

Sachbericht zum Verwendungsnachweis

Teil I

Kurzbericht zum

Projekt KlinKe

(Klimaneutrale Sekundärprozesse im Krankenhaus)

Das Projekt KlinKe (Klimaneutrale Sekundärprozesse im Krankenhaus) hat sich über einen Zeitraum von drei Jahren (Sep 21 – Aug 24) unter der Förderung des BMBF mit den Treibhausgasemissionen (CO₂e-Emissionen, Carbon Footprint) nicht-medizinischer Prozesse in Krankenhäusern beschäftigt. Nicht-medizinische Prozesse stellen Supportprozesse dar, die die Erbringung von medizinischen Behandlungen und Pflege in Krankenhäusern unterstützen (z.B. Reinigung, Wäscherei, Sterilgutaufbereitung, Catering). Ziel des Projektes war es gemeinsam mit einer Fülle an Praxispartnern zu untersuchen, welche Emissionen konkret mit verschiedenen Prozessen verbunden sind, welche Einsparpotenziale bestehen und welche Maßnahmen zur Realisierung dieser Potenziale eingesetzt werden können. Begleitend sollte zudem ein krankenhausspezifisches Kennzahlensystem zur Steuerung der Emissionen erarbeitet werden.

Das Projekt setzte an einer noch wenig erforschten Thematik an. Obwohl Krankenhäuser mit der Herausforderung konfrontiert sind, die von ihnen emittierten Treibhausgase zu bilanzieren und reduzieren und nicht-medizinische Prozesse in diesem Kontext relevant sind, wurden sie sowohl in der Wissenschaft als auch Praxis bisher vergleichsweise wenig beachtet. Mit der im Jahr 2020 veröffentlichten GEFMA-Richtlinie 162-1 „Carbon Management von Facility Services“ wurde eine Methode zur Ermittlung und Optimierung der Emissionen von Facility Services entwickelt, die eine vielversprechende methodische Grundlage für das Projekt lieferte.

Im Laufe der Projektförderung wurden folgende wesentliche Arbeiten durchgeführt und damit folgende wichtige Ergebnisse erzielt:

- (1) *Systematisierung nicht-medizinischer Krankenhausprozesse* basierend auf einer Literaturanalyse und Anpassung im Rahmen eines partizipativen Prozesses mit Praxispartnern. Ergebnis waren rund 40 Prozesse in 6 Clustern als Grundlage für eine anschließende Wesentlichkeitsanalyse: Reinigungs- und Hygienesdienste, Klinische Versorgungsdienste, Klinikverwaltung und Logistik, Verpflegungs- und Veranstaltungsdienste, Hausmeister- und Pfortendienste sowie Instandhaltung der Gebäudetechnik.
- (2) *Untersuchung der Wesentlichkeit nicht-medizinischer Krankenhausprozesse* (Abschätzung von Impact, Veränderungspotenzial, CO₂-Wirkung durch KlinKe-Projektgruppe) und Durchführung einer *ABC-Analyse* zur Klassifizierung der Prozesse in drei Gruppen hinsichtlich Priorität und Tiefe für die anschließende Datenerhebung.
- (3) *Erhebung von Daten zur Ermittlung der CO₂e-Emissionen* (gemeinsam mit verschiedenen Praxispartnern) sowie *Einpflegen der Daten in Excel-Tool* und dortige *Berechnung* der Prozess Carbon Footprints durch das KlinKe-Team. Im Ergebnis lagen berechnete Prozess Carbon Footprints für drei untersuchte Krankenhäuser vor. Darüber hinaus ist im Zuge der Berechnung eine umfassende Datenbank mit Emissionsfaktoren entstanden.

- (4) *Analyse der Daten auf häuserspezifischer Ebene* und Zusammenfassung der Ergebnisse in Form von häuserspezifischen Auswertungsberichten.
- (5) *Analyse der Daten auf häuserübergreifender Ebene* zur Identifikation übergreifender Emissionstreiber und Entwicklung eines Kennzahlensystems zur Steuerung von Emissionen. Die Auswertungen zeigen, dass
- für die Erbringung nicht-medizinischer Prozesse insgesamt ca. 7 bis 11 t CO₂e pro (Plan-)Bett im Jahr anfallen.
 - sich hohe Emissionen in den Prozessclustern Logistik, klinische Versorgungsdienste sowie Reinigungs- und Hygienesdienste finden.
 - die Mobilität (Mitarbeitende & Patient:innen), die Wäscherei, das Zentrallabor, die Abfallentsorgung, die Speisenversorgung und die Zentrale Sterilgutaufbereitung Top-Emittenten auf der Prozess-Ebene darstellen.
 - innerhalb der Prozesse (Personen-)Transporte und Betriebsstoffe (z.B. Energie) eine hohe Relevanz haben.

Das Kennzahlensystem dient einzelnen Häusern zur Dokumentation des Erfolgs eingeführter Maßnahmen zur Emissionsreduktion im Zeitablauf.

- (6) *Identifikation von Optimierungsansätzen zur CO₂e-Reduktion* basierend auf den Daten und ergänzt durch Recherche sowie Austausch mit den Praxispartnern. Im Ergebnis wurde eine Reihe von Ansätzen bzw. Maßnahmen hinsichtlich unterschiedlicher Einflussfaktoren (z.B. zu Mobilität, Produkteinsatz, Management) gesammelt.
- (7) *Durchführung verschiedener Arbeiten zur Unterstützung von Change Management Prozessen*: Mithilfe von Interviews wurden beispielsweise Faktoren identifiziert, die den Wandel von nicht-medizinischen Prozessen hin zu mehr Nachhaltigkeit beeinflussen (z.B. Organisationskultur, individuelles Bewusstsein). Darüber hinaus wurden unter anderem In-house Change Workshops zu ausgewählten Prozessen durchgeführt und ein sechs-stufiges Verfahren zur Optimierung nicht-medizinischer Krankenhausprozesse entwickelt.
- (8) *Entwurf von zwei Leitfäden als Anleitung zur Potenzialanalyse und als Maßnahmenkatalog für die Umsetzung klimaneutraler, nicht-medizinischer Prozesse in Krankenhäusern*:
- GEFMA-White Paper 984-3 „Leitfaden zur Ermittlung und Reduzierung der Treibhausgasemissionen nicht-medizinischer Prozesse im Krankenhaus“
 - GEFMA-Richtlinie 162-2 „Carbon Management für nicht-medizinische Prozesse im Krankenhaus“

Sachbericht zum Verwendungsnachweis

Teil II

Eingehende Darstellung des Projekts KlinKe (Klimaneutrale Sekundärprozesse im Krankenhaus)

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund.....	3
2	Kurzvorstellung des KlinKe-Projekts.....	3
3	Vorgehen im KlinKe-Projekt.....	4
4	Inhaltliche Ergebnisse des KlinKe-Projekts.....	7
	4.1 Systematisierung nicht-medizinischer Krankenhausprozesse	7
	4.2 Wesentlichkeit nicht-medizinischer Krankenhausprozesse.....	7
	4.3 Datenerhebung	9
	4.4 Emissionen und Emissionstreiber.....	9
	4.5 Change Management: Beeinflussende Faktoren.....	12
	4.6 Carbon Footprint Optimierungsansätze	13
	4.7 Leitfäden	14
5	Verwertung und Nutzen der Projektergebnisse.....	14
	5.1 Verwertungskonzept.....	14
	5.2 Nutzen für die beteiligten Kooperationspartner.....	18
	5.3 Zukünftige Verwertbarkeit.....	19
6	Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen	20
	Quellen.....	21

1 Hintergrund

Es ist aufgrund der Klimaveränderungen dringend notwendig, Emissionen zu kennen und zu reduzieren. Folgende Aufzählungen zeigen die Notwendigkeit und Angemessenheit des Projekts KlinKe, welches sich mit der Reduktion von Emissionen in nicht-medizinischen Krankenhausprozessen beschäftigt hat:

- Gesundheitssektor: ca. 4,4% der globalen Emissionen (Karlner et al. 2019); ca. 6% des deutschen THG-Fußabdruck (Pichler et al. 2023)
- Ca. 80% der Emissionen für den deutschen Gesundheitssektor aus Scope 3 gem. Greenhouse Gas Protocol (Pichler et al. 2023)
- Nur etwa 12% deutscher Krankenhäuser bilanziert CO₂-Emissionen (Stand 07/2020, Quitmann et al. 2021)
- Tendenz zur Berichterstattung aufgrund rechtlicher Verpflichtungen und Stakeholderforderungen steigend; jedoch keine gängige Praxis nach einheitlichem Vorgehen
- Kaum Kenntnis über Carbon Footprints für Dienstleistungen nicht-medizinischer Prozesse im Krankenhaus

Weiter ist es notwendig, die spezifische Veränderungssituation in Krankenhäusern und ihren nicht-medizinischen Prozessen zu berücksichtigen. Die spezifische Situation ergibt sich aus einer Kultur des Absicherns (Patient:innen-Sicherheit ist zentral) als Herausforderung v.a. für das Suffizienz-Prinzip der Nachhaltigkeit. Weitere Besonderheit ist, dass nicht-medizinische Prozesse nur im mittelbaren Einflussbereich von Krankenhäusern liegen, da Services i.d.R. an externe oder interne Dienstleistungsunternehmen ausgelagert sind.

2 Kurzvorstellung des KlinKe-Projekts

Daraus erfolgte das Projekt Klimaneutrale Sekundärprozesse im Krankenhaus (KlinKe):

- Zentrale Fragestellungen: Welche CO₂e-Emissionen sind mit sekundären bzw. nicht-medizinischen Prozessen im Krankenhaus verbunden? Welche Maßnahmen unterstützen deren klimaneutrale Gestaltung und Veränderung?
- Laufzeit: 01.09.2021-31.08.2024
- Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Praxispartner: Krankenhäuser, Servicegesellschaften, Verbände und Berater
- Fokus: Sekundär- bzw. nicht-medizinische Prozesse in Krankenhäusern (u.a. Reinigungs- & Hygienesdienste, klinische Versorgungsdienste, Klinikverwaltung & -logistik, Verpflegungs- & Veranstaltungsdienste)

- Datenerhebung: Prozessorientierte Ermittlung von Carbon Footprints, sofern möglich „bottom-up“, d.h. spezifische Emissionsfaktoren von modellierten Prozessen statt ökonomischer „top-down“- Modellierung
- Unterstützung von Change-Management: z.B. mittels Zielen und Maßnahmen für CO₂e-bezogene Optimierungen, Leitfäden

3 Vorgehen im KlinKe-Projekt

Das KlinKe-Projekt umfasste folgende wesentliche Arbeiten:

- In einer Kick-off-Phase stellten sich alle Praxispartner vor und trafen sich fortan unter Moderation des KlinKe-Teams der HWR Berlin im zweimonatigen Turnus zu **Workshops**. Insgesamt wurden 16 Workshops mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten (s. folgende Tabelle) sowie zusätzlich ein Abschluss-symposium im April 2024 durchgeführt.

Wann?	Was?
10/2021	Kick-Off
12/2021	Systematisierung Krankenhausprozesse, Praxisbeispiele
02/2022	Prozessbeschreibungen, Praxisbeispiele, Wesentlichkeitsanalyse
04/2022	Wesentlichkeitsanalyse, Ausblick
05/2022	CO ₂ -Emissionen in Sekundärprozessen, Abfall und Recycling
08/2022	Datenerhebung, Prozess Einkauf/Beschaffung
10/2022	Prozesse Speisenbeschaffung, Abfall, Logistik
12/2022	Datenerhebung, erste vorläufige Ergebnisse
02/2023	Leitfadeninterviews, Change Management, Prozess Abfall
04/2023	Prozesse Bettenzentrale und Zentrale Sterilgutaufbereitung
06/2023	Prozesse Logistik und C-Cluster, Referenzgrößen
08/2023	Prozesse Wäscherei und Reinigung
10/2023	Prozess Einkauf/Beschaffung
12/2023	Prozesse Instandhaltung der Elektro- und Medizintechnik
02/2024	Gesamtergebnisse, Austausch & Ausblick
06/2024	Feedback, Verwertungen, Ausblick

Tabelle 1: KlinKe-Workshops

- **Systematisierung von Serviceprozessen** durch eine Literaturanalyse sowie Anpassung im Rahmen eines partizipativen Prozesses mit Praxispartnern. Ergebnis waren rund 40 nicht-medizinische Prozesse in 6 Clustern als Grundlage für eine anschließende Wesentlichkeitsanalyse.
- **Wesentlichkeitsanalyse:** Auswahl wesentlicher Prozesse durch Abschätzung von „Impact“ und „Veränderungspotenzial“ und Abschätzung der CO₂-Wirkung der Prozesse durch die KlinKe-Projektgruppe (N=10 Institutionen, 66,6% Rücklauf) im März 2022. Ergebnis war eine Klassifizierung aller Prozesse mit unterschiedlicher Priorität und Tiefe für die anschließende Datenerhebung.
- **Datenerhebung, -berechnung und -auswertung:** Gemeinsam mit verschiedenen Praxispartnern wurden z.T. sehr ausführliche Daten zur Ermittlung der CO₂e-Emissionen der einzelnen Prozesse erhoben. Die Daten wurden vom KlinKe-Team in ein Excel-Tool eingepflegt und dort für die Berechnung der Prozess Carbon Footprints verwendet. Die Daten wurden auf zwei Ebenen analysiert: Es wurden zum einen häuserspezifische Auswertungsberichte erstellt, die den Krankenhäusern zusammen mit einem individuellen Gesprächsangebot zur Verfügung gestellt wurden. Zum anderen wurden Auswertungen auf häuserübergreifender Ebene vorgenommen: Hierbei wurden insbesondere übergreifende Emissionstreiber identifiziert und Kennzahlen für ausgewählte Prozesse entwickelt. Letztere basieren auf Einzel- oder Durchschnittswerten (max. N=3) und dienen einzelnen Häusern zur Dokumentation des Erfolgs eingeführter Carbon Footprint-Optimierungsmaßnahmen im eigenen Zeitablauf. Für eine Vergleichbarkeit mit anderen Krankenhäusern, bedarf es einer größeren Stichprobe. Auch zur Bildung von gruppenspezifischen Benchmarks bei heterogenen Gruppen wurde bei Praxispartnern (gefma e.V.) sowie weiteren Projektkontakten (KliMeG) auf die Wichtigkeit der Sammlung weiterer Daten hingewiesen.
- **Maßnahmensammlung:** Basierend auf den Daten und ergänzt durch Recherche wurden prozessbezogenen Optimierungspotenziale zur CO₂e-Reduktion hinsichtlich unterschiedlicher Einflussfaktoren (z.B. zu Mobilität, Produkteinsatz, Entsorgung, Management) identifiziert. Diese Optimierungsansätze wurden i.d.R. anhand von Beispielrechnungen in den Workshops mit den Praxispartnern vorgestellt und auf ihre Umsetzbarkeit hin diskutiert. Anwesend waren in diesen Workshops idealerweise Fach- und Führungskräfte aus den jeweiligen Prozessen.
- **Change Management:** Im Rahmen des Projekts wurden zur Unterstützung von Change Management Prozessen, die mit der Identifikation und Implementierung von CO₂e-Optimierungsmaßnahmen einhergehen, verschiedene Arbeiten vorgenommen.

Dabei wurden unter anderem Interviews geführt und mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Ziel war die Identifikation von Faktoren, die den Wandel von nicht-medizinischen Prozessen hin zu mehr Nachhaltigkeit beeinflussen. Darüber hinaus wurden Inhouse Change Workshops zu ausgewählten Prozessen durchgeführt sowie begleitende Change-Maßnahmen mittels einer Literaturrecherche identifiziert.

- **Leitfaden:** Die Entwicklung eines Leitfadens, der als Anleitung zur Potenzialanalyse und als Maßnahmenkatalog für die Umsetzung klimaneutraler nicht-medizinischer Prozesse in Krankenhäusern genutzt werden kann, ergab am Ende zwei Produkte: ein GEFMA-Whitepaper (984-3) sowie eine GEFMA-Richtlinie (162-2).

Untenstehende Grafik fasst die zentralen Arbeiten zusammen und stellt sie den wesentlichen Ergebnissen, die im folgenden Kapitel ausführlicher beschrieben werden, gegenüber:

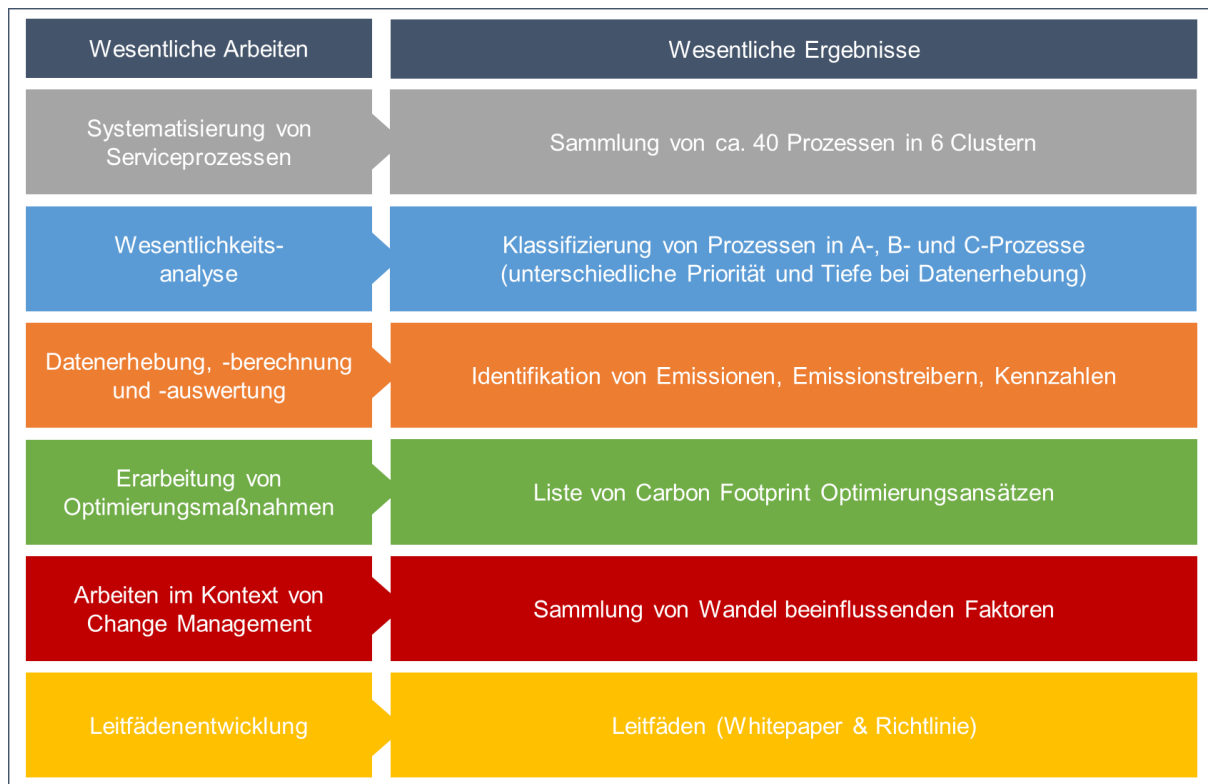


Abbildung 1: Wesentliche Arbeiten und Ergebnisse im KlinKe-Projekt

- Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises:

Position	Name der Position	Betrag in €	Anteil in %
0812	Beschäftigte E12-E15	273.929,90	96,0
0822	Beschäftigungsentgelte	2.439,84	0,9
0835	Vergabe von Aufträgen	2.003,44	0,7
0846	Dienstreisen	4.013,77	1,4
0850	Gegenstände & andere Invest.	3.059,66	1,1
	Summe	285.446,61	100,0

Tabelle 2: Projektausgaben

Die obige Tabelle 2 zeigt, dass 96% der Ausgaben für zwei Wissenschaftliche Mitarbeitende angefallen sind (Pos. 0812). Diese wurden mit zwei Laptops incl. Docking-Station ausgestattet (Pos. 0850). Die Dienstreisen dienten dem Besuch von Konferenzen und der Durchführung von Change-Workshops vor Ort bei einem Praxispartner. Pos. 0835 diente der Finanzierung eines vegetarischen Caterings für den Abschluss-Workshop am 28.04.2024, der auch von projektunabhängigen Vertretenden der interessierten Öffentlichkeit besucht worden ist.

4 Inhaltliche Ergebnisse des KlinKe-Projekts

4.1 Systematisierung nicht-medizinischer Krankenhausprozesse

Im Krankenhaus stellen die medizinische Behandlung und die Pflege den Kernprozess dar. Im Projekt „KlinKe“ wurden ausgehend von einer Literaturanalyse und in einem partizipativen Prozess mit Stakeholdern über 40 Sekundär- bzw. nicht-medizinische Prozesse in 6 Clustern identifiziert: Reinigungs- und Hygienesdienste, Klinische Versorgungsdienste, Klinikverwaltung und Logistik, Verpflegungs- und Veranstaltungsdienste, Hausmeister- und Pfortendienste sowie Instandhaltung der Gebäudetechnik. Die Systematisierung war Grundlage für eine Wesentlichkeitsanalyse.

4.2 Wesentlichkeit nicht-medizinischer Krankenhausprozesse

Ziel der Wesentlichkeitsanalyse im Projekt „KlinKe“ war es, für Detailanalysen auf diejenigen Prozesse zu fokussieren,

- die besonders stark zu den CO₂e-Emissionen beitragen und/oder weitere Auswirkungen auf Nachhaltigkeitsaspekte haben und

- bei denen man ein hohes Veränderungspotenzial sieht.

Die breit besetzte KlinKe-Arbeitsgruppe mit Vertreter:innen aus dem Gesundheitswesen (Krankenhäuser, Servicegesellschaften, Beratungen), aus der Zivilgesellschaft (Verbände, Initiativen) sowie aus der Wissenschaft wurde als passendes Gremium von Stakeholdern betrachtet.

Die Bewertung erfolgte über ein Scoring-Tool, in welchem die Praxispartner Einschätzungen in den oben beschriebenen Dimensionen abgaben. Die Ergebnisse wurden in einem KlinKe-Workshop vorgestellt und diskutiert. Eine vorgenommene ABC-Analyse teilte die rund 40 nicht-medizinischen Prozesse wie folgt in Gruppen:

- Gruppe A: Für Prozesse mit den höchsten Scoring-Ergebnissen für Impact und Veränderbarkeit folgte ein dringender Handlungsbedarf. Die Projektpartner begannen hier umgehend mit der detaillierten Datenerhebung.
- Gruppe B: Bei Prozesse mit mittleren Scoring-Ergebnissen erfolgte eine Datenerhebung mit mittlerer Tiefe.
- Gruppe C: Für Prozesse mit geringer Punktzahl zu Impacts und Veränderbarkeiten folgte eine stark vereinfachte Datenerhebung.

Bevor die Gruppen finalisiert wurden, diskutierten die Praxispartner dringliche Gründe für punktuell andere Zuordnungen einzelner Prozesse, wie z.B. aktuelle Veränderungen in den rechtlichen Rahmenbedingungen oder besondere Erkenntnisinteressen. Ergebnis war eine von den Praxispartnern geteilte Abgrenzung wesentlicher nicht-medizinischer Prozesse von eher unwesentlichen, sodass im Anschluss mit den Datenerhebungen begonnen werden konnte. In deren Verlauf schieden wegen mangelnder Datenverfügbarkeit einzelne Prozesse aus. Tiefer betrachtet wurden final folgende 11 nicht-medizinische Prozesse (Reihenfolge alphabetisch):

- Abfallentsorgung
- Bettenzentrale
- Einkauf (ausgewählte Güter)
- Logistik (Mitarbeitende)
- Logistik (Patient:innen)
- Instandhaltung von Elektrotechnik
- Instandhaltung von Medizintechnik
- Reinigungsdienst
- Speisenversorgung (Speisenbeschaffung und -produktion, Spülorganisation)
- Sterilgutaufbereitung (ZSVA / AEMP)
- Wäscherei

Für weitere Informationen zur Wesentlichkeitsanalyse siehe auch Bustamante, S., Pelzeter, A., Prüße, H., Ihle, F (2023): Bewertung der Klimarelevanz bei Sekundärprozessen in Krankenhäusern– Vorgehensweise bei der Wesentlichkeitsanalyse. In Leveringhaus, J., Wibbeling, S. (Hrsg.): Green Health. Nachhaltiges Wirtschaften im Gesundheitswesen. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 168-174.

4.3 Datenerhebung

Bei der Datenerhebung sollte die prozessorientierte Ermittlung von Carbon Footprints im Vordergrund stehen, da diese im Gegensatz zur ökonomischen „top-down“- Modellierung präziser ist, Änderungspotenziale aufdeckt und Fehlsteuerungen vermeidet. Dafür war es nötig, Carbon Footprints von Produkten (CFPs) zu recherchieren, zu aktualisieren und zum Teil selbst abzuschätzen. Ergebnis ist ein umfangreicher Kennzahlenkatalog, mit zum Beispiel circa:

- 19 Kennzahlen im Bereich der Personentransporte bzw. 10 für Warentransporte
- 10 Kennzahlen für Energie und Wasser
- 10 Kennzahlen im Bereich der Abfälle
- 120 Kennzahlen im Bereich Betriebsmittel
- 190 Kennzahlen im Bereich Betriebsstoffe
- 60 Kennzahlen im Bereich Rohstoffe

Diese Datenbank zu Emissionsfaktoren ist von den Praxispartnern des Projekts als sehr hilfreich empfunden worden, da sie beispielsweise die Auswahl von Produkten mit geringen Emissionswerten ermöglicht und für die individuelle Berechnung der Prozess-Footprints nutzbar war. Die Daten sind in der veröffentlichten GEFMA-Richtlinie 162-2 „Carbon Management für nicht-medizinische Prozesse im Krankenhaus“ (2024) enthalten.

4.4 Emissionen und Emissionstreiber

Erhoben wurden Daten in drei Häusern aus zwei verschiedenen Krankenhaustypen in zwei Größenclustern: Allgemeinkliniken mit < 599 Planbetten, Universitätskliniken mit ≥ 600 Planbetten (in Anlehnung an Deutscher Bundestag 2023, Deutsches Krankenhausinstitut 2022). Berichtsjahr war 2021.

Die Datenauswertungen haben zusammengefasst folgende wichtige Ergebnisse aufgezeigt:

- Für die Erbringung nicht-medizinischer Services bzw. Prozesse fallen **insgesamt** ca. 7-11 t CO₂e pro (Plan-)Bett im Jahr an.
- Hohe Emittenten finden sich in den **Prozessclustern** Logistik, klinische Versorgungsdienste sowie Reinigungs- und Hygienesdienste.

- Auf der Prozess-Ebene sind **Top-Emittenten**: Mobilität (Mitarbeitende & Patient:innen), Wäscherei, Zentrallabor, Abfallentsorgung, Speisenversorgung sowie Zentrale Sterilgutaufbereitung.
- Innerhalb der Prozesse haben die Untersuchungskategorien gemäß GEFMA-Richtlinie 162-1 „Carbon Management von Facility Services“ **(Personen-)Transporte und Betriebsstoffe** (z.B. Energie) eine hohe Relevanz.

Im Kontext der häuserübergreifenden Analysen wurden **Kennzahlen für ausgewählte Prozesse** entwickelt, die einzelnen Häusern zur Dokumentation des Erfolgs eingeführter Carbon Footprints im Zeitablauf dienen. Folgende Tabelle stellt diese zusammengefasst dar:

Bereich	Service/Prozess	Kennzahlen-Wert	N	Krankenhaustyp	Spanne in kg CO ₂ e (Plan-) Bettenzahl/a	Kennzahl in kg CO ₂ e (Plan-) Bettenzahl/a
Reinigungs-und Hygienesdienste	Reinigungsdienst	Durchschnitt	2	2 Allgemeinkliniken <599 (Plan-) Betten	283-390	336
	Abfallentsorgung	Durchschnitt	3	2 Allgemeinkliniken <599 (Plan-) Betten 1 Universitätsklinik >600 (Plan-) Betten	471-713	586
	Zentrale Sterilgutaufbereitung	Durchschnitt	2	2 Allgemeinkliniken <599 (Plan-) Betten	303-430	367
Klinische Versorgungsdienste	Bettenzentrale	Durchschnitt	2	2 Allgemeinkliniken <599 (Plan-) Betten	154-178	166
	Wäscherei	Einzelwert	1	1 Universitätsklinik >600 (Plan-) Betten	-	941
	Zentrallabor	Durchschnitt	2	1 Allgemeinkliniken <599 (Plan-) Betten 1 Universitätsklinik >600 (Plan-) Betten	561-920	740
Klinikverwaltung und Logistik	Logistik (Patient:innen)	Durchschnitt	3	2 Allgemeinkliniken <599 (Plan-) Betten 1 Universitätsklinik >600 (Plan-) Betten	826-1.958	1.416
	Logistik (Mitarbeitende)	Durchschnitt	3	2 Allgemeinkliniken <599 (Plan-) Betten 1 Universitätsklinik >600 (Plan-) Betten	1.753-3.912	3.282
Verpflegungs- & Veranstaltungsdienste	Speisenversorgung	Einzelwert	1	1 Allgemeinklinik <599 (Plan-) Betten	-	502
Instandhaltung der Gebäudetechnik	Instandhaltung von Elektrotechnik	Durchschnitt	2	1 Allgemeinklinik <599 (Plan-) Betten 1 Universitätsklinik >600 (Plan-) Betten	26-57	42
	Instandhaltung von Medizintechnik	Durchschnitt	2	1 Allgemeinklinik <599 (Plan-) Betten 1 Universitätsklinik >600 (Plan-) Betten	45-49	47

Tabelle 3: Kennzahlen Prozess-Emissionen

4.5 Change Management: Beeinflussende Faktoren

Im Rahmen der Change Management Thematik hat das KlinKe-Team ein Verfahren zur Optimierung nicht-medizinischer Krankenhausprozesse im Hinblick auf ihre Treibhausgasemissionen erarbeitet, welches aus folgenden Schritten besteht (siehe GEFMA 984-3):

- Erstellung einer Ist-Bilanz des Carbon Footprints des betrachteten Prozesses
- Analyse der Ergebnisse aus Schritt 1 hinsichtlich reduktionsrelevanter Fragestellungen
- Identifikation möglicher Maßnahmen zur Prozess Carbon Footprint Reduktion
- Auswahl von Maßnahmen zur Prozess Carbon Footprint Reduktion, die im eigenen Haus umgesetzt werden sollen
- Konkretisierung ausgewählter Maßnahmen mittels Umsetzungsplan
- Umsetzung geplanter Maßnahmen und Erfolgskontrolle, ggf. Vornahme von Anpassungen

Eine genauere Erläuterung des Verfahrens inkl. Arbeitshilfen findet sich im GEFMA-White Paper 984-3.

Darüber hinaus wurden folgende Ebenen und Schlüsselfaktoren für Veränderungen zugunsten von Nachhaltigkeit bezogen auf nicht-medizinische Krankenhausprozesse identifiziert.

Ebene	Schlüsselkategorien
Makro-Ebene (Kontextfaktoren)	Regulatorische, technologische Faktoren und Stakeholderbeteiligung
Meso-Ebene (Inter)-Organisationale Faktoren)	<p>Organisationale Faktoren: Stakeholdermanagement, Leadership, Kommunikation, Organisationskultur, Organisationsentwicklung, Governancestrukturen</p> <p>Interorganisationale Faktoren: Führung und Rollen innerhalb der Zusammenarbeit, Ziele und Ansätze der Zusammenarbeit, Kompatibilität der Organisationen, Macht(un)gleichgewichte zwischen den Organisationen, Mechanismen um Vertrauen zu schaffen, Konfliktmanagement</p>
Mikro-Ebene	Individuelles Bewusstsein, Fähigkeiten und Motivationen
*Anmerkung: Es kann Ko-Dynamiken zwischen den Ebenen geben. Stakeholderbeteiligung kann in allen 3 Ebenen verortet werden.	

Tabelle 4: Change Faktoren

Für nähere Erläuterungen dazu siehe auch Bustamante, S., Prüße, H., Pelzeter, A., Ihle, F. (2023): Change factors towards sustainability at the example of hospitals' secondary processes. In European Journal of Sustainable Development, Ausgabe 12/3, S. 1-14. DOI: 10.14207/ejsd.2023.v12n3p1

4.6 Carbon Footprint Optimierungsansätze

Im Rahmen des Projekts wurden beispielsweise folgende Optimierungsansätze identifiziert (für weitere Optimierungsansätze siehe GEFMA-White Paper 984-3 „Leitfaden zur Ermittlung und Reduzierung der Treibhausgasemissionen nicht-medizinischer Prozesse im Krankenhaus“):

- **Für die Mitarbeitenden-Mobilität:** Vom Ausgangspunkt einer standardmäßigen Verkehrsmittelwahl (motorisierter Individualverkehr mittels fossilem Kraftstoff) hin zur verstärkten Nutzung alternativer Fahrzeugantriebe sowie flexibilisierter Verkehrsmittelwahl durch Mitarbeitende (multi-/intermodales Verkehrsverhalten).
- **Für die Wäscherei:** Statt Standard-Textilien aus Polyester-Baumwoll-Gemischen, Einsatz klimafreundlicherer Materialien (z.B. mit Tencel-Polyester-Gemischen) sowie Warentransporte zwischen Krankenhaus und Wäschereistandort mittels Eco-Driving und/oder batterieelektrischen Lastkraftwagen.
- **Für den Abfall:** Ausgehend von den Nettoemissionen (Belastungen und Gutschriften durch stoffliches Recycling) empfiehlt sich eine Reduktion der Gesamtmenge sowie eine verstärkte Abfalltrennung – insbesondere von der Fraktion Restabfall verstärktes Heraustrennen von Papier und Leichtverpackungen.
- **Im Kontext der spezifischen Veränderungssituation in nicht-medizinischen Services in Krankenhäusern,** da diese i.d.R. an externe oder hausinterne Dienstleistungsunternehmen ausgelagert sind: Zusammenarbeit zwischen Krankenhaus und Service Dienstleister als Stellhebel: Schaffen von Rahmenbedingungen für nachhaltiges Agieren der Service Dienstleister durch Auftraggeber. Bislang ist die Vergabe preisdominiert, Vertrag i.d.R. ohne Nachhaltigkeit, nachträglich in der Leistungserbringung nur bedingt umsetzbar. Optimal wären z.B. ein gemeinsamer Blick auf nachhaltige Produkte und Prozesse bereits im Ausschreibungs- und Vergabeprozess, Nachhaltigkeit als Gewichtungskriterium bei der Vergabe, gemeinsames Einfordern von fehlenden Umwelt-Angaben bei Produktherstellern, die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in regelmäßige Austauschformate zwischen Krankenhaus und Service Dienstleistern sowie die Einbindung von Mitarbeitenden der Serviceunternehmen in nachhaltigkeitsrelevante Arbeitsgruppen/ in die strategische Nachhaltigkeitsentwicklung des Krankenhauses.

- Optimierungen allgemein sollten dazu dienen, die in den Gesundheitseinrichtungen und deren Services sehr virulente **Kultur des Absicherns** insbesondere von Sauberkeits- und Hygienestandards verstärkt mit dem Suffizienz-Prinzip der Nachhaltigkeit in Einklang zu bringen.

4.7 Leitfäden

Im Rahmen des Projekts wurden zwei Leitfäden entworfen, die als Anleitung zur Potenzialanalyse und als Maßnahmenkatalog für die Umsetzung klimaneutraler, nicht-medizinischer Prozesse in Krankenhäusern genutzt werden können. Zum einen wurde über die GEFMA ein kostenloses und frei zugängliches Whitepaper veröffentlicht. Dieser „Leitfaden zur Ermittlung und Reduzierung der Treibhausgasemissionen nicht-medizinischer Prozesse im Krankenhaus“ ist ein praktischer Handlungsleitfaden für einen breiten Nutzerkreis (GEFMA 984-3). Weiter entstand eine zusätzliche GEFMA-Richtlinie „Carbon Management für nicht-medizinische Prozesse im Krankenhaus“ (GEFMA 162-2), die dauerhaft und kostenpflichtig für alle Interessierten auf der Webseite der GEFMA zugänglich ist und über verschiedene Multiplikationswege einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht wurde.

5 Verwertung und Nutzen der Projektergebnisse

5.1 Verwertungskonzept

Im Rahmen der Verwertung der Projektergebnisse war es das primäre Ziel des KlinKe-Forschungsteams, den Projektpartnern und darüberhinausgehend der gesamten Krankenhausbranche, Nutzungsmöglichkeiten der Ergebnisse aufzuzeigen. Zudem sollte die potenzielle Übertragbarkeit der Ergebnisse auf weitere Institutionen des Gesundheitswesens sowie anderer Branchen angestoßen werden. Zur Erreichung dieser Ziele wurden verschiedene Instrumente eingesetzt, die in folgender Tabelle zusammengefasst und in darunter folgenden Ausführungen detaillierter aufgelistet werden.

Ziel	Nutzungsmöglichkeiten der Projektergebnisse für Projektpartner	Nutzungsmöglichkeiten der Projektergebnisse für gesamte Krankenhausbranche (außerhalb des Projektes)	Potenzielle Übertragbarkeit der Ergebnisse auf weitere Institutionen im Gesundheitswesen und andere Branchen
-------------	--	--	--

Wesentliche Instrumente	Interner Austausch <ul style="list-style-type: none"> • Durch KlinKe organisierte, interne Veranstaltungen • Bilateraler Austausch mit einzelnen Projektpartnern KlinKe-Abschluss-symposium Publikationen	KlinKe-Abschluss-symposium Externe Veranstaltungen Publikationen Kooperationen mit relevanten Akteuren für die Krankenhausbranche <ul style="list-style-type: none"> • Austausch mit Akteuren • 	Ausgewählte externe Veranstaltungen (z.B.: „Barcamp Health-IT“) Publikationen (insbesondere KlinKe-Leitfäden) Kooperationen mit relevanten Akteuren anderer Branchen <ul style="list-style-type: none"> • Austausch mit Akteuren • Bearbeitung gemeinsamer Projekte
--------------------------------	--	--	---

Interne Veranstaltungen

- 16 interne Workshops mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten (für eine Beschreibung von Zeiträumen und Inhalten der einzelnen Workshops s. Kapitel 3)
- Zwei Change-Workshops zu ausgewählten Prozessen im November 2023

KlinKe-Abschluss-symposium

Das KlinKe-Abschluss-symposium war die offizielle Abschlussveranstaltung des Projekts, zu der sowohl Projektpartner als auch externe Gäste eingeladen wurden. Es hat am 18.04.2024 von 10.30 bis 16.00 Uhr in Präsenz an der HWR Berlin stattgefunden. Auf der Agenda waren neben der zentralen Vorstellung der KlinKe-Ergebnisse, eine Keynote von Dr. med. Matthias Albrecht sowie diverse interaktive Diskussionssessions. Insgesamt haben ca. 45 Personen am Symposium teilgenommen.

Externe Veranstaltungen

- Vortrag auf dem Transfertag der HWR Berlin im Mai 2022 zum Thema „Klimaneutrale Sekundärprozesse im Krankenhaus“
- Vortrag auf dem ZUKE Green Health Online Kongress im November 2022 zum Thema „Projekt Klimaneutrale Sekundärprozesse im Krankenhaus“
- Posterpräsentation auf dem Tag der Nachhaltigkeit der HWR Berlin im Mai 2023
- Pitch und Session auf dem Barcamp Health-IT der Cluster Gesundheitswirtschaft und IKT, Medien, Kreativwirtschaft Berlin-Brandenburg im September 2023

- Vortrag auf der 11th International Conference on Sustainable Development in Rom, Italien im September 2023 zum Thema „Change factors towards sustainability at the example of hospitals non-medical processes“
- Vortrag auf dem 22nd EuroFM Research Symposium in Istanbul, Türkei im November 2023 zum Thema „Carbon footprint of services –findings from German non-medical hospital processes“
- Posterpräsentation auf der vom RKI organisierten KlimGesundAkt „Zukunft des Netzwerks Sachstandsberichts Klimawandel und Gesundheit 2023“ im Mai 2024
- Posterpräsentation auf dem Tag der Nachhaltigkeit der HWR Berlin im Mai 2024
- Vortrag auf der CleanMed in Berlin im Mai 2024 zum Thema „Von der CO₂-Bilanzierung zur Prozessoptimierung“
- Vortrag auf dem 23rd EuroFM Research Symposium im Juni 2024 in London, England zum Thema „Carbon benchmarks for non-medical services in hospitals“
- Vortrag auf dem 3. Fachsymposium zum Thema Nachhaltigkeit im Gesundheitswesen in Nürnberg im Juni 2024 zum Thema „Carbon Change Management“
- Vortrag zum „Forschungsprojekt KlinKe“ im Rahmen des ZUKE Nachhaltigkeitsbotschafter Austauschmeetings im August 2024 (online)
- Vortrag auf dem Kongress „Nachhaltigkeit im FM – ESG in Wirtschaft, Industrie und Verwaltung“ (Veranstalter: Fachzeitschrift „Der Facility Manager“ begleitet von gefma) in Berlin im September 2024 zum Thema „CO₂-Bilanzierung und Optimierung nicht-medizinischer Krankenhausprozesse“
- Ergebnisvorstellung bei der Transferale 2024: „Das Wissenschaftsfestival für Klima und Gesundheit“ in Berlin im September 2024

Publikationen für verschiedene Zielgruppen

- Pelzeter, A. (2022): Carbon Management im Gebäudebetrieb. In nbau, Ausgabe 3/2022, URL <https://www.nbau.org/2022/10/12/carbon-management-im-gebaeudebetrieb/>
- Bustamante, S., Prüße, H., Pelzeter, A., Ihle, F. (2022): Sekundärprozesse im Krankenhausbereich. In Fachzeitschrift „Facility Management“, Ausgabe 06/2022. URL <https://www.facility-management.de/artikel/sekundaerprozesse-im-krankenhausbereich-3872810.html>
- Pelzeter, A., Bustamante, S., Ihle, F., Prüße, H. (2023): Empfehlungen für den Weg zur Klimaneutralität im Facility Management. In: Ball, T., Hossenfelder, J. (Hrsg.): Handbuch Facility Management 2023, Haufe Group, S. 33-45.
- Bustamante, S., Pelzeter, A., Prüße, H., Ihle, F. (2023): Bewertung der Klimarelevanz

bei Sekundärprozessen in Krankenhäusern– Vorgehensweise bei der Wesentlichkeitsanalyse. In Leveringhaus, J., Wibbeling, S. (Hrsg.): Green Health. Nachhaltiges Wirtschaften im Gesundheitswesen. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, S. 168-174.

- Bustamante, S., Prüße, H., Pelzeter, A., Ihle, F. (2023): Change factors towards sustainability at the example of hospitals' secondary processes. In European Journal of Sustainable Development, Ausgabe 12/3, S. 1-14. DOI: 10.14207/ejsd.2023.v12n3p1
- Pelzeter, A., Prüße, H., Bustamante, S., Ihle, F., Martinovic, M. (2023): Carbon footprint of services – findings from German non-medical hospital processes. In Proceedings of the 22nd EuroFM Research Symposium. EuroFM Research Symposium 2023, Istanbul, Türkiye. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10051131>
- Prüße, H., Pelzeter, A., Bustamante, S., Martinovic, M. (2024): Carbon Management im Krankenhaus. In Zeitschrift Führung + Organisation. zfo toolkit 2/2024.
- Pelzeter, A., Martinovic, M., Bustamante, S., Prüße, H., (2024): Carbon benchmarks for non-medical services in hospitals. In Proceedings of the 23rd EuroFM Research Symposium 2024. EuroFM Research Symposium 2024, London, UK. <https://zenodo.org/records/11658176>
- Pelzeter, A., Bustamante, S., Prüße, H. Martinovic, M. (2024): CO₂ steckt auch in Hilfsprozessen. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt ‚Klimaneutrale Sekundärprozesse im Krankenhaus‘ (KlinKe): Stopp den Emissionstreibern. In KTM Krankenhaus Technik + Management, Ausgabe 7-8/2024.
- GEFMA 162-2. Carbon Management für nicht-medizinische Prozesse im Krankenhaus (Richtlinie Nr. 162-2; 2024).
- GEFMA 984-3. Leitfaden zur Ermittlung und Reduzierung der Treibhausgasemissionen nicht-medizinischer Prozesse im Krankenhaus (White Paper; 2024).
- Martinovic, M.; Bustamante, S.; Pelzeter, A. (2024): Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt KlinKe – CO₂-Emissionen in nicht-medizinischen Krankenhausprozessen senken. In Der Facility Manager, Heft 11, Jahrgang 31, S. 12-16.

Kooperationen „Krankenhausbranche“

- **Austausch mit relevanten Akteuren für die Krankenhausbranche**
 - Andere wissenschaftliche Projekte, insbesondere CAFOGES (Universitätsklinikum Freiburg), KliOL (Universitätsklinikum Heidelberg), IPP (Universität Bremen)
 - Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit e.V. (KLUG) und Kompetenzzentrum für klimaresiliente Medizin und Gesundheitseinrichtungen (KliMeG)
 - Deutsche Krankenhausgesellschaft e.V. (DKG)
 - Deutsches Krankenhausinstitut (DKI)

- Zukunft Krankenhaus-Einkauf (ZUKE) (Projektpartner)

Kooperationen „andere Branchen“

- **Austausch mit relevanten Akteuren anderer Branchen (als der Krankenhausbranche)**
 - Projektpartner und weitere Unternehmen aus dem Dienstleistungsbereich (z.B. Sitex GmbH)
 - Verbände und Vereine, insbesondere CAFM Ring e.V. (Projektpartner), GEFMA e.V. (Projektpartner)
 - Bildungsprojekt (Collaborative Online International Learning Projekt von Hochschuleinrichtungen aus den Niederlanden, Deutschland und der Schweiz zum Thema „Facility Management and its possible contribution to the ESG reporting“)
- **Bearbeitung gemeinsamer Projekte mit relevanten Akteuren anderer Branchen (als der Krankenhausbranche)**
 - Beantragung mögliches KlinKe-Folgeprojekt gemeinsam mit IT-Unternehmen
 - Ableiten von BIM-Profilen auf Basis des Klassifizierungs-Standards CAFM Connect 3.0 gemeinsam mit CAFM Ring e.V.
 - Einbindung in Bildungsprojekt „Facility Management and its possible contribution to the ESG reporting“ (Materialien)

5.2 Nutzen für die beteiligten Kooperationspartner

Praxispartner nahmen regelmäßig an den Veranstaltungen des Projekts teil. Sie konnten dabei Erkenntnisse über Carbon Footprints im nicht-medizinischen Krankenhausbereich gewinnen, mit Peers über die Umsetzbarkeit von Reduktionsmaßnahmen diskutieren und sich mit diesen Peers vernetzen. Für die datengebenden Praxispartner entstand vertiefter Nutzen darin, dass diese Erkenntnisse anhand eigener Daten vertieft werden konnten.

Übersicht Partner aus den Bereichen Krankenhäuser, Serviceanbieter, Beratung und Verbände:

Krankenhäuser:

- Evangelisches Krankenhaus Hubertus (EKH)
- Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)

Serviceanbieter:

- Apleona Ahr Healthcare & Services GmbH
- Charité CFM Facility Management GmbH
- Dussmann Service Deutschland GmbH

- FACT GmbH.
- Johannesstift Diakonie Services GmbH (JDS)
- Vivantes Service GmbH

Berater:

- Intep GmbH
- P.E.G. Einkaufs- und Betriebsgenossenschaft eG
- Piepenbrock FM Consulting GmbH + Co. KG (PFMC)

Verbände:

- CAFM RING e.V.
- GEFMA Deutscher Verband für Facility Management e.V.
- Fachvereinigung Krankenhaustechnik e.V. (FKT)
- Zukunft Krankenhaus-Einkauf (ZUKE)

5.3 Zukünftige Verwertbarkeit

Hier soll nun betrachtet werden, wie die Verwertbarkeit der Ergebnisse - auch konkrete Planungen für die nähere Zukunft - im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans ist.

In den Monaten nach dem Projektende wurde bereits an diversen Veranstaltungen teilgenommen und ein weiterer Beitrag veröffentlicht:

- Vortrag auf dem Kongress „Nachhaltigkeit im FM – ESG in Wirtschaft, Industrie und Verwaltung“ (Veranstalter: Fachzeitschrift „Der Facility Manager“ begleitet von gefma) in Berlin im September 2024 zum Thema „CO₂-Bilanzierung und Optimierung nicht-medizinischer Krankenhausprozesse“
- Ergebnisvorstellung bei der Transferale 2024: „Das Wissenschaftsfestival für Klima und Gesundheit“ in Berlin im September 2024
- Martinovic, M.; Bustamante, S.; Pelzeter, A. (2024): Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt KlinKe – CO₂-Emissionen in nicht-medizinischen Krankenhaus-prozessen senken. In Der Facility Manager, Heft 11, Jahrgang 31, S. 12-16.

Es ist zudem die Teilnahme an weiteren Veranstaltungen und die Veröffentlichung einer weiteren Publikation vorgesehen.

- Wissenschaftlicher Artikel “The carbon footprint of non-medical hospital processes” (eingereicht zur Begutachtung)

Darüberhinausgehend wird die Verwertung von Projektergebnissen in folgenden anderen Formen angestrebt:

- Die gewonnenen Erkenntnisse werden sowohl im Rahmen von internen als auch externen Lehrveranstaltungen vermittelt.
- Die Ergebnisse des Projekts und das aufgebaute Netzwerk werden im Rahmen eines an der HWR Berlin neu entstandenen, DFG geförderten Forschungszentrums zum Thema „Herausforderungen und Resilienz globaler Liefer- und Wertschöpfungsketten“ angewendet.
- Die Projektergebnisse dienen als Grundlage für die Beantragung eines potenziellen Folgeprojektes.
- Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse werden sowohl durch die eigene Hochschulinstitution als auch durch Partnerunternehmen aus dem Beratungsbereich im Rahmen von Beratungsleistungen genutzt.
- Die Arbeiten im Projekt dienen als Grundlage für eine evtl. Kooperation mit der gefma e.V. zur Sammlung weiterer Daten und Etablierung einer Benchmarking-Plattform.

6 Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Vor allem seitens Unternehmen, Verbänden/Vereinen oder Netzwerken wie dem „Kompetenzzentrum für klimaresiliente Medizin und Gesundheitseinrichtungen“ (KliMeG) werden Treibhausgas-Rechner für Gesundheitsinstitutionen verstärkt angeboten. Diese haben jedoch in der Regel eine allgemeinere Herangehensweise und einen kostenbasierten bzw. hybriden Berechnungsansatz. Das Projekt KlinKe hat mit dem gewählten Fokus auf nicht-medizinischen Prozesse sowie der gewählten Methode weiterhin zwei Alleinstellungsmerkmale.

Quellen

- Deutscher Bundestag (2023): Zur aktuellen Diskussion über die geplante bundesweite Reform der Krankenhausvergütung. WD 9 - 3000 - 016/23. URL <https://www.bundestag.de/resource/blob/944108/24f3bb202a7fae0417ecb0bd2bfda0e8/WD-9-016-23-pdf-data.pdf>
- Deutsches Krankenhausinstitut (2022): Klimaschutz in deutschen Krankenhäusern. URL https://www.dkgev.de/fileadmin/default/Mediapool/1_DKG/1.7_Presse/1.7.1_Pressemitteilungen/2022/2022-07-19_DKI-Gutachten_Klimaschutz_in_deutschen_Krankenha__usern.pdf
- GEFMA 162-1. Carbon Management von Facility Services (Richtlinie Nr. 162-1; 2020).
- GEFMA 162-2. Carbon Management für nicht-medizinische Prozesse im Krankenhaus (Richtlinie Nr. 162-2; 2024).
- GEFMA 984-3. Leitfaden zur Ermittlung und Reduzierung der Treibhausgasemissionen nicht-medizinischer Prozesse im Krankenhaus (White Paper; 2024).
- Karliner, J., Slotterback, S., Boyd, R., Ashby, B., & Steele, K. (2019): Health Care's Climate Footprint. How the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action. URL https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFoot-print_092319.pdf
- Pichler, P.-P., Jaccard, I. S., Hanewinkel, L., & Weisz, H. (2023): Sachbericht zum Projekt Evidenzbasis Treibhausgasemissionen des deutschen Gesundheitswesens German-HealthCFP. URL https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Berichte/GermanHealthCFP_Sachbericht.pdf
- Quitmann, C., Sauerborn, R., & Herrmann, A. (2021): Gaps in Reporting Greenhouse Gas Emissions by German Hospitals—A Systematic Grey Literature Review. In: Sustainability 13 (3), S. 1430. doi: 10.3390/su13031430.
- Stouten, J., Rousseau, D. M. & De Cremer, D. (2018). Successful organizational change: Integrating the management practice and scholarly literatures. Academy of Management Annals, Vol. 12, No. 2, S. 752-788. <https://doi.org/10.5465/annals.2016.0095>