

## UMWELTMEDIZIN

# Wieso sollte jedes Krankenhaus nachhaltig wirtschaften?

Edda Weimann, Gaißach und Kapstadt

Internationalen wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge befinden wir uns in einer Klimakrise mit aktiven und potenziell irreversiblen Klima-Kippunkten als „point of no return“ für das Leben auf der Erde. Bislang weitgehend unbekannt ist dabei, dass der Gesundheitssektor 4,4% des weltweiten ökologischen Fußabdrucks ausmacht. Würde man den Gesundheitssektor als ein Land betrachten, wäre er der fünftgrößte Treibhausgas-Emitter der Welt, wozu auch die Krankenhäuser deutlich beitragen [7]. Dabei wirkt sich der Klimawandel deutlich negativ auf die allgemeine Gesundheit aus. Strategien zur Reduktion der Emissionen im Bereich der Kliniken werden bisher kaum beachtet. Das internationale Netzwerk „Healthcare without Harm“ [32] hat daher das Ziel, bis 2030 klimaneutrale Gesundheitssysteme zu schaffen.

## 2030 – unser Zeitfenster

Basierend auf internationalen wissenschaftlichen Erkenntnissen des Weltklimarats befinden wir uns in einer Klimakrise mit aktiven irreversiblen Klima-Kippunkten (u. a. Tundra-, Permafrost- und Treibeisrückgang in der Arktis, großflächige Zerstörung tropischer Regenwälder im Amazonasbecken oder Indonesien, großflächige Waldbrände in Sibirien und Australien) als „point of no return“ für das Leben auf Erden [9, 26]. Aufgrund internationaler Forschungsergebnisse, Publikationen des Weltklimarats und des Potsdam Institutes für Klimafolgenforschung (PIK) bleiben uns nur maximal 10 Jahre Zeit, um einen wesentlichen Wandel mit deutlicher Reduzierung unseres CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und Klimaneutralität zu erreichen [6]. Dabei ist in die Kalkulation mit einzubeziehen, dass es mehrere Jahre dauern würde, den CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre zu stabilisieren und dann zu reduzieren, selbst wenn man sofort jeglichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß vermeiden würde [1].

Auswirkungen der Klimakrise sind für die europäische Bevölkerung bereits jetzt deutlich spürbar [15]: In 2003 zum Beispiel hat die Hitzewelle 70.000 Tote

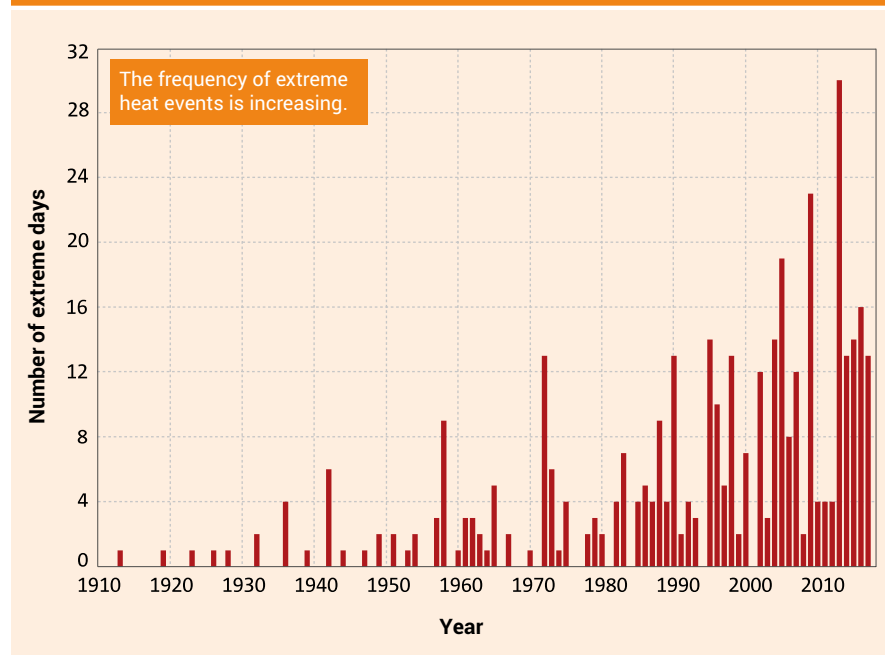
in Europa herbeigeführt [38]; eine Klimawandelfolge mit stark zunehmender Tendenz. Verschiedene Studien gehen von einem Anstieg zwischen 60.000 und 160.000 Toten im Jahr bis 2080 aus, wenn nicht entsprechende Maßnahmen ergriffen werden [22, 29, 35]. Dies hat ökonomische Folgen mit Gesundheitskosten von **➤ 150 Milliarden Euro**. Ebenfalls

nehmen die Zeitabstände zwischen extremen Hitzeperioden ab [2, 39].

## Umweltschutz ist Klimaschutz ist Gesundheitsschutz

Den höchsten Anteil an den durch den Klimawandel bedingten Gesundheitsschäden hat die **Luftverschmutzung**, verur-

Abbildung 1. Auftreten von Hitzeperioden in den letzten 100 Jahren



Quelle [2]

sacht durch Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon [8, 37]. 2012 sind in der EU etwa 403.000 Menschen vorzeitig an den Folgen der Luftverschmutzung gestorben [25]. Erste internationalen Studien weisen darauf hin, dass SARS-CoV-2-Infektionen möglicherweise häufiger bei Personen in stark verschmutzten Regionen, vermutlich auch mitbedingt durch eine Vorschädigung der Atemwege vorkommen können [10]. Ausgebrochen ist das Virus in der Provinz Wuhan, China, einer der an den stärksten verschmutzten Regionen weltweit. Durch eine Mutation eines Virus hat auf einem illegalen Wildtiermarkt ein Übertritt von Tieren auf den Menschen stattgefunden und dabei ist ein neues Virus entstanden, das sich durch Globalisierung und Flugverkehr schnell weltweit verbreitet hat. Frauen, Ältere, Raucher und sozioökonomisch benachteiligte Bevölkerungsschichten sind durch das Coronavirus besonders betroffen. „One health“ and „Planetary Health“ haben sich zum Ziel gesetzt, eine gesunde Balance zwischen Menschen, Tieren, der Umwelt, unserer Gesundheit und der unseres Planeten wiederherzustellen [13, 17].

Die Coronavirus-Pandemie hat zu einem fast weltweiten Lockdown mit einer deutlichen Reduzierung fossiler Brennstoffe mit positiven Auswirkungen für die Umwelt geführt [40]. In China, Europa und Nordamerika hat dies zu einem deutlichen, aber leider nur vorübergehenden Rückgang der industrie- und verkehrsbedingten Emissionen geführt, die aufgrund fossiler Energieträger entstehen. Allerdings entsprechen diese temporären Reduktionen bei Weitem nicht den vom IPCC geforderten und notwendig erachteten. Neben der 35-%igen Reduzierung der Feinstaubbelastung ist zudem die Stickstoffdioxid-Verschmutzung durchschnittlich in Nordchina um 40%, in Westeuropa um 20% und in den Ver-

einigten Staaten um 38% während des Corona-Lockdowns gesunken ist [41]. Mit dem Ende des Corona-Lockdowns und der Wiederaufnahme des regulären Straßenverkehrs sowie der industriellen Tätigkeit Anfang Juni 2020 befindet sich die Luftverschmutzung dagegen wieder auf dem Niveau der Vor-Corona-Zeit [18]. Dies veranschaulicht, dass mit dem notwendigen politischen Willen jederzeit positive Maßnahmen für die notwendige Verbesserung der Umweltbedingungen und der Klimabilanz erreicht werden können.

### Kliniken tragen deutlich zu CO<sub>2</sub>-Emissionen bei

Bislang weitgehend unbekannt ist dabei, dass der Gesundheitssektor weltweit der fünfgrößte Treibhausgasproduzent ist, wobei die Krankenhäuser mit 13% dazu beitragen [7]. In Europa erzeugt das deutsche und schweizerische Gesundheitssystem die meisten Emissionen [32].

Seit 2003 engagiert sich **Healthcare without harm** in Europa, nachhaltige Praktiken im Europäischen Gesundheitssystem einzuführen und im täglichen Handeln durch Transformation zu etablieren. Weltweit sind in diesem Netzwerk 53 Länder vertreten. Der Grundgedanke ärztlichen Handelns ist zu heilen und keinen Schaden zuzufügen. Aber die jetzige Art des Handelns hat negative Auswirkungen auf unsere Umwelt durch Freisetzen von Emissionen, Wasser und Luftverschmutzung und Abfallerzeugung. Dies trägt maßgeblich zum Klimawandel bei, was wiederum negative Auswirkungen auf die Volksgesundheit hat. Dies widerspricht dem medizinischen Anspruch, durch sein Handeln zu helfen und keinen Schaden zu verursachen „Do no harm“ [30]. Darum werden Ärztinnen und Ärzte sowie Pflegekräfte aufgrund ihrer besonderen Verantwortung für Umwelt und

Klima aufgerufen, dem Fortschreiten des Klimawandels durch entsprechende Aktionen entgegenzuwirken. Kinder und ältere Leute sind aufgrund ihres Risikoprofils (Hitze, Herz-Kreislaufkrankungen, Infektionen, Lungenerkrankungen) vom Klimawandel in besonderem Maße betroffen.

Ziel des internationalen Netzwerks „Healthcare without harm“ (HCWH) ist es, die Emissionen des Gesundheitssektors zu senken und bis 2030 klimaneutral zu werden [7]. Zudem sollen die Gesundheitssysteme besser auf die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels vorbereitet werden [34]. Bislang haben hingegen Strategien zur Reduzierung der Emissionen aus dem Krankenhaussektor in Deutschland wenig Aufmerksamkeit erfahren [4].

### Aktionsschwerpunkte der HCWH

Da die Klimakrise ein multifaktorielles Problem ist und vielfache Lösungsansätze [7] erfordert, hat die HCWH die im Folgenden beschriebenen Aktionsschwerpunkte gesetzt (Abb. 2) [4, 31].

#### Beschaffung

Der Gesundheitssektor in der EU ist ein Großekäufer von Produkten und Dienstleistungen mit einem hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Außerdem werden Luft, Wasser und Boden durch Abgase, Schadstoffe und Abfälle verschmutzt. Bei den Beschaffungen wird meist nur der Kostenfaktor berücksichtigt – der billigste Anbieter wird beauftragt –, ohne die sekundären Folgen und den gesamten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck in Betracht zu ziehen. Einige **Gesundheitsministerien** (z. B. Niederlande, Westkap/Südafrika, Schweden) haben daher Richtlinien für nachhaltige Beschaffung („Green-sustainable procurement“) festgelegt [16].

Abbildung 2. Die verschiedenen Aktionspfeiler eines nachhaltigen Krankenhauses



copyright E. Weimann

### Pharmazeutische und medizinische Schutzprodukte

Die pharmazeutische Industrie ist nach den Krankenhäusern der zweitgrößte Umweltverschmutzer innerhalb des Gesundheitssektors [32]. Neben CO<sub>2</sub>-intensiven Aktivitäten kommt der Wasser- und Energieverbrauch und die Abfallerzeugung hinzu. Das EU-Gesundheitssystem könnte aufgrund seiner Größe auf die Pharmaindustrie einwirken, nachhaltig zu produzieren. Auch bei der Verpackung von Medikamenten und medizinischen Schutzprodukten besteht Verbesserungsbedarf für mehr Nachhaltigkeit und weniger Verpackung. Zum anderen können Ärztinnen und Ärzte dazu beitragen, dass keine unnötigen Medikamente verordnet werden [16].

Die Globalisierung hat zudem dazu geführt, dass Schutzmaterialien und Medikamente fast nur noch in China bzw. Indien hergestellt werden. Dies führt neben Lieferengpässen bei Pandemien zu einem hohen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck dieser Produkte sowohl durch den langen Transportweg als auch der vorherrschenden Energieerzeugung durch umweltschädliche Kohlekraftwerke in diesen Ländern.

### Energie und Gebäude

Krankenhäuser und medizinische Abläufe haben einen hohen Energieverbrauch. Durch die Nutzung von Benzin, Gas, Kohle und Diesel entstehen große Mengen an CO<sub>2</sub>, Methan und Stickstoffdioxid. Kohlekraftwerke in der EU verursachen jährlich rund 18.200 vorzeitige Todesfälle mit

resultierenden Gesundheitskosten von 42,8 Milliarden € [5]. Der Gesundheitssektor hat neben der medizinischen auch eine ethische Verpflichtung, eine schnelle Transition zu erneuerbaren Energien durchzuführen.

### Transport

Der meist fossil betriebene Transport von Patienten und Personal belastet die Umwelt, sodass ein Übergang zu klimaverträglichen Alternativen notwendig ist. Pro gefahrenen Meile reduzieren Dieselfahrzeuge aufgrund ihrer Emissionen die Lebenszeit von Passanten um 12 Minuten [1]. Infolge der Software, die VW zur Vertuschung der tatsächlichen Stickstoffmonoxid-Emissionen in Diesel-PKWs eingebaut hat, sind jahrelang deutlich höhere Emissionen entstanden als erlaubt. Die dadurch in Deutschland entstandenen Emissionen führten einer Studie zufolge zu 1200 vorzeitigen Todesfällen in Europa [21]. Dies entspricht 13.000 verlorenen Lebensjahren und Kosten in Höhe von 1,9 Milliarden € für Folgeerkrankungen und Todesfälle.

### Ernährung

Die Landwirtschaft in Europa verursacht in der Gesamtkette vom Anbau bis zur Verarbeitung 15% der Schadstoffemissionen. Nahrungsabfälle haben einen wesentlichen Anteil daran, da hierbei alle Ressourcen von Anfang bis Ende verschwendet werden. In Europa werden jährlich 100 Millionen Tonnen Nahrung weggeworfen [27]. Damit wird die Nahrungsmittelverschwendung zum drittgrößten Emittent. Eine Verringerung der Nahrungsabfälle und die Reduzierung des Fleischkonsums auf maximal 300 bis 600 g pro Woche/Person [3] würden erheblich zum Klimaschutz beitragen. Die geringere Menge von Klimagasen und der verringerte Fleischkonsum würden weniger Lungenerkrankungen, Kreislauferkrankungen und Krebs verursachen [28, 36].

Immer noch sind gesunde und nachhaltige Mahlzeiten für Patientinnen und Patienten und Angestellte in Krankenhäusern eher eine Seltenheit. Denn aufgrund der derzeitigen Rahmenbedingungen müssen Krankenhausessen hauptsächlich kostengünstig sein. Dies hat zur Folge, dass **➤ Mahlzeiten im Krankenhaus** eine mindere Qualität und einen geringen Nährgehalt haben. In vielen Fällen wird das Fleisch aus Massentierhaltungen mit schlechten Bedingungen für Tiere bezogen und kommt meist nicht von lokalen Anbietern [43]. Für einige Krankenhausketten werden Mahlzeiten nicht mehr vor Ort, sondern in anderen Bundesländern oder im Ausland produziert und täglich in die jeweiligen Kliniken transportiert – mit einem entsprechend hohen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Dies gilt es zu ändern. Dieses Thema bildet sich auch in Patientenbefragungen ab: In krankenhausesinternen Befragungen bemängeln Patientinnen und Patienten häufig die Essensqualität.

### Abfall

Im Gesundheitssektor fallen multiple Abfälle an wie Papier, Plastik, Metalle, Elektronik, Chemikalien, Arzneimittel etc. Viele Abfälle aus Krankenhäusern landen immer noch auf Müllhalden oder werden umweltbelastend verbrannt. Andere Abfälle sind Problemabfälle (z. B. Laborabfälle) und müssen gesondert entsorgt werden, um negative Auswirkungen für die Umwelt und Menschen zu minimieren. Ein effizienteres Abfallmanagement durch Recycling, Kompostierung von Nahrungsabfällen, Verringerung von toxischem Abfall und ein verminderter Plastikverbrauch kann durch entsprechende Gesetze gesteuert werden (z. B. Abfallkreislauf). 75–90% der Abfälle in Krankenhäusern und Arztpraxen sind mit normalem Haushaltsmüll vergleichbar und könnten vermieden werden, z. B. als „Zero waste“-Ansatz. Ziel ist es, dass keine oder nur geringe Abfälle entstehen

und Gegenstände wiederverwendet und repariert werden, sogenannte „circular economy“, [20].

### Wasser

Die Verfügbarkeit von Trinkwasser wird durchzunehmende Dürre- und Hitzeperioden in Europa und weltweit reduziert [24]. In Deutschland leiden besonders die östlich gelegenen Bundesländer unter Wassermangel und Dürreperioden. Zudem wird im Gesundheitssektor und in Krankenhäusern viel Wasser durch Reinigung, Waschen, Ernährung und medizinische Therapien (Dialyse) verbraucht. Die konsequente Reduzierung des Wasserverbrauchs spart Energie und wirkt dem Wassermangel entgegen. Die letzte Dürreperiode im Westkap in Südafrika von 2015 bis 2018 hatte zur Folge, dass neben der Bevölkerung auch Krankenhäuser und Universitätskliniken nur noch mit einem minimalen Wasserverbrauch (< 50 l/Person/Tag) auskommen mussten [33].

### Chemikalien

Die Reduzierung und Substitution schädlicher Chemikalien wird vorangetrieben. Ein Beispiel hierfür ist das internationale Verbot von Quecksilber in medizinischen Geräten. Ein weiteres positives Beispiel ist das weltweite Verbot von FCKWs in Medizinprodukten. Daneben verursachen Narkosegase wie Lachgas, Sevofluran, Isoflurane und Desfluran einen hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Eine Stunde Allgemeinanästhesie mit dem klimaschädlichen Desfluran entspricht einer Fahrstrecke von 375–750 km mit dem Auto [23]. Aufklärung, Recycling von Gasen, Umstellung – sofern möglich – auf intravenöse Anästhesie sind nur einige Maßnahmen, die die Umweltbilanz verbessern.

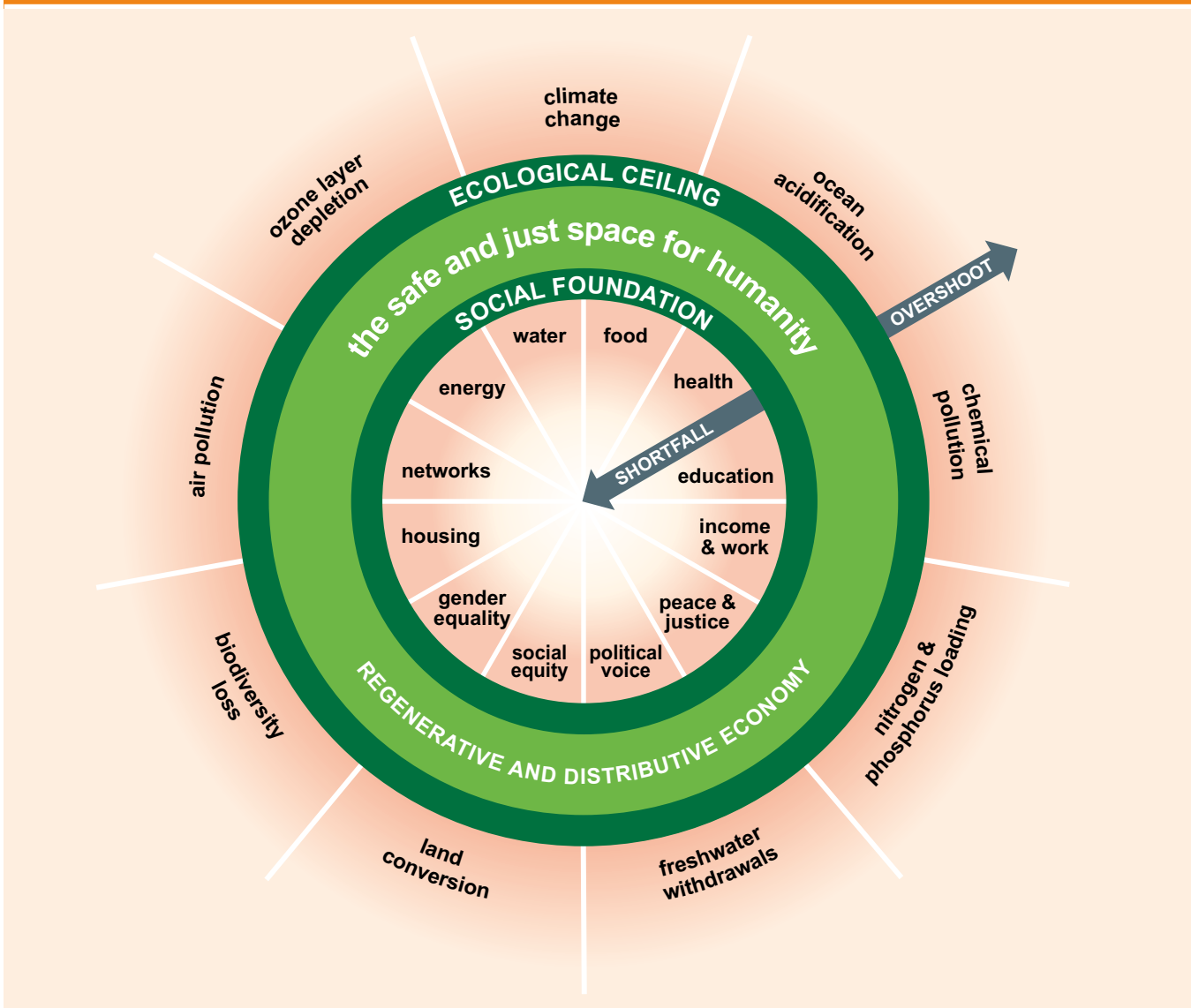
### Leadership

Perspektivisch soll der Gesundheitssektor eine Führungsrolle in den Bereichen Nachhaltigkeit und klimaneutraler Wirt-

schaft übernehmen. Seit dem Pariser Klimaabkommen gibt es z. B. in Krankenhäusern des National Health Systems (NHS) in Großbritannien, aber auch in Schweden und den Niederlanden Nachhaltigkeitsmanager und Nachhaltigkeitsabteilungen. Diese haben die Aufgabe, Nachhaltigkeitsziele für die jeweilige Klinik zu formulieren und durch entsprechende Projekte zu implementieren. Das britische Gesundheitssystem NHS hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 klimaneutral zu werden [12]. Dazu werden landesweit in allen NHS-Kliniken Konzepte implementiert, die die benannten Aktionsbereiche umfassen. Dazu gehört auch, dass Organisationen und Versicherungen im Gesundheitssektor nicht mehr in fossile Brennstoffe investieren („divestment“), Krankenhäuser und pharmazeutische Unternehmen auf erneuerbare Energien umgestellt werden und generell weniger das Flugzeug und das Auto genutzt wird [12].

Eine Möglichkeit, dies zu realisieren, besteht in der Anwendung des Doughnut-Modells (Abb. 3), eines neuen Wirtschaftsmodells, das die Transformation zur Klimaneutralität unterstützt. Dieses Modell ist von Kate Raworth an der Universität von Oxford entwickelt worden [11]. Es beschreibt die derzeitige Imbalance zwischen übermäßig genutzten natürlichen Ressourcen mit den resultierenden Auswirkungen wie Übersäuerung unserer Ozeane, Verlust von Biodiversität und Luftverschmutzung auf der einen Seite und einer unzureichenden sozialen Grundlage unserer Gesellschaft auf der anderen Seite. Daher werden bei wirtschaftlichen Entscheidungen sowohl soziale Faktoren, Gesundheitsindikatoren als auch multiple ökologische Faktoren mit in Betracht gezogen. Obwohl dieses Modell noch relativ neu ist, findet es bereits in vielen Bereichen Anwendung [11, 19, 42].

Abbildung 3. Das von Kate Raworth entwickelte Wirtschaftsmodell, das eine nachhaltige und gesundheitsverträgliche Wirtschaft ermöglicht



Quelle: [11]

## Konkrete Projekte

Im Herbst 2019 fand der 1. Europäische „Healthcare Climate Summit“ statt, bei dem ein Fahrplan für ein klimaneutrales europäisches Gesundheitssystem erarbeitet wurde. Um dies zu erreichen, bietet **HCWH** seinen Mitgliedern an, in Kollaboration mit anderen Krankenhäusern Nachhaltigkeitsprojekte durchzuführen. Krankenhäuser können Mitglied werden, wenn sie einen Antrag einreichen, aus

dem hervorgeht, welche Nachhaltigkeitsprojekte sie bereits durchgeführt haben und welche Klimaziele sie in Bezug auf die beschriebenen Aktionsfelder verfolgen.

Gemeinsam mit meinem Team führe ich verschiedene Projekte durch: Analyse und Ersatz durch umwelt- und anwendungsverträglichere Reinigungsmittel, Vermeidung von medizinischen und Gebrauchs- (u. a. Plastikflaschen, Plastik-

halme, Luftballons) und Einwegartikeln, Recycling von Papier, Plastik und Glas, Reduzierung von Nahrungsabfällen, Umstellung auf fleischlose Tage gemäß DGE-Empfehlung, Reduktion transportbedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Einsatz von Elektrofahrzeugen, Nutzung von Photovoltaik, Reduktion des Wasser-, Papier- und Stromverbrauchs, nachhaltige Konferenzgestaltung, Nutzung der Bahn für Dienst- und Fortbildungsreisen, Vermeidung von Flugreisen etc.

Dies führt neben verminderten Verbrauchskosten und einem geringerem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu einer erhöhten Zufriedenheit der Mitarbeitenden durch Mitarbeiter-involvierende Projekte und einer größeren Identifikation mit dem Arbeitgeber. Diese Erfahrungen konnte ich in Kapstadt an der Universitätsklinik machen [4, 16]; ähnlich wurde dies auch für Europa in einem Artikel im Deutschen Ärzteblatt berichtet [34].

Für das Gesundheitssystem in Deutschland gibt es vielfache Möglichkeiten, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken und zu einem

umweltverträglicheren Gesundheitssystem beizutragen. Verschiedene Organisationen wie die Deutsche Allianz **➤ Klimawandel und Gesundheit** (KLUG) bzw. **➤ Health for future** oder **➤ BUND** beschäftigen sich mit dieser Thematik. Krankenhäuser und die Mitarbeitenden werden aufgefordert, aktives Mitglied zu werden und zum Klimaschutz beizutragen.

Basierend auf den Ergebnissen führender internationaler Forschungsgruppen und des IPCC besteht akuter Handlungsbedarf, um Klimaneutralität der

Volkswirtschaft einschließlich des Gesundheitssektors vor 2030 zu erreichen, um eine lebenswerte Zukunft auf unserem Planeten für uns und nachfolgende Generationen sicherzustellen. Andernfalls machen wir in naher Zukunft durch unser Handeln unsere Erde unbewohnbar für Menschen [14].

Prof. Dr. med. Edda Weimann

Fachklinik Gaißach  
Dorf 1 | 83674 Gaißach bei Bad Tölz  
[edda.weimann@drv-bayernsued.de](mailto:edda.weimann@drv-bayernsued.de)

## Referenzen

(Anmerkung: Hier sind die 16 wichtigsten Zitate genannt; das gesamte Verzeichnis ist **➤ hier** einzusehen)

- Berners-Lee M. The is no Planet B. A Handbook for the Make or Brake Years. Cambridge: Cambridge University Press; 2019
- Bureau of Meteorology, CSIRO. State of the climate 2018. © 2018 Commonwealth of Australia. ISBN: 978-1-925315-97-4 (**➤ <https://www.csiro.au/en/Contact>**)
- DGE. Vollwertige Ernährung. 10 Regeln der DGE. Deutsche Gesellschaft für Ernährung. 2020
- Eckert N. Krankenhausmanagement: Tipps für mehr Klimaschutz. Dtsch Ärztebl 2020; 117(11): A-548
- Health and Environment. The unpaid health bill: How coal power plants make us sick [Internet]. Heal – Health and Environmental Alliance. 2013. Available from: **➤ <https://bit.ly/3iRvWDy>**
- IPCC. IPCC Report [Internet]. www.IPCC.org. 2018. Available from: **➤ [www.IPCC.org](http://www.IPCC.org)**
- Karliner J, Slotterback S, Boyd R, Ashby B, Steele K. Health Care's Climate Footprint. How the health care contributes to the global climate crisis and opportunities for action. HCWH, produced in collaboration with Arup. Green Paper 2019. **➤ [https://sustainability.emory.edu/wp-content/uploads/2020/06/HealthCaresClimateFootprint\\_090619.pdf](https://sustainability.emory.edu/wp-content/uploads/2020/06/HealthCaresClimateFootprint_090619.pdf)**
- Lancet Commission. Climate Change is the biggest global health threat of 21 century. 2009; Available from: **➤ <https://www.nrdc.org/experts/kim-knowlton/new-lancet-study-calls-climate-change-biggest-global-health-threat-21st-century>**
- Lenton T, Rockström J, Gaffney O, Rahmstorf S, Richardson K, Steffen W et al. Climate tipping points – too risky to be against. Nature 2019; 575: 5–592
- Ogen Y. Assessing nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) levels as contributing factor to coronavirus (COVID-19) fatality. Science of the Total Environment 2020; 726: 138605
- Raworth K. Doughnut economics. Seven ways to think like a 21st-century economist. London, UK: Penguin Random House; 2017.
- Stancliffe R. 10 years to green the NHS and the health sector. Lancet Planet Heal 2020; 4: e126–7
- Wabnitz K-J, Guzman V, Haldane V et al. Planetary health: young academics ask universities to act. Lancet Planet Heal 2020; 4: e257-8
- Wallis-Wells D. Die unbewohnbare Erde. Leben nach der Erderwärmung. Ludwig Verlag, München 2019
- Watts N, Amman M, Arnell N et al. The 2018 report of the Lancet countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come. Lancet 2018; 392(10163): 2479–514
- Weimann E, Patel B. Tackling the climate targets set by the Paris Agreement (COP 21): Green leadership empowers public hospitals to overcome obstacles and challenges in a resource-constrained environment. South African Med J 2017; 107(1): 34–8