

24. Frühjahrstagung der AG Medizinrecht | Erfurt, 19. April 2024

## Klimaneutrales Krankenhaus Benefits für die Praxis

Anja Bierwirth

Leiterin Forschungsbereich Stadtwandel

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

1

1

### Das Wuppertal Institut



Gemeinnützige GmbH, Hauptsitz in Wuppertal, Niederlassung in Berlin, 100% Tochter des Landes NRW

2

2

# Klimaschutz im Krankenhaus – Notwendigkeiten, Hintergründe und Synergien

3

3

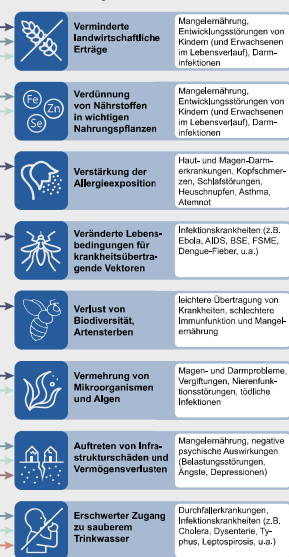
## Klimawandel und Gesundheit

### Forschungslandkarte

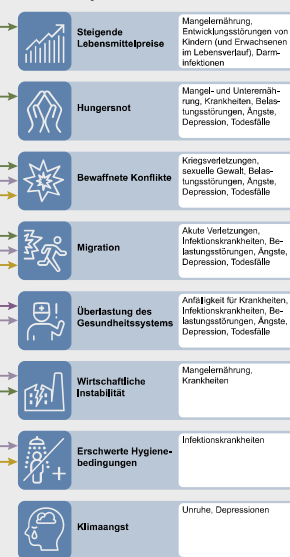
Primäre Folge des Klimawandels  
mit direkter Auswirkung auf die menschliche Gesundheit



Sekundäre Folge des Klimawandels  
(ökosystemvermittelt: biologisch, physikalisch, ökologisch)  
mit Auswirkung a. d. menschl. Gesundheit



Tertiäre Folge des Klimawandels  
(sozial vermittelt)  
mit Auswirkung a. d. menschl. 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.

4

4

## Verpflichtung zum Klimaschutz



Sendung verpasst? ▶



► Inland ► Bundesverfassungsgericht: Klimaschutzgesetz in Teilen verfassungswidrig



Bundesverfassungsgericht

### Klimaschutzgesetz in Teilen verfassungswidrig

Stand: 29.04.2021 12:58 Uhr

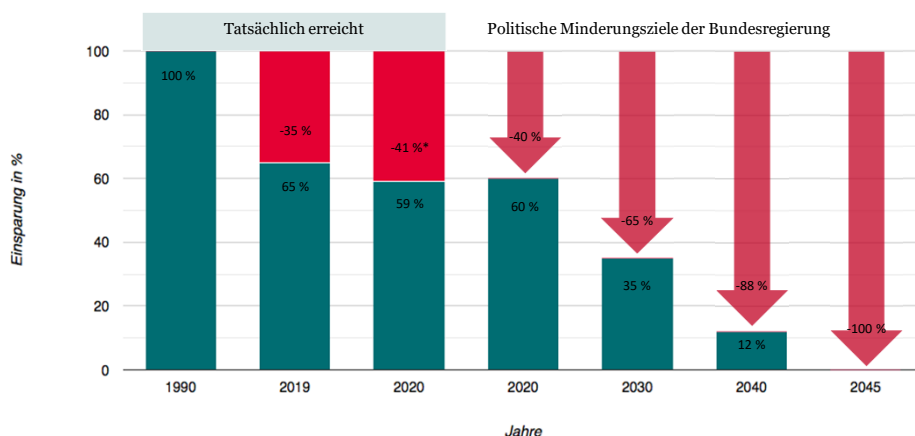
Aus Sicht des Bundesverfassungsgerichts greift das Klimaschutzgesetz von 2019 zu kurz. Es fehlten ausreichende Vorgaben für die Emissionsminderung ab 2031, erklärten die Richter. Der Gesetzgeber muss nun nachbessern.

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.

5

5

## Bundespolitische Ziele zur Minderung der Treibhausgase gegenüber 1990



- 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 unter den im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten Jahresemissionsmengen.**



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

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

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

6

6

## Ausbau erneuerbarer Energien Wo stehen wir?



### Strom

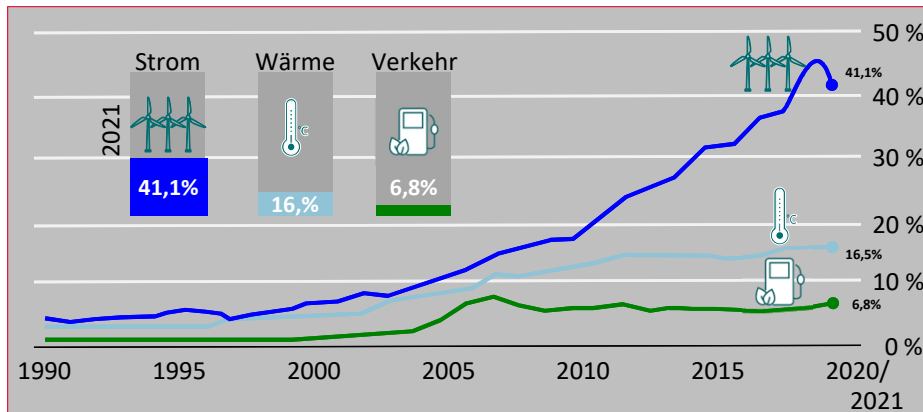
Insgesamt gute  
Entwicklung. Jedoch  
auch stark steigende  
Nachfrage  
-> E-Mobilität  
-> Wärmepumpen

### Wärme

wenig Dynamik

### Verkehr

Synthetische  
Kraftstoffe  
H2: Nur für Nischen



7

7

## Wasserstoff im Wärmemarkt Welche Strategie sinnvoll?

### 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                 | 16.000                    | 16.000                 |
|                          | PH                    | NZEB                  | EnEV 2007             | Altbau                 | Altbau                 |                           |                        |
| 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> | 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)

8

8

... auch das noch ...

### 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!

9

9

... auch das noch ...

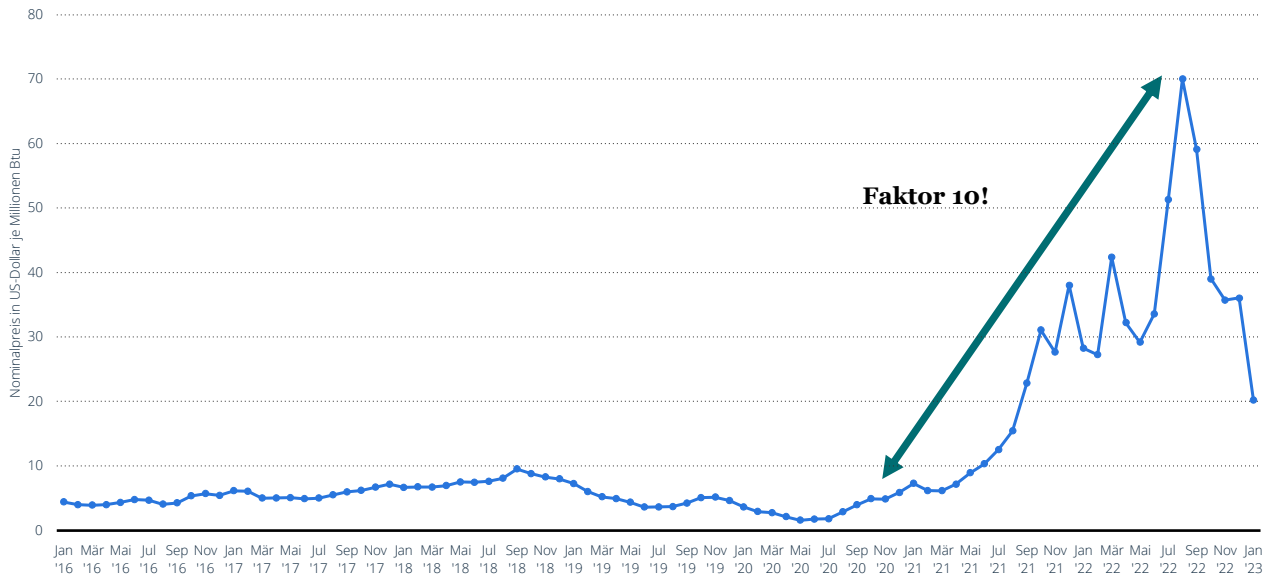
### Was sind die Folgen?

- Drastischer **Anstieg der Energieträgerpreise** (historische Dimension) Erdgas, Öl, Kohle aber auch der Rohstoffpreise (sowie Lebensmittel)
- Reale Besorgnis hinsichtlich erwartbarer physischer **Knappheiten** (Einfuhrembargos 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

10

10

## 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 1265554](#)

11

11

## Klimaschutz im Krankenhaus – Marketing und wirkungsvolle Maßnahmen

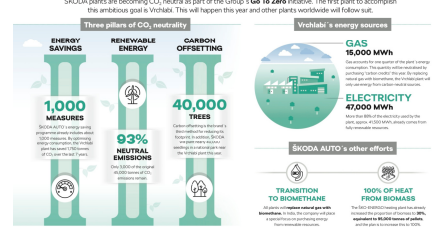
12

12

## Klimaneutralität: Wer will das nicht?



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

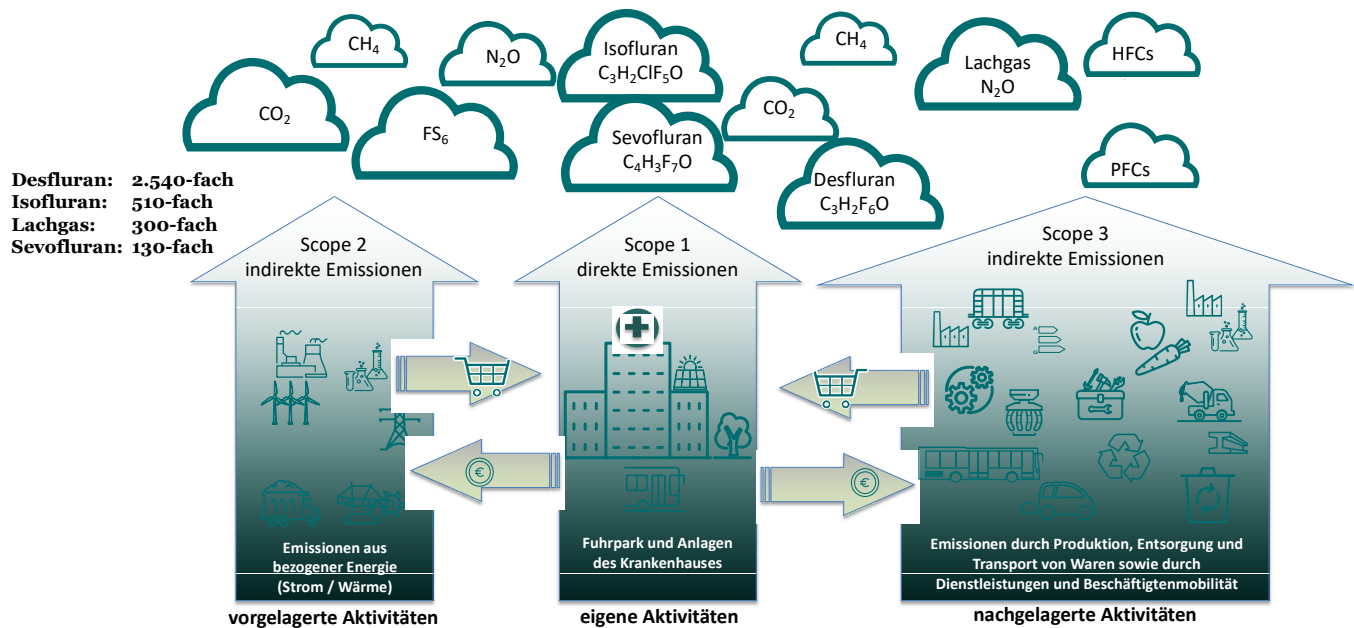


13

13

## Welche Bereiche spielen im Krankenhaus eine Rolle?

Scopes



14

14

# Klimaschutz im Krankenhaus – zentrale Vorschläge aus dem Gutachten

24\_Wuppertal Report | November 2022

**Zielbild:**  
„Klimaneutrales Krankenhaus“
Maßnahmen für mehr Klimaschutz  
im Krankenhaus

Autor\*innen:

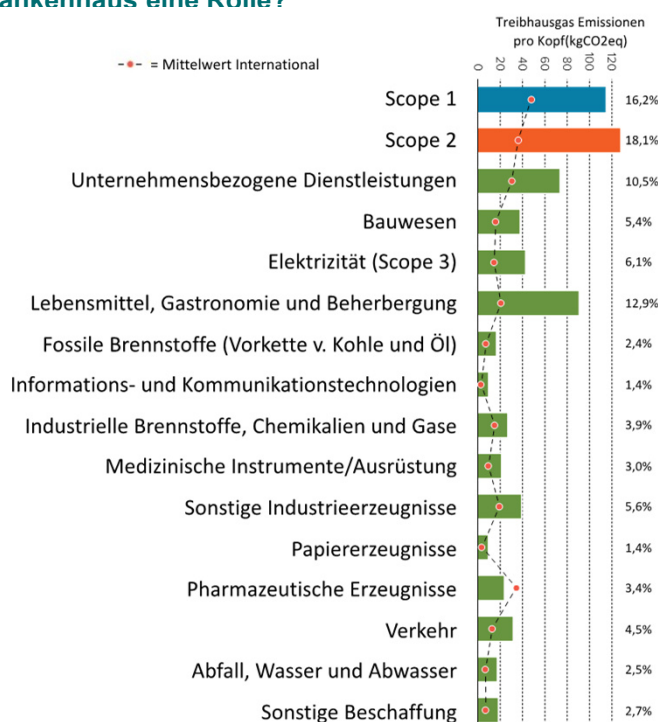
Oliver Wagner, Ulrich Jansen, Lena Thelen und Anna Reinhardt



15

## Welche Bereiche spielen im Krankenhaus eine Rolle? Scopes

- - - = Mittelwert International



Alle Bereiche sollten  
adressiert werden

16

## Handlungsfelder zum Klimaschutz in Krankenhäusern

### ▪ Gebäudeenergie

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



Zukünftig verstärkt auch  
stromgeführter BHKW-  
Betrieb



17

17

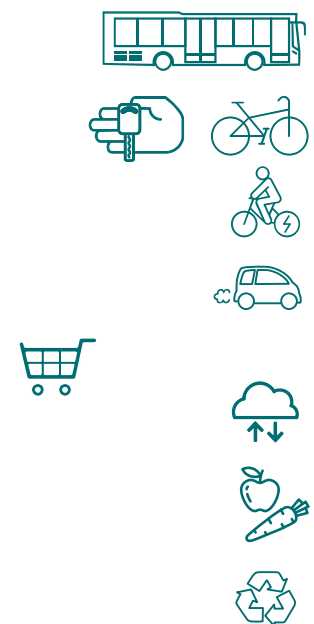
## Handlungsfelder zum Klimaschutz in Krankenhäusern

### ▪ 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



18

18

## Empfehlungen aus unserem Gutachten für die KGNW

- **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

19

19

## Bedeutung der Energieeinsparung



- **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



20

20

## EU-Rat: Sanierungspflichten für Bestandsgebäude

### Hauptziele der „minimum energy performance standards“ (MEPS)

- 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

21

21

## Parameter des Modellkrankenhauses für NRW

| 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                                       |

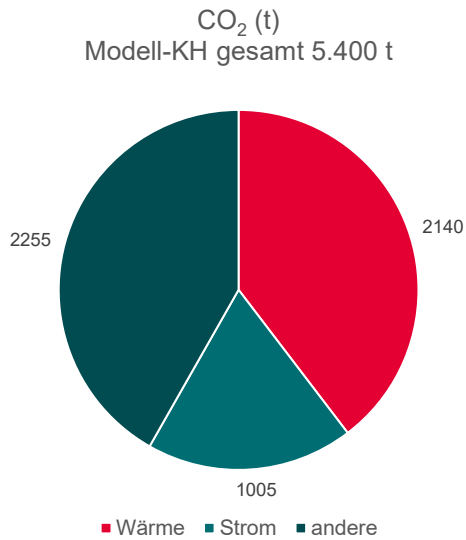
Anmerkung: Krankenhäuser  $\geq 1.000$  Betten weisen u.a. aufgrund ihres Fachabteilungsspektrums stark nach oben abweichende Verbrauchskennwerte auf (Tippkötter, Schüwer und Wallschlag 2010)

Quelle: hcb

22

22

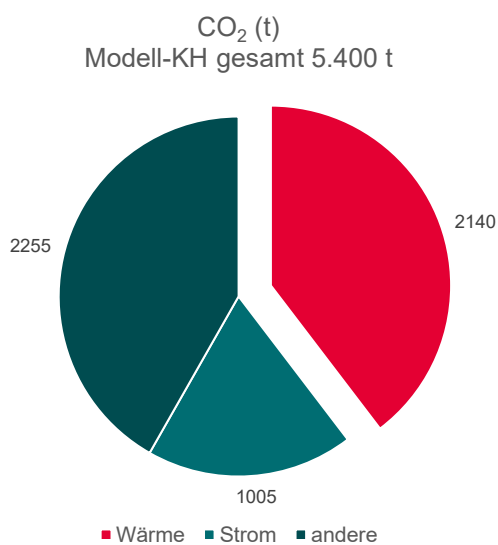
## Bedeutung der Energieeinsparung



23

23

## Bedeutung der Energieeinsparung



### 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)

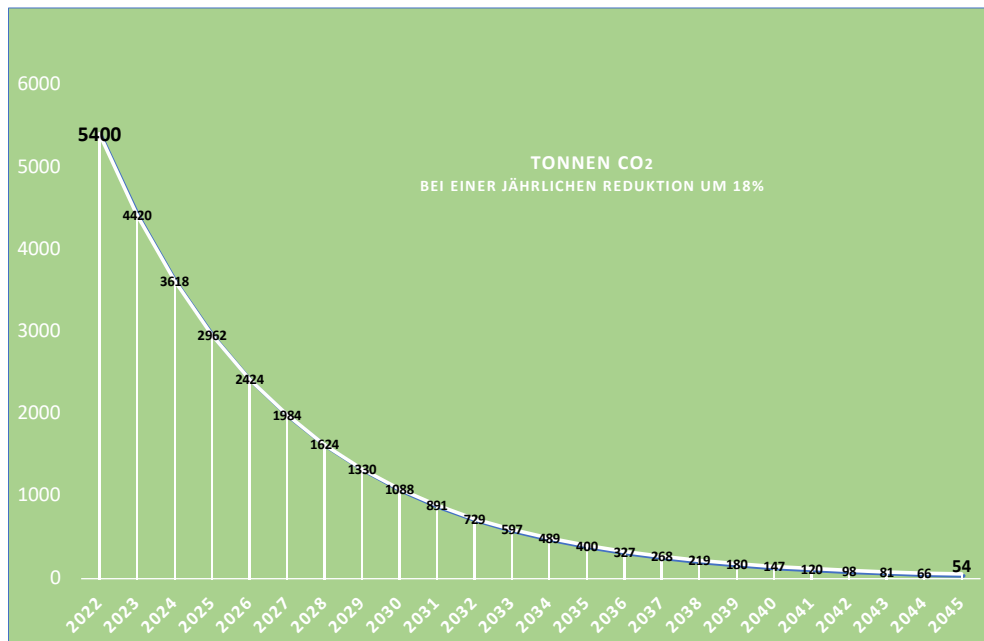
CO<sub>2</sub>-Emissionen 24 t

entspricht Reduktion um 98,9%

24

24

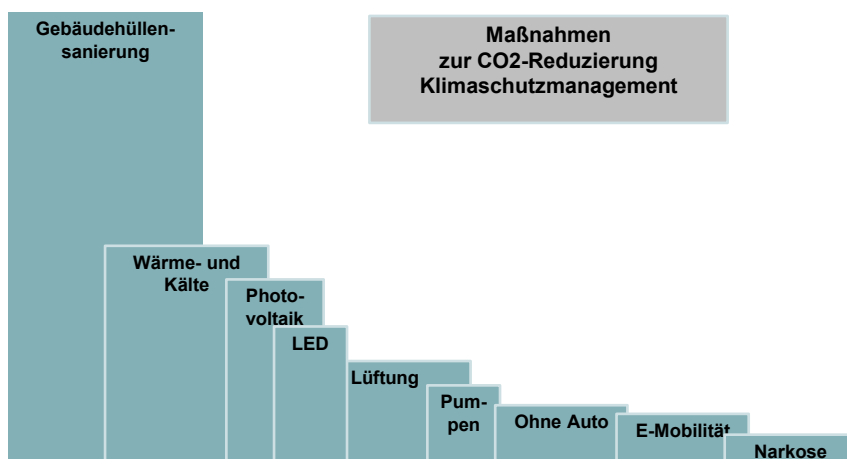
## Individuelle Dekarbonisierungsziele (Beispiel Modell-Krankenhaus)



25

25

## Individuelle Dekarbonisierungsziele (Beispiel Modell-Krankenhaus)

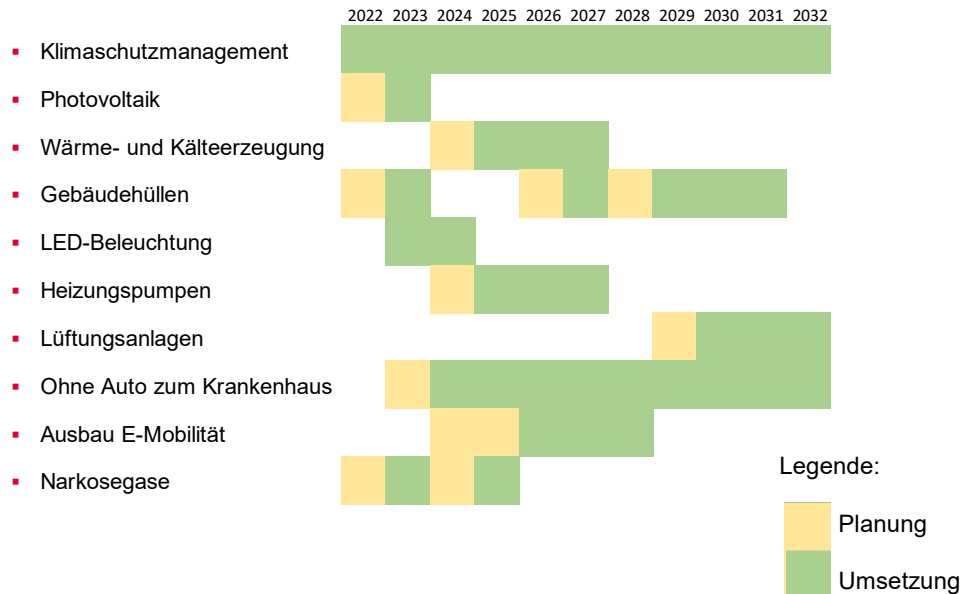


26

26

## Individueller Dekarbonisierungsfahrplan

(Beispiel für einen Dekarbonisierungs- bzw. Klimaschutzfahrplan)



27

27

## Vorteile einer Klimaschutzstrategie

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

28

28

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



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**

29

29

24\_Wuppertal Report | November 2022

**Zielbild:**  
**„Klimaneutrales Krankenhaus“**
Maßnahmen für mehr Klimaschutz  
im Krankenhaus

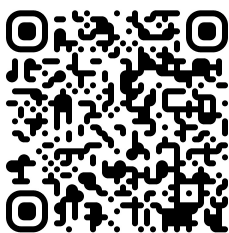
Autor\*innen:

Oliver Wagner, Ulrich Jansen, Lena Tholen und Anja Bierwirth



**Vielen Dank**  
**für Ihre Aufmerksamkeit**

Kontakt:



Download:



30

30