



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Treibhausgasbilanzierung am Beispiel des Universitätsklinikums Heidelberg

Bernd Franke, Christin Zeitz (ifeu); Claudia Quitmann (HIGH)

KLIC green Netzwerktreffen des BUND, Berlin, 21.11.2022

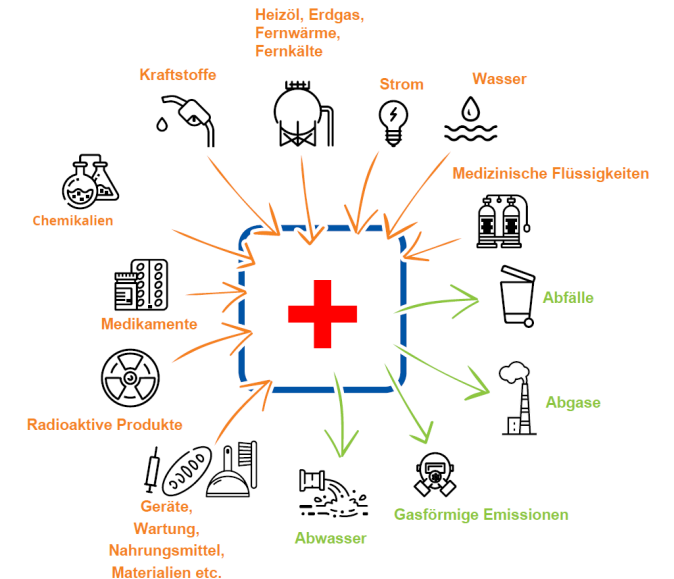


**KliOL –Klimaschutz in Kliniken
durch Optimierung der Lieferketten
FKZ 03KF0150B**

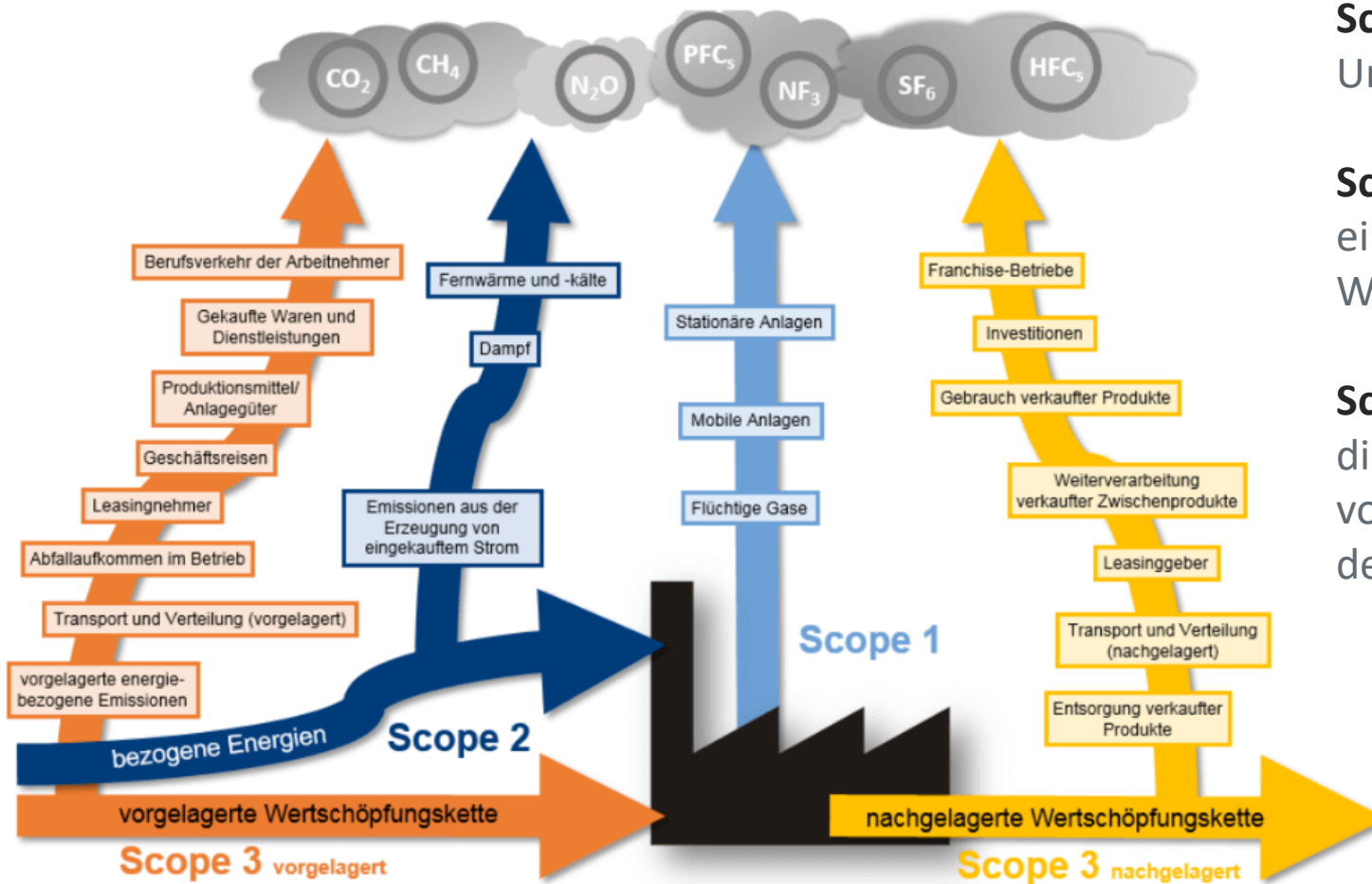
in Kooperation mit



**HEIDELBERG
INSTITUTE OF
GLOBAL HEALTH**



Emissions-Kategorien in der Treibhausgasbilanz von Unternehmen nach dem *Greenhouse Gas Protocol*



Scope 1: Emissionen aus Quellen im Besitz des Unternehmens (z.B. Heizkessel, Fuhrpark)

Scope 2: Emissionen aus der Nutzung eingekaufter Energie (z.B. Stromverbrauch, Wärme, Kühlung, etc.)

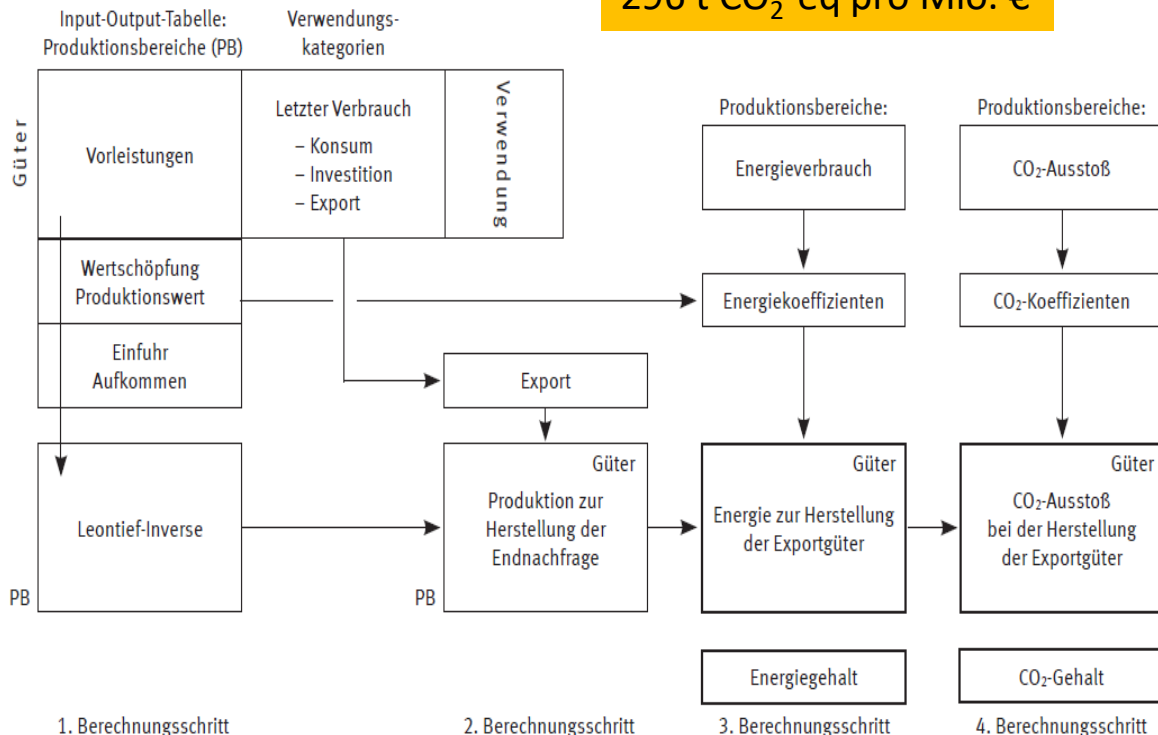
Scope 3: Emissionen aus Aktivitäten, die nicht direkt zum Unternehmen gehören (z.B. Kauf von Produkten oder Dienstleistungen, Pendeln der ArbeitnehmerInnen, Abfallmanagement)

Treibhausgasbilanzen

■ Top-Down-Bilanz

In Input-Output-Tabellen werden Wirtschaftsdaten mit Daten zu den THG-Emissionen verknüpft

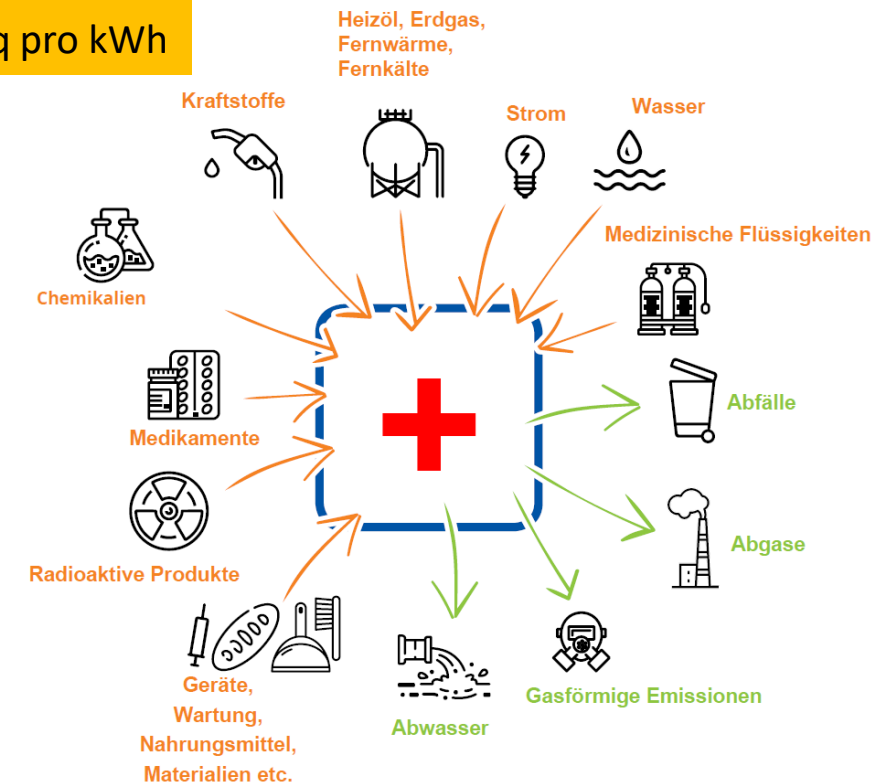
z.B. Medikamente:
296 t CO₂-eq pro Mio. €



■ Bottom-Up-Bilanz

Die THG-Emissionen werden mit spezifischen Emissionsfaktoren der einzelnen Prozesse berechnet

z.B. Strom:
0,48 kg CO₂-eq pro kWh



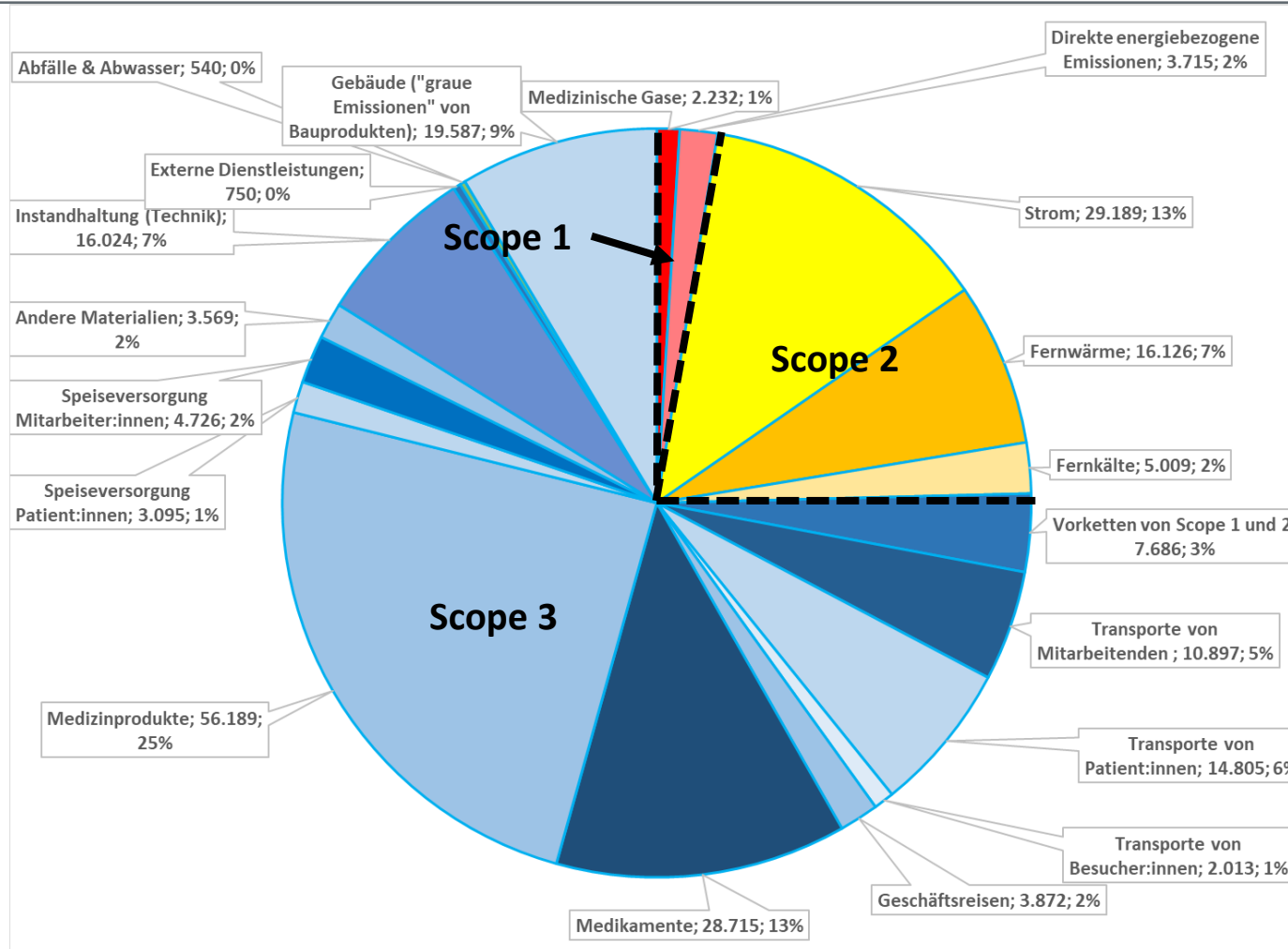
Die 13 relevanten Kategorien für den Gesundheitssektor nach der ADEME-Richtlinie



| Scopes | No. | Kategorien | Beispiel für Emissionsquellen |
|---|-----|--|---|
| Scope 1: Direkte THG Emissionen | 1 | Direkte Emissionen aus stationären Verbrennungsquellen | Verbrennung fossiler Brennstoffe in Kesseln usw. |
| | 2 | Direkte Emissionen aus mobilen thermischen Motorquellen | Kraftstoffverbrennung von Pkw, Lkw, Lieferwagen usw. von Einrichtung kontrolliert |
| | 4 | Flüchtige direkte Emissionen | Kältemittelleckage, Verwendung von Narkosegasen, Verwendung von Analysegas usw. |
| Scope 2: Indirekte energiebedingte Emissionen | 6 | Indirekte Emissionen im Zusammenhang mit dem Stromverbrauch | Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Strom |
| | 7 | Indirekte Emissionen im Zusammenhang mit dem Verbrauch von Dampf, Wärme oder Kälte | Verbrauch von Dampf, Wärme oder Kälte über ein Sammelnetz |
| Scope 3: Andere indirekte THG Emissionen | 8 | Energiebezogene Emissionen, die nicht in den Kategorien „direkte Treibhausgasemissionen“ und „indirekte Treibhausgasemissionen“ enthalten sind | Gewinnung, Produktion und Transport verbrauchter Brennstoffe und zur Erzeugung von Strom, Dampf und Kälte |
| | 9 | Kauf von Produkten oder Dienstleistungen | Gewinnung und Produktion der materiellen und immateriellen Inputs der Organisation (Medikamente, Wäsche, Reinigungsdienste usw.), die nicht in anderen Positionen enthalten sind. |
| | 10 | Anlagevermögen | Gewinnung und Herstellung von materiellen und immateriellen Vermögenswerten wie Gebäude, medizinische Geräten usw. |
| | 11 | Abfall | Transport und Behandlung von Abfällen |
| | 12 | Vorgelagerter Güterverkehr | Transport von Waren, deren Kosten von der Einrichtung getragen werden |
| | 13 | Geschäftsreisen | Beförderung von Mitarbeitern mit betriebsfremden Mitteln |
| | 16 | Transport von Patienten und Besuchern | Energieverbrauch im Zusammenhang mit dem Transport von Besuchern zur Organisation |
| | 22 | Pendeln zur Arbeit, Telearbeit | Pendeln mit eigenem Pkw, Aufwendungen für Telearbeit |

Vorläufige THG-Bilanz für das UKHD im Jahr 2019 (Stand 18.11.2022)

Angaben in t CO₂-eq



| Bezug | t CO ₂ -eq/a | Anteil |
|--------------|-------------------------|--------------|
| Scope 1 | 5.900 | 2,6 % |
| Scope 2 | 50.300 | 22,0 % |
| Scope 3 | 172.500 | 75,4 % |
| Summe | 228.700 | 100 % |

13.423 Mitarbeitende (2019)
 -> *ca. 17 t CO₂-eq pro Kopf und Jahr*

Bilanz 2019: 1,3 Mrd € (Summe Aktiva)
 -> *ca. 180 t CO₂-eq pro Mio. €*

THG-Bilanz Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) 2020

Tabelle 1: CO₂-Emissionen Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) im Jahr 2020

| Emissionsquelle | | t CO ₂ | % | |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| Scope 1 | Wärme | 10.765,2 | 17,5 | |
| | Narkosegase | 595,1 | 1,0 | |
| | Fuhrpark | 180,3 | 0,3 | |
| | Eigenlogistik | 177,5 | 0,3 | |
| | Kältemittel | 82,6 | 0,1 | |
| <i>Zwischensumme Scope 1</i> | | <i>11.800,7</i> | <i>19,2</i> | |
| Scope 2 | Strom | 10.869,4 | 17,6 | |
| | Fremderzeugte Wärme | 9.292,2 | 15,1 | |
| <i>Zwischensumme Scope 2</i> | | <i>20.161,6</i> | <i>32,7</i> | |
| Scope 3 | Anfahrt Mitarbeiter | 14.698,3 | 23,9 | |
| | Vorkette Wärme | 6.840,6 | 11,1 | |
| | Vorkette Strom | 3.272,6 | 5,3 | |
| | Gastronomie | 2.685,9 | 4,4 | |
| | Homeoffice | 873,9 | 1,4 | |
| | Entsorgung | 560,8 | 0,9 | |
| | Wasser | 238,0 | 0,4 | |
| | Flüge | 174,0 | 0,3 | |
| | Büropapier | 148,0 | 0,2 | |
| | Vorkette Kraftstoffe | 66,2 | 0,1 | |
| | Miet- und Privatfahrzeuge | 63,1 | 0,1 | |
| | Bahnfahrten | 16,9 | 0,0 | |
| | <i>Zwischensumme Scope 3</i> | | <i>29.638,3</i> | <i>48,1</i> |
| | Summe | | 61.600,6 | 100,0 |

Das UKE ist mit 14.400 Mitarbeitenden und 1,4 Mrd. € Ertrag mit dem UKHD gut vergleichbar.

Die THG-Bilanz des UKE mit 61.600 t CO₂/a ist jedoch unvollständig, da nur ein kleiner Teil der Kategorien von Scope 3 berücksichtigt wurde.

-> Die Systemgrenzen einer Bilanz müssen klar kommuniziert und bei Vergleichen beachtet werden.

Detailauswertung zu Produkten

| 2. MEDIZINISCHER BEDARF | | | |
|-------------------------|----|------|--|
| 6600000 | 10 | 10.2 | Arzneimittel, Heil- und Hilfsmittel |
| 6600100 | 10 | 10.2 | Diaetetika/Apotheke |
| 6602000 | 10 | 10.2 | Fremdbezug von Blut und Blutplasma |
| 6602100 | 10 | 10.2 | Blutderivate |
| 6602300 | 10 | 10.2 | Blutspendevergütung |
| 6603000 | 10 | 10.2 | Verbandsmittel |
| 6604000 | 10 | 10.2 | Ärztliches u. pflegerisches Verbrauchsmaterial |
| 6604010 | 10 | 10.2 | Verbr.-Material Gußplättchen, Zahngold |
| 6606000 | 10 | 10.2 | Narkose- und sonstiger OP-Bedarf |
| 6606100 | 10 | 10.2 | Narkosebedarf |
| 6606200 | 10 | 10.2 | OP-Bedarf |
| 6607000 | 10 | 10.2 | Bedarf für Röntgen- u. Nuklearmedizin |
| 6607020 | 10 | 10.2 | Radioaktive Stoffe |
| 6608000 | 10 | 10.2 | Laborbedarf |
| 6610000 | 10 | 10.2 | Bedarf für EKG, EEG, u. Sonographie |
| 6611000 | 10 | 10.2 | Bedarf der physikalischen Therapie |
| 6612000 | 10 | 10.2 | Apothekenbedarf, Desinfektionsmaterial |
| 6612100 | 10 | 10.2 | Hände- u. Hautdesinfektionsmittel |
| 6613100 | 10 | 10.2 | Herzschrittmacher |
| 6613200 | 10 | 10.2 | Defibrillator |
| 6613300 | 10 | 10.2 | Neurostimulatoren |
| 6613400 | 10 | 10.2 | Cochlea-Implantat |
| 6613500 | 10 | 10.2 | Gelenkprothesen |
| 6613600 | 10 | 10.2 | Organ- u. Gefäßprothesen |
| 6613700 | 10 | 10.2 | Implantate in der Zahnmedizin |
| 6613800 | 10 | 10.2 | Wirbelsäulenimplantate |
| 6613900 | 10 | 10.2 | Andere Implantate |
| 6614100 | 10 | 10.2 | Nierentransplantation |
| 6614200 | 10 | 10.2 | Knochenmarktransplantation |
| 6614300 | 10 | 10.2 | Lebertransplantation |
| 6614400 | 10 | 10.2 | Herztransplantation |
| 6614900 | 10 | 10.2 | Andere Transplantate |
| 6615000 | 10 | 10.2 | Dialysebedarf |
| 6617300 | 10 | 10.2 | Aufwand für Beschäftigungstherapie |
| 6617400 | 10 | 10.2 | Medizinische Gase |
| 6617500 | 10 | 10.2 | Versuchspersonen, Probanden |
| 6617600 | 10 | 10.2 | Versuchstierhaltung |
| 6617700 | 10 | 10.2 | Orthopädische Hilfsmittel |
| 6617800 | 10 | 10.2 | Beerdigungskosten, Körperspenden u.a. |
| 6617900 | 10 | 10.2 | Anderer sonstiger medizinischer Bedarf |
| 6617910 | 10 | 10.2 | Anderer sonst. med. Bedarf - Korr. Lage |
| 6620000 | 10 | 10.2 | Wareneinsatz für fremde Einrichtungen |
| 6694000 | 10 | 10.2 | Forschung - medizinischer Bedarf |
| 6694050 | 10 | 10.2 | Forschung - med.Bedarf Probanden |
| 6694900 | 10 | 10.2 | Medizin.Bedarf - Forschung+Lehre |
| 6694999 | 10 | 10.2 | Medizin.Bedarf - Transparenzrechnung |
| 6695000 | 10 | 10.2 | Drittmittel - medizinischer Bedarf |
| 6695010 | 10 | 10.2 | Drittmittel - med. Bedarf - Probanden |
| 6695020 | 10 | 10.2 | Drittmittel - Fahrtkosten Patienten |
| 6695030 | 10 | 10.2 | Drittmittel - med.Bedarf - Tierhaltung/Tierversuch |
| 6695095 | 10 | 10.2 | Drittmittel - medizinischer Bedarf Unf. |
| 6698000 | 10 | 10.2 | Klinik Proj. - medizinischer Bedarf |
| 6696000 | 10 | 10.2 | Medizinischer Bedarf - Klinikspenden |
| 8066000 | 10 | 10.2 | Medizinischer Bedarf |
| 8066200 | 10 | 10.2 | Wareneinsatz für fremde Einrichtungen |
| 8066950 | 10 | 10.2 | Materialkosten Dritt |
| | | | SUMME MEDIZINISCHER BEDARF |

Die Zuordnung der Positionen aus der GuV zu Produkten für die THG-Bilanz ist meist nicht eindeutig.

Die große Zahl von Einzelpositionen erlaubt keine vollständige Bottom-Up Bilanzierung.

Deshalb werden für die Begleitung von Maßnahmen möglichst repräsentative Beispiele ausgewählt.

Medizinischer Bedarf: 53 Konten mit 1,5 Mio. Einzelposten

Speisenversorgung: 2.786 Positionen für 6 Mio. € Umsatz

Scope 1 (direkte Emissionen) und Scope 2 (bezogene Energie)



| Scope | Kat. | Position | THG t CO ₂ -eq/a | Bemerkung | Minderungsoptionen |
|-------|------|--|--------------------------------|---|--|
| 1 | 1 | Medizinische Gase Kältemittel | 2.200 | Daten zu Kältemittel-Leckagen fehlen | <ul style="list-style-type: none"> • Umstieg auf Narkosegasen mit geringer THG-Wirksamkeit, • Reduktion Leckagen |
| 1 | 2 | Direkte energiebedingte Emissionen | 3.700 | Nutzung von Heizöl, Erdgas, Diesel für Notstromaggregat, Benzin, Diesel (KSG-Fuhrpark fehlt noch) | <ul style="list-style-type: none"> • Nutzungseffizienz der Geräte und Motoren verbessern |
| 2 | 3 | Strom | 29.200 | 67 Mio. kWh bei 434 g CO ₂ -eq pro kWh, Bilanzgrenze Konzern UKHD noch zu klären | <ul style="list-style-type: none"> • Nutzungseffizienz verbessern beim Kauf von Produkten und der Verwendung |
| 2 | 4 | Fernwärme | 16.100 | Daten E.ON, Emissionsfaktor für Klinik in Bergheim | <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung der Nutzung, • bessere Steuerung, • Steigerung Energieeffizienz bei Neubau und Sanierung |
| 2 | 5 | Fernkälte | 5.000 | Daten E.ON, Daten für Orthopädie fehlen noch | <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung der Nutzung, • bessere Steuerung, • Steigerung Energieeffizienz bei Neubau und Sanierung |

Scope 3 (vor- und nachgelagerte Prozesse) – Teil 1

| Scope | Kat. | Position | THG t CO ₂ -eq/a | Bemerkung | Minderungsoptionen |
|-------|------|--------------------------------|--------------------------------|--|--|
| 3 | 6 | Vorketten Scope 1 und 2 | 7.700 | Annahme: 20% Vorkette (Fernkälte), für Strom, Fernwärme, und energiebedingte Emissionen direkt Vorketten-EF vorhanden | <ul style="list-style-type: none"> Nutzungseffizienz verbessern |
| 3 | 7 | Transporte von Mitarbeitenden | 10.900 | THG über PLZ Entfernungen bis 100 km errechnet; Basis: Parkausweise und Jobtickets; Annahme: 1,2 Personen pro Pkw | <ul style="list-style-type: none"> Förderung von E-Bikes, Steigerung des ÖPNV-Anteils, Fahrgemeinschaften bilden, Homeoffice, Telemedizin, Parkausweise verteuern |
| 3 | 8 | Transporte von Patienten/innen | 14.800 | THG über PLZ Entfernungen errechnet (Modal Split entfernungsabhängig), noch ohne Berücksichtigung der Patienten/innen aus dem Ausland (in 2019 ca. 2.000, entsprechend 1,9%) | <ul style="list-style-type: none"> Sammeltransporte (z.B. bei Dialyse) Steigerung des ÖPNV-Anteils Ausbau Telemedizin |
| 3 | 8 | Transporte Besucher/innen | 2.000 | THG über PLZ Entfernungen errechnet (Modal Split entfernungsabhängig), noch ohne Berücksichtigung der Besucher/innen aus dem Ausland | <ul style="list-style-type: none"> Steigerung des ÖPNV-Anteils Ausbau Telemedizin |
| 3 | 9 | Geschäftsreisen | 3.900 | Über Kosten aus GuV Zeile 1671 bis 1677 Annahme: THG pro € wie bei der ETH Zürich | <ul style="list-style-type: none"> Bahnreisen statt Flugreisen mehr Video-Konferenzen |
| 3 | 10 | Medikamente | 28.700 | Annahme: 296 t CO ₂ -eq/Mio. € (errechnet aus der Umweltökonomischen Gesamtrechnung, Destatis) | <ul style="list-style-type: none"> Auf Lieferanten mit niedrigen THG-Werten umsteigen, Leitliniengerechte Verschreibung, Minderung der Abfälle |

Scope 3 (vor- und nachgelagerte Prozesse) – Teil 2



| Scope | Kat. | Position | THG t CO ₂ -eq/a | Bemerkung | Minderungsoptionen |
|-------|------|--------------------------------|--------------------------------|---|---|
| 3 | 11 | Andere Medizinprodukte | 56.200 | 303 t CO ₂ -eq/Mio. € (errechnet aus der Umweltökonomischen Gesamtrechnung, Destatis) | <ul style="list-style-type: none"> Auf Lieferanten mit niedrigen THG-Werten umsteigen |
| 3 | 12 | Speiseversorgung Patienten | 3.100 | 2,04 kg CO ₂ -eq pro Mahlzeit (Quelle: Base Carbone) bei 1,5 Mio. Mahlzeiten pro Jahr | <ul style="list-style-type: none"> mehr fleischlose Mahlzeiten, mehr lokale Produkte, Abfälle reduzieren, Effizienz der Zubereitung verbessern |
| 3 | 13 | Speiseversorgung Mitarbeitende | 4.700 | 2,04 kg CO ₂ -eq pro Mahlzeit (Quelle: Base Carbone), 2,3 Mio. Mahlzeiten pro Jahr | <ul style="list-style-type: none"> mehr fleischlose Mahlzeiten, mehr lokale Produkte, Abfälle reduzieren, Effizienz der Zubereitung verbessern |
| 3 | 14 | Anderer Materialbedarf | 2.000 | 331 t CO ₂ -eq/Mio. € (errechnet aus der Umweltökonomischen Gesamtrechnung, Destatis) | <ul style="list-style-type: none"> Auf Lieferanten mit niedrigen THG-Werten umsteigen |
| 3 | 15 | Instandhaltung Technik | 750 | 339 t CO ₂ -eq/Mio. € (errechnet aus der Umweltökonomischen Gesamtrechnung, Destatis) | <ul style="list-style-type: none"> Auf Lieferanten mit niedrigen THG-Werten umsteigen |
| 3 | 16 | Dienstleistungen | 308 | 90 t CO ₂ -eq/Mio. € (errechnet aus der Umweltökonomischen Gesamtrechnung, Destatis) | <ul style="list-style-type: none"> Auf Lieferanten mit niedrigen THG-Werten umsteigen |
| 3 | 17 | Abfälle + Abwasser | 540 | Mengen von KTG, Mengenbasierte THG-Berechnung durch ifeu (nur Transporte wenn Verwertung) | <ul style="list-style-type: none"> Verringerung der medizinischen Abfälle, Reduzierung der Transporte |
| 3 | 18 | Gebäude („graue Emissionen“) | 16.600 | Annahme: 0,56 Mio. m ² NGF (nur INF), 1.043 kg CO ₂ e/m ² (Quelle: ADEME), Abschreibung 30 Jahre | <ul style="list-style-type: none"> Bei Renovierung und Neubau THG-arme Baustoffe einsetzen |

1. Die berechneten Emissionen von ca. 229.000 t CO₂-eq/a entsprechen ca. 17 t CO₂-eq/a pro Mitarbeiter/in.
2. Es dominieren die Emissionen der Lieferketten (Scope 3) mit 75 %.
3. Medikamente und Medizinprodukte sind zusammen für ca. 49 % der Scope 3-Emissionen verantwortlich, hier bestehen große Minderungspotenziale. Die Umsetzung ist schwierig.
4. Transporte von Mitarbeitenden, Patienten und Besuchern sowie Geschäftsreisen verursachen ca. 18% der THG-Emissionen in Scope 3.
5. Die Speiseversorgung der Patienten sowie die Mahlzeiten der Mitarbeitenden während der Arbeitszeit verursachen ca. 5% der THG-Emissionen in Scope 3.
6. Die Daten in einigen Kategorien sind mit großen Unsicherheiten behaftet (vorrangig Medikamente/Medizinprodukte aber auch Transporte).
7. Die Berechnungen werden fortlaufend überprüft sowie für die Planung der Maßnahmen/Umsetzungen verifiziert und detailliert.

Sammlung bestehender und Erstellung neuer THG-Bilanzen in Verbindung mit Planung und Test von Minderungsmaßnahmen



- **Medizinprodukte**
Auswertung von Studien zu ca. 20 Medizinprodukten und 30 Prozeduren
- **Speisenversorgung**
Bilanzierung fleischlose Mahlzeiten vs. Mischkost
- **Abfallvermeidung**
Monitoring der Abfallströme in Kopfklinik zur Optimierung des Recyclings
- **Medikamente**
Minderung bei Einsatz des Unit-Dose-Systems
- **OP-Planung**
Einsatz von Robotern vs. konventionelle OP
- **Anästhesie**
Vergleichende Analyse von 12 Maßnahmen

| konventionell | emissionsreduziert | Einsparung |
|--|---|--|
| Ausgedruckte Laborblätter in der Akte mit in den OP | Präoperative Sichtung der Laborwerte via i.s.h.med | <ul style="list-style-type: none"> • 2 Papierblätter |
| Präoxygenierung über Maske <u>mit</u> Vorrichtung zur NIV-Therapie | Präoxygenierung über Maske <u>ohne</u> Vorrichtung zur NIV-Therapie | <ul style="list-style-type: none"> • 1 kleine Haltevorrichtung aus Plastik („Spinne“) |
| Propofol-Bolus über separat aufgezogene 20 ml-Spritze | Propofol-Bolus über Perfusor | <ul style="list-style-type: none"> • 1 20 ml-Spritze inkl. Verpackung • 1 Verschlussstopfen inkl. Verpackung • 1 Klebeetikett „Propofol“ • 1 20 ml-Propofol-Flasche |
| Aufziehen von Dexamethason als PONV-Prophylaxe und Gabe <u>im Verlauf</u> | Aufziehen von Dexamethason als PONV-Prophylaxe und <u>direkte</u> Gabe | <ul style="list-style-type: none"> • 1 Verschlussstopfen inkl. Verpackung, weil Medikament nicht zwischengelagert wird |
| Gasnarkose + Sufentanil-Boli | TIVA mit Propofol mono + Sufentanil-Boli | <ul style="list-style-type: none"> • Sevofluran (gegenzurechnen: Perfusor-Equipment inkl. Verpackung, BIS-Monitoring) |
| Anschließen der Magensonde an einen Ablaufbeutel | Anschließen der Magensonde an den Absaugschlauch des Narkosegeräts und sukzessives, manuelles Absaugen von Magensaft, falls nötig | <ul style="list-style-type: none"> • 1 Ablaufbeutel inkl. Verpackung |
| Wenn TIVA: Wenn Perfusorspritze leer, aufziehen einer neuen 50 ml-Spritze auch bei absehbarem OP-Ende | Aufziehen einer 20 ml-Spritze (auch Perfusor-kompatibel) ODER Wiederaufziehen der benutzten Perfusorspritze mit 20 ml Propofol | <ul style="list-style-type: none"> • 1 50 ml-Perfusorspritze inkl. Verpackung • 1 Klebeetikett „Propofol“ ODER <ul style="list-style-type: none"> • 1 20 ml-Spritze inkl. Verpackung (wiederaufziehen Hygiene-technisch erlaubt?) |
| Lagerung des ausgelagerten Arms auf Einmal-Krankenunterlage | Lagerung des ausgelagerten Arms auf waschbarer Krankenunterlage | <ul style="list-style-type: none"> • 1 Einmal-Krankenunterlage (Plastik / Cellulose) |
| Aufziehen der Antibiose in Kurzinfusion (Flüssigkeit aus Plastikflasche in Glasflasche, mit Antibiotikum zurück in Plastikflasche) | Aufziehen der Antibiose in Glasflasche über ohnehin für Narkoseeinleitung geöffnete Kurzinfusion (Flüssigkeit aus Plastikflasche in Glasflasche) | <ul style="list-style-type: none"> • ggf. 1 Kurzinfusion |
| Wärmung des Patienten mittels Warmtouch-System (auf Patient, Einmalprodukt) | Wärmung des Patienten mittels Moeck-System (unter Patient, waschbar) | <ul style="list-style-type: none"> • 1 Warmtouch-Decke inkl. Verpackung |
| <u>Separate</u> Gabe von 1 g Novalgin in Kurzinfusion (2 ml-Spritze, Aufziehkanüle, Kurzinfusion) und 1 mg Granisetron als Bolus (2 ml-Spritze, Aufziehkanüle) | Aufziehen von 1 g Novalgin und 1 mg Granisetron <u>zusammen</u> in einer 5 ml-Spritze und Gabe als eine Kurzinfusion oder in Rest-Infusionsbeutel (wenn z.B. <100 ml übrig) | <ul style="list-style-type: none"> • 1 2 ml-Spritze inkl. Verpackung, • 1 Aufziehkanüle inkl. Verpackung, • ggf. 1 Kurzinfusion (Novalgin + Granisetron zusammen in einer Spritze pharmakologisch unbedenklich?) |
| keine Mülltrennung | Plastik – Papier – Restmüll (soweit möglich) | <ul style="list-style-type: none"> • ? (gegenzurechnen: zusätzliche Müllbeutel) |
| | ressourcenschonender Umgang mit dem Abwurfbehälter (Entsorgung nur von spitzen/scharfen Gegenständen), intakte | <ul style="list-style-type: none"> • ? Optionen Anästhesie Quelle: Dr. Benjamin Hagerle, UKUD |



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit. Fragen?

Bernd Franke und Team (bernd.franke@ifeu.de)

