



INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG HEIDELBERG

Gefördert durch:



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit



NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

# Entwicklung eines Treibhausgasrechners für das Universitätsklinikum Heidelberg

Bernd Franke, Saskia Grünwasser, Johanna Lindfeld, Jean Eric Shyaka

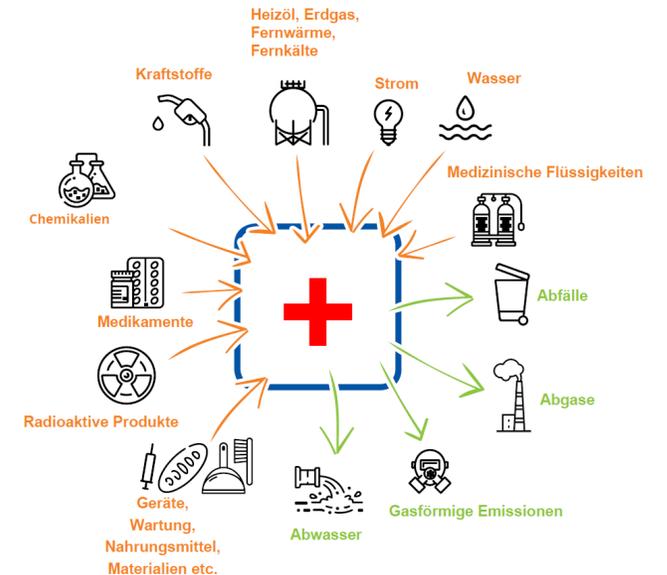


KliOL –Klimaschutz in Kliniken durch Optimierung der Lieferketten  
FKZ 03KF0150B

in Kooperation mit



HEIDELBERG INSTITUTE OF GLOBAL HEALTH



# Kurzvorstellung ifeu

- **Unabhängiges Forschungs- und Beratungsinstitut**
- **Gegründet 1978**
- **Rd. 80 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften**



## Abteilungen:



*Energie*



*Industrie  
und Produkte*



*Ressourcen*

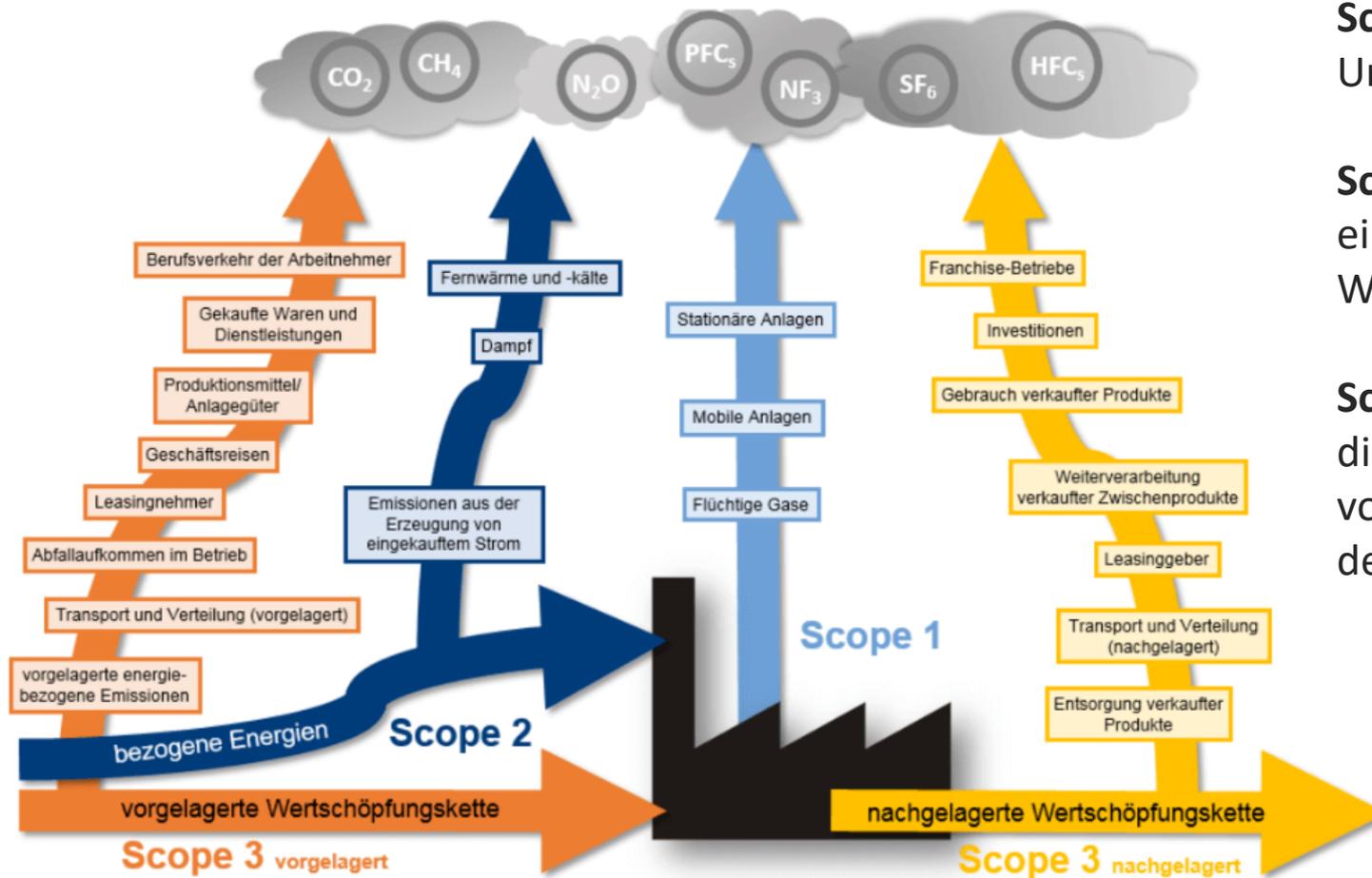


*Mobilität*



*Biomasse und  
Ernährung*

# 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 von eingekaufter Energie (z.B. Stromverbrauch, Wärme, Kühlung, etc.)

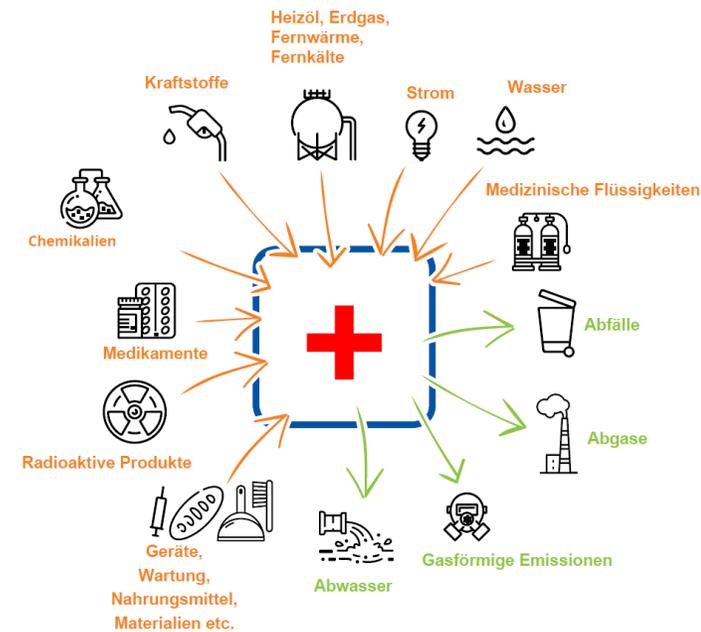
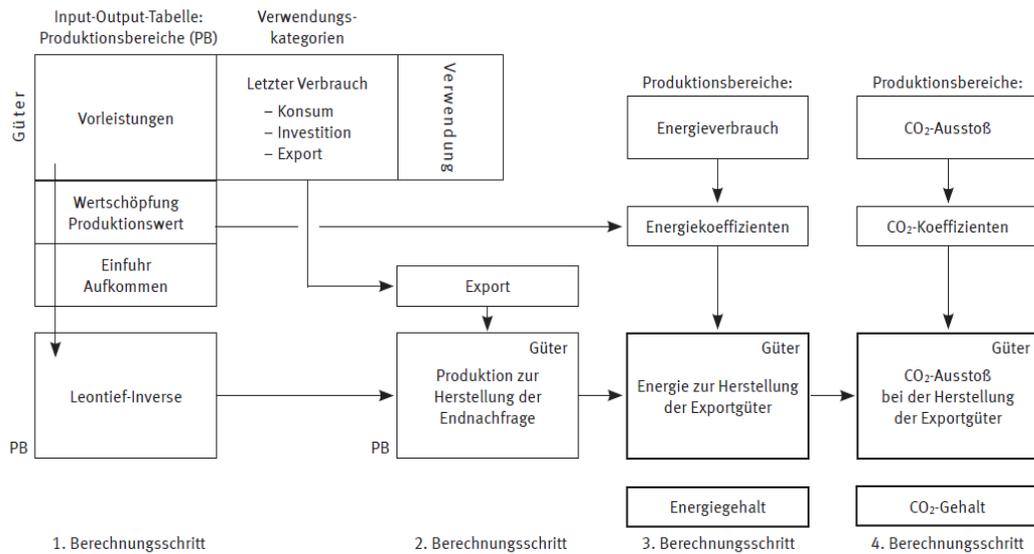
**Scope 3:** Emissionen aus Aktivitäten, die nicht direkt zum Unternehmen gehören (z.B. Kauf von Produkten oder Dienstleistungen, Pendeln der ArbeitnehmerInnen, Abfallmanagement)

## ■ Top-Down-Bilanz

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

## ■ Bottom-Up-Bilanz

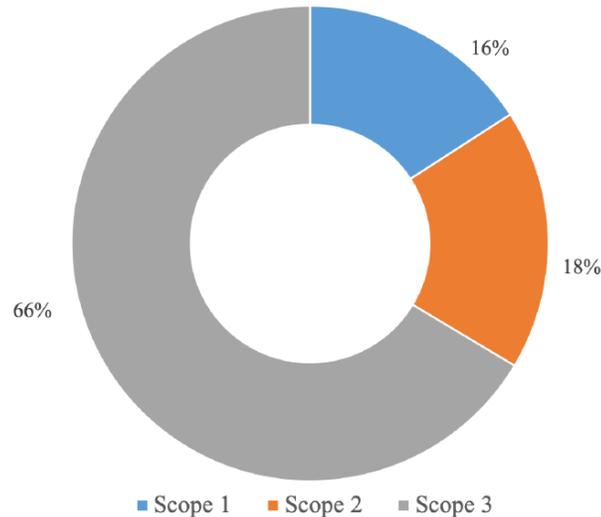
Die THG-Emissionen werden aus mit spezifischen Emissionsfaktoren der einzelnen Prozessen berechnet



# Top-Down Bilanz für 2017 (Healthcare Without Harm, HCWH)



Germany



Germany health care	Value	Unit
Climate footprint	57	MtCO <sub>2</sub> e
Emissions per capita	0.71	tCO <sub>2</sub> e/capita
Emissions as % of national footprint	5.2	%
Expenditure per capita	5278	USD
Expenditure as percentage of GDP	11	%
% of footprint generated domestically	61.8	%
Health sector footprint equivalence to coal power plant emissions <sup>1</sup>	14	coal-fired power plants in one year
Health sector footprint equivalence to tanker trucks' worth of gasoline <sup>1</sup>	754,572	tanker trucks' worth of gasoline
Health sector footprint equivalence to passenger vehicles driven for one year <sup>1</sup>	12,101,911	passenger vehicles driven for one year

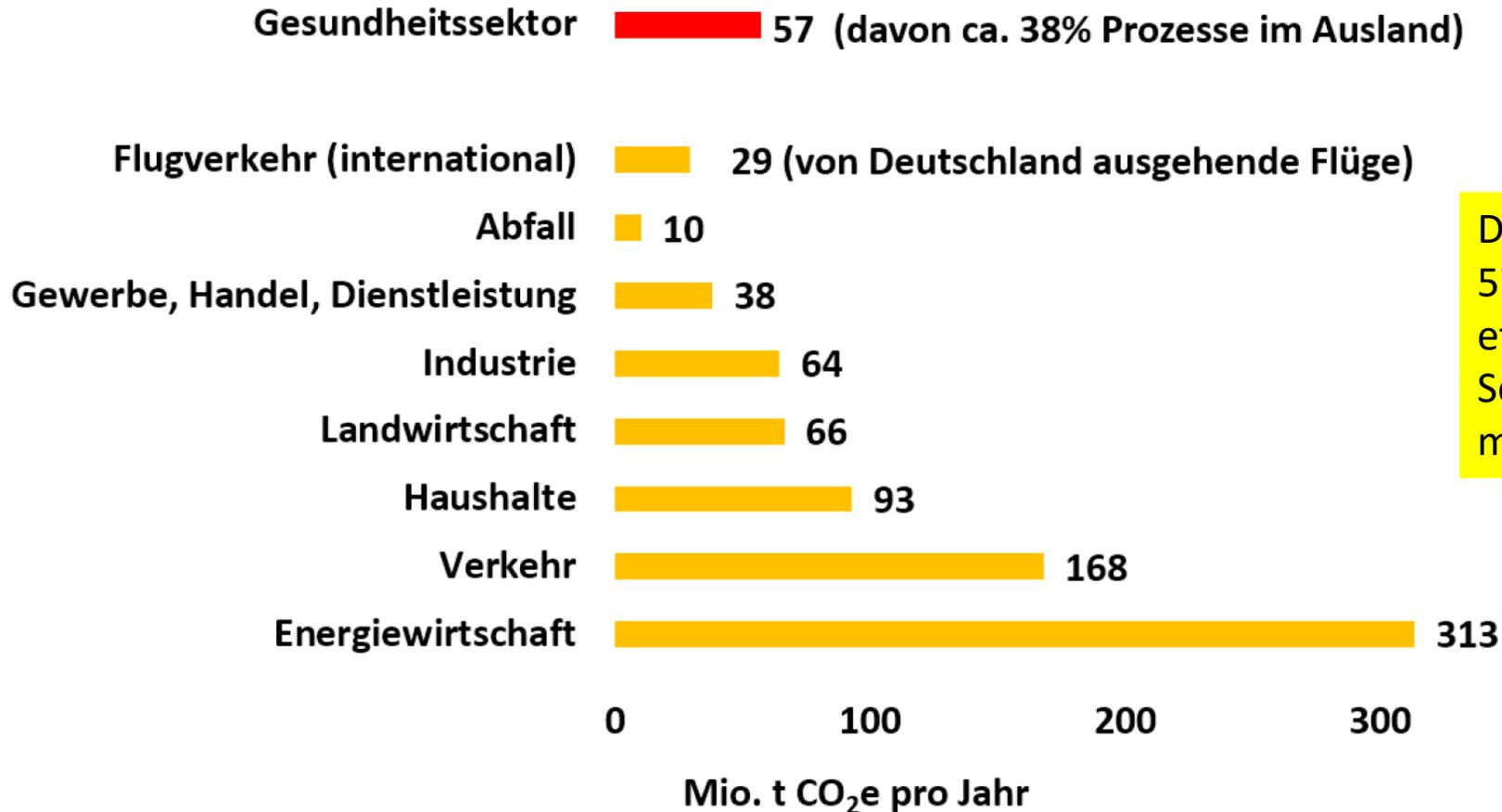
## Erste Abschätzung für das Universitätsklinikum Heidelberg im Jahr 2017

THG-Emissionen Deutschland: **57 Mio. t CO<sub>2</sub>e**  
 Ausgaben Gesundheitssektor Deutschlands: **376 Mrd. €**  
 ➔ Emissionsfaktor: **ca. 0,15 kg CO<sub>2</sub>e/€**.

Umsatzerlös im UKHD Konzern ca. 996 Mio. €.  
 ➔ THG-Emissionen **ca. 149.000 t CO<sub>2</sub>e/a**.

Bei 13.353 Mitarbeitenden am Universitätsklinikum lagen die spezifischen jährlichen THG-Emissionen 2017 bei **ca. 11,2 t CO<sub>2</sub>e/a** pro Mitarbeiter/in.

# Emissionen von Treibhausgasen (THG) in Deutschland 2017



Der Beitrag des Gesundheitssektors von 57 Mio. t CO<sub>2</sub>e pro Jahr entspricht in etwa dem gesamten industriellen Sektor und fast dem Doppelten des medial sehr präsenten Flugverkehrs.

# Richtlinie von ADEME für die THG-Bilanz im Gesundheitssektor

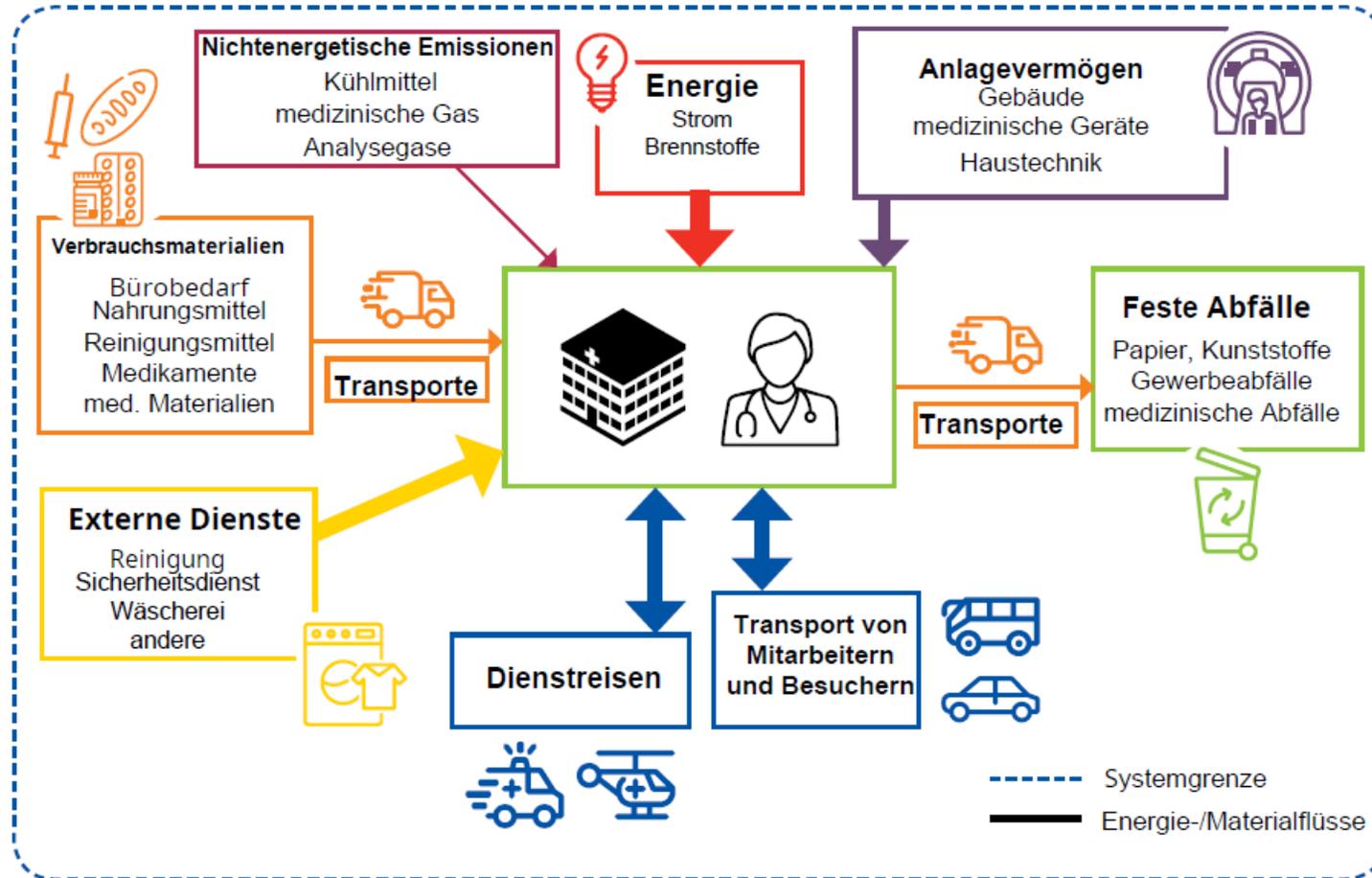
---

In Frankreich müssen alle Unternehmen mit >500 Mitarbeitenden alle 4 Jahre THG-Bilanzen und Maßnahmenpläne zur Reduktion der Emissionen vorlegen. Diese werden von ADEME im Internet veröffentlicht.

Zum 08.09.2021 lagen 655 Berichte von Kliniken vor, davon beinhalten 406 Berichte auch Scope 3 Emissionen, wobei die Zahl der berücksichtigten Kategorien und deren Quantifizierung uneinheitlich ist.

**Sowohl die Richtlinie als auch die Bilanzen und Maßnahmenpläne liefern wertvolle Hinweise für das KliOL-Projekt.**

# Systemgrenze und wichtigste Stoff- und Energieströme bei der THG-Bilanz im Gesundheitssektor



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



Scopes	No.	Kategorien	Beispiel für Emissionsquellen
<b>SCOPE 1 / Direkte THG Emissionen</b>	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	Kältemittleckage, Verwendung von Narkosegasen, Verwendung von Analysegas usw.
<b>SCOPE 2 / Indirekte energiebedingte Emissionen</b>	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
<b>SCOPE 3 / Andere indirekte THG Emissionen</b>	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

# Beispiel für eine veröffentlichte Bilanz in der ADEME-Datenbank

Centre de ressources sur les bilans de gaz à effet de serre

RESSOURCES | BASE CARBONE | **BILANS EN LIGNE** | FORUM | ACTUALITÉS

Accueil > Bilans en ligne > Publier > Mes Bilans GES

**CONSULTER LES BILANS GES**

**Fiche d'identité \*** 2017

**centre hospitalier de PAU**

Type : Etablissement public  
Effectifs : 2541  
Mode de consolidation : Opérationnel  
Code(s) NAF : 266405521 - Activités hospitalières (8610Z) - Nouvelle-Aquitaine (pau)  
Descriptif Sommaire de l'activité :

**Graphique** | **Tableau de déclaration \***

La hauteur des barres représente la part des émissions de chaque catégorie déclarée par l'organisation :

nc = non communiqué

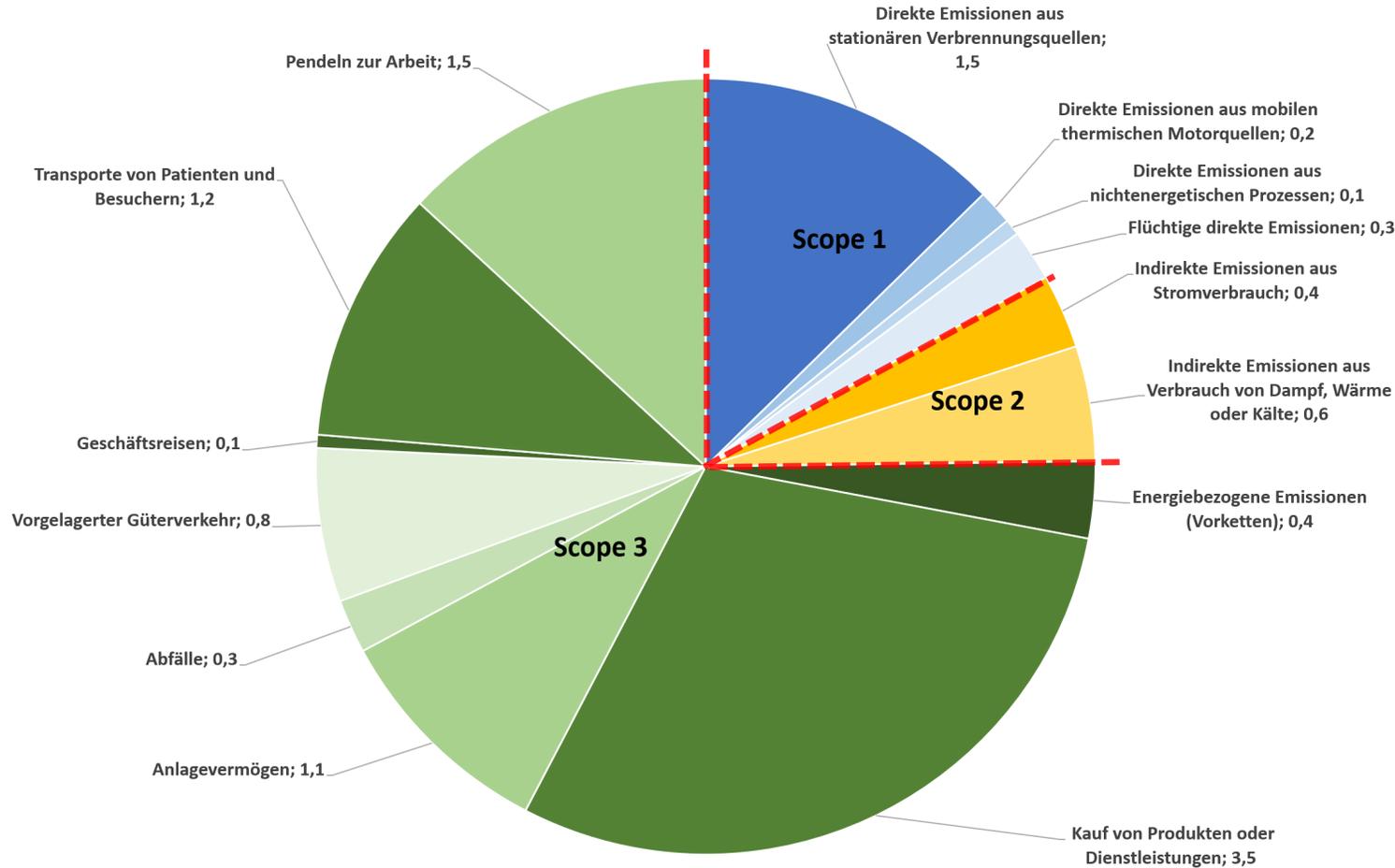
Scope 1	Scope 3 calculé	Scope 3 non calculé
1. Emissions directes des sources fixes de combustion	8. Emissions liées à l'énergie non incluses dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions de GES à charge indirectes »	14. Actifs en leasing amont
2. Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	9. Achats de produits ou services	15. Investissements
3. Emissions directes des procédés hors énergie	10. Immobilisations de biens	18. Utilisation des produits vendus
4. Emissions directes fuyantes	11. Déchets	19. Achats de produits vendus
5. Emissions liées à la biomasse (sols et forêts)	12. Transport de marchandises amont	20. Leasing aval
6. Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	13. Déplacements professionnels	21. Autres émissions indirectes
7. Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	16. Transport de visiteurs et de clients	
	17. Transport de marchandises aval	
	20. Franchise aval	
	22. Déplacements domicile travail	

Tableau année de déclaration :

Postes d'émissions	CO2 (tCO2e)	CH4 (tCO2e)	N2O (tCO2e)	Autre gaz (tCO2e)	Total (tCO2e)	CO2 b (tCO2e)
1	2365	6	28	0	2399	0
2	29	0	0	0	29	0
3	0	0	568	0	568	0
4	0	0	0	5	5	0
5	0	0	0	0	0	0
<b>Sous-total</b>	2394	6	596	5	3001	
6					545	0
7					0	0
<b>Sous-total</b>					545	
8					683	nc
9					29368	nc
10					3089	nc
11					216	nc
12					162	nc
13					77	nc
14					0	nc
15					0	nc
16					5483	nc
17					102	nc
18					0	nc
19					0	nc
20					102	nc
21					0	nc
22					4482	nc
23					0	nc
<b>Sous-total</b>					43764	

nc = non communiqué  
 ▲ = attention, modification des postes à compter du poste 14

# Mittlere THG-Emissionen [t CO<sub>2</sub>e/a pro Mitarbeiter/in] auf Basis der Bilanzen nach der ADEME-Methode



Basis: 61 Berichte von Kliniken mit Daten zur Emissionskategorie *Produkte und Dienstleistungen*

**Summe: ca. 10 t CO<sub>2</sub>e/a je Mitarbeiter/in**

**Die Emissionen aus den Lieferketten (Scope 3) dominieren mit ca. 75%.**

# Beispiele für das Rechenverfahren: Verbrauch x Emissionsfaktor = THG-Emission



Parameter	Scope	Kategorie	Verbrauch pro Jahr	Emissionsfaktor	Quelle	THG-Emission pro Jahr
Stromverbrauch	2	6	5 Mio. kWh Strom	416 g CO <sub>2</sub> e pro kWh	UBA	2.080 t CO <sub>2</sub> e
Vorkette für Strom	3	8	5 Mio. kWh Strom	18 g CO <sub>2</sub> e pro kWh	UBA	90 t CO <sub>2</sub> e
Pkw-Transporte	3	16, 22, 13	2.000.000 Pkw-km	215 g CO <sub>2</sub> e pro Fahrzeug-km	ifeu	430 t CO <sub>2</sub> e
Handschuhe	3	9	30 Mio.	0,45 g CO <sub>2</sub> e pro Einheit	ecoinvent	13,5 t CO <sub>2</sub> e
Arzneimittel	3	9	50 Mio €	54 kg CO <sub>2</sub> e pro 1.000 €	bilan carbone	2.700 t CO <sub>2</sub> e
Krankenbett	3	10	100 neue Betten pro Jahr	302 kg CO <sub>2</sub> e pro Bett	bilan carbone	30,2 t CO <sub>2</sub> e

1. Die Bilanzierung von Treibhausgasen wurde seit 2013 an 285 Kliniken in Frankreich mit vertretbarem Aufwand durchgeführt, die Ergebnisse stellen eine gute Grundlage für Minderungspläne dar.
2. Die mittleren spezifischen Emissionen von 10 t CO<sub>2</sub>e/a je Mitarbeiter/in stimmen gut mit dem Ergebnis der Top-Down-Bilanz für Deutschland überein.
3. Die Emissionen in Scope 3 (Lieferketten) dominieren mit 75%.
4. Die ADEME-Bilanzierungsmethode ist gut erprobt und auch für das UKHD geeignet.
5. Die Methode wird nun an die verfügbaren Daten angepasst um den Aufwand für die UKHD gering zu halten.

1. Festlegung des Bilanzierungsjahres (z.B. 2019) und der berücksichtigten Bereiche
2. Kontaktaufnahme mit den Ansprechpartnern am UKHD
3. Analyse der beim UKHD vorliegenden Kenngrößen anhand der folgenden Tabellen
4. Anpassung der Emissionskategorien an vorhandene Daten
5. Erste THG-Teilbilanz anhand vorliegender Daten bis Ende Februar 2022
6. Fortschreitende Verfeinerung der THG-Bilanz bis Juni 2022
7. Priorisierung von Maßnahmen zur Minderung in Zusammenarbeit mit HIGH

# Personal und Umsatzerlöse im UKHD 2019

Bereich	Personal		Umsatzerlös t€	
Universitätsklinikum und Medizinische Fakultät Heidelberg	10.334	77%	968.988	88%
Klinik Service GmbH	1.124	8%	64.870	6%
Klinik Technik GmbH	115	1%	22.516	2%
Thoraxklinik Heidelberg gGmbH	928	7%		
Kreiskrankenhaus Bergstraße GmbH	575	4%		
Kreiskrankenhaus Bergstraße Service GmbH	123	1%		
Heidelberger Ionenstrahl-Therapie (HIT) Betriebs-GmbH	78	1%		
Akademie für Gesundheitsberufe gGmbH	74	1%		
Berufsförderungswerk Kurt-Lindemann-Haus gGmbH	35	0,26%		
MVZ am Kreiskrankenhaus Bergstraße gGmbH	20	0,15%		
technology transfer heidelberg GmbH	8	0,06%		
MR-Neurographie Nord	4	0,03%		
MVZ für Strahlentherapie und Nuklearmedizin Weinheim	5	0,04%		
Navitect Bio GmbH	0	0%		
<b>Summe Konzern</b>	<b>13.423</b>	<b>100%</b>	<b>1.095.700</b>	<b>100%</b>

**Bilanzierung dieser drei Bereiche umfasst 96% des Umsatzerlöses im Konzern.**

Gruppe	Nr.	Kategorie	Spezifische Daten	Allgemeine Daten?	Ansprechpartner	Emissionsfaktor
Energie	1	Direkte Emissionen aus stationären Verbrennungsquellen	jährliche Verbrauchsdaten aus internen Kontrollen oder Rechnungen nach Kraftstoffart, aus durchgeführten internen Kontrollen oder Rechnungen; [kWh, Liter, m <sup>3</sup> ]	nein	Haustechnik (KTG)	UBA
	7	Indirekte Emissionen im Zusammenhang mit dem Verbrauch von Dampf, Wärme oder Kälte	Verbrauchs aus den Wärme- (oder Kälte-)Netzen, die für den Bedarf der von der Einrichtung kontrollierten Räumlichkeiten verwendet werden, aus der internen Überwachung oder aus den Rechnungen; [kWh, Liter, m <sup>3</sup> ]	nein	Haustechnik (KTG)	UBA
	6	Indirekte Emissionen im Zusammenhang mit dem Stromverbrauch	Stromverbrauch, der für den Bedarf der von der Einrichtung kontrollierten Räumlichkeiten verwendet wird, aus der internen Überwachung oder aus den Rechnungen; [kWh]	nein	Haustechnik (KTG)	UBA
	8	Energiebezogene Emissionen, die nicht in den Kategorien direkte und indirekte Treibhausgasemission enthalten sind	Die Berechnung bedarf keiner weiteren Untersuchung. Die Berechnung der Vorketten-Emissionen basieren auf den Aktivitätsdaten zum Energieverbrauch von SCOPE 1 und 2 (Heizung, Reisen, Fracht etc.) ein.	nein	Haustechnik	UBA

# Produkte und Dienstleistungen



Gruppe	Nr.	Kategorie	Spezifische Daten	Allgemeine Daten?	Ansprechpartner	Emissionsfaktor
Kauf von Produkten oder Dienstleistungen	9	Medikamente	Jährlich gekaufte Mengen an Arzneimitteln und medizinischen Gasen; [Euro]	nein	Apotheke	Spezifische Faktoren
		Lebensmittel	jährlich gekaufte Produktmengen aus der Einkaufsüberwachung; [Tonnen Lebensmittel oder Anzahl ausgegebener Mahlzeiten]	nein	Buchhaltung, Versorgungszentrum, Klinik-Service GmbH	ifeu oder Base Carbone®
		Medizinische Geräte	Mengen an medizinischen Verbrauchsmaterialien, Implantaten, Geräten, Reagenzien und medizinisch-biologischen Automaten, die jährlich gekauft werden [Euro]	nein	Apotheke, andere	Base Carbone®
		Objektbezogene Dienstleistungen	Rechnungen für die Erbringung von Dienstleistungen wie technische Wartung, Wartung / Reinigung, Telefonie, Werbung / Kommunikation, Kopiergeräte, Server, Website-Hosting, Grünflächen, [Euro]	nein	Buchhaltung	Base Carbone®
		Andere Dienstleistungen	Erbringung von Dienstleistungen wie Studien / Forschung; Ausbildung; Computer-Wartung; Sicherheitsdienste, [Euro]	nein	Buchhaltung	Base Carbone®
		Wäscherei	jährlich gekauften Wäschemengen aus der Einkaufskontrolle oder das Gewicht der gewaschenen Wäsche und die Anzahl der Waschvorgänge [Tonnen]	nein	Buchhaltung	ifeu oder Base Carbone®
		Verwaltung	Mengen der jährlich gekauften Verwaltungsmaterialien [Euro]	nein	Buchhaltung, ZIM	Base Carbone®
		Spezifische Produkte	jährlich Stoffmengen, mit Angaben zur Zusammensetzung der Produkte (z.B. Reinigungsmittel, Laborprodukte), [Tonnen]	nein	incl. Labore?	Base Carbone®

Gruppe	Nr.	Kategorie	Spezifische Daten	Allgemeine Daten?	Ansprechpartner	Emissionsfaktor
Transporte	16	Transport von Patient:innen	zurückgelegte Strecken von Patienten (ggf. mit Begleitpersonen) nach Transportmittel; [km]	Anzahl Patienten, mittlere Entfernung zum Wohnort	Verwaltung	ifeu
		Transport von Besuchern	zurückgelegte Strecken von Besuchern nach Transportmittel; [km]	Mittlere Anzahl von Besuchen pro Patienten, mittlere Entfernung zum Wohnort	Verwaltung Destatis	ifeu
	2	Direkte Emissionen aus mobilen Motoren	jährlichen Kraftstoffverbrauchsdaten der Fahrzeuge der Einrichtung nach Kraftstoffart [Liter]	nein	Verwaltung, Buchhaltung	ifeu
	13	Geschäftsreisen	zurückgelegte Strecken nach Transportmittel aus der Überwachung der zurückgelegten Kilometer nach Verkehrsart; [km]	Kostenerstattung oder Befragung	Buchhaltung	ifeu
	22	Reisen von zu Hause zur Arbeit (Pendlerströme)	zurückgelegte Strecken nach Transportmitteln ; [km]	PLZ für Wohnort des Personals, mittlere Verkehrsmittel	Verwaltung, Destatis	ifeu

# Anlagevermögen und Abfälle

Gruppe	Nr.	Kategorie	Spezifische Daten	Allgemeine Daten?	Ansprechpartner	Emissionsfaktor
Anlagevermögen	10	Gebäude und Parkplätze	buchhalterische Abschreibung nach Gebäudetyt und Parkplatz sowie Abschreibungszeitraum aufgrund der Überwachung von Gebäuden und Abschreibungszeiträumen; [m <sup>2</sup> ]	Statistiken	Einkauf, Buchhaltung	Base Carbone®
		Computer/ IT	Art der Computerausrüstung, der vorgehaltenen Mengen und der Dauer der Erneuerung der Ausrüstung aus der Überwachung der Computereinheiten [Anzahl Einheiten].	keine	Einkauf, Buchhaltung, ZIM	Base Carbone®
		Maschinen	Maschinentyp, Materialart, Gewicht und Abschreibungs- bzw. Erneuerungsdauer der Maschinen aus der jährlichen Überwachung der nachgefüllten Flüssigkeitsmengen.	Berechnung nach Leistung und Eigenschaften der Installationen	Einkauf, Buchhaltung	Base Carbone®
Abfälle	11	Papier, Karton	jährliches Aufkommen [Tonnen] und Entsorgungsweg	Statistiken	Haustechnik, Buchhaltung	ifeu
		Kunststoffe	jährliches Aufkommen [Tonnen] und Entsorgungsweg	Statistiken	Haustechnik, Buchhaltung	ifeu
		medizinische Abfälle	jährliches Aufkommen [Tonnen] und Entsorgungsweg	Statistiken	Haustechnik, Buchhaltung	ifeu
		Gewerbeabfälle	jährliches Aufkommen [Tonnen] und Entsorgungsweg	Statistiken	Haustechnik, Buchhaltung	ifeu



INSTITUT FÜR ENERGIE-  
UND UMWELTFORSCHUNG  
HEIDELBERG

---

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Bernd Franke und Team ([bernd.franke@ifeu.de](mailto:bernd.franke@ifeu.de))

---