

Ausgabe 10: 16.12.2024

Fachartikel Alter:n neu denken – Schwerpunkt: Pflege der Zukunft

Digitalisierung im Wundmanagement Chancen und Herausforderungen für die Pflegepraxis

Sandra Dohr¹, Christoph Ortner²

¹Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Albert Schweitzer Institut der Geriatrischen Gesundheitszentren der Stadt Graz

²Wundmanager in der Albert Schweitzer Klinik der Geriatrischen Gesundheitszentren der Stadt Graz

Veröffentlicht am 16.12.2024: Erstveröffentlichung: Dohr, S. & Ortner, C. (2024). Digitalisierung im Wundmanagement. Chancen und Herausforderungen für die Pflegepraxis. *ProCare* 29 (10), 37-40.

Zusammenfassung

Wundmanagement stellt eine zentrale Pflegeaufgabe dar, insbesondere bei chronischen Wunden, die aufgrund ihrer Komplexität erhebliche finanzielle und personelle Ressourcen erfordern und die Lebensqualität der Betroffenen beeinträchtigen. Digitale Anwendungen bieten zunehmend Ansätze zur Optimierung des Wundmanagements, etwa durch standardisierte Wunddokumentation, KI-gestützte Wundvermessung und Risikoerkennung sowie die Integration von Echtzeitdaten aus Sensoren. Zudem fördern einige Systeme die interdisziplinäre Kommunikation. Die Potenziale der Digitalisierung im Wundmanagement umfassen eine präzisere und konsistente Dokumentation, die das fachgemäße Erkennen und Reagieren auf Veränderungen ermöglicht sowie eine gemeinsame Sprache im interdisziplinären Team stärkt. Herausforderungen sind die Integration in bestehende Arbeitsabläufe, die erforderliche technische Infrastruktur, die Schulung des Pflegepersonals und ein Umdenken innerhalb der Organisation. Ein Beispiel für den praktischen Einsatz digitaler Anwendungen im Wundmanagement ist das Projekt „DigiCare4CE“, das innovative Technologien in Langzeitpflegeeinrichtungen erprobt.

Schlüsselwörter: Wundmanagement, chronische Wunden, Digitalisierung, Künstliche Intelligenz, Wunddokumentation, Wundvermessung

Abstract

Wound management is a critical aspect of care, especially in the case of chronic wounds, which require significant financial and human resources due to their complexity and negatively impact the quality of life of those affected. Digital applications are increasingly offering ways to optimize wound management, such as through standardized wound documentation, AI-supported wound measurement and risk detection, as well as the integration of real-time data from sensors. Some systems also promote interdisciplinary communication. The potential of digital solutions includes more precise and consistent documentation, which facilitates professional recognition and response to changes, while fostering a common language within the interdisciplinary team. The challenges of digital wound management tools include integration into existing workflows, the necessary technical infrastructure, training of nursing staff, and a shift in organizational thinking. One example of the practical application of digital tools for wound management is the “DigiCare4CE” project, which is testing innovative technologies in long-term care facilities.

Keywords: wound management, chronic wounds, digitalization, artificial intelligence, wound documentation, wound measurement





Ein Blick in die Literatur mit Public Health-Brille ...

Wundmanagement als zentrale Pflegeaufgabe

Unter Wunden versteht man eine Zerstörung und einen Verlust der Integrität von Geweben, wobei insbesondere chronische Wunden eine umfassende medizinische und pflegerische Versorgung erfordern [1, 2]. Neben den direkten Kosten für das Gesundheitssystem verursachen sie auch indirekte Kosten, wie den Verlust der gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Betroffenen [2, 3]. Chronische Wunden sind stark altersbedingt und daher aufgrund der zunehmenden Alterung der Bevölkerung im Anstieg [2]. Der Umgang mit Wunden im Langzeitpflegebereich ist ein zentraler, aber komplexer und zeitintensiver Prozess, der umfangreiche Fachkenntnisse erfordert [4]. Wundmanagement ist eine interdisziplinäre Aufgabe, da chronische Wunden meist mit anderen Erkrankungen assoziiert sind [2]. Wundmanagement ist im Österreichischen Strukturplan Gesundheit [5] sowie im Gesundheits- und Krankenpflegegesetz gesetzlich verankert und umfasst „[...] alle übertragenen medizinischen und originär pflegerischen Maßnahmen und Interventionen, die dazu dienen, die Entstehung einer chronischen Wunde zu verhindern, eine Wunde zu erkennen, den Wundheilungsprozess zu beschleunigen, Rezidive zu vermeiden und die Lebensqualität sowie Selbst- und Gesundheitskompetenz der Patienten zu erhöhen“ [6].

Einsatzbereiche digitaler Anwendungen im Wundmanagement

Die Wunddokumentation ist ein zentraler Bestandteil der Pflege und medizinischen Versorgung, da sie den Verlauf und die Heilung von Wunden nachvollziehbar macht und eine wesentliche Grundlage für Therapieplanung sowie rechtliche Absicherung bietet. Während in anderen medizinischen Disziplinen die Wahl der Behandlung auf diagnostischen

Untersuchungen und dem bisherigen Therapieverlauf basieren, werden in der Wundbehandlung häufig Entscheidungen ohne technische Hilfsmittel getroffen und handschriftlich dokumentiert. Exemplarisch passiert dies etwa, wenn die Wundgröße nur geschätzt statt exakt gemessen wird und die Schätzung oft stark von der tatsächlichen Größe abweicht. Obwohl es Hilfsmittel wie Lineale zur Vermessung von Wunden gibt, stoßen diese bei unregelmäßigen Wundrändern oder Hautinseln an ihre Grenzen [7].

Mit der fortschreitenden Digitalisierung im Gesundheitswesen wird auch das Wundmanagement durch digitale Anwendungen verändert. Zur Wunddokumentation werden zunehmend Tablet- und Smartphone-Apps eingesetzt, um Anamnesedaten und Fotodokumentationen digital zu erfassen und automatische Wundberichte zu erstellen, die im multiprofessionellen Team und mit Externen geteilt werden können [8]. Pilotprojekte zu Augmented-Reality-Datenbrillen zeigen zudem die Möglichkeit einer freihändigen, sprach- oder gestengesteuerten Echtzeit-Dokumentation auf, was sich insbesondere bei aseptischen Tätigkeiten als vorteilhaft erweisen könnte [9]. Darüber hinaus gibt es KI-basierte Methoden in der Wunddiagnostik, die darauf abzielen, eine kontaktlose Vermessung der Wunde durchzuführen und dabei unterstützen, Größe und Tiefe sowie Veränderungen zu erkennen, um Wundverläufe genauer zu beobachten, Risiken frühzeitig zu erkennen und Therapieentscheidungen zu optimieren [8]. Sensorik- und Wearable-Lösungen, wie Smart Dressings, erweitern das Wundmanagement über die visuelle Wundbewertung hinaus [10]. Diese intelligenten Wundaufgaben messen in Echtzeit Biomarker wie Temperatur, pH-Wert, Glukose und Sauerstoffgehalt und können bei Bedarf auch Medikamente freisetzen [11]. Auch telemedizinische Anwendungen werden eingesetzt, um eine ortsunabhängige Beurteilung und Überwachung des Wundstatus zu ermöglichen. Dabei kommen häufig



Bildbeurteilungen, Video- und Telefonkonsultationen sowie textbasierte Informationen zum Einsatz, die oft miteinander kombiniert werden, wobei rein virtuelle Modelle in der Praxis noch selten vorkommen [12]. Auch im Bereich der Forschung kann die Digitalisierung einen Beitrag leisten. Durch zentrale Speicherung von Wunddaten in Datenbanken, Auswertungen in Behandlungsprotokollen und Vergleichen von Behandlungsergebnissen, können Praktiken optimiert werden [13].



Im Gespräch mit...

Claudia Götz, MSc, bringt über 30 Jahre Erfahrung in der Pflege mit, zuletzt als Pflegedienstleiterin in einer Langzeitpflegeeinrichtung. Seit 2012 ist sie im Bereich des Wundmanagements tätig und hat maßgeblich zur Weiterentwicklung der Wunddokumentation in ihrer Organisation beigetragen. In ihrer Funktion als Wundexpertin unterrichtete sie das Fach Wundmanagement sowohl in Fortbildungen als auch an einer Pflegeakademie und gab so ihr umfassendes Wissen an zukünftige Pflegefachkräften weiter.

Sie gibt einen Einblick in digitale Anwendungen im Wundmanagement und erklärt, wie neue Technologien die Dokumentation, Überwachung, Beurteilung und Versorgung von Wunden verbessern können und geht auf Chancen, Herausforderungen sowie notwendige Voraussetzungen für die erfolgreiche Implementierung ein.

Welche Einsatzbereiche für digitale Anwendungen gibt es im Wundmanagement, insbesondere bei der Versorgung chronischer Wunden?

Die Digitalisierung eröffnet im Wundmanagement vielfältige Einsatzmöglichkeiten, vorausgesetzt, dass ein digitales Dokumentationssystem vorhanden ist – was in Österreich bisher noch nicht überall der

Fall ist. Vorrangig wäre hier die digitale Wundfotografie anzuführen. Es gibt bereits einige Fotodokumentationen, welche es erlauben, den Anteil unterschiedlicher Gewebetypen wie Fibrinbelag oder Granulationsgewebe in Prozenten und die Wundtiefe zu analysieren. Idealerweise sind in der Dokumentation ebenfalls Produktnamen und deren Anwendungsinformationen, wie Wirkung, Applikationsweise und Verbandswechselintervalle hinterlegt, um die Dokumentation für Pflegekräfte zu erleichtern. Darauf aufbauend könnte der Einsatzbereich „Materialbestellung“ in der Dokumentation erweitert werden: Verbandmaterial könnte per Klick als Verordnung vorbereitet und direkt ausgedruckt werden.

Begleittherapien sind bei der Wundversorgung ebenfalls von zentraler Bedeutung, wobei der Ernährung eine besondere Rolle zukommt. Häufig leiden die Betroffenen unter Mangelernährung und bei exsudierenden Wunden steigt der Eiweißbedarf des Körpers erheblich. Denkbar wäre hier, dass ein integrierter MNA-Status (Mini Nutritional Assessment) erhoben wird und anhand von Parametern wie Körpergröße, Gewicht und Exsudatmenge eine personalisierte Ernährungsempfehlung gegeben wird – gegebenenfalls auch mit substituierenden Produkten. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Begleittherapie ist die Druckentlastung, bei der ebenfalls intelligente Systeme unterstützend wirken und in die Wunddokumentation integriert werden könnten. Oft sind Positionierungen dazu notwendig, jedoch haben manche Patientinnen und Patienten, trotz der Entstehung eines Dekubitus, noch eine mögliche Eigenbewegung. Hier können 3D-Sensoren (z.B. cogvisAI) unterstützen und feststellen, wie viel Eigenbewegung vorhanden ist, um Positionierungen individuell durchführen zu können.



Welche Funktionen sollten digitale Anwendungen im Wundmanagement unbedingt enthalten?

Die Wundfotografie mit integrierter Vermessungsfunktion bzw. Größenangabe sollte als wichtigster Punkt gesehen werden. Diese Funktion ermöglicht es auch Pflegepersonen, welche nicht besonders geübt in der Beschreibung von Wunden sind, selbst Veränderungen der Wundsituation festzustellen. Die Wunddokumentation sollte zudem intuitiv durch Auswahl vorgegebener Merkmale und Eigenschaften erfolgen und eine Wundanamnese sowie eine Schmerzbewertung integrieren. Generell sollte das digitale Wundmanagement auf einem Tablet oder Smartphone zu dokumentieren sein, damit man nicht Fotos von einer Kamera auf den PC überspielen muss.

Welche Chancen und Herausforderungen bietet digitales Wundmanagement im Vergleich zu herkömmlichen Methoden?

Durch digitales Wundmanagement sind Veränderungen und der Verlauf einer Wunde besser nachzuvollziehen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einer Einrichtung durch jene Lösungen die „gleiche Sprache“ sprechen und in weiterer Folge der Informationsfluss auch im interdisziplinären Team besser funktionieren kann. Eine Herausforderung bei der Digitalisierung der Wunddokumentation könnte die Zusammenarbeit mit Ärztinnen und Ärzten sein. Aus Gesprächen mit Kolleginnen und Kollegen ist mir bekannt, dass in dieser Berufsgruppe die Digitalisierung nicht immer als Fortschritt gesehen wird.

Welche Veränderungen im Pflegealltag haben Sie durch den Einsatz digitaler Wundmanagement-Technologien beobachtet?

In meiner Einrichtung hat sich der Pflegeprozess durch die Einführung der digitalen Dokumentation grundlegend verändert. Früher

wurde die Wunde als Pflegediagnose mit Zielen und Maßnahmen erfasst, was zu doppelter Dokumentation führte und häufige Evaluationen der Pflegediagnose erforderte. Mit der digitalen Dokumentation wird die Wunde nun in der Pflegeplanung vermerkt und Evaluierungen und Therapieanpassungen erfolgen jetzt direkt in der Wunddokumentation. Auch der Einsatz einer herkömmlichen Kamera ist nicht mehr notwendig. Der Pflegealltag hat sich dahingehend verändert, dass aufgrund des Vorhandenseins von mehreren Tablets, auf denen dokumentiert werden kann, eine Erleichterung für die Pflegepersonen stattgefunden hat, da die Wundfotografie automatisch festgehalten wird und den Tagesablauf flüssiger gestaltet. Auch bei Transfers ins Krankenhaus wird die Wunddokumentation automatisch im Ausdruck des Transferberichts integriert.

Welche Aspekte sind bei der Einführung digitaler Anwendungen im Wundmanagement besonders zu berücksichtigen?

Bei der Einführung von digitalen Lösungen ist zunächst die vorhandene technische Infrastruktur zu erheben und ob diese den Anforderungen gerecht werden kann. Das bedeutet konkret: Wenn die digitale Lösung auf WLAN basiert, muss eine stabile Verbindung gewährleistet sein. Andernfalls kann eine unzuverlässige technische Struktur für das Pflegepersonal belastend wirken und deren Arbeitsabläufe beeinträchtigen. Ein weiterer Punkt, der berücksichtigt werden sollte, ist jener, dass auch noch eine Generation von Pflegepersonen ihre Tätigkeit ausübt, die nicht mit Computer, Tablets etc. groß geworden ist und eine gewisse Scheu vor technischen Lösungen hat. Jedoch bringen diese Pflegepersonen oft einen großen Erfahrungsschatz mit. Daher ist es besonders wichtig, diese in den Prozess miteinzubeziehen. Schulungen sind insbesondere bei der Neueinführung von Technologien sehr wichtig.



Es ist notwendig, alle Pflegepersonen abzuholen, damit die Dokumentation nicht an einigen Wenigen hängen bleibt. Eine Schulung sollte auch eine kurze Anleitung enthalten, wie eine Wundfotografie richtig durchgeführt wird. Neben der Funktionsweise der digitalen Lösung ist ebenfalls ein gemeinsamer Stand, was die Wundversorgung betrifft, erforderlich.



Esther* erzählt ...

Im Pflegewohnheim Peter Rosegger der GGZ wird aktuell eine digitale Anwendung zur Wunddokumentation erprobt. Eine diplomierte Gesundheits- und Krankenpflegeperson (DGKP) berichtet über die damit verbundenen Herausforderungen, Chancen und Erwartungen.

Ursprünglicher Prozess der Wunddokumentation

Die Wundversorgung im Pflegewohnheim beginnt mit einer Erstversorgung. Die Wunde wird mit einem mobilen Endgerät fotografiert und das Bild an den PC übermittelt. Dort erfolgt die Erstellung einer Wunddokumentation für die Bewohnerin bzw. den Bewohner, in die das Foto eingefügt wird. Eine Faxnachricht mit der Wundbeschreibung geht an Hausärztinnen und -ärzte, welche die erforderliche Therapie einleiten. Die Therapie und durchgeführten Maßnahmen werden in einem Mappensystem handschriftlich dokumentiert. Die DGKP legen den Evaluierungszeitraum im Wunddokumentationsprogramm fest.

Herausforderungen und Potenziale

Negative Erfahrungen mit Technologien, wie fehlerhafte Datenübertragungen und Datenverluste, haben in der Vergangenheit dazu geführt, dass das Pflegepersonal wieder auf bewährte Hilfsmittel zurückgegriffen hat. Neue Technologien, wie die getestete Wunddokumentations-App, werden deshalb zunächst zögerlich angenommen. Besonders im direkten Kontakt mit den Bewohnerinnen und

Bewohnern entsteht schnell Frustration, wenn die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert. Wenn eine offene Wunde behandelt werden muss, bleibt kaum Zeit und die Geduld der Bewohnerinnen und Bewohner ist oft begrenzt. Um den Herausforderungen zu begegnen, braucht es laufende Unterstützung und Schulungsmaßnahmen. Digitale Anwendungen bieten großes Potenzial für eine professionellere Wundbeschreibung durch standardisierte Parameter und Fachausdrücke, was die Qualität steigern sowie den Vergleich pflegerischer Handlungen fördern kann. Zudem ermöglicht die Automatisierung von Arbeitsabläufen eine Arbeitserleichterung. Besonders vielversprechend ist die Funktion der automatischen Wundvermessung, die sich als deutlich präzisere Methode im Vergleich zur herkömmlichen Vermessung mit einem Lineal erweist. Auch das zeitnahe und strukturierte Erfassen der Pflgetätigkeiten kann zu Zeitersparnissen führen.

Anforderungen an digitales Wundmanagement

Eine einfache und unkomplizierte Handhabung sowie eine intuitive Bedienoberfläche sind notwendig, um das Pflegepersonal in der Wunddokumentation zu unterstützen. Im Falle von Problemen sollte ein verlässlicher Support zur Verfügung stehen. Die Anwendungen müssen bedarfsorientiert sein und eine schnelle Dokumentation ermöglichen. Digitale Wunddokumentation muss klar strukturiert sein und nach einem festgelegten Schema bzw. evidenzbasierten Leitfäden folgen. Digitale Angebote müssen zwischen chronischen Wunden, die langfristig versorgt werden müssen, und akuten Traumata mit kurzem Heilungsprozess unterscheiden. Die Dokumentationsmaske muss entsprechend angepasst werden.

Menschlichkeit und Umdenken erforderlich

„In der Pflege, besonders in der Interaktion mit geriatrischen Bewohnerinnen und Bewohnern, geht es in erster Linie um Beziehungsarbeit“,



betont die DGKP. Der Einsatz neuer Technologien birgt zwar die Chance Erleichterungen im Alltag herbeizuführen, erfordert allerdings „ein Umdenken in den bisherigen Arbeitsweisen und stellt auch für Führungskräfte eine neue Herausforderung dar.“

* Esther: eine historische und zugleich symbolische Person, die als eine Repräsentantin für Personen mit komplexen Bedürfnissen steht. Erfunden von den Gründerinnen und Gründern des südschwedischen ESTHER-Netzwerks.



Unser Projekt...

Im Interreg CENTRAL EUROPE Projekt „DigiCare4CE“ arbeitet das Albert Schweitzer Institut gemeinsam mit Partnern aus Zentraleuropa daran, Langzeitpflegeeinrichtungen bei der Einführung neuer Technologien zu unterstützen. Das Projekt wird im Zeitraum von März 2023 bis Februar 2026 umgesetzt und von der Europäischen Union kofinanziert. In acht Pilotaktionen werden in Pflegeheimen beispielsweise Wearables, Virtual-Reality-Brillen, intelligente Sturzsensoren oder Dokumentationssysteme getestet. Im Pflegewohnheim Peter Rosegger der Geriatrischen Gesundheitszentren der Stadt Graz (GGZ) wird eine Applikation zur digitalen Wunddokumentation über vier Monate pilotiert und wissenschaftlich begleitet.

Die App ist auf dem bereits genutzten Dokumentationssystem „ilvi“ (mobiles Endgerät ähnlich einem Smartphone) verfügbar. Anhand von Barcodes können sich Pflegepersonen in die App einloggen und Assessments für Wunden von Bewohnerinnen und Bewohnern, welche ebenfalls per Barcodes identifiziert werden, anlegen. In einer standardisierten Dokumentationsmaske werden Wundtyp,

Körperregion, Zeitraum der Entstehung, Heilungsprozess etc. beschrieben. Mit Hilfe von Kalibrierungsmarkern werden Wunden mit der Kamera des Endgeräts vermessen und die Ergebnisse (z.B. Fläche, Breite, Länge, Tiefe) automatisch erfasst. Der Wundstatus (z.B. lokale Infektionen, Wundgeruch oder –schmerzen) sowie Therapiemaßnahmen (z.B. Verbandswechsel-Intervalle) werden ebenfalls in standardisierten Eingabemasken dokumentiert. Die App erlaubt zudem das Zwischenspeichern und spätere Vervollständigen auf einer Webplattform über den Computer sowie die Erstellung von Aufgaben zur Delegation durch weisungsberechtigtes Personal. Eine Übersicht aller Assessments und eine Visualisierung der Wundheilung (Kurven-Form) ermöglicht dem Pflegepersonal, die Wunde im Zeitverlauf zu beobachten. Eine weitere Funktion ist die automatische Erstellung von Wundberichten für externe Ärztinnen und Ärzte.

Ziel der Pilotierung ist es, die Praxistauglichkeit der digitalen Wunddokumentation am Point-of-Care zu testen, Potenziale und Herausforderungen zu identifizieren und Anforderungen an die Tools zu klären.

Erste Rückmeldungen der Testuser zeigen, dass die digitale Anwendung das Potenzial hat, die Qualität der Wunddokumentation zu steigern, insbesondere durch standardisierte Eingabemasken und eine präzisere Wundvermessung. Schulungen und schnelle Unterstützung bei Problemen sind erforderlich, da Unzufriedenheit entsteht, wenn das System nicht funktioniert. Besonders in den ersten Wochen der Einführung ist daher eine intensive Betreuung und persönlicher Kontakt zu technischen Partnern und dem Projektteam notwendig



Fragen und Anregungen zur Fachartikelreihe Alter:n neu denken und zum Thema Pflege der Zukunft:

Albert Schweitzer Institut für Geriatrie und Gerontologie der Geriatrischen Gesundheitszentren der Stadt Graz

Albert-Schweitzer-Gasse 36, 8020 Graz

Tel.: +43 316 7060 1060

ggz.asigg@stadt.graz.at

Referenzen

- [1] Tautenhahn, J., Jannasch, O., & Lippert, H. (2007). Wunde, Wundheilung, Wundbehandlung. *Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date*, 3(3), 201-215. <https://doi.org/10.1055/s-2007-965637>
- [2] Schneider, C., Drgac, D., Niederleithinger, M., Hruschka, V., Himmelsbach, R. (2022). Die Versorgung chronischer Wunden durch das österreichische Gesundheitssystem – eine Übersicht. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6406108>
- [3] Olsson, M., Järbrink, K., Divakar, U., Bajpai, R., Upton, Z., Schmidtchen, A., & Car, J. (2019). The humanistic and economic burdens of chronic wounds: A systematic review. *Wound repair and regeneration: official publication of the Wound Healing Society [and] the European Tissue Repair Society*, 27(1), 114–125. <https://doi.org/10.1111/wrr.12683>
- [4] Bohnet-Joschko, S., Wiedemann, R. (2020). Chronische Wunden in stationären Pflegeeinrichtungen. *Pflegez* 73, 54–57 <https://doi.org/10.1007/s41906-020-0701-3>
- [5] BMSGPK (2023): Österreichischer Strukturplan Gesundheit (ÖSG) 2023, gemäß Beschluss der Bundes- Zielsteuerungskommission vom 15. Dezember 2023. Im Auftrag der Bundesgesundheitsagentur. Wien
- [6] Bundesgesetz über Gesundheitsund Krankenpflegeberufe 2016, § 22a; abgerufen am 11. November 2024.
- [7] Zühlke, H. V., et al. (2019). Septische Gefäßmedizin: 6 Prinzipien der modernen Wundbehandlung. <https://doi.org/10.1055/b-0039-167113>
- [8] Bohnet-Joschko, S., Schmidt, L. Chronische Wunden digital versorgt. *Pflegez* 76, 57–59 (2023). <https://doi.org/10.1007/s41906-023-2044-3>
- [9] Klinker, K., Przybilla, L., Wiesche, M., Krčmar, H. (2021). Augmented Reality für das Wundmanagement: Hands-Free Service Innovation mittels Datenbrillen. In: Wiesche, M., Welpel, I.M., Remmers, H., Krčmar, H. (eds) Systematische Entwicklung von Dienstleistungsinnovationen. Informationsmanagement und digitale Transformation. Springer Gabler, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31768-3_16
- [10] O’Callaghan, S., Galvin, P., O’Mahony, C., Moore, Z., & Derwin, R. (2020). ‚Smart‘ wound dressings for advanced wound care: a review. *Journal of wound care*, 29(7), 394–406. <https://doi.org/10.12968/iowc.2020.29.7.394>
- [11] Patel, S., Ershad, F., Zhao, M., Isseroff, R. R., Duan, B., Zhou, Y., Wang, Y., & Yu, C. (2022). Wearable electronics for skin wound monitoring and healing. *Soft Science*, 2(9). <http://dx.doi.org/10.20517/ss.2022.13>
- [12] Kim, P. J., Homsy, H. A., Sachdeva, M., Mufti, A., & Sibbald, R. G. (2022). Chronic Wound Telemedicine Models Before and During the COVID-19 Pandemic: A Scoping Review. *Advances in skin & wound care*, 35(2), 87–94. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000805140.58799.aa>
- [13] Woods, J. S., Saxena, M., Nagamine, T., Howell, R. S., Criscitelli, T., Gorenstein, S., & M Gillette, B. (2018). The Future of Data-Driven Wound Care. *AORN journal*, 107(4), 455–463. <https://doi.org/10.1002/aorn.12102>

