

LÉON MAHLER
STEVEN CETIN
CHRISTOPH A. RAMSEIER

Klinik für Parodontologie,
 Zahnmedizinische Kliniken
 der Universität Bern

KORRESPONDENZ

PD Dr. med. dent.
 Christoph A. Ramseier, MAS
 Zahnmedizinische Kliniken
 der Universität Bern
 Klinik für Parodontologie
 Freiburgstrasse 7
 CH-3010 Bern
 Tel. +41 31 632 25 89
 E-Mail: christoph.ramseier@
 zmk.unibe.ch



Die nachhaltige Zahnmedizin

Teil 1: Nachhaltigkeit im Umfeld von Zahnarztpraxen

SCHLÜSSELWÖRTER

Nachhaltigkeit, Pre-Workplace-Management, CO₂-Fussabdruck, grüne Praxis, Beschaffungsmanagement

Bild oben: Die nachhaltige Zahnmedizin im Spannungsfeld von der Beschaffung bis zur Entsorgung mit Fokus auf die Nachhaltigkeit im Umfeld von Zahnarztpraxen

ZUSAMMENFASSUNG

Die Nachhaltigkeit in Zahnarztpraxen spielt eine immer grössere Rolle. Dabei haben externe und interne Faktoren Einfluss auf die Emissionen einer Praxis. Die externen Faktoren umfassen die Domänen Politik, Wissenschaft und Bildung. Es ist eminent, dass die Diskussion über den Umwelteinfluss im Gesundheitswesen in diesen drei Domänen Einzug findet, da sie den Grundstein für Verhaltensänderungen legt und somit den Weg für eine «grünere» Zukunft ebnet. Die internen

Faktoren umfassen Praxisbetrieb, Lieferkette, Angestellte und Patienten. Insgesamt ist das Thema Nachhaltigkeit in der zahnmedizinischen Arbeitswelt kaum verbreitet. Dieser erste Artikel einer zweiteiligen Serie zeigt auf, wie die Nachhaltigkeit bei Zahnärztinnen und Zahnärzten in der Praxis und bei ihrer Arbeit unter dem Einfluss von vielen Umgebungsfaktoren steht, die in ihrer Gesamtheit das Zusammenspiel von Umwelt und Zahnmedizin beeinflussen können.

Einleitung

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) als oberste Instanz des öffentlichen Gesundheitswesens hielt in einem 2021 veröffentlichten Bericht fest, dass der gegenwärtige Klimawandel auch negative Auswirkungen hat auf die Weltgesundheit. Daher ist die Bekämpfung der durch den Klimawandel beeinflussten gesundheitlichen Folgen eine grosse Herausforderung für das weltweite Gesundheitssystem und damit auch für die Zahnmedizin (WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO] 2022). Demgegenüber trägt das moderne Gesundheitssystem paradoxerweise selbst einen gewissen Anteil zum Klimawandel bei. Das Bewusstsein für diese Problematik nimmt in der Forschung und der Praxis an Bedeutung zu. Erste Ansätze und Leitfäden bilden sich heraus, beispielsweise das Vermeiden von iatrogenen Verletzungen, die Effizienzsteigerung sowie die Abfallvermeidung. So verursacht das moderne amerikanische Gesundheitssystem beispielsweise 9 bis 10% der jährlichen Treibhausgasemissionen in den USA und ist somit verantwortlich für den Verlust von 614 000 sogenannten Disability Adjusted Life Years (DALYs). Schwerpunkte der nachhaltigen Entwicklungen sind insbesondere die ökologischen und ökonomischen Faktoren, die sowohl lokal als auch global beeinflussbar sind (DUANE ET AL. 2020; MALIK ET AL. 2018; SHERMAN ET AL. 2020).

Die geschilderte Problematik gilt auch für die Zahnmedizin. Diese hat bisher im Vergleich zu anderen Bereichen im Alltagsleben nur wenige Fortschritte in Richtung mehr Nachhaltigkeit gemacht (DUANE ET AL. 2020). Das zunehmende Interesse der Gesellschaft zeigt jedoch, dass ein Wandel hin zu nachhaltigen Behandlungsmethoden in allen medizinischen Fachbereichen und somit auch in der Zahnmedizin erwünscht ist.

Ziel der hier vorliegenden Literaturübersicht ist es, einen Überblick zum Thema der Nachhaltigkeit in der Zahnmedizin zu geben und dabei interne und externe Faktoren zu betrachten, die in einer nachhaltig geführten Zahnarztpraxis von Bedeutung sein können. Die hierfür ausgewählten und diskutierten Studien machen sowohl zur praktischen Umsetzung als auch zur Infrastruktur von Zahnarztpraxen mehrere Vor-

schläge. Grenzen erfährt diese Entwicklung jedoch oft aufgrund fehlender empirischer Daten. Idealerweise stammt jedoch der grösste Teil der ausgewählten Literatur aus dem angelsächsischen Raum und bildet dadurch eine Grundlage für weiterführende Forschungsarbeiten in diesem Bereich.

Dieser Beitrag stellt weiter einen ganzheitlichen Ansatz im sozialen, ökonomischen sowie ökologischen Bereich von Zahnarztpraxen dar und bietet darüber hinaus eine Übersicht über Möglichkeiten, wie eine Zahnarztpraxis nachhaltig optimiert werden kann. Zum besseren Verständnis der verschiedenen Optimierungsmöglichkeiten wird das Arbeitsumfeld einer Zahnarztpraxis in drei Bereiche unterteilt: Umfeld (*Pre-Workplace*), Arbeitsplatz (*Workplace*) und Abfall (*Waste*). Zwischen den einzelnen Bereichen gibt es im Praxisalltag jedoch keine klaren Abgrenzungen. In diesem ersten Beitrag einer zweiteiligen Literaturübersicht zum Thema Nachhaltigkeit in der Zahnmedizin wird einmal grundlegend auf die Nachhaltigkeit in der Zahnmedizin und danach speziell auf das sogenannte Pre-Workplace-Management eingegangen (Abb. 1). Unter diesem Begriff werden alle Prozesse zusammengefasst, die mit der Beschaffung der Materialien sowie der Anreise der Mitarbeiter und Patienten zur Praxis zusammenhängen.

In diesem Artikel wird die männliche Schreibweise für alle Personen und Berufsbezeichnungen verwendet. Wo nicht anders gekennzeichnet, gelten die Ausführungen jedoch immer für beide Geschlechter.

Nachhaltigkeit in der Zahnmedizin

Nachhaltigkeit ist ein ganzheitlicher Ansatz mit dem Ziel, die Umweltbelastung weltweit zu reduzieren. Obwohl der umweltschädliche Impact der Zahnmedizin nur einen Teil davon ausmacht, ist es dennoch notwendig, sich über mögliche Lösungsansätze Gedanken zu machen. Dadurch profitiert die Zahnärzteschaft im Kleinen und das gesamte Gesundheitssystem im Grossen von möglichen Optimierungsansätzen im Bereich der Nachhaltigkeit (DUANE ET AL. 2020).

Um den Umwelteinfluss von Produkten und Materialien richtig einschätzen zu können, werden Messungen benötigt.

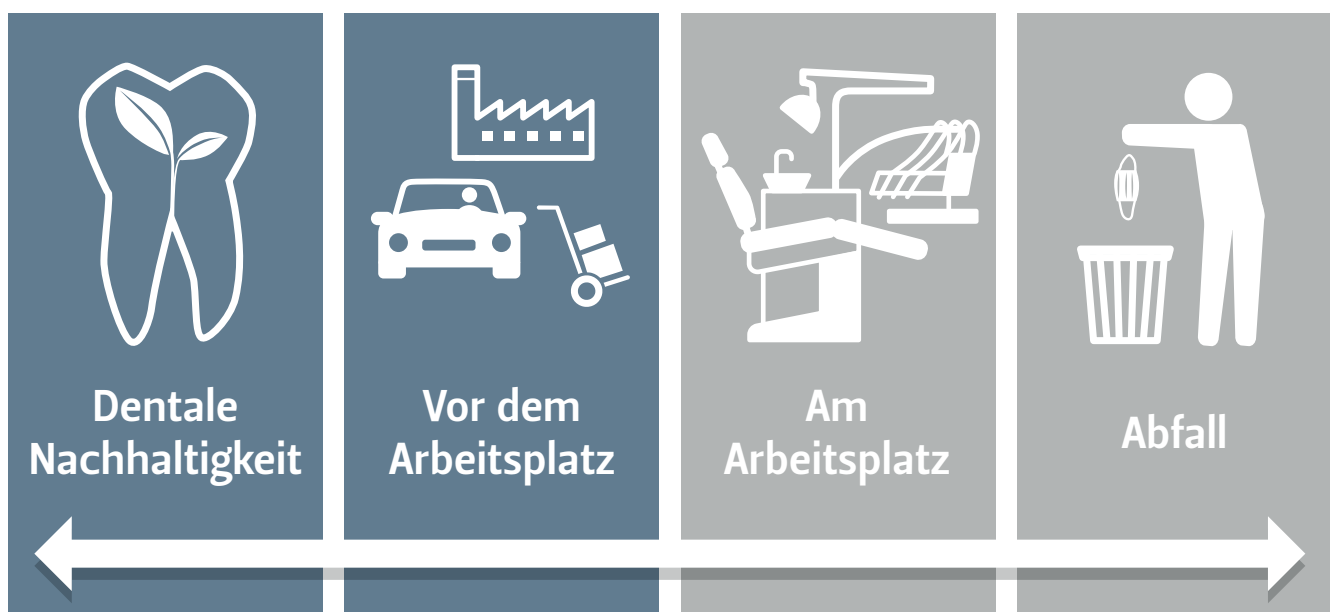


Abb. 1 Die nachhaltige Zahnmedizin im Spannungsfeld von der Beschaffung bis zur Entsorgung mit Fokus auf die Nachhaltigkeit im Umfeld von Zahnarztpraxen

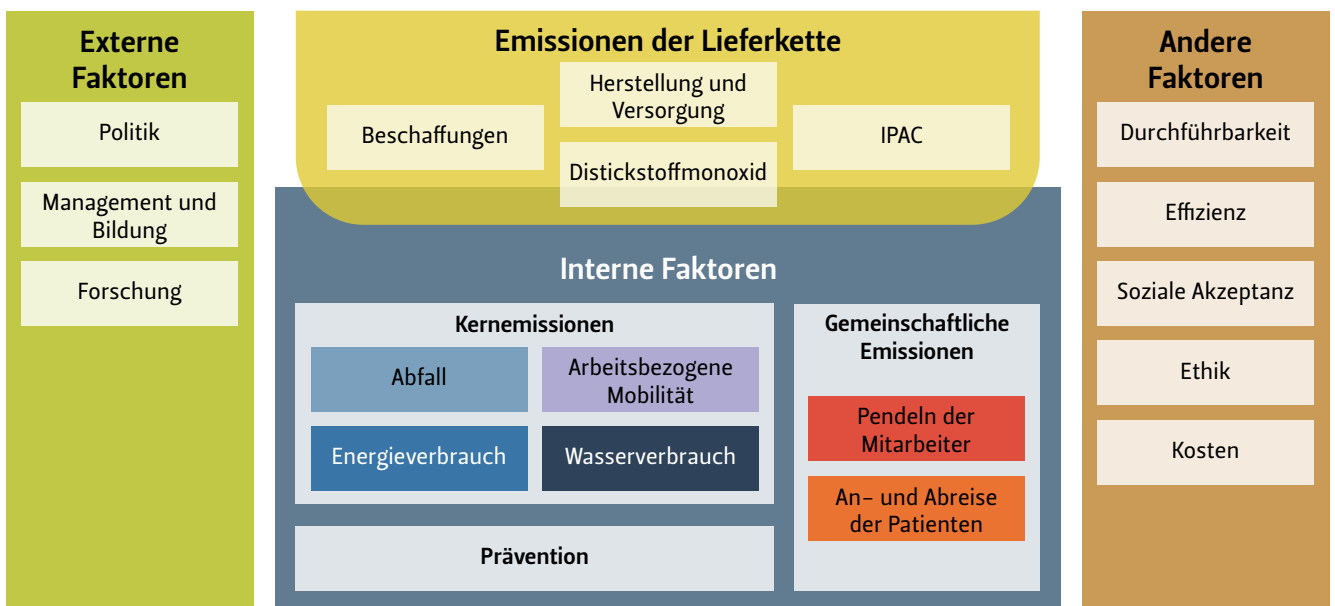


Abb. 2 Einflussfaktoren und Prozesse zur Nachhaltigkeit nach DUANE ET AL. (2020)

So können sogenannte CO₂-Hotspots sowie Produkte und Praktiken, die einen höheren Umwelteinfluss als vermutet haben, aufgedeckt werden. Diese Messwerte ergeben allerdings kein gesamtheitliches Bild. Erst das sogenannte Life Cycle Assessment (LCA) bietet eine umfassende und bereits breit angewendete Methode, um den gesamten Lebenszyklus eines Produktes oder einer Dienstleistung abzubilden. Diese Vorgehensweise ist speziell für kleinere Studien geeignet. So können beispielsweise unkompliziert die Wiederverwendung sowie die Sterilisierung von Mehrwegprodukten mit der Nutzung von Einwegprodukten verglichen werden (DUANE ET AL. 2020; MALIK ET AL. 2018).

Im Jahr 2015 wurden die CO₂-Emissionen für das öffentliche zahnmedizinische Gesundheitssystem in England berechnet, wobei die CO₂-Äquivalente in einzelne Kategorien eingeteilt wurden (Abb. 2). Unter den lokalen Emissionen wurden die durch die Praxis verursachten Umwelteinflüsse zusammengefasst (geschäftliche Mobilität, Strom, Wasser, Gas, Abfall). Die durch die Gemeinschaft verursachten Emissionen enthielten den Hin- und den Rückweg der Patienten und der Angestellten zur Praxis, und unter dem Punkt «Lieferkette» wurden alle mit der Beschaffung von Produkten zusammenhängenden Emissionen zusammengefasst. Die meisten Emissionen wurden durch die An- und Abreise der Patienten sowie der Angestellten verursacht (ca. 60%), am zweitmeisten durch die lokalen Emissionen (ca. 20%) und zuletzt kam die Beschaffung via Lieferkette (ca. 20%). Der Reiseanteil ist bedenklich, da er einerseits CO₂-Emissionen verursacht, andererseits einen direkten Einfluss durch Luftverschmutzung, Lärmbelästigung und Unfälle auf den Rest der Bevölkerung hat und so zu den Quality-Adjusted Life Years (QALYs) beiträgt (DUANE ET AL. 2020).

Multifaktorielle Herangehensweise

Für die Reduktion von Emissionen und die Verlangsamung des Klimawandels sind nicht nur die Mitarbeiter verantwortlich, sondern auch die Politiker, Wissenschaftler, Auszubildende, Patienten und Produzenten sowie deren Lieferanten. Diese Herausforderung muss multifaktoriell und in einer Kombination von Top-down- und Bottom-up-Massnahmen angegangen

werden, wobei darauf zu achten ist, dass sich die verschiedenen Anspruchsgruppen untereinander abstimmen. Somit wird sichergestellt, dass Änderungen passend vorgenommen werden.

Die verschiedenen Faktoren können, wie in Abbildung 2 ersichtlich, folgendermassen eingeteilt werden: Unter den *externen* Faktoren werden drei Bereiche zusammengefasst, die Politik, die Bildung und die Forschung/Wissenschaft. Im Bereich der Politik ist es unerlässlich, Zahnärzte und andere Fachpersonen einzubeziehen, um möglichst relevante und praxisbezogene Veränderungen zu ermöglichen. Eine nachhaltige Zahnmedizin muss bereits in der Ausbildung thematisiert werden und Teil der zahnmedizinischen Grundausbildung sein, aber ebenfalls als weiterführendes Bildungsangebot bereitgestellt werden. In der Forschung besteht ein hoher Bedarf an LCA-Studien, die sich mit dem Ermitteln von CO₂-Hotspots auseinandersetzen. Solche wiederholten Analysen werden benötigt, um die Vorteile von Einweg- und von Mehrwegprodukten abwägen zu können (DUANE ET AL. 2020; MALIK ET AL. 2018). Zu den *internen* Faktoren gehören die lokalen Emissionen, die gemeinschaftlichen Emissionen und diejenigen der Lieferkette. Die lokalen Emissionen, verursacht durch die Praxis, können durch Optimierung von Dienstfahrten oder durch das Abhalten von Videokonferenzen reduziert werden. Ebenfalls können öffentliche Verkehrsmittel und das Fahrradfahren gefördert werden. Der Energieverbrauch kann durch Sanierungen wie eine bessere Isolation oder Solarzellen optimiert werden. Je nach Entsorgungsvariante wie Mülldeponie, Verbrennungsanlage oder Kompostierung ändert sich der Umwelteinfluss durch die Abfallentsorgung signifikant. Die Absauganlagen saugen oft Nebenprodukte wie Quecksilber, Monomere, Bisphenol-Produkte oder Keramikderivate ein, deren Umwelteinfluss kaum oder gar nicht abgeklärt ist.

Bei den gemeinschaftlich verursachten Emissionen entsteht der Hauptanteil durch die An- und Abreise der Patienten und der Angestellten. Diese können ermutigt werden, nachhaltigere Transportmittel wie den öffentlichen Verkehr oder das Fahrrad zu nutzen oder während ihrer An- oder Abreise zusätzlich andere Alltagsangelegenheiten zu erledigen. Dabei

spielt die Art der Kommunikation eine grosse Rolle, weil sie den Erfolg oder Misserfolg mitbestimmen kann. Die Reduktion der Besuchanzahl senkt ebenfalls die Gesamtemissionen, was beispielsweise durch prophylaktische Mundhygieneschulungen des Pflegepersonals in Alters- und Pflegeheimen erreicht werden kann.

In der Lieferkette entsteht eine erhebliche Menge an Treibhausgasen durch die Herstellung und den Vertrieb der jeweiligen Produkte. Einwegprodukte sind aufgrund des kurzfristigen Preis-Leistungs-Verhältnisses und der unkomplizierten Infektionsprävention beliebt. Um von einer linearen zu einer Kreislaufwirtschaft überzugehen, werden Bemühungen der Konsumenten und der Produzenten benötigt. Das Interesse an nachhaltigen Produkten sollte gesteigert werden, und die Hersteller sollten bei der Herstellung den gesamten Lebenszyklus eines Produktes berücksichtigen. Einwegprodukte verursachen im Schnitt mehr Emissionen als Mehrwegprodukte. Beim Kauf der Produkte könnte beispielsweise die Rücknahme der Verpackung inbegriffen sein, was die Verwendung eines effizienteren und wiederverwendbaren Verpackungsdesigns fördert. Nachhaltige Veränderungen müssen praktisch, bezahlbar, sozial akzeptiert und ethisch vertretbar sein. Aus Kostensicht ist eine nachhaltige Variante für die Gesellschaft immer günstiger, was allerdings für eine einzelne Praxis nicht immer rentabel sein muss (DUANE ET AL. 2012, 2020).

Nach dem Prinzip von Elkington (1998) sollten finanzielle, soziale und umweltbezogene Aspekte miteinander abgewogen werden. Dieses Prinzip ist als «Tripple Bottom Line» bekannt (ELKINGTON 1998). Zudem sollten Strukturen und Abläufe neu konfiguriert werden, um so die Änderungen eines Systems vorzuplanen und damit einhergehende Konsequenzen für die verwendeten Ressourcen abzuschätzen. Dadurch können Kosten gesenkt und darüber hinaus der durchschnittliche CO₂-Fussabdruck pro Patienten verringert werden (DUANE ET AL. 2014).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Umwelteinfluss der Zahnmedizin in Bezug auf den nationalen CO₂-Fussabdruck nicht wesentlich ins Gewicht fällt. Es bestehen ausserdem unterschiedliche Herausforderungen im Vergleich zur Allgemeinmedizin, da die Leistungen meist von Privatpraxen erbracht werden. Zunächst muss die Nachhaltigkeit in die Lehre integriert und parallel dazu müssen Studien zum Kosten-Nutzen-Verhältnis erstellt werden, durch die die Konsumenten und Produzenten von einer Verhaltensänderung überzeugt werden können (DUANE ET AL. 2020).

Aspekte im Spannungsfeld zwischen Nachhaltigkeit und Zahnmedizin

Die Beweislast dafür, dass der Klimawandel auf lange Sicht die Gesundheit beeinträchtigt, steigt an, was die gesamtheitliche Betrachtung der Gesundheit in den Mittelpunkt rückt (DUANE ET AL. 2019C). Obwohl das Gesundheitssystem hauptsächlich darauf ausgerichtet ist, Krankheiten zu bekämpfen, trägt es jährlich zwischen 3% und 10% zum nationalen CO₂-Ausstoss bei, was die Gesundheit der Bevölkerung nachhaltig schädigt. Dabei stellen die Reisen der Mitarbeiter und Patienten den grössten Anteil der durch die Zahnmedizin verursachten Emissionen dar (DUANE ET AL. 2019D).

Das Interesse an der Nachhaltigkeit im Bereich der Zahnmedizin ist erst in den letzten zehn Jahren aufgekommen. Eine der ersten Studien zu den Emissionen der Zahnmedizin wurde 2015 in England lanciert. Das steigende Interesse an diesem

Thema zeigt sich in den wachsenden Besucherzahlen der Konferenzen und an der zunehmenden Anzahl von Publikationen zu Themen wie dem Waste-Management und der Integration der Nachhaltigkeit in Praxen. Die Nachhaltigkeit ist auch ein Vermarktungspunkt, da mehrheitlich Jugendliche und jüngere Erwachsene Wert darauflegen und dazu bereit sind, für eine Behandlung in einer nachhaltigen Zahnarztpraxis mehr auszugeben. Ebenfalls wurde herausgefunden, dass sich dieser Teil unserer Bevölkerung aktiv für eine nachhaltige Marke entscheidet, was wiederum das Interesse an nachhaltigen Praxismodellen beweist. Durch die Medien wurde das Bewusstsein für den Klimawandel in der Bevölkerung gesteigert, weshalb die Menschen vermehrt nach entsprechenden Angeboten Ausschau halten. Viele Zahnarztpraxen haben grosses Interesse am Wandel, aber nur wenig Kenntnisse darüber, wie dieser angegangen werden kann und soll (DUANE ET AL. 2019C, 2019D, 2019E).

Der zahnmedizinische CO₂-Fussabdruck

Um die Nachhaltigkeit einer zahnmedizinischen Behandlung einschätzen zu können, wird hierzu in der Regel der CO₂-Fussabdruck ermittelt. Dabei sollte jedoch nicht allein auf den CO₂-Fussabdruck geachtet werden, weil beispielsweise bei der Fluoridierung der Zähne das applizierte Fluorid zwar verdunstet und in die Atmosphäre gelangt, der Langzeit-CO₂-Fussabdruck jedoch aufgrund der besseren Kariesprävention sinkt. Durch die genauere Analyse der Behandlung kann ausserdem festgestellt werden, welcher Teil der Behandlung nachhaltig ist und warum (DUANE ET AL. 2019C; MULIMANI 2017). Die Verbindung des CO₂-Fussabdrucks mit der Behandlung kann gewissermassen effizientere Behandlungsvarianten zutage bringen. Die minimalinvasive und die präventive Zahnmedizin finden hier somit immer häufiger Anklang. Der Aspekt der Nachhaltigkeit bezieht sich nicht nur auf die Emissionen, sondern auch auf hochqualitative Behandlungen, da diese langfristig die Umweltbelastung reduzieren (DUANE ET AL. 2017).

Aus Sicht der zahnärztlichen Dienste des National Health Service (NHS) in England beträgt der CO₂-Fussabdruck 675 kt CO₂. Der grösste Anteil am CO₂-Fussabdruck entsteht durch die Befundung (27,1%), gefolgt von Amalgam- und Kompositrestaurationen (19,3%) sowie die Depuration von Zahnoberflächen (13,4%). Aus Sicht der Emissionen entsteht der grösste Anteil jedoch beim Reisen der Patienten und Praxisangestellten mit einem Anteil von rund 65%, gefolgt von der Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen (15,3%).

Diese Daten beruhen allerdings erst auf Annahmen und Schätzungen. Es besteht daher ein grosser Bedarf an Forschung, um genauere empirische Daten zu erhalten und daraus eine umweltgerechtere Patientenbetreuung zu entwickeln (DUANE ET AL. 2017).

Über die Nachhaltigkeit von Ein- und Mehrwegprodukten gibt es zurzeit nur wenig Daten. Diverse Studien haben jedoch bereits wiederverwendbare Produkte der Humanmedizin miteinander verglichen und sind zum Ergebnis gekommen, dass in den jeweiligen Beispielen sowohl wirtschaftlich als auch auf die Nachhaltigkeit bezogen Vorteile bestehen. Im Fall der Einwegkleidung wurde sogar eine zwei- bis dreifache Reduktion des Energie- und des Wasserverbrauchs festgestellt sowie eine etwa siebenfache Reduktion der Abfallproduktion bei der Nutzung von wiederverwendbaren Kleidern. Das Praxisteam sollte daher bei der Kaufentscheidung den gesamten Lebenszyklus aller Produkte berücksichtigen (DUANE ET AL. 2017, 2019C, 2019D, 2019E).

Aufgrund des globalen Wandels müssten die zahnmedizinischen Fakultäten Kurse und Vorlesungen entwickeln, welche die Interaktion zwischen der Umwelt und den Menschen thematisieren. Das Ziel dabei wäre es, das Bewusstsein für die Umwelt auch aus der Sicht der Zahnmedizin zu schaffen und die Nachhaltigkeit in der Praxis zu verbessern. Glücklicherweise entwickeln Universitäten in Plymouth, Manchester und Dublin bereits solche Kurse (DUANE ET AL. 2019C, 2019D, 2019E).

Das Konzept der grünen Zahnarztpraxis

Die Schwierigkeit, wenn eine nachhaltige Praxis angestrebt wird, besteht darin, die gegenwärtigen Bedürfnisse abzudecken, ohne dabei zukünftige Generationen einzuschränken oder zu benachteiligen. Das Thema der Nachhaltigkeit und die Anforderungen an eine nachhaltige Welt sowie das weltweite Engagement hierfür nehmen zu. Um die Zukunft der Zahnmedizin in Richtung Nachhaltigkeit zu führen, sollten jedoch grössere zahnmedizinische Organisationen die Hersteller und Lieferanten von zahnmedizinischen Produkten nach ihrer Nachhaltigkeit aussuchen. Durch die Unterstützung dieser nachhaltigen Unternehmen wachsen auch das Angebot und die Nachfrage nach solchen nachhaltigen Produkten. Die Nachhaltigkeitsziehung sollte bereits während des Studiums oder der Spezialisierung zum Fachzahnarzt als Teil der Ausbildung von Zahnärzten berücksichtigt werden. Die Forschung zu nachhaltigen zahnärztlichen Produkten sollte ebenfalls gefördert werden. Um Praxen mit einer unverhältnismässig hohen Belastung der Umwelt ausfindig zu machen und in ihrer Nachhaltigkeit zu unterstützen, bräuchte es zur Identifikation dieser CO₂-Hotspots ein Bewertungssystem, beispielsweise das LCA. Dieses Bewertungssystem müsste eine Analyse der verwendeten Chemikalien und Einwegprodukte sowie der Energienutzung beinhalten. Das Einrichten von physischen oder auch virtuellen Zentren für Nachhaltigkeit ist in Zukunft von wesentlicher Bedeutung. Dazu ist indes eine finanzielle Unterstützung für die Forschung notwendig (DUANE ET AL. 2020).

Einstellungen der Zahnärzte

Zahnärzte betrachten den Aspekt der Nachhaltigkeit je nach Altersgruppe unterschiedlich. Zahnarztpraxen werden immer kostenbewusster und wollen Investitionen zu späteren Zeitpunkten vermeiden. Vor allem Amortisationskosten halten viele ältere Zahnärzte davon ab, nachhaltig in ihre Praxis zu investieren. Diese Annahme ist aus wirtschaftlicher Sicht jedoch nicht zutreffend, denn moderne nachhaltige Praxen können auf dem Markt einen höheren Verkaufspreis erzielen als klassisch geführte Zahnärzten, die kurz vor der Pension stehen, erscheint es finanziell unattraktiv, in ihre Praxis zu investieren. Diese Einstellung wird durch den aktuellen Trend bestätigt. Zudem setzen sich beim beschriebenen Interessenkonflikt ältere Praxisinhaber eher durch.

Die branchenübergreifende Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit ist aufgrund des Klimawandels aktuell ein bedeutender Faktor für die Attraktivität einer Zahnarztpraxis. Die Erwartungen der Patienten in Bezug auf den Aspekt der Nachhaltigkeit steigen immer mehr. Die Nachhaltigkeit in der Praxis ist ein Konzept, das Zahnärzte sowohl bei der Eröffnung als auch beim Umbau einer Praxis in ihre Erwägungen einbeziehen sollten. Selbst wenn es für ältere Zahnärzte kurz vor ihrer Pensionierung als unwesentlich erscheint, sollten sie nicht übersehen, dass ihre Praxis und deren Einfluss auf die Umwelt weiterhin bestehen, wenn sie in Rente gehen. Es ist somit ein Akt

der Solidarität gegenüber jüngeren Generationen, wenn ältere Zahnärzte in die Nachhaltigkeit ihrer Praxis investieren. Ausserdem kann die richtige Investition den monetären Wert einer Praxis erhöhen, wodurch diese für künftige Besitzer attraktiver wird (LEVIN 2013).

Anzahl der Behandlungstermine

Zur Nachhaltigkeit gehört auch eine Reduktion der Anzahl der Behandlungstermine. Dies beeinflusst die Anreise sowie die Vorsorge- und Behandlungsstrategien. Nicht nur aus umweltfreundlichen Gründen, sondern auch zur Förderung der Gesundheit sollten sich Zahnärzte und Studierende der Zahnmedizin bewusst sein, dass Patienten, die in der Nähe der Praxis wohnen, motiviert werden sollten, zu Fuss oder mit dem Fahrrad zu kommen, bestenfalls zu einem kombinierten Termin mit der Familie. Je besser die Mundhygiene-Information der Patienten und die Präventionsmassnahmen sind, desto weniger Anreisen und Behandlungstermine sind nötig. Mit jedem reduzierten Termin kann eine unnötige Energieverschwendung und Umweltbelastung eingespart werden. Ein offensichtliches Problem ist hier jedoch die Abhängigkeit dieser nachhaltigen Herangehensweise von der Mitarbeit der Patienten. Einer der bedeutsamsten Ansätze, um den Bedarf an Restaurationen und somit auch die Anzahl von Terminen zu reduzieren, umfasst die Prävention und Erhaltung der natürlichen Zahnschubstanz. Ausserdem können Zahnärzte durch das Anwenden von evidenzbasierten Methoden der Kariesentfernung und durch die Kavitätenpräparation die Verwendung von Zahnmaterialien reduzieren. Eine kürzlich abgeschlossene Studie des internationalen Forschungsteams der Universität Plymouth hat sich mit der Verwendung von Stammzellen zur Förderung der Wundheilung von Zähnen befasst. Dabei kamen in Experimenten an laborgestützten Modellen vielversprechende Ergebnisse heraus, welche die Entwicklung einer neuartigen Lösung in der Wissenschaft der Zahnreparatur aufzeigten. Dies könnte eine potenzielle Methode für die zukünftige Behandlung von Zahnkaries sein. Jedoch sind dafür noch weitere Studien am Menschen erforderlich (KHAN 2020).

Pre-Workplace-Management

Wird bereits bei der Beschaffung der Materialien auf Nachhaltigkeit geachtet, kann die Umweltbelastung dadurch verringert werden. Im Rahmen der Beschaffung sollte ebenfalls die Kommunikation zwischen den Lieferanten und den Praxen als mögliches Optimierungsfeld beachtet werden. Als letzter Punkt wird das Pendeln der Patienten und der Mitarbeiter zur Praxis als Bestandteil des Pre-Workplace-Managements kritisch analysiert. Jeder dieser Bereiche beinhaltet Einsparungspotenzial, sowohl im ökologischen als auch im ökonomischen Sinn (DUANE ET AL. 2019C, 2019D, 2019E).

Nachhaltiges Beschaffungsmanagement für Praxen

Langfristig ist es aus einer Perspektive der Nachhaltigkeit wünschenswert, Einwegprodukte durch desinfizier- bzw. sterilisierbare Produkte zu ersetzen, sofern dies die Patientensicherheit und -gesundheit zulässt und gemäss der Gesetzgebung erlaubt ist. Zudem wäre es von Vorteil, wenn die Zahnärzteschaft ihre Lieferanten auffordern könnte, bei der Herstellung, der Verpackung und dem Transport ihrer Produkte in Richtung Umweltfreundlichkeit zu denken und zu agieren.

Die «nachhaltige Beschaffung» ist das Stichwort. Das bedeutet, dass beim Kauf der Waren oder Dienstleistungen soziale,

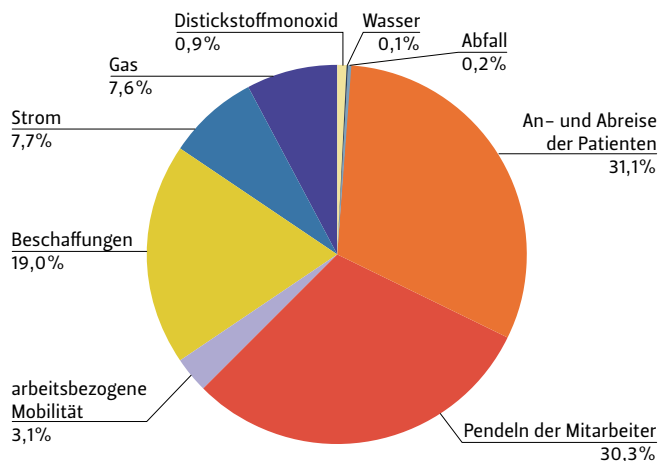


Abb. 3 Prozentualer Anteil der Emissionen und deren Ursprung nach DUANE ET AL. (2019A)

ethische sowie ökologische Aspekte beachtet werden und so ausgerichtet die Wahl auf ein nachhaltiges Produkt fallen wird. Eine Zahnarztpraxis, die mittels eines fairen Preis-Leistungs-Verhältnisses ihre Bau- und Versorgungsleistungen auf nachhaltige Weise plant, dient sowohl der Gesellschaft als auch der Wirtschaft. Zudem leistet sie dadurch eine Förderung der Krankheitsprävention, während sie den Schaden an der Umwelt minimiert. Dies ist dann der Fall, wenn bei der Beschaffung der Waren und Produkte das Produkt ausgewählt wird, das während seines gesamten Lebenszyklus im Vergleich zu den alternativen Produkten den geringsten Schaden an der Umwelt verursacht.

In England beispielsweise macht die Beschaffung des Materials in der Zahnmedizin rund 19% des CO₂-Fussabdrucks des NHS aus. Es ist ein unabdingbarer Bestandteil jeder Strategie zur CO₂-Reduktion, zahnärztliche Beschaffungen zu analysieren und zu reduzieren. Für die Nachhaltigkeit in der Zahnmedizin spielen die Ressourcennutzung und die Effizienz eine wesentliche Rolle, insbesondere dann, wenn Einwegprodukte verwendet werden. Jegliche Aktivität, die eine effiziente Ressourcenverwaltung fördert, Produkte mit geringem CO₂-Fussabdruck bevorzugt und den entstehenden Abfall reduziert, ist erwünscht. Solche Aktivitäten und Umplanungen innerhalb einer Praxis müssen nicht kostspielig sein. Tatsächlich können solche Umstrukturierungen nebst der Förderung des Umweltschutzes und der Gesundheit auch Kosten einsparen und sind somit für eine Zahnarztpraxis attraktiv. Dabei ist der ethische Aspekt der Beschaffung nicht geringer zu gewichten. Die Herkunft der Materialien und der verantwortungsbewusste medizinische Handel sollten immer berücksichtigt werden (DUANE ET AL. 2019C, 2019D, 2019E).

Optimierung der Arbeits- und Patientenwege

Die An- und Abreise der Patienten und Mitarbeiter verursacht wie bereits erwähnt einen signifikanten Anteil der durch die Zahnmedizin verursachten Emissionen (Abb. 3). Bei kurzen Behandlungen wie einer Jahreskontrolle fallen überproportional mehr Emissionen an als bei längeren Terminen. Im Vergleich zum gesamten Gesundheitssystem verursacht das Pendeln in der Zahnmedizin gemäss Berechnungen des NHS in England mit 64,5% den grössten Anteil der Emissionen (DUANE ET AL. 2019B; MULIMANI 2017). Der durch das Pendeln verursachte CO₂-Fussabdruck kann in drei Anteile gegliedert werden: ers-

tens die Anreise der Mitarbeiter (30,3%), zweitens die Anreise der Patienten (31,1%) und drittens die arbeitsbedingten Reisen (3,1%). Das Reisen verursacht nicht nur CO₂-Emissionen, sondern setzt auch Stickstoffoxide und Feinstaubpartikel frei, die durch den Abrieb der Reifen entstehen. Folgen für die Gesellschaft sind unter anderem Asthma und Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). Mittels Berechnung können die dadurch entstandenen QALYs festgestellt werden. Durch ein besseres Monitoring der Reisen können die Umwelteinflüsse gesenkt werden, was sich direkt auf die Gesundheit der Bevölkerung auswirkt (DUANE ET AL. 2019B).

Durch das Zusammenlegen von Terminen, beispielsweise bei der Jahreskontrolle einer Familie, können die An- und die Abreise für mehrere Patienten reduziert werden. Auch das Aneinanderreihen einer Dentalhygiene an einen vorangehenden Termin oder das Verwenden eines CAD/CAM-Systems (Computer-aided Design / Computer-aided Manufacturing) können die Anzahl einzelner Termine reduzieren. Die nachhaltige Zahnmedizin geht mit einer minimalinvasiven präventiven Zahnmedizin einher. Dadurch wird die orale Gesundheit der Patienten nachhaltig gefördert und die Anzahl der Termine zugleich reduziert. Ebenfalls sollte die Häufigkeit der Recall-Termine sowohl an das Parodontitis- als auch das Kariesrisiko der Patienten angepasst werden. Bei ausreichend vorhandener Dokumentation und umfassenden medizinischen Berichten kann ein Aufklärungstermin auch per Videotelefonat abgehalten und die Einwilligungserklärung zum Behandlungstermin unterschrieben mitgebracht werden (AVINASH ET AL. 2013; DUANE ET AL. 2019B; MULIMANI 2017).

Je nach genutztem Verkehrsmittel unterscheidet sich die Menge an freigesetzten Emissionen stark. Praxen sollten aktive Fortbewegungsmittel fördern und Anreize schaffen. Massnahmen, um umweltfreundlicher zu werden, sind:

- eine Duschmöglichkeit in der Praxis, damit die Mitarbeiter sowohl zu Fuss als auch mit dem Fahrrad zur Arbeit anreisen können;
- finanzielle Anreize für die Anschaffung von E-Bikes bieten, da diese einen deutlich geringeren Kraftaufwand benötigen als normale Fahrräder;
- nebst den aktiven Fortbewegungsmitteln auch die Reise mit dem öffentlichen Verkehr oder das Carsharing fördern, wodurch zudem die Parkplatzsituation um die Praxis herum verbessert wird;
- darüber hinaus durch Gleitzeiten die Mitarbeiter zu einem nachhaltigen Pendelverhalten motivieren, da sie dank den Gleitzeiten besser den öffentlichen Verkehr nutzen können (DUANE & DOUGALL 2019; DUANE ET AL. 2019B; MULIMANI 2017).

Bei beschaffungsbezogenen Transporten kann darauf geachtet werden, einen lokalen Zulieferer zu wählen, was die Transportemissionen deutlich senkt. Zudem sollten möglichst viele Produkte beim gleichen Lieferanten bestellt werden, wodurch die Anzahl der Lieferungen gesenkt wird. Bei Lieferungen aus dem zahntechnischen Labor können grössere Praxen Massenerlieferungen vereinbaren, was die Anzahl der Transporte reduziert. Ferner könnte ein Angestellter auf dem Arbeitsweg beim Labor vorbeigehen, was allerdings nur sinnvoll ist, wenn dadurch kein Umweg entsteht. Die Labore können durch die Praxis auch dazu angespornt werden, die gleichen nachhaltigen Grundsätze zu übernehmen, was letztlich wirtschaftliche Vorteile hat (DUANE ET AL. 2019B; MULIMANI 2017).

Schlussfolgerungen

Das noch junge Fachgebiet des nachhaltigen Gesundheitswesens zeigt ein grosses Potenzial auf. Vorläufig sind jedoch erst wenige Studien verfügbar, wodurch sich nur beschränkte Aussagen zu den jeweiligen Ansätzen in der Zahnmedizin treffen lassen. Es besteht ausserdem wenig wissenschaftliche Evidenz zu den genauen Auswirkungen der durch die Zahnmedizin verursachten Emissionen, da bisher kaum LCA-Studien zu den einzelnen Produkten und Behandlungen durchgeführt worden sind. Die hier vorgestellte Literatur ermöglicht es allerdings, die vorhandenen Ansätze bereits in die Praxis umzusetzen, da zu den erwähnten Herausforderungen bereits Lösungsvorschläge vorliegen und diese bereits erfolgreich angewandt werden konnten.

Danksagung

Bernadette Rawyler, Ressort für Multimedia der Zahnmedizinischen Kliniken der Universität Bern, wird für die Herstellung der Abbildungen herzlich gedankt.

Abstract

MAHLER L, CETIN S, RAMSEIER C A: **Sustainable dentistry – Part I: Sustainability and pre-workplace management** (in German). SWISS DENTAL JOURNAL SSO 132: 691–697 (2022)

Sustainability in dental practices is playing an increasingly important role. External and internal factors have an influence on the emissions of a practice. The external factors include the domains of politics, science, and education. It is eminent that the discussion on the environmental impact in healthcare finds its way into these three domains, as it lays the foundation for behavioural change and thus paves the way for a greener future. The internal factors include practice operations, supply chain, employees, and patients. Overall, the topic of sustainability is hardly prevalent in the dental workplace. This first article of a two-part series highlights how sustainability in dentists' practices and work is influenced by many environmental factors which, taken together, can affect the interplay between the environment and dentistry.

Literatur

- AVINASH B, SHIVALINGA B, JYOTHIKIRAN S, PADMINI M: Going Green with Eco-friendly Dentist. *J Contemp Dent Pract* 14: 766–769 (2013)
- DUANE B, DOUGALL A: Guest Editorial: Sustainable Dentistry. *Spec Care Dentist* 39: 351–353 (2019)
- DUANE B, HARFORD S, RAMASUBBU D, STANCLIFFE R, PASDEKI-CLEWER E, LOMAX R, STEINBACH I: Environmentally sustainable dentistry: a brief introduction to sustainable concepts within the dental practice. *Br Dent J* 226: 292–295 (2019a)
- DUANE B, HARFORD S, STEINBACH I, STANCLIFFE R, SWAN J, LOMAX R, PASDEKI-CLEWER E, RAMASUBBU D: Environmentally sustainable dentistry: energy use within the dental practice. *Br Dent J* 226: 367–373 (2019b)
- DUANE B, HYLAND J, ROWAN J S, ARCHIBALD B: Taking a bite out of Scotland's dental carbon emissions in the transition to a low carbon future. *Public Health* 126: 770–777 (2012)
- DUANE B, LEE M B, WHITE S, STANCLIFFE R, STEINBACH I: An estimated carbon footprint of NHS primary dental care within England. How can dentistry be more environmentally sustainable? *Br Dent J* 223: 589–593 (2017)
- DUANE B, RAMASUBBU D, HARFORD S, STEINBACH I, STANCLIFFE R, BALLANTYNE G: Environmental sustainability and biodiversity within the dental practice. *Br Dent J* 226: 701–705 (2019c)
- DUANE B, RAMASUBBU D, HARFORD S, STEINBACH I, STANCLIFFE R, CROASDALE K, PASDEKI-CLEWER E: Environmental sustainability and procurement: purchasing products for the dental setting. *Br Dent J* 226: 453–458 (2019d)
- DUANE B, RAMASUBBU D, HARFORD S, STEINBACH I, SWAN J, CROASDALE K, STANCLIFFE R: Environmental sustainability and waste within the dental practice. *Br Dent J* 226: 611–618 (2019e)
- DUANE B, STANCLIFFE R, MILLER F A, SHERMAN J, PASDEKI-CLEWER E: Sustainability in Dentistry: A Multifaceted Approach Needed. *J Dent Res* 99: 998–1003 (2020)
- DUANE B, TAYLOR T, STAHL-TIMMINS W, HYLAND J, MACKIE P, POLLARD A: Carbon mitigation, patient choice and cost reduction – triple bottom line optimisation for health care planning. *Public Health* 128: 920–924 (2014)
- ELKINGTON J: Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environ Qual Manag* 8: 37–51 (1998)
- KHAN I: Being mindful of the environment: Why does it matter to dental students? *BDJ Student* 27: 24–26 (2020)
- LEVIN R P: The sustainable dental practice. *J Am Dent Assoc* 144: 1178–1179 (2013)
- MALIK A, LENZEN M, McALISTER S, MCGAIN F: The carbon footprint of Australian health care. *Lancet Planet Health* 2: e27–e35 (2018)
- MULIMANI P: Green dentistry: the art and science of sustainable practice. *Br Dent J* 222: 954–961 (2017)
- SHERMAN J D, THIEL C, MACNEILL A, ECKELMAN M J, DUBROW R, HOPF H, LAGASSE R, BIALOWITZ J, COSTELLO A, FORBES M, STANCLIFFE R, ANASTAS P, ANDERKO L, BARATZ M, BARNA S, BHATNAGAR U, BURNHAM J, CAI Y, CASSELS-BROWN A, CIMPRICH A F P, COLE H, CORONADO-GARCIA L, DUANE B, GRISOTTI G, HARTWELL A, KUMAR V, KURTH A, LEAPMAN M, MORRIS D S, OVERCASH M, PARVATKAR A G, PENCHEON D, POLLARD A, ROBAIRE B, ROCKNE K, SADLER B L, SCHENK B, SETHI T, SUSSMAN L S, THOMPSON J, TWOMEY J M, VERMUND S H, VUKELICH D, WASIM N, WILSON D, YOUNG S B, ZIMMERMAN J, BILEC M M: The Green Print: Advancement of Environmental Sustainability in Healthcare. *Resour Conserv and Recycl* 161: 104882 (2020)
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): Climate change. www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1