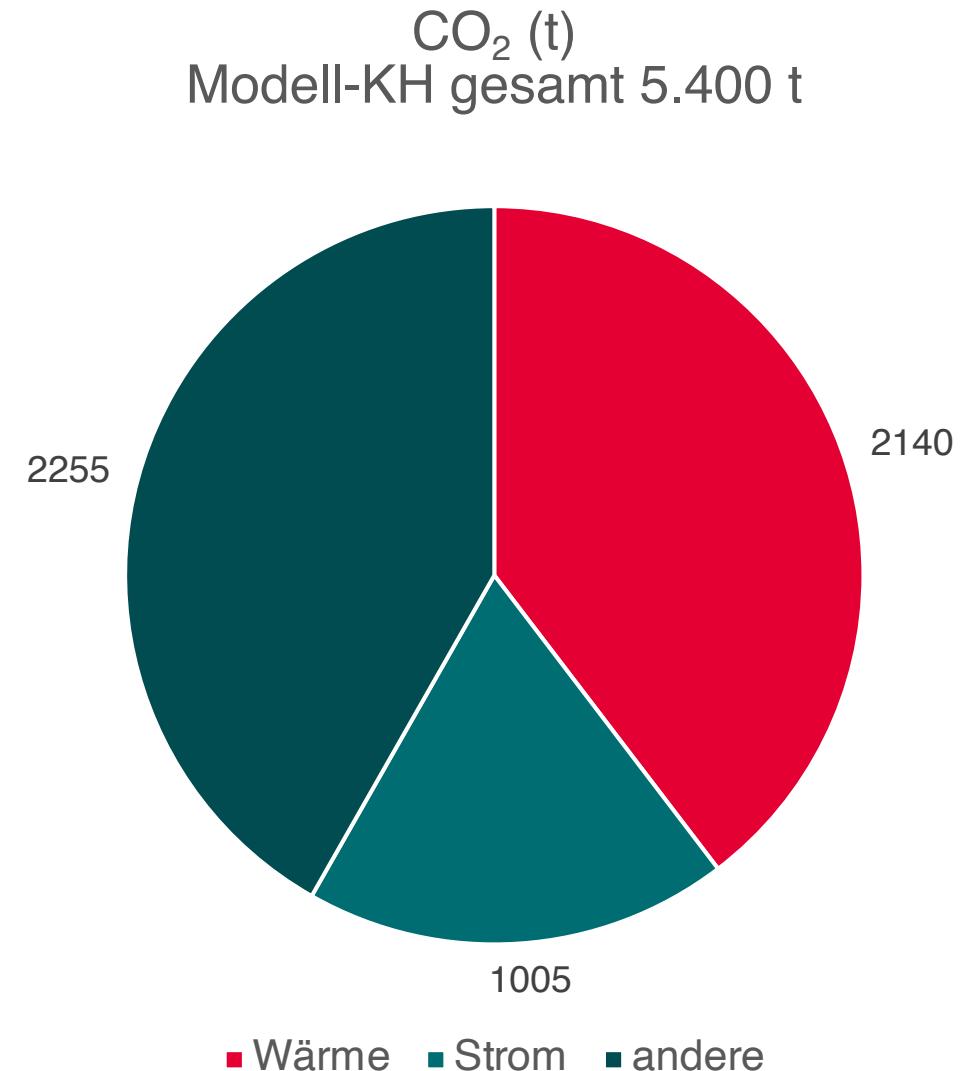


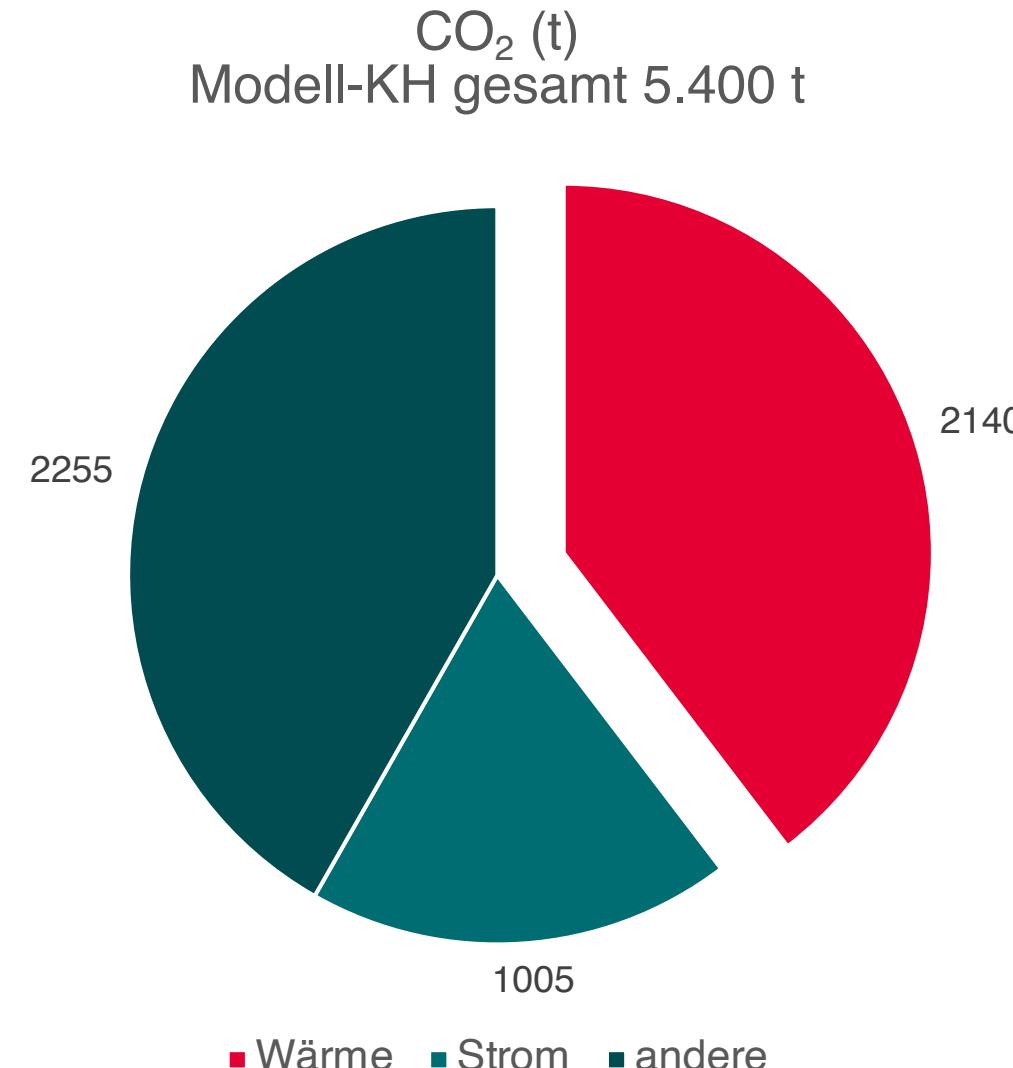
- Die sehr ambitionierten Vorschläge der EU-Kommission von Dezember 2021 wurden bei den Verhandlungen der Mitgliedsstaaten im EU-Rat abgeschwächt. Dennoch: ...
  - **alle neuen Gebäude** müssen spätestens **2030 Nullemissionsgebäude** sein, **öffentliche Neubauten** bereits ab **2027**
  - **bestehende Gebäude** sollen bis **2050 in Nullemissionsgebäude** umgebaut werden
- Die Mitgliedstaaten müssen sicherzustellen, dass Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung für eine Heizungsanlage oder eine kombinierte Raumheizungs- und Lüftungsanlage von mehr als 290 kW bis 2025 mit Systemen für die **Gebäudeautomatisierung und -steuerung** ausgerüstet werden (Ausnahmen möglich).
- Maßnahmen zur Vereinfachung der **Bereitstellung von Ladepunkten** (Beseitigung regulatorischer Hemmnisse) -> Errichtung mindestens eines Ladepunkts je zehn Stellplätze bei Nichtwohngebäuden

Parameter	Wert	Quelle
<b>Betten [Anzahl]</b>	339	Statistisches Bundesamt 2021b
<b>Beschäftigte, [Anzahl]</b>	737	Statistisches Bundesamt 2021b
<b>Grundfläche [m<sup>2</sup>]</b>	40.000	Annahme in Anlehnung an Fraunhofer UMSICHT 2017
<b>Energiebedarf (thermisch) pro Jahr und Bett [kWh]*</b>	25.000	Fraunhofer UMSICHT 2017
<b>Energiebedarf (elektrisch) pro Jahr und Bett [kWh]*</b>	7.800	Fraunhofer UMSICHT 2017
<b>Wärmekosten pro kWh [EUR]</b>	0,0265	Statistisches Bundesamt 2022b
<b>Stromkosten pro kWh [EUR]</b>	0,2664	BDEW 2022

Anmerkung: Krankenhäuser >= 1.000 Betten weisen u.a. aufgrund ihres Fachabteilungsspektrums stark nach oben abweichende Verbrauchskennwerte auf (Tippkötter, Schüwer und Wallschlag 2010)

Quelle: hcb





## Modellkrankenhaus für NRW

Jahresbedarf Wärme 8,5 Mio. kWh  
CO<sub>2</sub>-Emissionen 2.140 t

Sanierung etwa auf ein  
ambitioniertes Niveau -83%

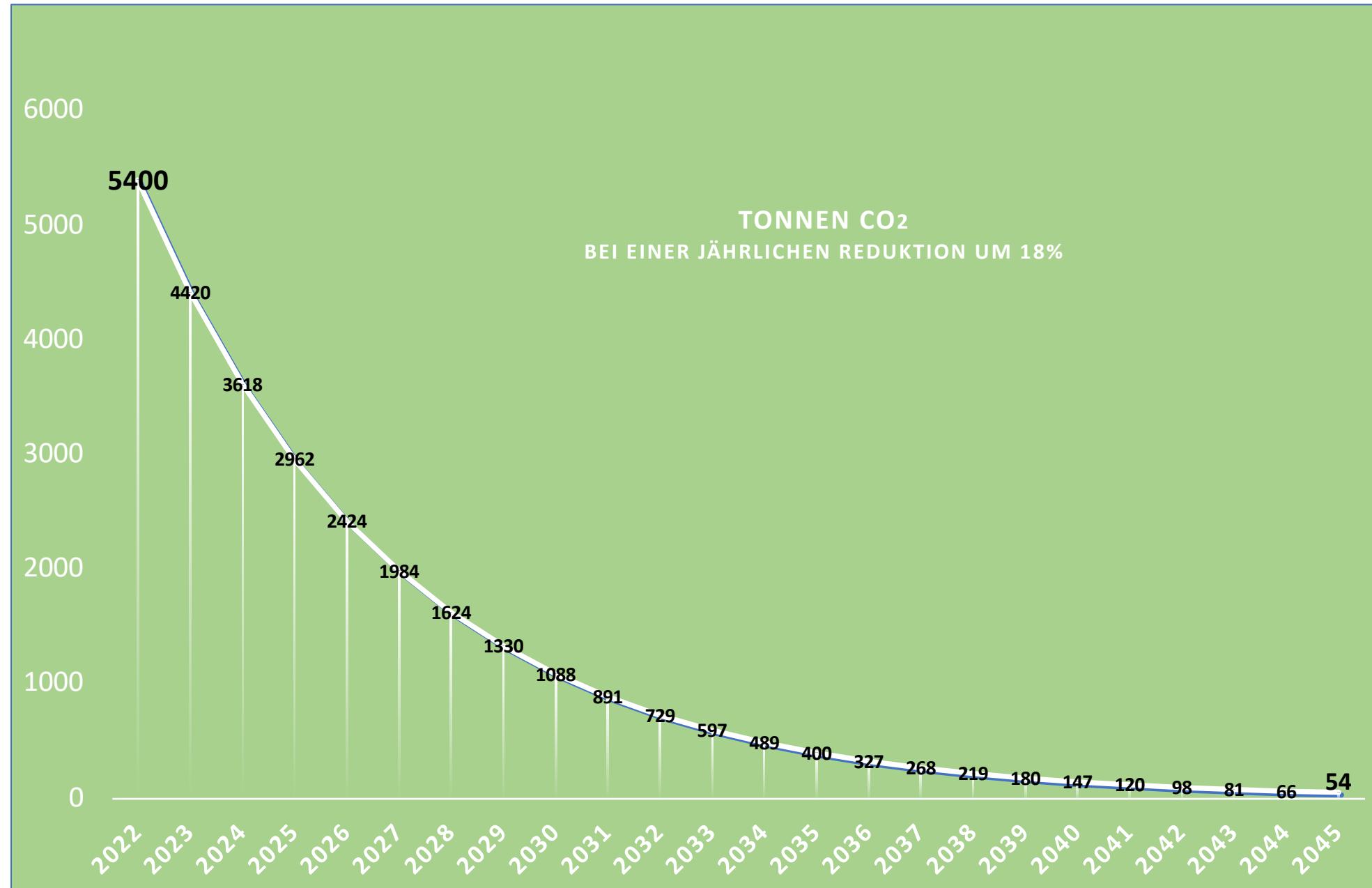
Jahresbedarf Wärme 1,2 Mio. kWh  
CO<sub>2</sub>-Emissionen 300 t

Umstellung auf erneuer-  
baren Energieträger  
(z. B. Holzpellets)

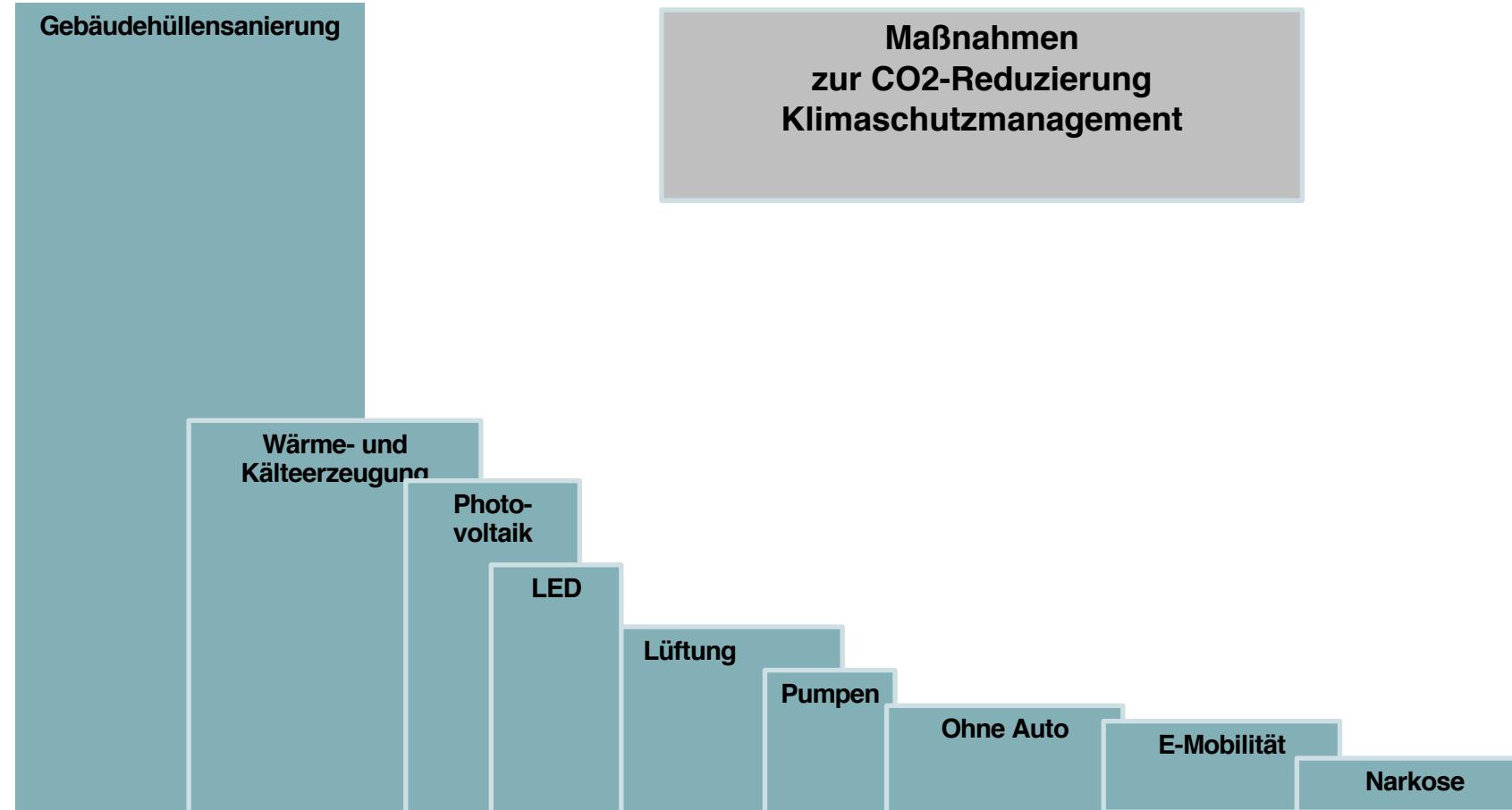
CO<sub>2</sub>-Emissionen 24 t

entspricht Reduktion um 98,9%

# Individuelle Dekarbonisierungsziele (Beispiel Modell-Krankenhaus)

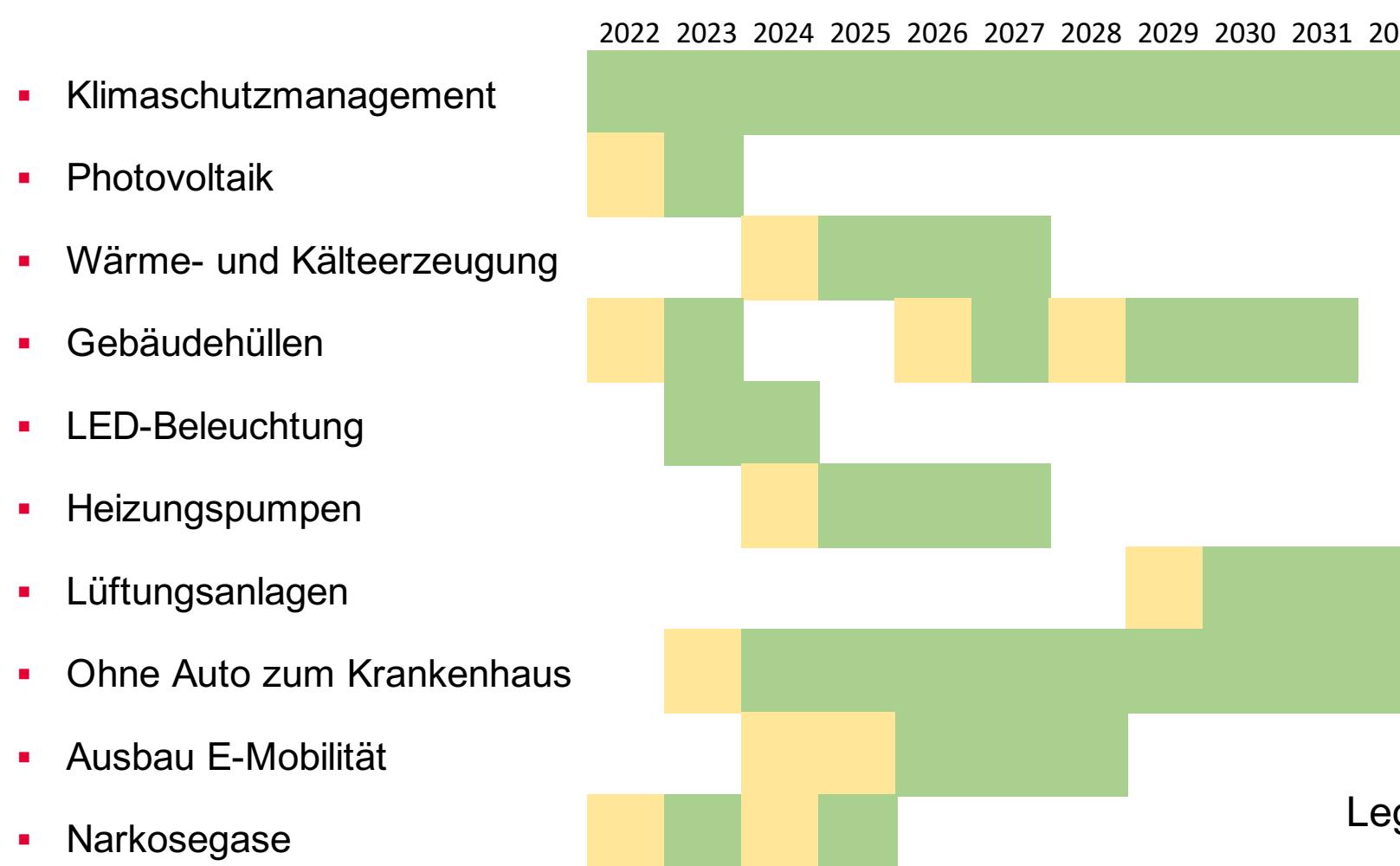


# Individuelle Dekarbonisierungsziele (Beispiel Modell-Krankenhaus)



# Individueller Dekarbonisierungsfahrplan

## (Beispiel für einen Dekarbonisierungs- bzw. Klimaschutzfahrplan)



Legende:



- Weniger Anfällig gegenüber schwankenden Energiepreisen
- Kosteneinsparung
- Wertsteigerung
- Komfortgewinn
- Bessere Lufthygiene
- Angebot / Benefit für klimaschutzaffines Personal
- Gesundheitsaspekte
- Krankenhaus wird seiner Vor- und Leitbildfunktion gerecht

# **Klimaschutz im Krankenhaus – Wie geht es weiter?**

---

## Land

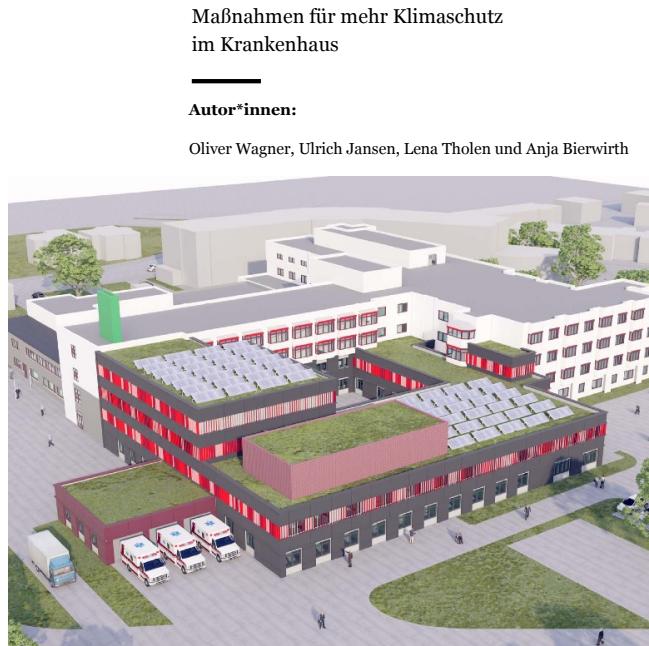
- **Haushaltplanentwurf der Landesregierung sieht, 2,5 Milliarden Euro für die Umsetzung der neuen Krankenhausplanung vor. Laut Koalitionsvertrag der sind davon 1/3 für Klimaanpassungsmaßnahmen vorgesehen.**
- **NRW-Koalitionsvertrag sieht vor, dass ein vom Bund kofinanzierter Klimaschutzfonds Krankenhäuser eingerichtet wird.**
- **Landesregierung stellt zusätzlich 100 Mio. Euro für Energieeffizienz und weitere 100 Mio. für Notstromversorgung in Krankenhäuser in 2023 bereit.**

## Bund

- **Gesundheitsminister Karl Lauterbach kündigte auf Bundespressekonferenz am 3. November 2022 an, dass es eine massive Investitions-Initiative für die Krankenhäuser noch in dieser Legislatur geben solle.**

24\_Wuppertal Report | November 2022

## Zielbild: „Klimaneutrales Krankenhaus“



Der Investitionsbedarf ist enorm. **Allein in NRW** belaufen sich die erforderlichen Investitionen auf **7,1 Mrd. Euro** verteilt auf sieben Jahre, um das für **2030** gesteckte Ziel zu erreichen. Der größte Anteil – **6,3 Mrd. Euro** – entfällt dabei auf die energetische Sanierung der **Gebäudehüllen**. Davon sind **4,1 Mrd. Euro** nachzuholende **Grundinvestitionen**

-> **Sanierungsstau**

**Oliver Wagner**

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit**

---



**24\_Wuppertal Report** | November 2022

**Zielbild:  
„Klimaneutrales Krankenhaus“**

Maßnahmen für mehr Klimaschutz  
im Krankenhaus

---

**Autor\*innen:**

Oliver Wagner, Ulrich Jansen, Lena Tholen und Anja Bierwirth

