

01.05.2026 Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit in der Medizintechnik – warum sich ein Recycling lohnt

Daniel Hikisch, Romy Auerbach, Leonie Wenzel



Der Auftrag des Gesundheitswesens ist eindeutig. Es soll Krankheiten behandeln, Leben retten und die Lebensqualität sichern. Wenn in Deutschland über Klimaschutz gesprochen wird, fällt der Begriff Gesundheitssektor jedoch meist spät. Dabei ist seine Klimabilanz beachtlich. Globale Analysen beziffern den Anteil des Gesundheitswesens an den weltweiten Treibhausgasemissionen auf rund 5 % [3]. Für Deutschland weist das Bundesgesundheitsministerium für 2019 rund 68 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente aus. Dies entspricht 6 % der nationalen Emissionen [5].

Noch deutlicher wird die Problematik mit Blick auf die Ressourcenperspektive. Der Rohstoffbedarf des deutschen Gesundheitssektors liegt bei etwa 107 Millionen Tonnen pro Jahr, das entspricht 5 % des gesamten deutschen Rohstoffverbrauchs [7].

Parallel dazu wächst der Druck auf die Branche. Emissionen sollen gesenkt und Ressourcenkreisläufe geschlossen werden. Der Deutsche Ärztetag fordert die Klimaneutralität des Gesundheitswesens [1] und die EU setzt mit Kreislaufwirtschafts- und Rohstoffstrategien den Rahmen [2].

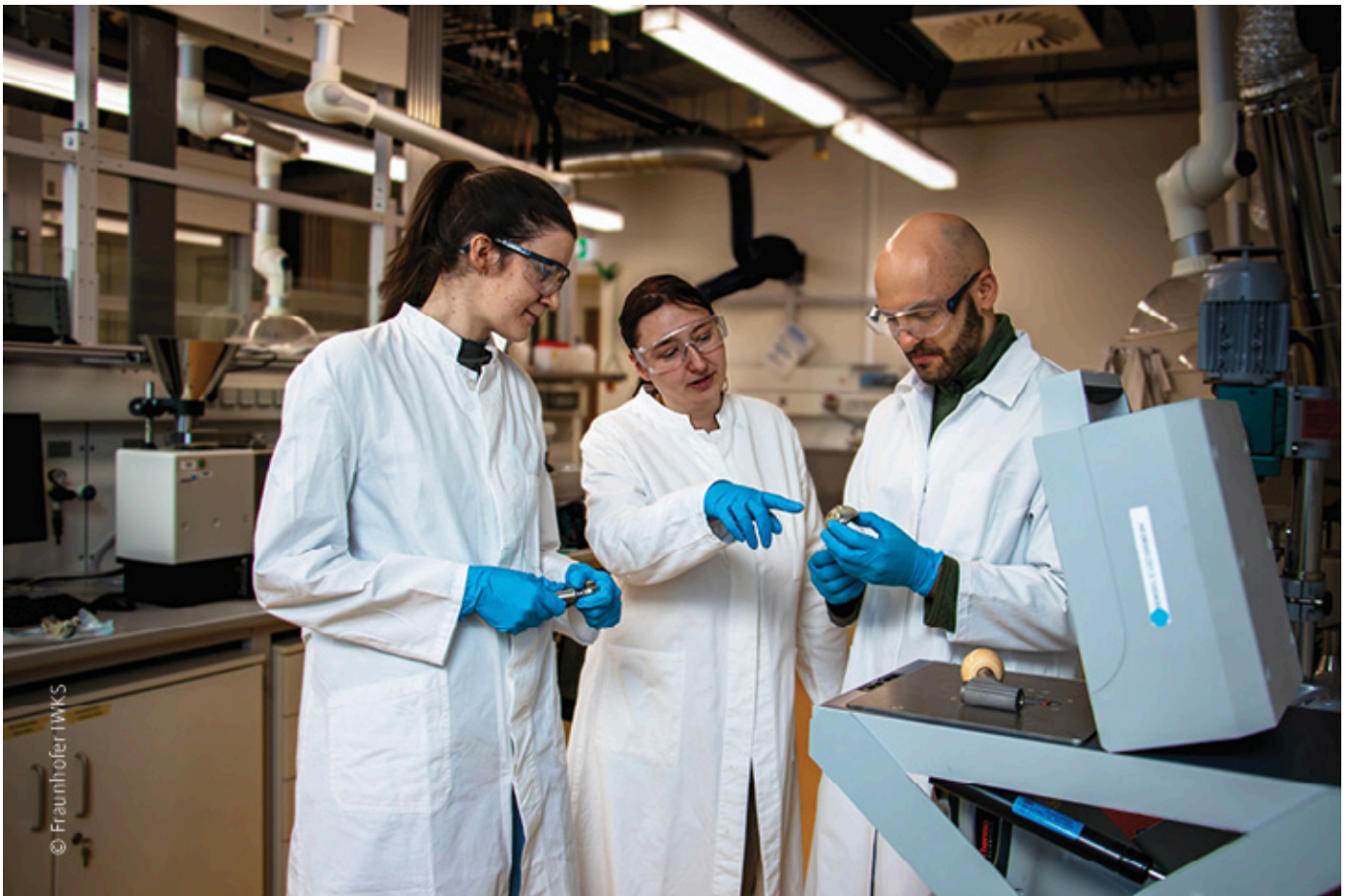


Abb. 1: Das Team Medizintechnik-Recycling am Fraunhofer IWKS bestehend aus von links: Leonie Wenzel, Dr. Romy Auerbach, Daniel Hikisch

Wie „linear“ der Alltag in deutschen Krankenhäusern ist, zeigt ein Blick in die Abfallstatistiken. Eine aktuelle Benchmarkstudie der Hochschule Pforzheim mit 122 Krankenhausstandorten zeigt, dass im Mittel 1.545 kg Abfall pro Bett und Jahr anfällt. Innerhalb der Abfallgruppe 18 01 („Abfälle aus der Diagnose, Behandlung oder Vorbeugung von Krankheiten beim Menschen“) dominiert der nicht infektiöse Abfall (18 01 04) mit rund 95,6 % der Masse [6]. Nach geltendem Abfallrecht wäre ein großer Teil dieses Abfalls stofflich verwertbar, wird aber in der Praxis nahezu vollständig thermisch behandelt [4]. In Bezug auf die Klima- und Ressourcenpolitik ist dieser Sachverhalt problematisch, da auf dieser Grundlage weder die Klimaneutralität noch eine Kreislaufwirtschaft entstehen kann.

In der Praxis dominieren Einwegprodukte die Kliniklandschaft. Häufig kommen Verbundkunststoffe und Hochleistungspolymere zum Einsatz, die mit etablierten mechanischen Recyclingverfahren kaum hochwertig zu verwerten sind.

Gleichzeitig stammen in Deutschland 81 % der gesundheitsbezogenen Emissionen aus dem Bereich Scope 3, also aus eingekauften Gütern und Dienstleistungen [5]. Genau dort finden sich auch die durch Einwegprodukte verursachten Emissionen wieder. Kurz gesagt ist das, was heute in der Klinik als „Abfall“ endet, ein wesentlicher Teil des Klima- und Ressourcenproblems und zugleich ein wichtiger Hebel für Lösungen. Vor diesem Hintergrund braucht es Akteure, die technische Lösungen und neue Konzepte in den Klinikalltag bringen. Genau hier setzt das Fraunhofer IWKS an.

Die Rolle des Fraunhofer IWKS

Im Themenfeld Kreislaufwirtschaft entwickelt das Institut

- ganzheitliche Kreislaufwirtschaftskonzepte,
- innovative Verfahren durch sensorbasierte und KI-gestützte Trenn- und Sortierprozesse,
- Geschäftsmodellentwicklungen,
- Etablierung von Sammel- und Recyclingstrategien,
- sowie Short-loop und Long-loop Recyclingstrategien für sämtliche Wertstoff- und Abfallströme.

Für den Gesundheitssektor bedeutet das sehr konkret, dass aus Wegwerfprodukten Wertstoffquellen werden.

Gemeinsam mit dem Institut für Recycling, Ökologie, Design (IRED) entwickelte das Fraunhofer IWKS bereits 2018 ein Sammel- und Verwertungssystem für Einweg-Instrumente aus Chromstahl. Dabei wurden gebrauchte Instrumente in speziellen Abwurfbeuteln gesammelt, über die klinikinterne Logistik in gesicherte Container verbracht und von dort aus gebündelt direkt in eine Edelstahlschmelze überführt. Die Erprobung in vier deutschen Kliniken zeigte, dass das System hygienisch sicher, praktisch umsetzbar und rechtlich zulässig ist. Eine Risikobewertung ergab keine erhöhten Gesundheits- oder Sicherheitsrisiken gegenüber der bisherigen Entsorgung über den allgemeinen Krankenhausabfall.

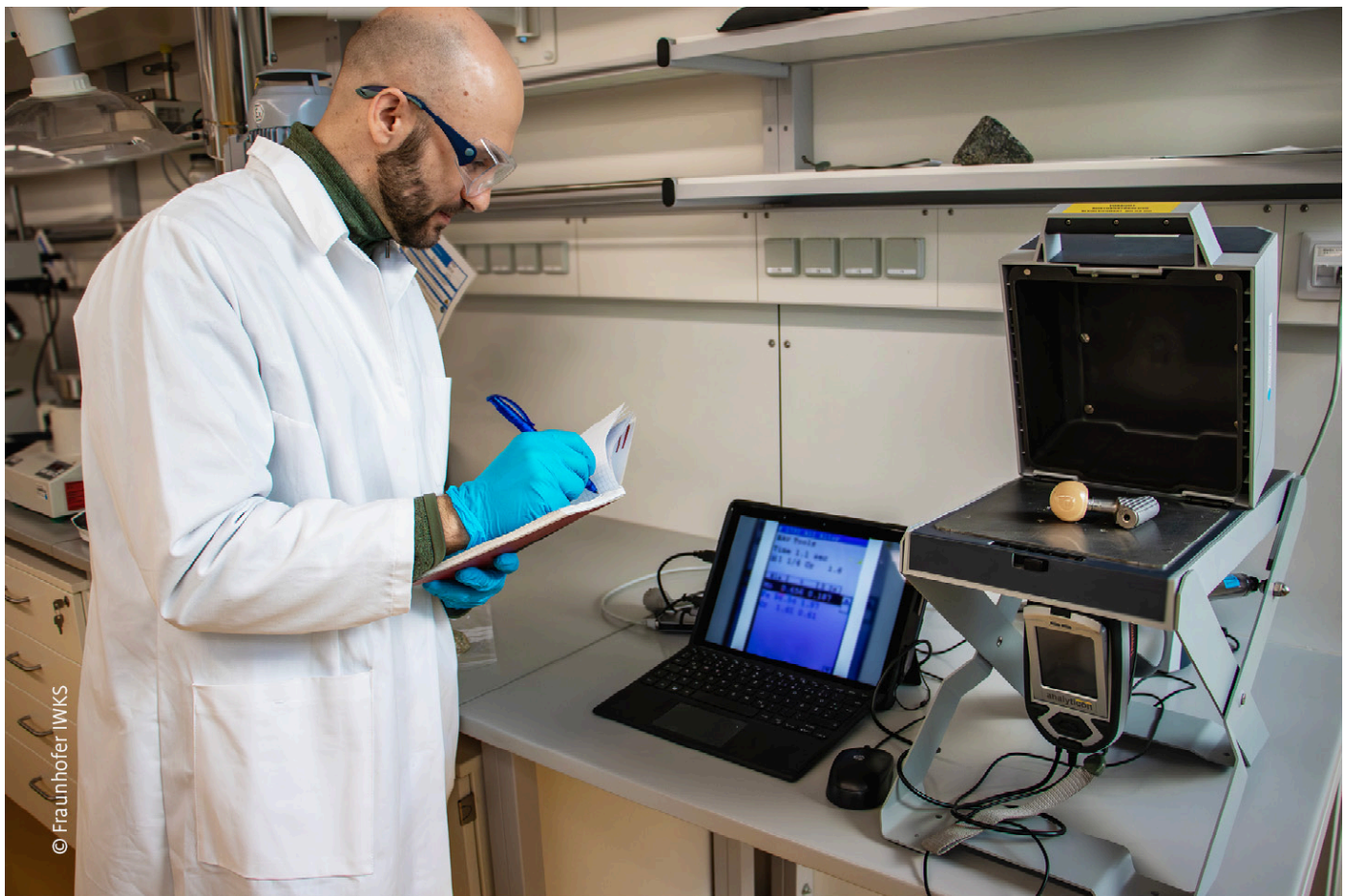


Abb. 2: Bestimmung der Materialzusammensetzung einer Endoprothese mittels Röntgenstrahlen (im Bild: Hr. Hikisch)

Auch für typische Verbrauchsprodukte wie Einweghandschuhe, Schutzkleidung oder Wundabdeckungen wäre ein rohstoffhaltendes Recycling der Königsweg. Am Fraunhofer IWKS werden dazu unter anderem Plasmapyrolyse-

Verfahren erprobt, mit denen sich aus verunreinigten Kunststoffabfällen Wasserstoff und elementarer Kohlenstoff zurückgewinnen lassen. Solche Verfahren sind gerade für stark kontaminierte Fraktionen interessant, bei denen das mechanische Recycling an seine Grenzen stößt.



Abb. 3: Bestimmung der Materialzusammensetzung einer Endoprothese mittels Röntgenstrahlen (im Bild: Hr. Hikisch)

Herausforderungen und Lösungsansätze

Trotz dieser Fortschritte bleiben Kreislaufösungen in der Medizin noch die Ausnahme. Aus Sicht des Fraunhofer IWKS zeichnet sich ab, dass weitere Schritte erforderlich sind.

Medizinprodukte sind bislang überwiegend nicht recyclinggerecht konstruiert. Aufwendige Verbundmaterialien, fehlende Kennzeichnungen und intransparente Materialdaten erschweren jede hochwertige Verwertung. „Design-for-Recycling“, modulare Bauweisen und digitale Produktpässe könnten hier Abhilfe schaffen und sind zugleich Voraussetzung, um EU-Vorgaben zu erfüllen [2].

Aktuell existieren in Deutschland keine etablierten Verwertungspfade, die dem komplexen Wertgehalt der klinischen Wertstoffe Rechnung tragen. Verschiedene Häuser und Hersteller testen Insellösungen, jedoch fehlt eine flächendeckende Umsetzung. Stoffstromanalysen der deutschen Krankenhäuser können dabei helfen, Ziele zu formulieren und Fortschritte messbar zu machen. Wiederaufbereitete Produkte und Sekundärrohstoffe sollten nicht die Ausnahme darstellen, sondern zum Regelfall werden, während Sicherheit und Qualität gewährleistet sind.

Obwohl die Kreislaufwirtschaft im Gesundheitswesen zunehmend Aufmerksamkeit erhält, verläuft die Umsetzung nur langsam. Die Gründe liegen vor allem in regulatorischen Lücken mit unverbindlichen Vorgaben und einer fehlenden Gesamtstrategie für medizinische Abfälle. Gleichzeitig stehen Kliniken unter starkem ökonomischem Druck durch begrenzte Budgets und Personalmangel. Die Auflagen des Gesundheitsschutzes erschweren eine Zuführung zum Recycling. Oftmals ist das Mengengerüst einzelner Kliniken und Praxen auch nicht hoch genug, um eine ökonomische Logistikkette aufzubauen und eine separate Sammlung ist mit zusätzlichem Aufwand verbunden. Darüber hinaus erschweren technische und organisatorische Hürden eine effiziente Sammlung, Sortierung und Verwertung. Gerade deshalb kommt Forschungseinrichtungen wie dem Fraunhofer IWKS eine Schlüsselrolle zu. Sie können praxistaugliche Technologien entwickeln, diese im Klinikalltag testen, Risiken bewerten, gemeinsam mit Industrie und Kliniken neue Geschäftsmodelle und Logistikkösungen gestalten und unterstützen Politik und Verbände bei der Entwicklung geeigneter Rahmenbedingungen.



© Fraunhofer IWKS

Abb. 4: Darstellung modularer Endoprothese: Knieendoprothese mit Schaft



Abb. 5: Darstellung modularer Endoprothesenkomponenten (links: Hüftendoprothese, rechts: Knieendoprothese mit Anhaftungen von Knochenzement)

Die Zukunft – zum Wegwerfen zu schade

Nachhaltigkeit im Gesundheitswesen ist längst mehr als ein Image-Thema. Sie entscheidet mit über Versorgungsqualität, Versorgungssicherheit und die Glaubwürdigkeit eines Systems, das Gesundheit schützen soll, ohne selbst schädliche Nebenwirkungen zu erzeugen. Hersteller und Nutzer sind aus ökologischen und ökonomischen Gründen gut beraten, die Recyclingquote von Medizinprodukten nachhaltig zu verbessern, um die darin enthaltenen Wertstoffe zurückzugewinnen. Die Datenlage ist klar. Emissionen, Rohstoff- und Abfallmengen sind hoch und die technische Machbarkeit einer Kreislaufführung ist an vielen Stellen belegt.

Das Fraunhofer IWKS begleitet Kliniken, Hersteller und Entsorger entlang der Wertschöpfungskette mit anwendungsnaher Forschung, regulatorischem Verständnis und einem belastbaren Netzwerk. Aufbauend auf den gemeinsam mit dem Institut für Recycling, Ökologie, Design (IRED) erzielten Ergebnissen richtet das Fraunhofer IWKS aktuell den Fokus auf weitere hochwertige Stoffströme wie metallische Einmalinstrumente, hochwertige Verpackungen und auch Explantate, bei denen die Rückgewinnung von Legierungen und Funktionswerkstoffen im Vordergrund steht. In einer intern laufenden Machbarkeitsstudie werden hierzu sichere, rechtlich belastbare und wirtschaftliche Verwertungspfade geprüft.

Als nächster Schritt sollen die validierten Ansätze in den Pilotmaßstab überführt und gemeinsam mit Partnern aus Industrie, Gesundheitswesen und Entsorgungswirtschaft in einem Verbundprojekt weiterentwickelt werden. Welche Stoffströme im Projekt adressiert werden, legen die beteiligten Partner fest.

Informationen und Ansprechpartner finden sich [HIER](#).



Literatur

- [1] Bundesärztekammer (2021): TOP Vb Nachtragshaushalt für das Geschäftsjahr 2021/2022 (01.07.2021–30.06.2022) – Bericht über die Beratungen in den Finanzgremien. Berlin: Bundesärztekammer (125. Deutscher Ärztetag, Beschlussprotokoll).
- [2] Europäische Kommission (2020): Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft – Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa. Verfügbar unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401252 (abgerufen am 27.02.2026).
- [3] Health Care Without Harm; Arup (2019): Health care's climate footprint: How the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action. Verfügbar unter: <https://global.noharm.org/resources/health-care-climate-footprint-report> (abgerufen am 19.01.2026).
- [4] Lukac, S.; Schüler-Toprak, S.; Hasenburg, A.; Goeckenjan-Festag, M. (2025): Nachhaltigkeit in der Klinik – Was können wir tun? Die Gynäkologie 58(6), 373–380. <https://doi.org/10.1007/s00129-025-05341-2>.
- [5] Pichler, P.-P.; Jaccard, I. S.; Hanewinkel, L.; Weisz, H. (2023): Sachbericht zum Projekt: Evidenzbasis Treibhausgasemissionen des deutschen Gesundheitswesens „GermanHealthCFP“. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit. Verfügbar unter: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Abschlussberichte/G (abgerufen am 27.02.2026).
- [6] Vielsack, A. (2025): Benchmarkstudie zur Abfallentstehung an deutschen Krankenhäusern. Verfügbar unter: https://www.hs-pforzheim.de/fileadmin/user_upload/uploads_redakteur/Forschung/IWWT/Projekte/meik/Aktuelle_Benchmarkstudie_1 (abgerufen am 23.02.2026).
- [7] Ostertag, K.; Bratan, T.; Gandenberger, C.; Hüsing, B.; Pfaff, M. (2021): Ressourcenschonung im Gesundheitssektor – Erschließung von Synergien zwischen den Politikfeldern Ressourcenschonung und Gesundheit. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (TEXTE 15/2021). Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen> (abgerufen am 27.02.2026).

Korrespondierende Autorin:

Dr. Romy Auerbach
Fraunhofer-Einrichtung für Wertstoffkreisläufe und
Ressourcenstrategie IWKS
Alzenau und Hanau

[> kontaktieren](#)

www.iwks.fraunhofer.de

Leonie Wenzel, M. Eng.

Fraunhofer-Einrichtung für Wertstoffkreisläufe und
Ressourcenstrategie IWKS
Alzenau und Hanau

Daniel Hikisch

Fraunhofer-Einrichtung für Wertstoffkreisläufe und
Ressourcenstrategie IWKS
Alzenau und Hanau

Hikisch D, Auerbach R, Wenzel L: Nachhaltigkeit in der Medizintechnik – warum sich ein Recycling lohnt. Passion Chirurgie. 2026 Mai; 16(05): Artikel 03_02.