

Die Rolle von Wearables in der personalisierten Medizin: Eine empirische Analyse der NutzerInnenerwartungen

Masterarbeit

Eingereicht von: **Julia Wohlfart, BA**

Matrikelnummer: 00968834

im Fachhochschul-Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik
der Ferdinand Porsche FernFH GmbH

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Arts in Business

Betreuung und Beurteilung: Mag. Michael Hamberger, MA

Zweitgutachten: MMag. Tanja Adamcik

Wien, September 2024

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere hiermit,

1. dass ich die vorliegende Masterarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Inhalte, die direkt oder indirekt aus fremden Quellen entnommen sind, sind durch entsprechende Quellenangaben gekennzeichnet.
2. dass ich diese Masterarbeit bisher weder im Inland noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit zur Beurteilung vorgelegt oder veröffentlicht habe.
3. dass die vorliegende Fassung der Arbeit mit der eingereichten elektronischen Version in allen Teilen übereinstimmt.

Wien, 06.09.2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Julia Weiss', written over a horizontal line.

Unterschrift

Kurzzusammenfassung: Die Rolle von Wearables in der personalisierten Medizin: Eine empirische Analyse der NutzerInnenerwartungen

Die gegenständliche Masterarbeit beschäftigt sich mit den Erwartungen von österreichischen NutzerInnen gegenüber Wearables im Kontext der personalisierten Medizin. Dabei stehen vor allem das Nutzungsverhalten von ÖsterreicherInnen und deren Anforderungen an Wearables im Vordergrund. Basierend auf einer quantitativen Umfrage, deren Daten durch deskriptive und inferenzstatistische Methoden analysiert wurden, zeigt die Arbeit, dass demografische Faktoren wie Alter und Geschlecht sowie Technikaffinität nur einen geringen Einfluss auf die Häufigkeit der Nutzung haben. Eine schwach positive Korrelation konnte zwischen der Nutzung von Wearables und einem gesteigerten Gesundheitsbewusstsein festgestellt werden. Etwa die Hälfte der befragten NutzerInnen äußerte Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes. Gleichzeitig wünschen sich über 65% der TeilnehmerInnen mehr Transparenz darüber, wie ihre Daten verwendet werden. Zusätzlich sind BenutzerInnenfreundlichkeit (Userability) und ein ansprechendes Design entscheidend für die Akzeptanz von Wearables, da eine intuitive Handhabung und ein ansprechendes Äußeres für viele NutzerInnen von großer Bedeutung sind. Um die breite Nutzung von von Wearables weiter zu fördern, sollten künftige Entwicklungen besonders auf die langfristige Nutzbarkeit und die Überwindung technologischer Barrieren abzielen, um deren nachhaltige Integration in das Gesundheitssystem zu ermöglichen.

Schlagwörter:

Wearables, Personalisierte Medizin, Digitale Gesundheit, Gesundheitsdaten, NutzerInnenerwartungen, Datenschutz

Abstract: The Role of Wearables in Personalized Medicine: An Empirical Analysis of User Expectations

This thesis examines the expectations of Austrian users regarding wearables in personalized medicine. It focuses on user behavior and their specific demands for these devices. Based on a quantitative survey, analyzed using descriptive and inferential statistics, the study reveals that demographic factors such as age, gender, and technology affinity have only a minor influence on wearable usage frequency. A weak positive correlation was found between wearable use and increased health consciousness. While about half of the respondents expressed concerns over data privacy, more than 65% demanded greater transparency in how their data is used. Additionally, ease of use and attractive design are crucial for wearable acceptance, as many users value intuitive operation and appealing aesthetics. To encourage broader adoption of wearables, future developments should prioritize long-term usability and address technological challenges to facilitate their integration into healthcare systems.

Keywords:

Wearables, Personalized Medicine, Digital Health, Health Data, User Expectations, Data Privacy

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Arbeitsziel	3
1.2	Forschungsfrage	4
1.3	Methodische Vorgehensweise	5
1.4	Aufbau der Arbeit	7
2	Definitionen und Begriffserklärungen	9
2.1	Wearables	9
2.2	Personalisierte Medizin	11
2.3	E-Health	13
2.4	Genomik	14
3	Anwendungsgebiete von Wearables	15
3.1	Persönliche Gesundheitsüberwachung und Wohlbefinden	16
3.2	Sport und Fitness	17
3.3	Krankheitsüberwachung	18
3.4	Rehabilitation und Therapie	20
4	Fortschritte und Herausforderungen	21
4.1	Fortschritte in der personalisierten Medizin	22
4.2	Herausforderungen bei der Integration von Wearables in die personalisierte Medizin	25
4.3	Entwicklungen im Bereich Künstliche Intelligenz und Machine Learning	28
4.3.1	Generative Künstliche Intelligenz	28

4.3.2	Herausforderungen der Generalisierung in klinischen KI-Anwendungen	29
4.3.3	Fallstudie: Anwendung von KI in der Brustkrebsdiagnostik	29
4.3.4	Verantwortungsvolle Nutzung und ethische Implikationen	30
4.4	Integration von Wearables mit anderen Gesundheitstechnologien (z.B. Telemedizin, Gesundheits-Apps)	31
5	Empirischer Teil	33
5.1	Methode	33
5.1.1	Erstellung der Umfragen	33
5.1.2	Stichprobe	34
5.1.3	Auswertungsmethode	35
5.2	Darstellung der Ergebnisse	38
5.2.1	Demografische Daten der Befragten	38
5.2.2	Einstellungen zu Gesundheit und Technik	40
5.2.3	Besitz & Nutzung von Wearables	42
5.2.4	Datenschutzbedenken bei der Nutzung von Wearables	45
5.3	Analyse der Hypothesen	46
5.4	Interpretation der Ergebnisse	60
5.5	Handlungsempfehlungen und Zusammenfassung	61
6	Wissenschaftliche Diskussion und Ausblick	63
6.1	Wissenschaftliche Diskussion	64
6.2	Ausblick	65
6.3	Beantwortung der Forschungsfrage	66

7	Literaturverzeichnis	66
8	Abbildungsverzeichnis	72
	Anhang	73

1 Einleitung

Technologische Innovationen wie Wearables gewinnen zunehmend an Bedeutung und prägen bereits heute die Gesundheitsversorgung. Immer mehr Menschen verwenden diese tragbaren Technologien, und es wird erwartet, dass ihre Verbreitung in den kommenden Jahren weiter zunehmen wird. Wearables, die kontinuierlich Gesundheitsdaten erfassen und analysieren, bieten eine vielversprechende Möglichkeit, den Übergang zu einer proaktiven und personalisierten Medizin zu unterstützen. Diese tragbaren Technologien, die kontinuierlich Gesundheitsdaten erfassen und analysieren, bieten eine vielversprechende Lösung, um den Wandel hin zu einer proaktiven, personalisierten Medizin zu unterstützen (Piwek et al., 2016, S. 1-3).

Wearables umfassen eine breite Palette an Geräten, von Smartwatches und Fitness-Trackern bis hin zu spezialisierten medizinischen Sensoren, die beispielsweise den Blutzuckerspiegel oder den Blutdruck kontinuierlich überwachen. Diese Technologien ermöglichen eine ortsunabhängige Überwachung von PatientInnen und tragen dazu bei, die traditionellen Barrieren des Gesundheitssystems – wie räumliche und zeitliche Einschränkungen – zu überwinden. Sie bieten somit die Möglichkeit, die Abdeckung und Qualität der Gesundheitsversorgung erheblich zu erhöhen. Die kontinuierliche Erfassung von Gesundheitsdaten durch Wearables kann dazu beitragen, frühzeitig Abweichungen von normalen Werten zu erkennen und rechtzeitig medizinische Interventionen einzuleiten (Piwek et al., 2016, S. 2).

Die steigende Popularität von Wearables ist nicht nur auf ihre technologischen Möglichkeiten zurückzuführen, sondern auch auf den wachsenden Wunsch der Menschen, eine aktivere Rolle in ihrem Gesundheitsmanagement zu übernehmen. Im Gegensatz zu traditionellen medizinischen Geräten, die häufig nur in klinischen Umgebungen verwendet werden, sind Wearables für den täglichen Gebrauch konzipiert. Sie integrieren sich nahtlos in den Alltag der NutzerInnen und bieten ihnen wertvolle Einblicke in ihre Gesundheit, die sie in Echtzeit überwachen können. Dies fördert ein höheres Maß an Gesundheitsbewusstsein und Selbstverantwortung, was letztendlich zu besseren gesundheitlichen Ergebnissen führen kann (Topol, 2019, S. 45-47).

Ein zentraler Aspekt bei der Entwicklung und Implementierung von Wearables ist die Berücksichtigung menschlicher Faktoren, die die Interaktion zwischen NutzerInnen und Technologien maßgeblich beeinflussen. Diese Faktoren umfassen die BenutzerInnenfreundlichkeit, die Akzeptanz der Technologie sowie die physischen und

kognitiven Eigenschaften der AnwenderInnen. Menschliche Faktoren sollten im gesamten Entwicklungsprozess integriert werden, da die Wearables somit auf die individuellen Präferenzen und Fähigkeiten der NutzerInnen zugeschnitten sind und dies zu einer höheren Akzeptanz und Nutzungsrate beitragen kann. Insbesondere die BenutzerInnenfreundlichkeit spielt eine zentrale Rolle, da eine komplizierte oder umständliche Bedienung zu einer niedrigen Nutzung führen kann, selbst wenn die Geräte potenziell große gesundheitliche Vorteile bieten (Perego, TaheriNejad und Caon, 2021, S. 99-100).

Die Verbreitung von Wearables hat in den letzten Jahren weltweit erheblich zugenommen, was durch eine Vielzahl von Studien belegt wird. Eine aktuelle Untersuchung von Hindelang et al. (2024, S.1) zeigt, dass bereits 33,8 % der Befragten in Österreich Wearables nutzen, wobei die Mehrheit dieser Geräte hauptsächlich für die Überwachung der körperlichen Fitness verwendet wird. Diese Zahl verdeutlicht, dass Wearables nicht mehr nur ein Nischenprodukt für technikaffine FrühnutzerInnen sind, sondern zunehmend in der breiten Bevölkerung ankommen. Die Bereitschaft, Gesundheitsdaten mit medizinischen Fachkräften zu teilen, ist ebenfalls hoch: 61,5 % der TeilnehmerInnen gaben an, ihre Daten im Austausch für eine verbesserte Gesundheitsversorgung offenlegen zu wollen. Dies unterstreicht das Vertrauen, das NutzerInnen in diese Technologien setzen, und zeigt, dass Wearables als wichtiger Bestandteil des modernen Gesundheitsmanagements wahrgenommen werden (Hindelang et al., 2024, S. 1-5).

Ein weiterer entscheidender Vorteil der Wearables liegt in ihrer möglichen Integration in E-Health-Plattformen wie die österreichische elektronische Gesundheitsakte (ELGA). Die Verknüpfung von automatisch erfassten Gesundheitsdaten mit individuellen Therapieansätzen könnte die personalisierte Medizin erheblich vorantreiben. ÄrztInnen hätten in Echtzeit Zugang zu aktuellen Gesundheitsinformationen, was ihnen ermöglichen würde, fundierte Entscheidungen zu treffen. Dadurch ließe sich nicht nur die Effizienz der Versorgung steigern, sondern auch die Qualität der Behandlung verbessern, da Therapien gezielter und individueller auf die Bedürfnisse der PatientInnen abgestimmt werden könnten (Accenture, 2021, S. 3-8).

Der Schutz der Privatsphäre von PatientInnen und die Vertraulichkeit von Gesundheitsdaten sind zentrale gesellschaftliche und gesetzliche Werte. Trotz strenger Datenschutzregelungen haben PatientInnen oft keinen umfassenden Zugriff auf ihre eigenen Daten, was die Kontinuität der medizinischen Versorgung gefährden kann.

Gleichzeitig behindert der aktuelle Schutzstandard Innovationen, da die Öffnung von Gesundheitsdaten für Forschungszwecke durch Datenschutzvorgaben eingeschränkt wird. Ein Beispiel für das Potenzial moderner Technologien ist das IBM-Watson-Projekt, das große Datensätze analysiert, um ÄrztInnen in der Onkologie bei der Entscheidungsfindung zu unterstützen und personalisierte Therapien zu ermöglichen. Allerdings hinkt der rechtliche Rahmen der technologischen Entwicklung hinterher, und selbst erfahrene IT-SicherheitsexpertInnen scheitern gelegentlich daran, Daten vollständig zu schützen, wie Beispiele von gehackten Websites großer Sicherheitsorganisationen zeigen. Technische Lösungen wie homomorphe Verschlüsselung könnten in Zukunft eine Lösung bieten, sind aber noch nicht ausgereift, weshalb die Balance zwischen Datenschutz und medizinischem Fortschritt weiter diskutiert werden muss (Andelfinger & Hänisch, 2021, S. 18-21).

Die vorliegende Masterarbeit hat das Ziel, die Erwartungen österreichischer AnwenderInnen von Wearables hinsichtlich ihres Gesundheitsmanagements im Kontext der personalisierten Medizin zu ermitteln und zu analysieren. Diese Untersuchung soll ein tieferes Verständnis dafür schaffen, welche Anforderungen und Wünsche die NutzerInnen an diese Technologien haben. Dadurch können wertvolle Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie Wearables weiterentwickelt und verbessert werden können, um den Bedürfnissen der AnwenderInnen noch besser gerecht zu werden. Gleichzeitig sollen potenzielle Herausforderungen und Risiken identifiziert werden, die die breite Akzeptanz und Nutzung von Wearables beeinträchtigen könnten. Besonders die Themen Datenschutz und Datensicherheit werden dabei im Fokus stehen, um sicherzustellen, dass die Nutzung von Wearables in der personalisierten Medizin sowohl effektiv als auch verantwortungsvoll gestaltet wird. Durch eine fundierte Analyse und kritische Auseinandersetzung mit diesen Themen sollen schließlich Empfehlungen entwickelt werden, wie die Potenziale von Wearables bestmöglich genutzt und die damit verbundenen Risiken minimiert werden können. Das Ergebnis dieser Arbeit soll nicht nur dazu beitragen, die Erwartungen bei der Nutzung von Wearables zu verstehen, sondern auch einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung der personalisierten Medizin leisten.

1.1 Arbeitsziel

Das konkrete Ziel der Masterarbeit ist es, die Erwartung von NutzerInnen Wearables in Bezug auf personalisierte Medizin zu untersuchen und zu analysieren. Dabei sollen die Chancen und Herausforderungen von E-Health-Technologien wie Wearables bei der Umsetzung personalisierter Medizin beleuchtet werden. Die Arbeit zielt darauf ab, die

Auswirkungen von Wearables auf die Entwicklung personalisierter Medizin zu verstehen und potenzielle Verbesserungen und Innovationen in diesem Bereich zu identifizieren. Diese empirische Arbeit soll einen Beitrag zur wissenschaftlichen Gemeinschaft leisten, indem sie einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zu diesem Thema bietet und neue Erkenntnisse und Einsichten liefert. Durch die Durchführung von Umfragen und die Analyse der Rolle von Wearables bei der personalisierten Medizin können potenzielle Verbesserungen und Innovationen in diesem Bereich identifiziert werden. Darüber hinaus soll die Arbeit dazu beitragen, ein tieferes Verständnis für die Bedeutung von E-Health Technologien bei der Entwicklung von personalisierter Medizin zu schaffen und mögliche zukünftige Forschungsrichtungen aufzuzeigen. Die Lücke, die mit dieser Arbeit geschlossen werden soll, liegt in der aktuellen Forschungsliteratur, die sich oft auf einzelne Aspekte von Wearables oder personalisierte Medizin konzentriert, aber weniger auf die Verbindung und Wechselwirkung zwischen beiden. Diese Arbeit soll dazu beitragen, diese Lücke zu füllen und ein umfassenderes Verständnis für die Bedeutung von Wearables bei der Entwicklung von personalisierter Medizin zu schaffen. Durch die Integration und Analyse von Informationen aus verschiedenen Quellen und die Durchführung von Umfragen soll ein ganzheitlicherer Blick auf das Thema ermöglicht werden.

1.2 Forschungsfrage

In den letzten Jahren hat die Nutzung von Wearable-Geräten stark zugenommen. Zu diesen Geräten gehören nicht nur Smartphones, Smartwatches und Armbänder, die persönliche physiologische Daten überwachen, sondern auch neue Technologien wie Brustgurte, elektronische Kleidung, Hautpflaster, Smart-Brillen und intelligenter Schmuck. Diese Geräte werden zunehmend im klinischen Umfeld zur Überwachung von Vitalparametern wie Herzfrequenz, Blutdruck, Atemfrequenz, Sauerstoffsättigung und Körpertemperatur eingesetzt, insbesondere zur Nachsorge von PatientInnen mit chronischen Erkrankungen wie Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Perego et al., 2021, S. 55-56).

Angesichts der zunehmenden Verbreitung von Wearables und ihrer potenziellen Auswirkungen auf die Gesundheitsversorgung stellt sich jedoch die Frage, welche Erwartungen NutzerInnen an diese Technologien haben. Insbesondere in Österreich, wo das Gesundheitssystem vor besonderen Herausforderungen steht – wie demografischer Wandel, steigende Gesundheitskosten und der Bedarf an effizienteren

Versorgungsmodellen – ist es von großer Bedeutung, die Bedürfnisse und Wünsche der AnwenderInnen von Wearables zu verstehen.

Die zentrale Forschungsfrage dieser Arbeit lautet daher: **„Welche Erwartungen haben österreichische AnwenderInnen von Wearables hinsichtlich ihres Gesundheitsmanagements im Kontext der personalisierten Medizin?“**. Diese Forschungsfrage zielt darauf ab, ein tieferes Verständnis dafür zu entwickeln, wie AnwenderInnen in Österreich Wearables im Rahmen ihres Gesundheitsmanagements einsetzen und welche spezifischen Anforderungen sie an diese Technologien haben. Die Untersuchung konzentriert sich darauf, herauszufinden, welche Funktionen und Eigenschaften von Wearables als besonders wertvoll erachtet werden und welche Aspekte möglicherweise noch optimiert werden müssen, um den Bedürfnissen der NutzerInnen besser gerecht zu werden. Darüber hinaus soll die Forschungsfrage auch klären, welche Bedenken und Herausforderungen aus Sicht der AnwenderInnen bestehen, insbesondere im Hinblick auf den Schutz der Privatsphäre und die Sicherheit der erfassten Gesundheitsdaten. Da das Vertrauen der NutzerInnen in die Datensicherheit eine entscheidende Rolle für die Akzeptanz und Nutzung von Wearables spielt, ist es von großer Bedeutung, diese Aspekte eingehend zu untersuchen (Andelfinger & Hänisch, 2016, S. 1-3). Die Beantwortung dieser Forschungsfrage kann nicht nur dazu beitragen, das Verständnis für die aktuelle Nutzung und die Erwartungen an Wearables in Österreich zu vertiefen, sondern auch wertvolle Erkenntnisse für die Weiterentwicklung dieser Technologien liefern. Insbesondere im Kontext der personalisierten Medizin können die Ergebnisse dieser Untersuchung dazu beitragen, Wearables so zu gestalten, dass sie den individuellen Bedürfnissen der NutzerInnen gerecht werden und gleichzeitig die Effizienz und Qualität der Gesundheitsversorgung verbessern (Topol, 2019, S. 45-47). Insgesamt zielt die Forschung darauf ab, praxisnahe Empfehlungen zu formulieren, wie die Entwicklung und Implementierung von Wearables im österreichischen Gesundheitswesen vorangetrieben werden können, um deren volles Potenzial auszuschöpfen. Dies schließt auch die Berücksichtigung ethischer und rechtlicher Rahmenbedingungen ein, die für die breite Akzeptanz und erfolgreiche Integration dieser Technologien in die personalisierte Medizin entscheidend sind (Hindelang et al., 2024, S. 1-5).

1.3 Methodische Vorgehensweise

In diesem Kapitel wird die methodische Vorgehensweise zur Beantwortung der Forschungsfrage, welche die Erwartungen österreichischer AnwenderInnen von

Wearables im Kontext der personalisierten Medizin untersucht, detailliert beschrieben. Für diese Untersuchung wurde ein quantitativer Forschungsansatz gewählt, da er es ermöglicht, konkrete und praxisnahe Daten zu den Erfahrungen und Erwartungen der NutzerInnen zu erheben.

Die quantitative Befragung bietet eine effiziente Möglichkeit, große Datenmengen zu erheben und auszuwerten, und ist daher fest in den Methoden vieler empirischer Wissenschaften verankert (Niemann, van den Bogaert & Ziegler, 2022, S.69).

Das Forschungsdesign dieser Arbeit basiert auf einer quantitativen Methode, die repräsentative Daten von einer großen Anzahl von TeilnehmerInnen sammelt. Die gewählte Methode, die Durchführung von quantitativen Umfragen, erlaubt es, die Erwartungen, Bedürfnisse und Bedenken der AnwenderInnen von Wearables in Österreich umfassend zu erfassen. Hierfür wird ein standardisierter Fragebogen eingesetzt, der sowohl geschlossene als auch offene Fragen enthält. Während die geschlossenen Fragen eine klare Kategorisierung der Antworten ermöglichen, bieten die offenen Fragen den TeilnehmerInnen die Möglichkeit, ihre Meinungen und Erfahrungen genauer darzustellen.

Die Zielgruppe dieser Umfrage sind ausschließlich österreichische StaatsbürgerInnen und Wearable/s NutzerInne. Um eine möglichst repräsentative Stichprobe zu erhalten, werden TeilnehmerInnen aus verschiedenen Altersgruppen, Geschlechtern und sozialen Schichten befragt. Die Stichprobengröße wird auf mindestens 100 Personen festgelegt, um eine ausreichende statistische Relevanz zu gewährleisten. Der Fragebogen wird in mehrere thematische Abschnitte unterteilt, um verschiedene Aspekte der Nutzung von Wearables und die Erwartungen der AnwenderInnen umfassend zu erfassen. Zunächst werden demografische Daten wie Altersgruppe, Geschlecht, Bildungsgrad und beruflicher Hintergrund der TeilnehmerInnen erhoben. Anschließend wird das Nutzungsverhalten untersucht, indem Fragen zu den verwendeten Arten von Wearables, der Häufigkeit ihrer Nutzung und den spezifischen Kontexten, in denen sie eingesetzt werden, gestellt werden. Ein weiterer Schwerpunkt des Fragebogens liegt auf den Erwartungen der NutzerInnen an die Funktionen und Eigenschaften von Wearables im Rahmen ihres Gesundheitsmanagements. Zudem werden potenzielle Bedenken der AnwenderInnen in Bezug auf Datenschutz, Datensicherheit und BenutzerInnenfreundlichkeit erfasst. Abschließend widmet sich der Fragebogen der Zufriedenheit mit den aktuellen Wearables und erkundet, welche Verbesserungen sich die NutzerInnen wünschen würden. Die Datenerhebung erfolgt über eine Online-Umfrageplattform, um eine möglichst breite und

diverse Zielgruppe zu erreichen. Die TeilnehmerInnen werden über verschiedene Kanäle rekrutiert, darunter soziale Medien, E-Mail-Verteiler und Netzwerke im Gesundheitswesen. Um die Teilnahme zu fördern, wird den TeilnehmerInnen die Möglichkeit geboten, an einem Gewinnspiel teilzunehmen. Die Online-Erhebung ermöglicht es, die Daten in einem standardisierten Format zu sammeln, was die anschließende Analyse erleichtert. Zudem wird durch die Anonymität der Online-Teilnahme der Datenschutz der TeilnehmerInnen gewährleistet, was die Bereitschaft zur Teilnahme erhöhen soll. Nach Abschluss der Datenerhebung werden die gesammelten Daten mithilfe statistischer Methoden analysiert. Hierbei kommen sowohl deskriptive Statistiken wie Häufigkeitsverteilungen und Mittelwertberechnungen, als auch inferenzstatistische Verfahren zum Einsatz. Ziel ist es, signifikante Unterschiede und Zusammenhänge in den Erwartungen und Bedürfnissen der NutzerInnen von Wearables zu identifizieren. Um die Validität und Reliabilität der Umfrage sicherzustellen, wird der Fragebogen vor der Hauptdatenerhebung einem Pretest unterzogen. Dieser Pretest dient dazu, mögliche Unklarheiten in den Fragen zu identifizieren und sicherzustellen, dass die Fragen das intendierte Konstrukt tatsächlich messen. Zudem wird die externe Validität durch die Auswahl einer vielfältigen Stichprobe gewährleistet, die die Heterogenität der Zielgruppe widerspiegelt. Dadurch sollen die Ergebnisse auf die Gesamtheit der österreichischen AnwenderInnen von Wearables verallgemeinerbar sein. Bei der Durchführung der Umfrage werden alle ethischen Richtlinien beachtet. Die Teilnahme an der Umfrage erfolgt freiwillig, und die TeilnehmerInnen werden vorab umfassend über den Zweck der Studie, den Datenschutz sowie ihre Rechte informiert. Alle erhobenen Daten werden anonymisiert und ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet. Zusammenfassend soll die methodische Vorgehensweise dieser Arbeit dazu beitragen, fundierte und verlässliche Ergebnisse zu den Erwartungen österreichischer AnwenderInnen von Wearables im Kontext der personalisierten Medizin zu gewinnen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen dazu dienen, konkrete Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung und Optimierung von Wearables im österreichischen Gesundheitswesen zu formulieren.

1.4 Aufbau der Arbeit

Diese Masterarbeit gliedert sich in fünf Hauptkapitel, die systematisch aufgebaut sind, um die Forschungsfragen zu beantworten und die Bedeutung von Wearables in der personalisierten Medizin zu beleuchten.

Das erste Kapitel bietet eine Einführung in die Thematik der Arbeit. Es erläutert die Relevanz von Wearables in der modernen Gesundheitsversorgung und der personalisierten Medizin. Zudem werden die zentralen Forschungsfragen und die Zielsetzung der Arbeit formuliert. Darüber hinaus gibt dieses Kapitel einen Überblick über die verwendete Methodik und den Ablauf der Forschung.

Im zweiten Kapitel werden die theoretischen Grundlagen der Arbeit dargelegt. Dieses Kapitel ist entscheidend für das Verständnis der weiteren Untersuchung, da es die grundlegenden Konzepte und Begriffe definiert. Hier werden Wearables, personalisierte Medizin, E-Health und Genomik im Detail beschrieben. Es wird aufgezeigt, wie diese Bereiche miteinander verknüpft sind und welche Rolle sie in der modernen Medizin spielen.

Das dritte Kapitel widmet sich den verschiedenen Anwendungsgebieten von Wearables. Es wird untersucht, wie diese Technologien in der persönlichen Gesundheitsüberwachung, im Sport und Fitness, in der Krankheitsüberwachung sowie in der Rehabilitation und Therapie eingesetzt werden. Dieses Kapitel hebt hervor, wie Wearables dazu beitragen, Gesundheitsdaten kontinuierlich zu erfassen und zu analysieren, und wie sie somit die Gesundheitsversorgung individualisieren und verbessern.

Das vierte Kapitel fokussiert sich auf die technologischen Fortschritte und die Herausforderungen, die bei der Integration von Wearables in die personalisierte Medizin auftreten. Es werden die neuesten Entwicklungen in der Sensortechnologie und die Integration von Künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen diskutiert. Außerdem wird die Verbindung von Wearables mit anderen Gesundheitstechnologien wie Telemedizin und Gesundheits-Apps thematisiert. Dieses Kapitel beleuchtet auch die Schwierigkeiten, die bei der Implementierung dieser Technologien auftreten, insbesondere im Hinblick auf Datensicherheit, Interoperabilität und Akzeptanz in verschiedenen Bevölkerungsgruppen.

Das fünfte Kapitel kombiniert den empirischen Teil der Arbeit mit der Formulierung von Handlungsempfehlungen. Es beschreibt die Methodik der Untersuchung, einschließlich der Entwicklung der Umfrage, der Auswahl der Stichprobe und der Datenerhebung. Darauf folgt eine umfassende Analyse der gesammelten Daten, die in den Kontext der theoretischen Grundlagen gestellt wird. Auf dieser Basis werden konkrete Handlungsempfehlungen formuliert, die darauf abzielen, die Integration von Wearables

in die personalisierte Medizin zu verbessern und zukünftige Entwicklungen in diesem Bereich zu fördern. Es wird aufgezeigt, wie technologische Innovationen genutzt werden können, um die Effizienz und Wirksamkeit von Gesundheitsmaßnahmen zu steigern. Im nächsten Schritt werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst und in den Kontext der bestehenden Forschung eingeordnet. Hier wird eine kritische Reflexion der gewonnenen Erkenntnisse vorgenommen, um die offenen Fragen und Herausforderungen zu identifizieren. Abschließend wird ein Ausblick auf zukünftige Forschungsrichtungen und die potenziellen Entwicklungen im Bereich der Wearables und der personalisierten Medizin gegeben, die dazu beitragen könnten, die Qualität der Gesundheitsversorgung weiter zu verbessern.

Im sechsten Kapitel werden die wissenschaftlichen Diskussionen und der Ausblick behandelt. Hier erfolgt eine kritische Auseinandersetzung mit den gewonnenen Ergebnissen im Kontext der bestehenden Forschungsliteratur. Es wird erörtert, inwieweit die Erkenntnisse dieser Arbeit zur wissenschaftlichen Debatte um die Nutzung von Wearables in der personalisierten Medizin beitragen und welche theoretischen und praktischen Implikationen sich daraus ergeben. Das Kapitel schließt mit einem Ausblick auf zukünftige Forschungsrichtungen, die sich aus den Ergebnissen ableiten lassen, sowie möglichen Weiterentwicklungen und Herausforderungen, die in der Praxis und Forschung zu erwarten sind. Diese Perspektiven sollen helfen, die künftige Integration von Wearables in das Gesundheitssystem weiter voranzutreiben und die personalisierte Medizin zu optimieren.

2 Definitionen und Begriffserklärungen

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Begriffe und Konzepte definiert, die für das Verständnis der nachfolgenden Diskussionen und Analysen von zentraler Bedeutung sind. Die Definitionen decken verschiedene Schlüsseltechnologien und Ansätze ab, die in der modernen Gesundheitsversorgung und personalisierten Medizin eine entscheidende Rolle spielen. Es wird dabei nicht nur auf technische Aspekte eingegangen, sondern auch auf die Anwendung und Integration dieser Technologien im klinischen und alltäglichen Kontext.

2.1 Wearables

Ein Wearable ist ein Technologieprodukt, welches in engem Kontakt mit dem Körper der BenutzerInnen steht. Mit dem Produkt haben unterschiedliche AkteurInnen zu tun,

professionelle NutzerInnen und AlltagsnutzerInnen. ExpertInnen bzw. professionelle NutzerInnen nutzen das System nicht direkt, aber sind an der Verschreibung, Konfiguration und Installation beteiligt (z.B. ÄrztInnen, Gesundheitspersonal, IngenieurInnen etc.). Bei den AlltagsnutzerInnen handelt es sich um NutzerInnen, die das System tatsächlich verwenden, aber auch Verwandte, die bei der Benutzung helfen können. Ein weiterer grundlegender Bestandteil von Wearables ist die Software. Die Software umfasst sowohl die Datenerfassungs- und -verarbeitungskomponente (die Algorithmen) als auch den Teil der grafischen Schnittstelle und der Visualisierung. NutzerInnen sind vor allem an der Gestaltung der grafischen Front-End-Schnittstelle beteiligt. Dies ist der empfindlichste Teil des gesamten Systems: Hier werden die BenutzerInnen am meisten interagieren. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, eine stabile, minimale und verständliche BenutzerInnenoberfläche zu entwerfen. (Perego et al., 2021, S. 103-105)

Wearables besitzen ein enormes Potenzial im Gesundheitswesen. Sie ermöglichen die kontinuierliche Überwachung von Vitalparametern wie Herzfrequenz, Blutdruck, Körpertemperatur und körperlichen Aktivitäten. Diese kontinuierliche Datenerfassung bietet GesundheitsdienstleisterInnen die Möglichkeit, über längere Zeiträume hinweg Gesundheitsinformationen zu analysieren und Verhaltensmuster zu erkennen, was zu verbesserten Diagnose- und Behandlungsmöglichkeiten führt. Besonders Smartwatches und Fitness-Tracker sammeln wichtige Gesundheitsdaten, die sowohl für die medizinische Forschung als auch für die PatientInnenversorgung wertvoll sind. Auch im Konsumentenmarkt erfreuen sich Wearables großer Beliebtheit. Täglich nutzen VerbraucherInnen Geräte wie Smartwatches und Fitness-Tracker, um ihre Fitness zu überwachen und ihre Gesundheit zu verbessern. Unternehmen investieren kontinuierlich in die Entwicklung neuer und verbesserter Wearables, die Funktionen wie Benachrichtigungen, Aktivitätsverfolgung und Gesundheitsüberwachung bieten. Diese Geräte sind intuitiv und benutzerInnenfreundlich gestaltet, während Designer ständig an neuen Ideen arbeiten, um Wearables noch benutzerInnenfreundlicher, sicherer und effektiver zu machen (Chopra & Singhal, 2021, S. 3-5).

Die Wearable-Technologie hat das Potenzial, unsere Interaktion mit Technologie grundlegend zu verändern und verschiedene Branchen zu revolutionieren. Wearables können grob in drei Hauptkategorien eingeteilt werden: tragbare Gesundheitstechnologie, tragbare Textiltechnologie und tragbare Konsumtechnologie. Tragbare Gesundheitstechnologie umfasst Geräte wie Smartwatches mit Pulsmessung und Fitness-Tracker, während tragbare Textiltechnologie Elektronik in Textilien integriert, um

biometrische Daten zu erfassen. Tragbare Konsumtechnologie bezieht sich auf gängige Wearables wie Smartwatches, Fitness-Tracker, intelligente Brillen und smarte Schmuckstücke (Chopra & Singhal, 2021, S. 3-4).

Trotz des vielversprechenden Potenzials von Wearables gibt es jedoch einige Herausforderungen. Die Datensicherheit und BenutzerInnenfreundlichkeit müssen weiter verbessert werden. Ebenso sind die Akkulaufzeit und die Genauigkeit der Daten Bereiche, die optimiert werden müssen. Eine der größten Herausforderungen ist der Schutz der Privatsphäre der BenutzerInnen. Wearables erfassen kontinuierlich sensible biometrische Daten und müssen daher über robuste Sicherheitsmaßnahmen verfügen, um diese Daten vor unbefugtem Zugriff zu schützen. Zudem ist Transparenz über die Art der gesammelten Daten und deren Verwendung wichtig. (Chopra & Singhal, 2021, S. 1-5)

2.2 Personalisierte Medizin

Abul-Husn und Kenny (2019, S. 58) erläutern, dass die personalisierte Medizin einen innovativen Ansatz darstellt, der medizinische Behandlungen und Gesundheitsmaßnahmen individuell auf PatientInnen zuschneidet, indem genomische Daten mit anderen patientenspezifischen Informationen, wie elektronischen Gesundheitsakten, integriert werden.

Die Entwicklung der personalisierten Medizin begann in den späten 1990er Jahren bis Anfang der 2000er Jahre, als die Sequenzierung des menschlichen Genoms abgeschlossen wurde. Dies ermöglichte es, genomische Profile mit klinischen Daten zu verknüpfen und dadurch tiefere Einblicke in die Mechanismen von Krankheiten zu gewinnen. Der Begriff „personalisierte Medizin“ wurde in dieser Zeit populär, da er die Hoffnung weckte, gezieltere und effektivere Therapien entwickeln zu können. Ein wesentlicher Treiber für die Fortschritte in der personalisierten Medizin sind die technologischen Entwicklungen im Bereich der Genomsequenzierung. Diese technologischen Fortschritte haben die Kosten für Genomsequenzierungen erheblich gesenkt und die Anwendung dieser Technologien in der klinischen Praxis erweitert. Heute stehen über 55.000 klinische genetische Tests zur Verfügung, die routinemäßig für diagnostische Zwecke genutzt werden. Diese Tests ermöglichen die Identifikation genetischer Varianten, die die Medikamentenwirkung beeinflussen, und unterstützen dadurch die Entwicklung von klinischen Leitlinien, die auf genomischen Daten basieren. Ein weiteres zentrales Element der personalisierten Medizin ist die Integration von genomischen Daten in Gesundheitssysteme durch biobankgestützte elektronische Gesundheitsakten. Diese

Biobanken ermöglichen die Verknüpfung von genetischen Daten mit umfangreichen klinischen Informationen, was die Erforschung und Implementierung individueller Gesundheitsstrategien erleichtern. Trotz dieser Fortschritte gibt es noch immer Herausforderungen bei der Integration genomischer Daten in elektronische Gesundheitsakten. Eine der größten Herausforderungen besteht darin, genetische Testergebnisse zu digitalisieren und zu standardisieren, um sie effizient in klinischen Entscheidungsprozessen nutzen zu können. Darüber hinaus fehlen in den elektronischen Gesundheitsakten oft wichtige Daten wie Lebensstil- und Verhaltensinformationen, die für die Interpretation genomischer Daten von Bedeutung sind (Abul-Husn & Kenny, 2019, S. 58-59).

Die Personalisierte Medizin ist ein Bereich der Lebenswissenschaften, der sich mit der individuellen Anpassung der Gesundheitsversorgung an den genetischen, molekularen und biologischen Merkmalen von PatientInnen befasst. Durch technische Fortschritte in den Lebenswissenschaften ist es möglich geworden, PatientInnen mit ähnlichen Krankheitssymptomen auf molekularer Ebene zu unterscheiden. Dabei spielen Daten aus genetischen Screeningverfahren eine wichtige Rolle, um die individuelle Krankheitsanfälligkeit und Reaktion auf genetischer Ebene zu bestimmen. Die personalisierte Medizin berücksichtigt verschiedene biologische Informationen wie genetische Merkmale, Umwelteinflüsse, Lebensgewohnheiten und individuelle Gesundheitsdaten, um eine individuelle Gesundheitsversorgung anzubieten. Diese ganzheitliche Betrachtung ermöglicht es, präzisere Diagnosen zu stellen, personalisierte Therapieansätze zu entwickeln und die Gesundheitsergebnisse von PatientInnen zu verbessern. Die Risikobestimmung basiert auf der genetischen Veranlagung von PatientInnen, deren Lebensgewohnheiten und Umwelteinflüssen. Präventive Maßnahmen können ergriffen werden, um den Ausbruch von Krankheiten zu verhindern oder zu verzögern. Im Falle einer manifesten Erkrankung können molekulare Untergruppen identifiziert werden, um den Krankheitsverlauf vorherzusagen und maßgeschneiderte Interventionen zu entwickeln. Auch die Wirksamkeit und Nebenwirkungen von Medikamenten hängen nicht nur von der Diagnose ab, sondern auch von genetischen Faktoren wie der Verstoffwechslung von Medikamenten. Durch genetische Tests können auch in Bezug auf diesen Aspekt geeignete Therapien ausgewählt werden (Schwabedissen & Hersberger 2019, S. 11-12).

Die Präzisionsmedizin, auch bekannt als personalisierte Medizin, ist ein medizinisches Modell, das darauf abzielt, maßgeschneiderte Therapiepläne für Einzelpersonen oder

bestimmte Gruppen zu entwickeln. Das Ziel besteht darin, für jede Person eine individuelle Behandlung zu ermöglichen, wodurch traditionelle Krankheitsbezeichnungen möglicherweise überflüssig werden könnten (Ferryman & Pitcan, 2018; S. 3; Prainsack, 2017, S. 4). Dieses Modell wird ebenfalls als „personalisierte Medizin“ oder „stratifizierte Medizin“ bezeichnet und findet in verschiedenen historischen, geografischen und disziplinären Kontexten Anwendung (Erikainen & Chan, 2019, S. 320; Ferryman & Pitcan, 2018, S. 3).

Präzisionsmedizin (PM) ist ein interdisziplinäres Konzept, welches die Biologie, Medizin, Informatik, Computerwissenschaften, Mathematik und Statistik kombiniert (Erikainen und Chan, 2019, S. 320). Diese Disziplinen arbeiten zusammen, um Daten zu speichern und zu analysieren. Seit den 1950er Jahren hat die Zusammenarbeit zwischen der menschlichen Molekulargenetik und der modernen Informatik zur Etablierung der PM beigetragen (Cooper & Paneth, 2020, S. 67; Ferryman & Pitcan, 2018, S. 3).

In der Präzisionsmedizin werden Daten über genetische Prädispositionen, Lebensstilinformationen und klinische Daten gesammelt und kombiniert. Diese Daten müssen strukturiert, digital, quantifiziert und berechenbar sein, um einen „einzigartigen Fingerabdruck“ von PatientInnen zu erstellen, der zur Diagnose und Behandlung herangezogen wird. Diese individuellen Gesundheitsprofile werden auch als „personal health maps“ bezeichnet (Prainsack, 2017, S. 3-4).

2.3 E-Health

Der Überbegriff "digitale Gesundheit" umfasst den Bereich der Elektronischen Gesundheit, eHealth genannt. Dies bezieht sich auf die Entwicklung digitaler gesundheitsbezogener Informationen und Dienstleistungen sowie auf die Miteinbeziehung von Methoden der fortgeschrittenen Informatik bei der Verarbeitung großer Datenmengen aus verschiedenen Quellen. Diese Daten können neue Erkenntnisse über die Gesundheit der Bevölkerung liefern, beispielsweise durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI), bei dem Computersysteme unterstützende Aufgaben übernehmen, die menschliches Handeln erleichtern. "E-Health" oder elektronische Gesundheit umfasst eine Vielzahl unterschiedlicher Strategien und Ansätze im Gesundheitswesen. Dies beinhaltet zunächst die Einführung elektronischer PatientInnenakten (ePA) und digitaler Standards zum Austausch von Daten in den Gesundheitssektoren. Zusätzlich beschäftigt es sich mit der Implementierung und Nutzung von Gesundheits-Apps auf mobilen Geräten und öffentlichen

Gesundheitsportalen, welche den Zugriff auf persönliche PatientInnenakten ermöglichen. Zusätzlich folgen Tools zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen im primären Gesundheitsmarkt, Robotik sowie personalisierte Medizin und KI. Bei der behandlungsbezogene Hard- und Software, welche im Rahmen von E-Health Anwendungen handelt es sich um digitale Gesundheitsanwendungen, Wearables (digitale Tracker zur Überwachung des Gesundheitszustandes) und Medizingeräten wie EKG- oder EEG-Geräten mit automatischer Auswertungen. (Meisenzahl-Lechner & Sprick, 2023, S. 1-3)

2.4 Genomik

Genomik ist der Bereich der Biologie, der sich intensiv mit der Analyse von Genomen beschäftigt, also der Gesamtheit des genetischen Materials eines Organismus. Diese Disziplin untersucht die Struktur, Funktion, Evolution und Kartierung von Genomen. Ein Genom umfasst alle Gene sowie die nicht-kodierenden Sequenzen der DNA, die für die Regulation und Expression dieser Gene eine Rolle spielen. Genomik zielt darauf ab, das Zusammenspiel von Genen und deren Einfluss auf den Organismus zu verstehen. Sie ermöglicht die Entschlüsselung komplexer genetischer Netzwerke und trägt dazu bei, die genetischen Grundlagen von Krankheiten, Entwicklungsprozessen und Anpassungsmechanismen zu entschlüsseln (Alberts et al., 2002, S. 123).

Im Kontext der personalisierten Medizin spielt die Genomik eine zentrale Rolle. Personalisierte Medizin basiert auf der Idee, dass medizinische Behandlungen auf die genetischen Profile von Individuen abgestimmt werden, um deren Wirksamkeit und Sicherheit zu maximieren. Durch die Analyse des Genoms von PatientInnen können spezifische genetische Variationen identifiziert werden, die das Risiko für bestimmte Krankheiten erhöhen oder beeinflussen können, wie ein Individuum auf bestimmte Medikamente reagiert. Diese Informationen ermöglichen es, Therapien zu entwickeln, die präzise auf die genetischen Bedürfnisse der PatientInnen abgestimmt sind (Lander & Weinberg, 2000, S. 55; Collins, Morgan & Patrinos, 2003, S. 287).

Die Genomik kann zum Beispiel verwendet werden, um genetische Marker zu identifizieren, die auf eine Anfälligkeit für Erkrankungen wie Krebs oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen hinweisen. Diese Marker können in Screening-Programme integriert werden, um RisikopatientInnen frühzeitig zu erkennen und präventive Maßnahmen oder maßgeschneiderte Behandlungsstrategien zu entwickeln (Griffiths et al., 2015, S. 678).

Im Laufe der Jahre haben Wissenschaftler jedoch auch entdeckt, dass es Menschen gibt, die auf natürliche Weise vor bestimmten schweren Krankheiten geschützt sind. Diese sogenannten "Supermenschen" haben Genome, die sie vor typischerweise verheerenden Krankheiten schützen. Ein Beispiel dieser „Supermenschen“ sind Personen, die eine Mutation im PCSK9-Gen haben, das normalerweise den Cholesterinwert im Blut reguliert. Menschen mit bestimmten Mutationen im Gen haben extrem niedrige LDL-Cholesterinwerte, was sie nahezu vollständig vor Herzkrankheiten schützt. Diese Entdeckung führte zur Entwicklung neuer Medikamente, die diese schützenden Eigenschaften nachahmen und neue Wege in der Behandlung von Herzkrankheiten eröffnen (Ashley, 2021, S. 213-216).

Neben der Entdeckung von schützenden genetischen Variationen gibt es auch immer mehr Bemühungen, die Genome von Millionen von Menschen zu sequenzieren, um besser zu verstehen, wie diese Schutzmechanismen funktionieren und wie sie auf andere PatientInnen angewendet werden können. Projekte wie die Precision Medicine Initiative von Präsident Obama und die UK Biobank haben sich zum Ziel gesetzt, riesige Mengen an genetischen Daten zu sammeln, die es Wissenschaftlern ermöglichen, Krankheiten mit bisher ungekanntem Detailreichtum zu erforschen und personalisierte Medizin auf eine ganz neue Ebene zu bringen (Ashley, 2021, S. 220-224).

Diese präzisen und individuellen genetischen Einblicke könnten die Medizin revolutionieren. Es wird möglich, Krankheiten nicht nur früher zu erkennen, sondern auch maßgeschneiderte Behandlungen zu entwickeln, die auf die genetische Ausstattung jedes Einzelnen abgestimmt sind. Wir stehen am Beginn eines neuen Zeitalters, in dem die Kenntnis unseres eigenen genetischen Codes uns helfen könnte, gesünder und länger zu leben (Ashley, 2021, S. 228-231).

Die Genomik hat somit die Art und Weise, wie Krankheiten diagnostiziert und behandelt werden, revolutioniert und bildet die Grundlage für die Entwicklung der personalisierten Medizin, die das Potenzial hat, die Gesundheitsergebnisse durch gezielte und individuelle Ansätze signifikant zu verbessern (Collins, Morgan & Patrinos, 2003, S. 289).

3 Anwendungsgebiete von Wearables

Wearable-Technologien haben in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen und sind aus dem modernen Gesundheitswesen nicht mehr wegzudenken. Diese tragbaren Geräte, die eng mit dem Körper verbunden sind, bieten zahlreiche Funktionen

zur Überwachung und Verbesserung der Gesundheit. Im Kontext der personalisierten Medizin ermöglichen Wearables eine maßgeschneiderte Gesundheitsüberwachung und -versorgung, die auf individuelle Bedürfnisse abgestimmt ist. Die Einsatzgebiete von Wearables sind vielfältig und reichen von der persönlichen Gesundheitsüberwachung über Sport- und Fitnessmonitoring bis hin zur Krankheitsüberwachung, Rehabilitation und Therapie (Hindelang et al., 2024, S. 2-3).

Wearable-Technologien werden zunehmend als Werkzeuge in der modernen Medizin vorgeschlagen. Studien zeigen ihre wachsende Praktikabilität und heben ihre Eignung für die Bereitstellung objektiver Daten für einen informierteren und personalisierten Ansatz in der PatientInnenversorgung. Diese Technologien bieten verschiedene Möglichkeiten: Sie verbessern die Objektivität und Präzision in der Bewertung durch Fernbewertung, erhöhen die Versorgungsgerechtigkeit, und ermöglichen medizinische Innovationen. Allerdings gibt es auch Herausforderungen: Wearables führen zu Emissionen durch die Datenspeicherung. Sie haben oft eine hohe Austauschrate bei VerbraucherInnen, während die Recyclingquoten niedrig sind und viele Geräte ungenutzt bleiben. Zudem ist die Software häufig fest an die Hardware gebunden. (Powell & Godfrey, 2023, S. 1-3).

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten von Wearables detailliert untersucht und ihre Vorteile für unterschiedliche NutzerInnengruppen aufgezeigt.

3.1 Persönliche Gesundheitsüberwachung und Wohlbefinden

Wearables wie Smartwatches, Aktivitätstracker und tragbare Herzfrequenzmesser werden verwendet, um persönliche Gesundheitsdaten zu überwachen und das Wohlbefinden zu fördern. Diese Geräte erfassen biometrische Daten und geben sie über Smartphone-Anwendungen zurück. Beispielsweise können sie Schritte zählen, die Herzfrequenz überwachen und die Schlafaktivität analysieren. Viele Wearables sind mit einem 3-Achsen-Beschleunigungsmesser ausgestattet, der die Bewegungsmuster der NutzerInnen erfasst. Diese Sensoren erkennen Bewegungen, die typisch für das Gehen oder Laufen sind, und zählen diese als Schritte. Das Gerät nutzt Algorithmen, um zwischen Gehbewegungen und anderen Aktivitäten zu unterscheiden, wie zum Beispiel dem Fahren in einem Fahrzeug. Zur Überwachung der Herzfrequenz verwenden Wearables oft photoplethysmographische Sensoren (PPG), die Änderungen im Blutvolumen erfassen, die durch Herzschläge verursacht werden. Diese Sensoren messen die Herzfrequenz kontinuierlich und automatisch, oft im Minutentakt. Dies ermöglicht es

NutzerInnen, ihre Herzfrequenz während des gesamten Tages zu überwachen und Trends oder Anomalien zu erkennen. Die Schlafüberwachung ist ein weiteres wichtiges Feature vieler Wearables. Neuere Modelle nutzen die Variabilität der Herzfrequenz, um verschiedene Schlafphasen wie Leicht-, Tief- und REM-Schlaf zu identifizieren. Die gesammelten Schlafdaten können in zusammengefasste Variablen und Zeitreihendaten unterteilt werden, um detaillierte Einblicke in die Schlafmuster der NutzerInnen zu geben. Dies kann dazu beitragen, Schlafprobleme zu identifizieren und zu beheben. Durch die Analyse der gesammelten Daten können Wearables personalisierte Empfehlungen und Erinnerungen geben. Zum Beispiel können sie NutzerInnen daran erinnern, sich mehr zu bewegen, wenn sie zu lange inaktiv waren, oder ihnen Tipps geben, wie sie ihre Schlafqualität verbessern können. Solche Empfehlungen basieren oft auf individuellen Gesundheitszielen und den spezifischen Bedürfnissen der NutzerInnen (Perego et al., 2021, S. 50-53).

3.2 Sport und Fitness

Wearables spielen im Bereich Sport und Fitness eine transformative Rolle, indem sie eine präzise Überwachung und Optimierung der sportlichen Leistung ermöglichen. Diese tragbaren Technologien, wie Fitness-Tracker und smarte Kleidung, erfassen eine Vielzahl von biomechanischen Daten, darunter Herzfrequenz, Muskelaktivierung und den Gelenkwinkel. Diese Daten werden in Echtzeit gesammelt, was AthletInnen und TrainerInnen erlaubt, unmittelbar auf Veränderungen zu reagieren und Trainingsstrategien anzupassen, um die Effizienz zu maximieren und Verletzungsrisiken zu minimieren (Alzahrani & Ullah, 2024, S. 5-7).

Laut der Untersuchung von Ho et al. (2022) spielt die Motivation zur Nutzung von Fitness-Wearables eine entscheidende Rolle für deren Effektivität im sportlichen Kontext. Diese Motivation beeinflusst maßgeblich, wie stark sich NutzerInnen in sportlichen Aktivitäten engagieren. Faktoren wie Neugierde, Spaß und das Bedürfnis, Teil eines Trends zu sein, fördern direkt die Bereitschaft, sportlich aktiv zu werden. Besonders entscheidend ist jedoch die Bindung an das Training, die als vermittelnder Faktor zwischen Motivation und tatsächlichem Engagement wirkt. NutzerInnen, die sich sowohl motiviert als auch verpflichtet fühlen, tendieren eher dazu, regelmäßig Sport zu treiben und ihre Fitnessziele konsequent zu verfolgen (Ho et al., 2022).

Ein weiterer Vorteil von Wearables im Sport ist die Möglichkeit der langfristigen Überwachung und Analyse von Fortschritten. AthletInnen können ihre Leistungen über

einen längeren Zeitraum hinweg verfolgen und Trends erkennen, die es ihnen ermöglichen, ihre Ziele gezielt zu setzen und zu erreichen. Die Integration von Künstlicher Intelligenz in diese Technologien verbessert die Fähigkeit, aus den gesammelten Daten wertvolle Erkenntnisse zu gewinnen, die wiederum zur Entwicklung hochgradig personalisierter Trainingspläne genutzt werden können (Alzahrani & Ullah, 2024, S. 5-7).

Pizzo et al. (2021, S.5-6) betonen in ihrer Untersuchung, wie Wearable Fitness-Technologien (WFT) in Fitnessclubs nicht nur die Überwachung sportlicher Aktivitäten erleichtern, sondern auch das Trainingserlebnis durch Gamification und soziale Interaktionen bereichern können. Fitnessclubs nutzen diese Technologien, um durch Funktionen wie Punkte und farbcodierte Zonen Anreize zu schaffen, die Mitglieder motivieren, ihre Trainingsziele zu erreichen und ihre Fitnessprogramme kontinuierlich zu verfolgen. Dies fördert nicht nur das Engagement, sondern erhöht auch die Zufriedenheit und Bindung der Mitglieder (Pizzo et al., 2021, S.5-6).

Die Forschung von Ho et al. (2022) hebt zudem hervor, dass die Motivation, Wearables zu nutzen, stark davon beeinflusst wird, wie gut diese Geräte die Bedürfnisse und Erwartungen der NutzerInnen erfüllen. NutzerInnen, die feststellen, dass ihre Wearables effizient funktionieren und relevante Informationen bereitstellen, sind motivierter, sie weiterhin zu nutzen und ihre sportlichen Aktivitäten zu intensivieren (Ho et al., 2022, S. 1-7). Diese Erkenntnisse unterstreichen die Notwendigkeit, bei der Entwicklung und Vermarktung von Wearables sowohl technische Aspekte als auch Motivationsfaktoren zu berücksichtigen, um eine höhere NutzerInnenbindung und bessere Ergebnisse im Bereich Sport und Fitness zu erzielen.

3.3 Krankheitsüberwachung

Wearables bieten zahlreiche Möglichkeiten zur Krankheitsüberwachung und zum Management von Gesundheitszuständen. Eine wesentliche Anwendung ist die automatische Erkennung von täglichen Aktivitäten. Am Handgelenk getragene dreiaxige Beschleunigungsmesser überwachen und klassifizieren kontinuierlich die Alltagsaktivitäten. Diese Sensoren erkennen Bewegungsmuster wie Gehen, Laufen, Sitzen oder Liegen und analysieren sie. Besonders in der Geriatrie sind diese Technologien nützlich, da sie die Fähigkeit älterer Menschen, selbstständig zu leben, bewerten. Die Erfassung und Analyse der täglichen Bewegungen ermöglicht Pflegekräften und ÄrztInnen, Einblicke in das Aktivitätsniveau und die Mobilität ihrer PatientInnen zu

gewinnen, wodurch Stürze und andere Unfälle verhindert werden können. Ein weiteres bedeutendes Anwendungsfeld von Wearables ist die spezifische Krankheitsüberwachung. Im Bereich der Parkinson's Disease Monitoring spielen Wearables eine entscheidende Rolle. Durch Aktigraphie, die Bewegungen und Ruhephasen der PatientInnen aufzeichnen, können ÄrztInnen die Schwere und den Verlauf der Krankheit besser verstehen und behandeln. Wearables ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung motorischer Symptome wie Tremor, Bradykinesie und Dyskinesien, was eine individuell angepasste Therapie und Medikation unterstützen. Ebenso relevant ist die Überwachung von Fuß-Vibrationen, die besonders für die Diagnose und Behandlung von Erkrankungen wie der diabetischen Neuropathie wichtig ist. Wearable-Sensorsysteme erfassen Vibrationsempfindlichkeiten und helfen ÄrztInnen, den Fortschritt der Krankheit zu verfolgen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um Komplikationen zu vermeiden. Die Herz-Kreislauf-Überwachung ist ein weiteres zentrales Anwendungsgebiet von Wearables. Tragbare Geräte wie Smartwatches und Herzfrequenzmesser nutzen photoplethysmographische Sensoren (PPG), um die Herzfrequenz zu messen und kardiovaskuläre Daten in Echtzeit zu überwachen. Diese Geräte können Unregelmäßigkeiten wie Arrhythmien, Vorhofflimmern und andere Herzanomalien erkennen. PatientInnen mit Herzerkrankungen profitieren von der kontinuierlichen Überwachung ihrer Herzfrequenz und des Blutdrucks, da die gesammelten Daten automatisch an ihre ÄrztInnen weitergeleitet werden können, die daraufhin geeignete medizinische Entscheidungen treffen können. Dies reduziert das Risiko von Herzinfarkten und anderen kardiovaskulären Ereignissen erheblich. Im Bereich des Diabetes-Managements bieten moderne Wearables ebenfalls erhebliche Vorteile. Systeme zur Überwachung des Blutzuckerspiegels messen den Glukosespiegel in der interstitiellen Flüssigkeit und liefern kontinuierliche Glukosewerte an die BenutzerInnen und dessen medizinisches Team. DiabetikerInnen können ihre Insulindosen besser anpassen und eine striktere Kontrolle ihrer Erkrankung erreichen. Die Echtzeit-Datenübertragung an Smartphone-Apps ermöglicht sofortige Warnungen und Empfehlungen, um Hypoglykämie oder Hyperglykämie zu vermeiden. Auch die Schlafapnoe-Überwachung wird durch Wearables erleichtert. Diese Geräte zeichnen Atemmuster, Sauerstoffsättigung und Herzfrequenz auf, um nächtliche Atemaussetzer zu erkennen und deren Schweregrad zu bestimmen. PatientInnen mit Schlafapnoe profitieren von der kontinuierlichen Überwachung und rechtzeitigen Interventionen, was zu einer besseren Schlafqualität und einer Reduktion von Folgeerkrankungen wie Bluthochdruck und Herzkrankheiten führt. Diese Anwendungen und Beispiele verdeutlichen die vielfältigen Möglichkeiten von Wearables in der Krankheitsüberwachung und im Management. Sie

spielen eine wichtige Rolle in der modernen medizinischen Praxis und tragen wesentlich zur Verbesserung der Lebensqualität von PatientInnen bei. (Perego et al., 2021, S. 50-53)

Die AutorInnen Hindelang et al. (2024) sind ebenfalls der Meinung, dass die Bedeutung von Wearable-Technologien im Gesundheitswesen stetig zunimmt. Diese Technologien bieten erhebliche Vorteile bei der Überwachung von PatientInnen, der Verbesserung von Diagnosen und der Optimierung von Therapien durch kontinuierliche Datensammlung und -analyse. Sie betonen, dass Wearables in der Lage sind, kontinuierlich Daten über verschiedene Körpersignale wie Vitalzeichen, Biomarker und Umweltinformationen zu sammeln, zu analysieren und zu übertragen. Eine wichtige Anwendung dieser Technologien ist die ökologische Momentanbewertung (EMA), die das Verhalten und die Erfahrungen einer Person in ihrer natürlichen Umgebung in Echtzeit bewertet und wertvolle Einblicke in den Gesundheitszustand liefert. Zusätzlich nutzen ökologische Momentaninterventionen (EMI) diese Daten, um rechtzeitig Maßnahmen zu ergreifen und die PatientInnenversorgung durch personalisierte und kontextualisierte Gesundheitsstrategien zu verbessern. Diese Anwendungen verdeutlichen das Potenzial von Wearable-Geräten, adaptive und zeitgerechte Gesundheitsbehandlungen bereitzustellen (Hindelang et al., 2024, S. 2-3).

3.4 Rehabilitation und Therapie

Wearables werden zunehmend eingesetzt, um Aktivitäten des täglichen Lebens zu überwachen, insbesondere bei älteren Menschen und PatientInnen mit chronischen Krankheiten wie Parkinson. Diese Geräte bieten eine wertvolle Unterstützung, indem sie kontinuierlich Bewegungsdaten erfassen und analysieren. Durch die präzise Überwachung von Bewegungen können Pflegekräfte und medizinisches Fachpersonal besser auf die individuellen Bedürfnisse der PatientInnen eingehen und maßgeschneiderte Rehabilitationsprogramme entwickeln. Beispielsweise können Sensoren in Wearables helfen, die Gangstabilität und das Sturzrisiko zu beurteilen. Bei PatientInnen mit Parkinson ermöglichen Wearables die detaillierte Überwachung motorischer Symptome wie Tremor, Bradykinesie und Dyskinesie. Diese Daten können genutzt werden, um die Wirksamkeit von Medikamenten zu bewerten und Therapiepläne anzupassen. Darüber hinaus bieten Wearables die Möglichkeit, physiotherapeutische Übungen zu überwachen und Feedback in Echtzeit zu geben, was die Rehabilitation effizienter und effektiver macht.

Durch die Integration von IoT-Technologien können diese Daten nahtlos an GesundheitsdienstleisterInnen übertragen werden, was eine schnelle Reaktion auf Veränderungen im Gesundheitszustand der PatientInnen ermöglicht. Dies ist besonders nützlich in der häuslichen Pflege, wo regelmäßige ÄrztInnenbesuche weniger häufig sind. Wearables tragen somit nicht nur zur Verbesserung der individuellen Pflege und Rehabilitation bei, sondern auch zur allgemeinen Lebensqualität der PatientInnen, indem sie Autonomie und Sicherheit im Alltag fördern. Die Entwicklung und Integration von textilbasierten Elektroden und smarten Kleidungsstücken hat das Potenzial, die Langzeitüberwachung komfortabler und weniger invasiv zu gestalten, was für eine breitere Akzeptanz bei den NutzerInnen sorgt. (Perego et al., 2021, S. 197-208)

4 Fortschritte und Herausforderungen

Die rasanten Fortschritte in der Wearable-Technologie haben das Potenzial, die personalisierte Medizin grundlegend zu verändern. Diese tragbaren Geräte ermöglichen es, kontinuierlich und in Echtzeit Gesundheitsdaten zu erfassen und zu analysieren, was die Entwicklung präziser und individueller Behandlungspläne erheblich verbessert. Ein bedeutender Meilenstein in diesem Bereich ist die Einführung von Wireless Body Area Networks (WBANs), die durch drahtlose Sensoren eine nahtlose Überwachung und Datenintegration ermöglichen und damit die proaktive Gesundheitsversorgung fördern (Idoudi & Val, 2021, S. 35-37). Gleichzeitig stehen jedoch erhebliche Herausforderungen bei der Integration dieser Technologien in die klinische Praxis im Raum. Neben technischen Hürden wie der Dateninteroperabilität und der Sicherstellung des Datenschutzes müssen auch soziokulturelle Barrieren überwunden werden, insbesondere bei der Akzeptanz durch ältere Bevölkerungsschichten (Chandrasekaran et al., 2021, S. 8-9). Darüber hinaus ist die Entwicklung und Implementierung fortschrittlicher Analysesysteme, wie der Künstlichen Intelligenz (KI) und des maschinellen Lernens, entscheidend, um die aus Wearables gewonnenen Daten effizient zu nutzen und präzise Vorhersagen über den Gesundheitszustand von PatientInnen zu treffen (Topol, 2019). In den folgenden Unterkapiteln werden sowohl auf die technologischen Fortschritte in den letzten Jahren in Bezug auf Wearables sowie die damit verbundenen Herausforderungen näher beleuchtet. Es wird untersucht, wie diese Technologien bereits heute zur personalisierten Medizin beitragen und welche weiteren Entwicklungen notwendig sind, damit ihr volles Potenzial ausgeschöpft werden kann.

Die rasanten Fortschritte in der Wearable-Technologie haben das Potenzial, die personalisierte Medizin grundlegend zu verändern. Diese tragbaren Geräte bieten die Möglichkeit, kontinuierlich Gesundheitsdaten in Echtzeit zu erfassen und zu analysieren, wodurch individuelle Behandlungspläne präziser gestaltet werden können (Piwek et al., 2016, S. 3). Doch trotz dieser vielversprechenden Entwicklungen stehen sowohl die Technologie als auch das Gesundheitssystem vor erheblichen Herausforderungen bei der effektiven Integration von Wearables in die personalisierte Medizin (Topol, 2019, S. 45).

Windasari und Lin (2021, S. 2) untersuchen in ihrem Artikel "Why Do People Continue Using Fitness Wearables? The Effect of Interactivity and Gamification", welche Faktoren die kontinuierliche Nutzung von Fitness-Wearables beeinflussen, wobei sie besonderes Augenmerk auf die Rolle von Interaktivität und Gamification legen. Die AutorInnen argumentieren, dass technologische Fortschritte und Servicebereitstellung zunehmend im Fokus der Forschung stehen, insbesondere im Gesundheitswesen, wo Wearables eine bedeutende Rolle spielen können (Windasari und Lin, 2021, S. 3). Die AutorInnen zeigen, dass Gamification, also die Integration von spielerischen Elementen wie Punktesystemen, Belohnungen und Herausforderungen, eine entscheidende Rolle dabei spielt, das Engagement der NutzerInnen zu fördern und ihre Motivation zu steigern, die Wearables langfristig zu nutzen. Durch Gamification wird die Nutzung der Geräte zu einer unterhaltsamen und sozial integrierten Erfahrung, die externe Motivatoren schafft und den inneren Antrieb verstärkt (Windasari und Lin, 2021, S. 10-12). Zusätzlich betonen sie, dass die Integration von Interaktivität, wie die Verbindung von Front-End-Daten (Nutzerdaten) mit Back-End-Daten (z. B. Daten von GesundheitsexpertInnen), wesentlich ist, um die NutzerInnenerfahrung zu verbessern und die kontinuierliche Nutzung zu fördern (Windasari und Lin, 2021, S. 14). Die Studie zeigt, dass durch ein gut durchdachtes Interaktionsdesign, das Gamification und hohe Interaktivität kombiniert, ein Wearable-Gerät nicht nur als technisches Hilfsmittel, sondern als integraler Bestandteil eines Dienstleistungssystems wahrgenommen wird, das langfristigen Nutzen und Wert für die NutzerInnen generieren kann (Windasari und Lin, 2021, S. 16-17).

4.1 Fortschritte in der personalisierten Medizin

Wearables sind zu einem zentralen Element in der personalisierten Medizin geworden, insbesondere durch ihre Fähigkeit, kontinuierlich relevante Gesundheitsdaten zu erfassen. Moderne Wearables sind mit einer Vielzahl von Sensoren ausgestattet, die es ermöglichen, Vitalparameter wie Herzfrequenz, Blutdruck, Blutzuckerspiegel und körperliche Aktivität in Echtzeit zu überwachen (Piwek et al., 2016). Die technologischen

Fortschritte bei Wearables ermöglichen eine präzisere Erfassung und Analyse von Gesundheitsdaten, was die Entwicklung personalisierter Behandlungspläne erleichtert. Wearables bieten in der personalisierten Medizin die Möglichkeit, individuelle Gesundheitsdaten genauer zu überwachen und so maßgeschneiderte Interventionen zu entwickeln, die auf die spezifischen Bedürfnisse jedes Einzelnen abgestimmt sind (Carpenter et al., 2022, S. 6).

Ein bedeutender Fortschritt in diesem Bereich ist die Integration von Wireless Body Area Networks (WBANs). Diese Netzwerke bestehen aus einer Reihe drahtloser Sensoren, die am Körper getragen oder implantiert werden können, um physiologische Daten wie Herzfrequenz, Blutdruck und Körpertemperatur in Echtzeit zu erfassen. WBANs kommunizieren drahtlos miteinander und mit externen Geräten wie Smartphones oder Cloud-basierten Systemen, um die erfassten Daten zu sammeln und zu analysieren (Idoudi & Val, 2021, S. 35-37).

Die Fähigkeit, diese Daten kontinuierlich zu überwachen, bietet Ärzten die Möglichkeit, personalisierte Behandlungspläne zu entwickeln, die auf den spezifischen Bedürfnissen jedes Patienten basieren. Besonders bei chronischen Erkrankungen, bei denen regelmäßige Überwachung notwendig ist, ermöglicht WBANs eine proaktive Gesundheitsversorgung, indem sie Anomalien in den Vitalparametern frühzeitig erkennen und sofortige Interventionen ermöglichen. Darüber hinaus tragen WBANs zur Reduktion von Krankenhausaufenthalten bei, da Patienten über längere Zeiträume hinweg außerhalb klinischer Umgebungen überwacht werden können (Idoudi & Val, 2021, S. 35-37).

Diese kontinuierliche Datenerfassung ist entscheidend für die Entwicklung personalisierter Behandlungsansätze, da sie einen tiefen Einblick in den Gesundheitszustand der PatientInnen bietet und es ermöglicht, Therapien individuell anzupassen. Ein weiterer bedeutender Fortschritt ist die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) und maschinellem Lernen in Wearables. Diese Technologien ermöglichen es, die großen Mengen an Daten, die von Wearables generiert werden, effizient zu analysieren und Muster zu erkennen, die auf zukünftige gesundheitliche Probleme hinweisen könnten (Topol, 2019).

Darüber hinaus bieten WBANs die Möglichkeit, die gesammelten Daten nahtlos in elektronische Gesundheitsakten (EHRs) zu integrieren, was die Effizienz und Genauigkeit der klinischen Entscheidungsfindung verbessert. Diese Integration ist

besonders wertvoll, da sie prädiktive Analysen ermöglicht, die zukünftige Gesundheitsprobleme antizipieren und entsprechend reagieren können (Idoudi & Val, 2021, S. 35-37).

Der P5-Ansatz, der neben den prädiktiven, präventiven, personalisierten und partizipativen Elementen auch die psychokognitive Dimension berücksichtigt, erweitert das Potenzial von Wearables in der personalisierten Medizin erheblich (Vayena et al., 2019, S. 45-47). Traditionell fokussieren sich Wearables auf die Erfassung physischer Gesundheitsdaten wie Herzfrequenz, Blutdruck und Blutzuckerspiegel. Mit den technologischen Fortschritten der letzten Jahre sind moderne Wearables jedoch zunehmend in der Lage, nicht nur physische, sondern auch psychologische Daten zu erfassen, die für die personalisierte Medizin von entscheidender Bedeutung sind (Vayena et al., 2019, S. 45-47).

Durch die Integration von Sensoren, die psychologische Parameter wie Stresslevel, Stimmungsschwankungen und kognitive Funktionen messen können, liefern Wearables ein umfassenderes Bild des individuellen Gesundheitszustands (Vayena et al., 2019, S. 45-47). Diese Entwicklungen ermöglichen eine ganzheitlichere Betrachtung des Patienten, bei der nicht nur die körperlichen, sondern auch die mentalen und emotionalen Zustände kontinuierlich überwacht werden. Der P5-Ansatz unterstreicht die Bedeutung dieser umfassenden Datenerfassung, da psychokognitive Faktoren oft einen erheblichen Einfluss auf den allgemeinen Gesundheitszustand und die Wirksamkeit therapeutischer Interventionen haben (Vayena et al., 2019, S. 45-47). Indem Wearables diese Dimensionen einbeziehen, wird die personalisierte Medizin nicht nur präziser, sondern auch effektiver, da sie auf die vollständigen Bedürfnisse des Patienten eingehen kann (Vayena et al., 2019, S. 45-47).

In den letzten Jahren haben Wearables signifikante Fortschritte gemacht, insbesondere im Bereich der personalisierten Medizin. Tragbare medizinische Geräte, die in der Lage sind, physiologische Biomarker kontinuierlich und nicht-invasiv zu überwachen, bieten enormes Potenzial, um Gesundheitsdaten in Echtzeit zu sammeln und auszuwerten. Diese Entwicklungen ermöglichen es, Gesundheitszustände präzise zu überwachen und Behandlungspläne individuell anzupassen. Ein bemerkenswertes Beispiel ist die Entwicklung von ultradünnen, flexiblen Sensorsystemen, die Vitalzeichen von PatientInnen kontinuierlich überwachen können, ohne deren alltägliche Aktivitäten zu beeinträchtigen. Solche Technologien wurden bereits erfolgreich in verschiedensten Umgebungen eingesetzt, von gut ausgestatteten Krankenhäusern bis hin zu

ressourcenarmen Regionen. Diese Fortschritte zeigen, dass Wearables zunehmend zu einem integralen Bestandteil der personalisierten Medizin werden, indem sie eine kontinuierliche, patientenzentrierte Überwachung ermöglichen, die sowohl in klinischen als auch in nicht-klinischen Umgebungen funktioniert. Die Integration dieser Technologien in den Alltag könnte dazu beitragen Ungleichheiten zu reduzieren indem sie mehreren Bevölkerungsgruppen einen Zugang zu medizinischen Technologien ermöglicht (Walter, Xu und Rogers, 2024, S. 1-4).

Zusätzlich zu den technologischen Fortschritten in der Sensortechnologie und der Integration von KI bieten Wearables in der personalisierten Medizin die Möglichkeit, eine Vielzahl von Gesundheitsdaten zu erfassen, die weit über die traditionellen Vitalparameter hinausgehen. Neben Herzfrequenz und körperlicher Aktivität können moderne Wearables auch nicht-genetische Daten wie Umwelteinflüsse und Verhaltensdaten erfassen, die für die personalisierte Medizin von entscheidender Bedeutung sind. Diese Daten, kombiniert mit Informationen aus anderen Quellen wie elektronischen Gesundheitsakten, tragen wesentlich dazu bei, ein umfassendes und präzises Bild des individuellen Gesundheitszustands zu erstellen. Die personalisierte Medizin nutzt somit nicht nur genetische, sondern auch zahlreiche weitere Datenquellen, um individuelle Gesundheitsprofile zu erstellen und maßgeschneiderte Therapien zu entwickeln. Wearables spielen hierbei eine zentrale Rolle, indem sie kontinuierlich relevante Daten liefern, die in Kombination mit anderen Informationen zu einer präziseren und individuelleren medizinischen Versorgung führen können (Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften, 2019, S. 10-11).

4.2 Herausforderungen bei der Integration von Wearables in die personalisierte Medizin

Die Integration von Wearables in die personalisierte Medizin stellt eine bedeutende Innovation dar, die das Potenzial hat, die Gesundheitsversorgung grundlegend zu verändern. Diese tragbaren Geräte ermöglichen eine kontinuierliche und in Echtzeit durchgeführte Sammlung von Gesundheitsdaten, was zu einer detaillierten und individuellen Überwachung des Gesundheitszustands von PatientInnen führt. Die Analyse dieser Daten kann dazu beitragen, Behandlungspläne präzise auf die spezifischen Bedürfnisse der PatientInnen abzustimmen und somit die Effizienz und Wirksamkeit der Therapien erheblich zu steigern (Boulos et al., 2014, S. 229).

Moderne Sensortechnologien spielen hierbei eine Schlüsselrolle. Diese Sensoren ermöglichen es, eine Vielzahl physiologischer Daten, wie Herzfrequenz, Blutsauerstoffgehalt und Glukosespiegel, zuverlässig zu erfassen. Diese Daten bilden die Grundlage für die Entwicklung digitaler Biomarker, die sowohl zur Diagnose als auch zur Überwachung des Krankheitsverlaufs und zur Anpassung der Behandlung in Echtzeit genutzt werden können (Boulos et al., 2014, S. 230). Ebenso wichtig ist die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI), die durch die Analyse der gesammelten Daten Muster und Anomalien erkennt und Vorhersagen über den Gesundheitszustand der PatientInnen trifft. Diese intelligenten Systeme können Ärzten wertvolle Entscheidungshilfen bieten und dazu beitragen, frühzeitig auf Veränderungen im Gesundheitszustand zu reagieren, was besonders in der Prävention von Krankheiten und der personalisierten Anpassung von Behandlungsstrategien von Nutzen ist (Boulos et al., 2014, S. 231).

Trotz dieser vielversprechenden Möglichkeiten gibt es jedoch erhebliche Herausforderungen bei der Integration von Wearables, insbesondere im Hinblick auf die Akzeptanz und Nutzung dieser Technologien durch ältere Erwachsene. Technische Hürden, wie eine geringe technologische Selbstwirksamkeit und Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes, stellen wesentliche Barrieren dar. Ältere Erwachsene zeigen oft eine geringere Bereitschaft, neue Technologien zu nutzen, insbesondere wenn sie Schwierigkeiten bei der Bedienung haben oder Angst vor Datenmissbrauch besteht. Diese Faktoren können die breite Einführung und effektive Nutzung von Wearables in der älteren Bevölkerung erheblich beeinträchtigen und erfordern gezielte Maßnahmen, um die Akzeptanz dieser Technologien zu erhöhen (Chandrasekaran et al., 2021, S. 8-9).

Zusätzlich zu diesen Herausforderungen gibt es auch erhebliche Probleme bei der Validität und Zuverlässigkeit der von Wearables erfassten Daten. Shei et al. (2022) zeigen, dass insbesondere bei intensiver körperlicher Aktivität die Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Messungen wie Herzfrequenz und Energieverbrauch variieren können. Diese Variabilität stellt eine große Herausforderung für die Anwendung von Wearables in der personalisierten Medizin dar, da ungenaue Daten zu fehlerhaften klinischen Entscheidungen führen können (Shei et al., 2022, S. 1975-1990). Diese Probleme werden durch die Tatsache verstärkt, dass viele der Algorithmen, die zur Datenverarbeitung in Wearables verwendet werden, proprietär sind und nicht öffentlich zugänglich, was eine unabhängige Validierung und Überprüfung erschwert (Shei et al., 2022, S. 1975-1990).

Die Forschung von Pizzo et al. (2021) zeigt zudem, dass die Integration von Wearable Fitness-Technologien (WFT) nicht nur technische Herausforderungen, sondern auch soziale und motivationale Aspekte mit sich bringt. So können beispielsweise Gamification-Elemente und soziale Interaktionen, die in Fitness- und Gesundheitstechnologien integriert sind, sowohl die Nutzung als auch die Akzeptanz dieser Technologien steigern. Diese Funktionen ermöglichen es NutzerInnen, ihre Gesundheits- und Fitnessziele besser zu verfolgen und fördern gleichzeitig das Engagement und die Langzeitbindung (Pizzo et al., 2021, S. 197-208). Diese Erkenntnisse unterstreichen die Bedeutung der Berücksichtigung sowohl technischer als auch sozialer Faktoren bei der Weiterentwicklung und Implementierung von Wearables in der personalisierten Medizin.

Darüber hinaus heben Aryal et al. (2024) hervor, dass die Einbindung von PatientInnen bei der Entwicklung von digitalen Gesundheitsmaßnahmen entscheidend ist, um sicherzustellen, dass die entwickelten Technologien wirklich den Bedürfnissen und Erfahrungen der PatientInnen entsprechen. Diese Zusammenarbeit ermöglicht es, digitale Messgrößen zu entwickeln, die nicht nur technisch präzise sind, sondern auch von den PatientInnen als relevant und nützlich wahrgenommen werden. Die Akzeptanz und der Erfolg digitaler Gesundheitslösungen hängen stark davon ab, wie gut diese Technologien die tatsächlichen Herausforderungen und Bedürfnisse der PatientInnen widerspiegeln (Aryal et al., 2024, S. 6-9).

Weiterhin prognostizieren Aryal et al. (2024), dass die zukünftige Entwicklung digitaler Maßnahmen eine kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen EntwicklerInnen, Regulierungsbehörden und PatientInnen erfordert. Diese Zusammenarbeit sollte während des gesamten Prozesses, von der frühen Entwicklungsphase bis zur endgültigen Anwendung der Technologien, aufrechterhalten werden. Es wird erwartet, dass dieser kooperative Ansatz zu einer stärkeren PatientInnenzentrierung in der Arzneimittelentwicklung führen wird, was letztlich zu besseren Behandlungsergebnissen und einer breiteren Akzeptanz digitaler Gesundheitslösungen führen könnte (Aryal et al., 2024, S. 9-13).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Weiterentwicklung von Wearables, insbesondere im Bereich der Sensorik, Datenintegration und Künstlichen Intelligenz, entscheidend dazu beitragen wird, die personalisierte Medizin weiter zu verbessern und die Qualität der Gesundheitsversorgung nachhaltig zu steigern. Wearables bieten die Möglichkeit, PatientInnen besser zu überwachen, Behandlungen präziser zu gestalten und letztlich die Gesundheitsoutcomes zu optimieren (Boulos et al., 2014, S. 232). Darüber

hinaus ist es entscheidend, dass die Bedürfnisse und Herausforderungen älterer Erwachsener bei der Entwicklung und Einführung von Wearables berücksichtigt werden, um eine breite Akzeptanz und Nutzung sicherzustellen (Chandrasekaran et al., 2021, S. 8-9). Dennoch ist es entscheidend, die Validität und Zuverlässigkeit der von diesen Geräten gesammelten Daten weiter zu verbessern und sicherzustellen, dass sie in klinischen Kontexten zuverlässig genutzt werden können (Shei et al., 2022, S. 1975-1990).

4.3 Entwicklungen im Bereich Künstliche Intelligenz und Machine Learning

In den letzten Jahren haben sich die Anwendungen von Künstlicher Intelligenz (KI) und maschinellem Lernen (ML) rasant weiterentwickelt, insbesondere im Bereich der personalisierten Medizin und Gesundheitsversorgung. Diese Entwicklungen eröffnen neue Möglichkeiten für die Gestaltung maßgeschneiderter Therapien und die Verbesserung von Gesundheitsergebnissen. Ein zentrales Konzept dieser Fortschritte ist die sogenannte kreative KI, die es Computern ermöglicht, Aufgaben zu übernehmen, die traditionell mit menschlicher Kreativität und Kognition verbunden sind. Dazu gehören das Erstellen von Kunstwerken, Musik, Geschichten sowie die interaktive Entscheidungsfindung. Diese Systeme basieren häufig auf generativen Modellen, wie neuronalen Netzwerken, die in der Lage sind, neuartige und bedeutungsvolle Inhalte zu erzeugen (Shaban-Nejad, Michalowski & Bianco, 2024, S. 2497).

4.3.1 Generative Künstliche Intelligenz

Eine spezialisierte Form dieser kreativen KI ist die Generative Künstliche Intelligenz (GenAI), die auf großen Datensätzen trainiert wird, um neue Inhalte, Daten oder Einsichten zu generieren. Ein prominentes Beispiel für den Einsatz von GenAI ist die Verwendung großer Sprachmodelle (LLMs), die insbesondere für die Verarbeitung und das Verständnis natürlicher Sprache (NLP) entwickelt wurden. Diese Modelle haben sich als äußerst leistungsfähig erwiesen und ermöglichen es, kontextuell relevante Texte zu generieren, was eine breite Anwendung in verschiedenen Bereichen, einschließlich der personalisierten Medizin, ermöglicht (Shaban-Nejad, Michalowski & Bianco, 2024, S. 2497-2498).

Im Gesundheitswesen spielt GenAI eine entscheidende Rolle bei der Analyse umfangreicher und vielfältiger Datensätze, die genetische Informationen, elektronische Gesundheitsakten sowie Umwelt- und Lebensstildaten umfassen. Durch die Erkennung

von Mustern und die Generierung neuer klinischer Erkenntnisse ermöglicht GenAI die Entwicklung personalisierter Behandlungspläne, die speziell auf die individuellen Risikofaktoren von PatientInnen zugeschnitten sind. Darüber hinaus trägt GenAI zur frühzeitigen Diagnose von Krankheiten bei, indem sie spezifische Muster identifiziert, die präzisere und effektivere Behandlungen ermöglichen. Ein weiteres bedeutendes Anwendungsfeld von GenAI ist die Arzneimittelentwicklung, bei der potenzielle Wirkstoffkandidaten basierend auf vorhandenen biologischen und biomedizinischen Daten vorhergesagt werden können. Diese Fähigkeit könnte die Entwicklung maßgeschneiderter Therapien und Interventionen für individuelle PatientInnen oder ganze Bevölkerungsgruppen erheblich beschleunigen und verbessern (Shaban-Nejad, Michalowski & Bianco, 2024, S. 2498).

4.3.2 Herausforderungen der Generalisierung in klinischen KI-Anwendungen

Eine der größten Herausforderungen bei der Implementierung von KI in der klinischen Praxis besteht im Bereich der Generalisierung. Generalisierung beschreibt die Fähigkeit von KI-Systemen, ihr Wissen auf neue Daten anzuwenden oder zu extrapolieren, die sich von den ursprünglichen Trainingsdaten unterscheiden könnten. Dies ist besonders in patientennahen Anwendungen, wie der personalisierten Medizin, entscheidend, da unzureichende Generalisierung zu unvorhergesehenen Risiken für die Gesundheit der PatientInnen führen kann. Insbesondere tiefe neuronale Netzwerke, die für ihre Fähigkeit bekannt sind, komplexe Muster in großen Datensätzen zu erkennen, neigen dazu, sich auf spezifische Merkmale in den Trainingsdaten zu verlassen. Dies führt zu einer Überanpassung, bei der die Modelle zufällige Korrelationen lernen, die in neuen Daten nicht vorhanden sind. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Trainingsdaten häufig gesellschaftliche Vorurteile widerspiegeln oder nicht ausreichend divers sind, was zu algorithmischen Verzerrungen führt. Diese Verzerrungen können dazu führen, dass die Modelle schlechter auf unterrepräsentierte Gruppen generalisieren, was in der klinischen Praxis besonders problematisch ist, da die Datensätze nicht repräsentativ für die gesamte Zielpopulation sind (Goetz et al., 2024, S. 1-2).

4.3.3 Fallstudie: Anwendung von KI in der Brustkrebsdiagnostik

Ein anschauliches Beispiel für die Herausforderungen der Generalisierung ist die Anwendung von KI-Modellen zur Prognose von Brustkrebs. Brustkrebs betrifft überwiegend biologische Frauen, was dazu führt, dass Männer in den zugrunde liegenden

klinischen Datensätzen oft unterrepräsentiert sind. Diese Unterrepräsentation erschwert die Generalisierung von Algorithmen, die auf Daten von Frauen trainiert wurden, auf männliche Patienten. Ein kürzlich entwickelter Brustkrebsprognosealgorithmus, der ausschließlich auf weiblichen Daten trainiert wurde, bietet zwar genaue Vorhersagen für Frauen, doch bei Männern könnte er aufgrund der fehlenden Repräsentation im Datensatz versagen. Während der selektive Einsatz solcher Algorithmen Männer vor potenziell unzuverlässigen Vorhersagen schützen könnte, wirft dies gleichzeitig ethische Fragen auf, insbesondere hinsichtlich der Fairness und des gleichen Zugangs zu fortschrittlichen Behandlungen (Goetz et al., 2024, S. 2-3).

In der aktuellen bioethischen Debatte wird der selektive Einsatz von KI als eine Möglichkeit vorgeschlagen, diese Generalisierungsprobleme zu adressieren. Dabei sollen Algorithmen nur für die Gruppen eingesetzt werden, für die sie zuverlässig arbeiten, während andere Gruppen an menschliche ExpertInnen verwiesen werden. Dies könnte als Zwischenlösung dienen, bis eine gleichwertige Leistung für alle Untergruppen erreicht werden kann. Allerdings birgt dieser Ansatz das Risiko, bestehende Ungleichheiten zu verschärfen, insbesondere wenn er auf soziokulturellen Faktoren wie Geschlecht oder Ethnizität basiert, die historisch marginalisierte Gruppen betreffen. Es ist daher entscheidend, dass der selektive Einsatz von KI im Einklang mit einem starken Engagement für Gerechtigkeit und Fairness erfolgt, um sicherzustellen, dass alle PatientInnen einen gleichwertigen Zugang zu den Vorteilen der KI erhalten (Goetz et al., 2024, S. 4).

4.3.4 Verantwortungsvolle Nutzung und ethische Implikationen

Neben den technischen Herausforderungen ist die Frage der verantwortungsvollen Nutzung von KI in der Medizin von zentraler Bedeutung. Eine verantwortungsvolle Nutzung erfordert nicht nur genaue Vorhersagen, sondern auch die Fähigkeit der Modelle, ihre eigenen Unsicherheiten zu erkennen und entsprechend zu handeln. Dies ist besonders wichtig in Szenarien, in denen die Eingabedaten während des Einsatzes von den Trainingsdaten abweichen oder schwer zu interpretieren sind. Modelle müssen in der Lage sein, ihre Grenzen zu erkennen und in komplexen oder unsicheren Situationen menschliche Expertise hinzuzuziehen. Die proaktive Auswahl von Proben, für die zuverlässige Modellvorhersagen möglich sind, könnte jedoch problematisch sein, wenn dadurch systematisch Personen aus bereits marginalisierten Untergruppen ausgeschlossen oder zurückgestellt werden. Ein solches Vorgehen könnte unbeabsichtigt auf historischer Marginalisierung beruhen und Ungerechtigkeiten fortschreiben, anstatt

gerechtfertigte biologische Unterschiede zu berücksichtigen. Besonders wichtig ist es, soziokulturelle Faktoren sorgfältig zu betrachten, wenn biologische und soziokulturelle Konzepte miteinander interagieren, selbst wenn die Proben basierend auf biologischen Determinanten ausgewählt werden. Letztendlich ist es entscheidend, dass der selektive Einsatz von KI im Einklang mit ethischen Grundsätzen und dem Ziel der Gleichbehandlung aller PatientInnen erfolgt (Goetz et al., 2024, S. 4).

Trotz dieser Herausforderungen bieten die Entwicklungen im Bereich der GenAI bedeutende Chancen, die personalisierte Medizin weiter zu revolutionieren. Durch die kontinuierliche Anpassung und Weiterentwicklung dieser Technologien kann eine ethische, verantwortungsbewusste und vertrauenswürdige Nutzung in der Medizin erreicht werden, die zu verbesserten Gesundheitsoutcomes für PatientInnen führt. Es ist wichtig, dass ForscherInnen und PraktikerInnen in der Medizin weiterhin an der Verbesserung der Generalisierungsfähigkeit von KI-Modellen arbeiten und dabei stets die ethischen Implikationen im Blick behalten (Shaban-Nejad, Michalowski & Bianco, 2024, S. 2499).

4.4 Integration von Wearables mit anderen Gesundheitstechnologien (z.B. Telemedizin, Gesundheits-Apps)

Die Integration von Wearables mit anderen Gesundheitstechnologien ist ein zentraler Bestandteil der modernen Gesundheitsversorgung. Insbesondere im Kontext der digitalen Gesundheit und personalisierten Medizin spielen Wearables eine Schlüsselrolle. Diese tragbaren Geräte, die in Echtzeit Gesundheitsdaten erfassen und analysieren, können nahtlos mit Technologien wie Telemedizin und Gesundheits-Apps verknüpft werden, um eine ganzheitliche und ortsunabhängige Gesundheitsüberwachung zu ermöglichen. Durch die Verbindung von Wearables mit IoT (Internet der Dinge) und Cloud Computing wird es möglich, Daten nicht nur zu sammeln, sondern auch in Echtzeit zu verarbeiten und zu analysieren. Diese technologische Infrastruktur ermöglicht es, Gesundheitsdaten effizient zu speichern und zu teilen, was zu einer nahtlosen und integrierten PatientInnenversorgung führt. Cloud-basierte Systeme erlauben eine zentrale Datenspeicherung und -analyse, die es Gesundheitsdienstleistern ermöglicht, auf umfangreiche PatientInnendaten zuzugreifen und diese für eine optimierte Behandlung zu nutzen. Wearables spielen hierbei eine entscheidende Rolle, da sie kontinuierlich Daten liefern, die über IoT-Plattformen gesammelt und in der Cloud verarbeitet werden, was

eine robuste Grundlage für die Entwicklung und Implementierung personalisierter Therapieansätze schafft (Mishra et al., 2023, S. 18-20).

Ein weiterer entscheidender Faktor ist die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) und maschinellem Lernen in diese Systeme. Diese Technologien ermöglichen es, die großen Datenmengen, die von Wearables erfasst werden, effizient zu analysieren und Muster zu erkennen, die für die Vorhersage von gesundheitlichen Problemen und die Entwicklung personalisierter Behandlungspläne unerlässlich sind. Die Anwendung von KI in der Gesundheitsversorgung, insbesondere in Verbindung mit Wearables, fördert eine präzisere und schnellere Diagnose sowie die kontinuierliche Überwachung von PatientInnen. Dies trägt wesentlich zur Verbesserung der PatientInnensicherheit und zur Verringerung von Fehlalarmen bei. Durch diese fortschrittliche Integration von Wearables, IoT, Cloud Computing und KI wird eine umfassende und reaktionsfähige Gesundheitsüberwachung ermöglicht, die sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten zugänglich ist. Diese technologische Synergie stärkt die Fähigkeiten von Gesundheitsdienstleistern, maßgeschneiderte und datengestützte Behandlungsansätze zu entwickeln, die auf die spezifischen Bedürfnisse von PatientInnen abgestimmt sind (Bhatia et al., 2021, S. 79-81).

Pizzo et al. (2021) ergänzen diese Perspektive, indem sie auf die Bedeutung der BenutzerInnenerfahrung (User Experience) bei der Integration von Wearable Fitness-Technologien in Gesundheits-Apps und Telemedizin hinweisen. Sie betonen, dass die BenutzerInnenfreundlichkeit und die Einbindung von Gamification-Elementen entscheidend dafür sind, wie effektiv Wearables in Verbindung mit anderen Gesundheitstechnologien eingesetzt werden. Diese Elemente tragen dazu bei, die NutzerInnen zu motivieren und deren Engagement zu steigern, was wiederum zu einer besseren Nutzung der bereitgestellten Gesundheitsdienste führt. Die Kombination von Wearables mit benutzerInnenfreundlichen Gesundheits-Apps kann die Akzeptanz und den langfristigen Einsatz dieser Technologien erheblich verbessern, was besonders in der Telemedizin von großer Bedeutung ist, um eine kontinuierliche und effektive Gesundheitsversorgung sicherzustellen (Pizzo et al., 2021, S. 197-208).

Durch diese fortschrittliche Integration von Wearables, IoT, Cloud Computing und KI wird eine umfassende und reaktionsfähige Gesundheitsüberwachung ermöglicht, die sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten zugänglich ist. Diese technologische Synergie stärkt die Fähigkeiten von Gesundheitsdienstleistern, maßgeschneiderte und

datengestützte Behandlungsansätze zu entwickeln, die auf die spezifischen Bedürfnisse von allen PatientInnen abgestimmt sind (Bhatia et al., 2021, S. 79-81).

5 Empirischer Teil

Der empirische Teil dieser Arbeit untersucht die Frage, welche Erwartungen österreichische AnwenderInnen von Wearables hinsichtlich ihres Gesundheitsmanagements im Kontext der personalisierten Medizin haben. Um diese Forschungsfrage zu beantworten, wurde eine Online-Umfrage durchgeführt, die darauf abzielt, die Einstellungen, Erwartungen und Erfahrungen der NutzerInnen zu erfassen. Diese Umfrage soll ein umfassendes Verständnis der Nutzungstrends und der individuellen Erwartungen an die personalisierte Medizin im Zusammenhang mit Wearables liefern.

5.1 Methode

Die Methode dieser Untersuchung basiert auf einer quantitativen Forschung, die mittels einer Online-Umfrage durchgeführt wurde. Diese Methode wurde gewählt, um eine breite Zielgruppe zu erreichen und repräsentative Daten zu sammeln, die es ermöglichen, die Erwartungen österreichischer AnwenderInnen von Wearables im Kontext ihres Gesundheitsmanagements zu verstehen.

Die Online-Umfrage wurde als Querschnittserhebung konzipiert, bei der die Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt erhoben wurden. Die deskriptive Analyse der erhobenen Daten dient dazu, Muster in den Erwartungen und Einstellungen der NutzerInnen gegenüber personalisierter Medizin zu identifizieren.

5.1.1 Erstellung der Umfragen

Die Entwicklung des Fragebogens erfolgte in mehreren Schritten:

1. **Literaturrecherche:** Zunächst wurde eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt, um bestehende Instrumente zur Messung der Erwartungen und Nutzung von Wearables im Gesundheitsmanagement zu identifizieren. Auf Basis dieser Recherche wurden spezifische Fragen entwickelt, die auf die Erwartungen der österreichischen AnwenderInnen im Kontext der personalisierten Medizin abzielen.

2. **Fragebogendesign:** Der Fragebogen wurde so gestaltet, dass er sowohl geschlossene als auch offene Fragen umfasst. Die geschlossenen Fragen sollten quantifizierbare Daten zu den Erwartungen der AnwenderInnen sammeln, während die offenen Fragen die Möglichkeit boten, detailliertere und persönlichere Antworten zu geben. Die geschlossenen Fragen beinhalteten Likert-Skalen, Multiple-Choice-Optionen und dichotome Ja/Nein-Fragen. Die offenen Fragen wurden strategisch platziert, um tiefere Einblicke in spezifische Erwartungen und Erfahrungen zu gewinnen.
3. **Pilotphase:** Der Fragebogen wurde vor dem endgültigen Einsatz in einer Pilotphase getestet. Diese Pilotphase diente dazu, die Verständlichkeit der Fragen zu überprüfen, mögliche Missverständnisse zu identifizieren und das allgemeine Feedback zur Struktur und Länge des Fragebogens zu sammeln. Basierend auf den Rückmeldungen aus der Pilotphase wurden notwendige Anpassungen vorgenommen, um die Validität und Reliabilität der Umfrage zu gewährleisten.
4. **Verteilung der Umfrage:** Die finale Version des Fragebogens wurde über die Online-Umfrageplattform SurveyMonkey erstellt und anschließend über verschiedene Kanäle verbreitet. Die Verbreitung der Umfrage erfolgt über einschlägige Social Media Gruppen sowie im Bekanntenkreis. Dieser Ansatz ermöglichte es, eine breite und diverse TeilnehmerInnenbasis zu erreichen, die eine Stichprobe der österreichischen AnwenderInnen von Wearables bildet.

5.1.2 Stichprobe

Die TeilnehmerInnen der Umfrage wurden durch ein sogenanntes "Convenience Sampling" rekrutiert, bei dem die Umfrage offen an ein breites Publikum verteilt wurde.

Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass sie kostengünstig ist und schnell eine große Anzahl an TeilnehmerInnen generieren kann, was für explorative Studien ideal ist. Convenience Sampling ist eine Form der Gelegenheitsstichprobe, bei der die Auswahl der Untersuchungseinheiten vor allem durch die Verfügbarkeit und die Bereitschaft zur Teilnahme bestimmt wird. Diese Methode eignet sich insbesondere für explorative Studien, in denen es darum geht, erste Hypothesen zu generieren und eine grobe Vorstellung vom Forschungsgegenstand zu erhalten (Bortz & Döring, 2016, S. 248-250).

Die Umfrage wurde gezielt in sozialen Netzwerken und über persönliche Kontakte in Österreich verbreitet, um eine möglichst heterogene Stichprobe zu erreichen, die verschiedene Altersgruppen, Geschlechter, Berufe und Erfahrungsstufen in Bezug auf die Nutzung von Wearables umfasst. Dieser Ansatz stellt sicher, dass die Umfrageergebnisse

die Vielfalt der Erwartungen österreichischer AnwenderInnen im Kontext ihres Gesundheitsmanagements in der personalisierten Medizin widerspiegeln.

Insgesamt wurden 108 Online-Fragebögen vollständig ausgefüllt. 32 weitere TeilnehmerInnen wurden während des Ausfüllens disqualifiziert, da sie entweder keine österreichischen StaatsbürgerInnen waren oder keine Wearables nutzten und somit von der Umfrage ausgeschlossen wurden. Zudem brachen 33 TeilnehmerInnen den Fragebogen vorzeitig ab. Die Abschlussquote der Umfrage lag bei 62 %.

5.1.3 Auswertungsmethode

In diesem Abschnitt wird detailliert erläutert, wie die Daten, die durch die Online-Umfrage gesammelt wurden, analysiert und ausgewertet wurden, um relevante Erkenntnisse im Hinblick auf die Erwartungen österreichischer AnwenderInnen von Wearables im Kontext der personalisierten Medizin zu gewinnen.

Die Online-Umfrage wurde mittels Survey Monkey durchgeführt und richtete sich an TeilnehmerInnen mit Interesse an Wearables. Die Umfrage enthielt insgesamt 37 Fragen, die sich auf demografische Daten, Nutzungsverhalten, Einstellungen zu Wearables und spezifische gesundheitliche Überwachungsfunktionen bezogen.

Nach Abschluss der Datenerhebung wurde zunächst eine Datenbereinigung durchgeführt. Dies umfasste die Überprüfung der Datensätze auf Vollständigkeit und Konsistenz. Unvollständige oder fehlerhafte Datensätze (z.B. abgebrochene Umfragen oder unvollständige Einträge) wurden ausgeschlossen, um die Qualität der Datenanalyse zu gewährleisten. Von den ursprünglich insgesamt 173 gestarteten Online-Umfragen blieben 108 übrig, die vollständig ausgewertet werden konnten.

Deskriptive Statistik

Die statistische Analyse dieser Arbeit umfasste mehrere Schritte, die systematisch durchgeführt wurden, um die Forschungsfragen zu beantworten und die Hypothesen zu überprüfen. Zunächst wurden grundlegende deskriptive Statistiken berechnet, darunter Mittelwerte, Mediane, Standardabweichungen und Häufigkeiten, um einen Überblick über die Verteilung der Daten sowie die zentralen Tendenzen und die Streuung der Daten zu erhalten.

Darüber hinaus wurden Häufigkeitsverteilungen erstellt, um die Verteilung von Antworten auf dichotome Ja/Nein-Fragen, Likert-Skalen-Fragen und Multiple-Choice-

Fragen zu ermitteln, z.B. zur Nutzung von Wearables oder zu den Erwartungen an personalisierte Medizin. Auch wurden grafische Darstellungen wie Diagramme und Tabellen genutzt, um Muster und Trends klar zu visualisieren.

Inferenzstatistische Analyse

Nach der deskriptiven Statistik, die einen ersten Überblick über die Datenstruktur und die Verteilungen lieferte, erfolgte die tiefere Analyse durch inferenzstatistische Methoden, um spezifische Hypothesen zu testen und fundierte Schlussfolgerungen über die zugrunde liegenden Zusammenhänge zu ziehen.

Nach der deskriptiven Analyse folgte eine inferenzstatistische Untersuchung, die darauf abzielte, allgemeine Schlussfolgerungen aus den Stichprobendaten zu ziehen und diese auf die Gesamtpopulation zu übertragen. Hierbei wurden verschiedene statistische Tests angewandt, um spezifische Hypothesen zu überprüfen und Beziehungen zwischen den Variablen zu analysieren. Im Rahmen dieser inferenzstatistischen Untersuchung wurden mehrere Hypothesen formuliert, die jeweils mit unterschiedlichen statistischen Methoden getestet wurden:

Hypothese 1: Altersunterschiede bei der Bereitschaft, Gesundheitsdaten zu teilen

Für die Hypothese, dass jüngere Menschen eher bereit sind, ihre Gesundheitsdaten über Wearables zu teilen als ältere Menschen, wurde ein **T-Test für unabhängige Stichproben** durchgeführt. Die Teilnehmer wurden in zwei Gruppen eingeteilt: solche ohne Datenschutzbedenken und solche mit Datenschutzbedenken. Dann wurden die Mittelwerte verglichen.

Hypothese 2: Technikaffinität und Nutzung von Wearables nach Geschlecht

Zur Überprüfung der Hypothese, dass Männer technikaffiner sind als Frauen und daher häufiger Wearables für personalisierte Medizin nutzen, wurde ebenfalls ein **T-Test für unabhängige Stichproben** durchgeführt, ergänzt durch den **Levene-Test der Varianzgleichheit**. Im Rahmen des t-Tests wurden die Mittelwerte verglichen, und der Levene-Test wurde durchgeführt, um zu prüfen, ob die Varianzen in den verglichenen Gruppen gleich sind. Ein p-Wert größer als 0,05 deutet darauf hin, dass die Varianzen als gleich angenommen werden können, während ein p-Wert kleiner als 0,05 darauf hinweist,

dass die Varianzen unterschiedlich sind und daher der t-Test unter der Annahme ungleicher Varianzen interpretiert werden muss.

Hypothese 3: Bildung und Erwartungen an Wearables

Die Hypothese, dass es einen Zusammenhang zwischen dem Bildungsgrad und der Überzeugung gibt, dass Wearables in der personalisierten Medizin in den nächsten fünf Jahren an Bedeutung gewinnen werden, wurde mittels **Spearman-Rangkorrelation** untersucht.

Hypothese 4: Gesundheitseinstellung und Gesundheitsbewusstsein durch Wearables

Zur Überprüfung der Hypothese, dass die Nutzung von Wearables einen Einfluss auf die Einstellung zur Gesundheit und das Gesundheitsbewusstsein hat, wurde eine **lineare Regressionsanalyse** durchgeführt. Hierbei kann die Stärke des Zusammenhangs zwischen zwei Variablen ausgedrückt werden.

Hypothese 5: Einfluss der Gesundheitseinstellung auf die Bereitschaft zur Datenfreigabe

Für die Hypothese, dass die Nutzung von Wearables die Einstellung zur Gesundheit verändert und eine erhöhte Bereitschaft zur Freigabe persönlicher Gesundheitsdaten vorhersagt, wurde ebenfalls eine **lineare Regressionsanalyse** durchgeführt. Wie oben wurde hierbei die Stärke des Zusammenhangs zwischen zwei Variablen berechnet.

Hypothese 6: Datenschutzbedenken und Nutzungshäufigkeit von Wearables

Die Hypothese, dass starke Datenschutzbedenken die Nutzungshäufigkeit von Wearables reduzieren, wurde ebenfalls durch einen **T-Test für unabhängige Stichproben** überprüft. Hierbei wurden die Gruppen von Personen mit und ohne Datenschutzbedenken in Hinblick auf ihre Nutzungshäufigkeit von Wearables miteinander verglichen.

Diese detaillierte Darstellung zeigt die statistischen Methoden, die zur Überprüfung jeder Hypothese verwendet wurden, sowie die Ergebnisse, die darauf hindeuten, ob die Hypothesen bestätigt werden konnten oder nicht. Diese Kombination aus deskriptiver und inferenzstatistischer Analyse ermöglichte es, detaillierte Einsichten in die Daten zu gewinnen und fundierte Schlussfolgerungen in Bezug auf die formulierten Hypothesen zu

ziehen. Die Ergebnisse dieser Analysen lieferten wichtige Erkenntnisse darüber, wie die untersuchten Variablen miteinander in Beziehung stehen und welche statistisch signifikanten Unterschiede oder Zusammenhänge existieren.

Abschließend wurden die quantitativen Ergebnisse zusammengeführt und im Kontext der Forschungsfrage interpretiert. Hierbei wurde insbesondere darauf geachtet, wie die Erwartungen der TeilnehmerInnen mit den theoretischen Grundlagen und bisherigen Forschungsergebnissen in Einklang stehen.

- **Schlussfolgerungen:** Identifikation der wichtigsten Erkenntnisse in Bezug auf die Erwartungen österreichischer AnwenderInnen von Wearables im Gesundheitsmanagement.
- **Implikationen:** Diskussion der praktischen Implikationen der Ergebnisse für die Weiterentwicklung von Wearables und deren Integration in die personalisierte Medizin.

5.2 Darstellung der Ergebnisse

Die Online-Umfrage zur Nutzung und den Erwartungen an Wearables (wie Smartwatches, Fitness-Tracker und medizinische Sensoren) im Kontext der personalisierten Medizin wurde von insgesamt 173 Personen gestartet, jedoch nur von 108 vollständig abgeschlossen. Auf der ersten Seite des Fragebogens wurden Ausschlussfragen gestellt, um sicherzustellen, dass nur Personen, die ein Wearable besitzen und die österreichische Staatsbürgerschaft haben, an der Umfrage teilnehmen konnten. Die Umfrage fand vom 24.08.2024 bis 29.08.2024 statt.

Von den 173 gestarteten Umfragen wurden 108 vollständig abgeschlossen, was einer Abschlussquote von etwa 62,4 % entspricht. Die 65 TeilnehmerInnen (37,6 %), die disqualifiziert wurden oder die Umfrage abbrachen, taten dies aufgrund fehlender Voraussetzungen wie dem Besitz eines Wearables oder der österreichischen Staatsbürgerschaft. Diese Kriterien stellten sicher, dass die Umfrageergebnisse auf eine relevante Zielgruppe fokussiert sind.

5.2.1 Demografische Daten der Befragten

Altersverteilung

Die Altersverteilung der 108 TeilnehmerInnen ist wie folgt:

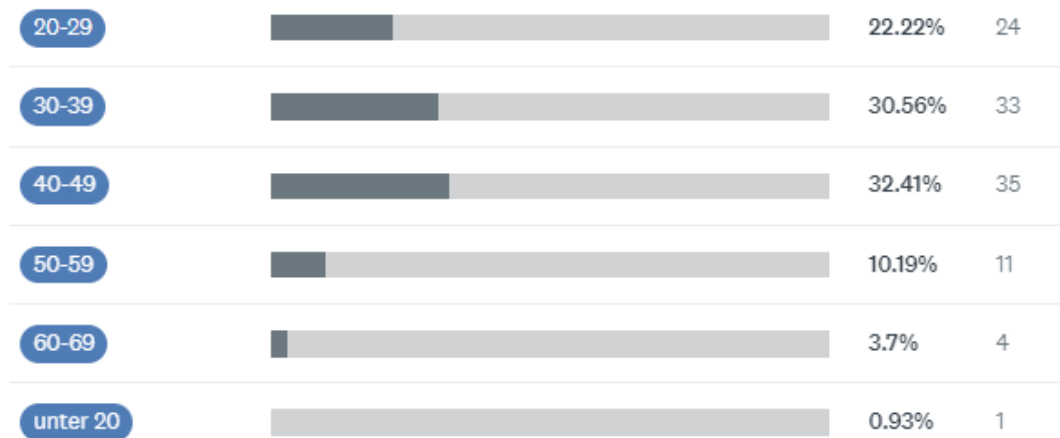


Abbildung 1: Online-Umfrage, Frage 1

Die Mehrheit der TeilnehmerInnen (85,19 %) ist zwischen 20 und 49 Jahren alt, was darauf hindeutet, dass Wearables besonders in dieser Altersgruppe verbreitet sind.

Geschlechtsverteilung

Die Geschlechterverteilung der UmfrageteilnehmerInnen zeigt einen leichten Überhang weiblicher Teilnehmerinnen:

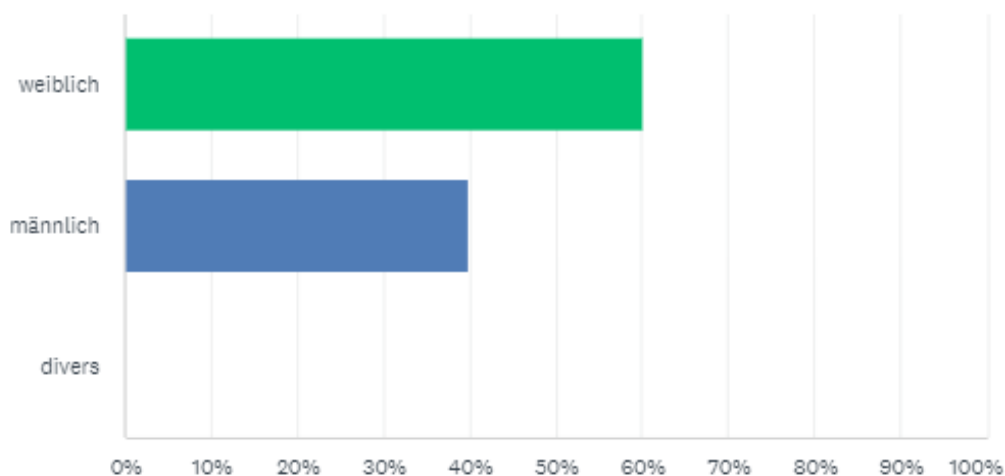


Abbildung 2: Online-Umfrage, Frage 2

Diese Verteilung deutet darauf hin, dass Frauen in dieser Umfragegruppe stärker vertreten sind, was möglicherweise auf ein höheres Interesse oder eine höhere Verbreitung von Wearables bei Frauen hinweisen könnte. Alternativ könnte dies auch durch andere soziodemografische Faktoren bedingt sein.

Bildungsstand

Der Bildungsstand der TeilnehmerInnen zeigt, dass die Mehrheit der Befragten über eine höhere Schulbildung oder einen Hochschulabschluss verfügt:

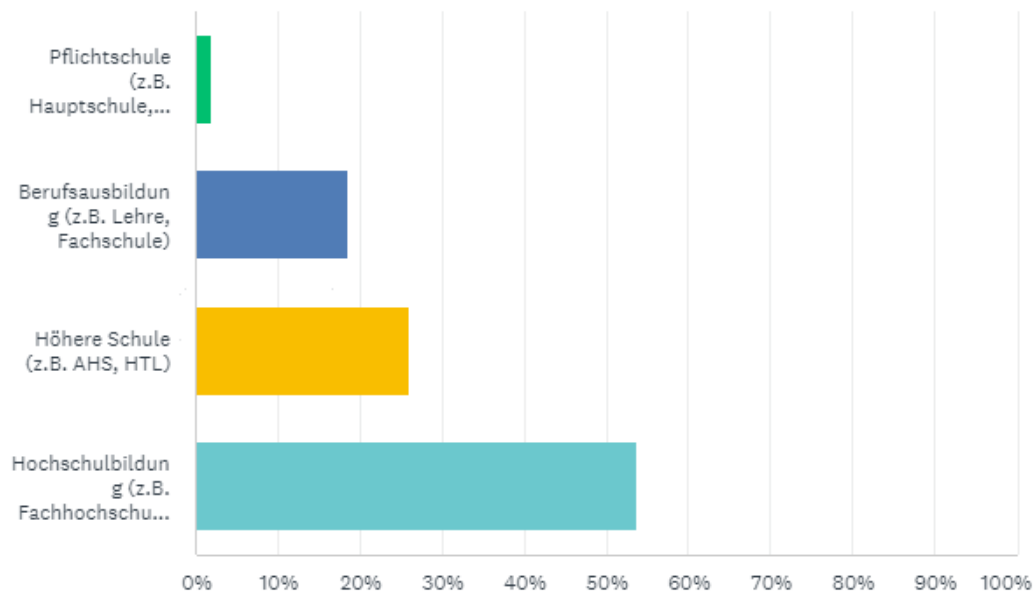


Abbildung 3: Online-Umfrage, Frage 3

Die Tatsache, dass über die Hälfte der TeilnehmerInnen einen Hochschulabschluss besitzt, deutet darauf hin, dass die Umfrage vor allem eine akademisch gebildete Zielgruppe erreicht hat. Dies könnte die Einstellung und Nutzung von Wearables beeinflussen, da höher gebildete Personen möglicherweise stärker an den gesundheitlichen und technologischen Aspekten dieser Geräte interessiert sind.

5.2.2 Einstellungen zu Gesundheit und Technik

Allgemeine Wichtigkeit der Gesundheit

Die Umfrage zeigt, dass die Gesundheit für die Mehrheit der TeilnehmerInnen von hoher Bedeutung ist. Die Antworten auf die Frage nach der Wichtigkeit der Gesundheit verteilen sich wie folgt:

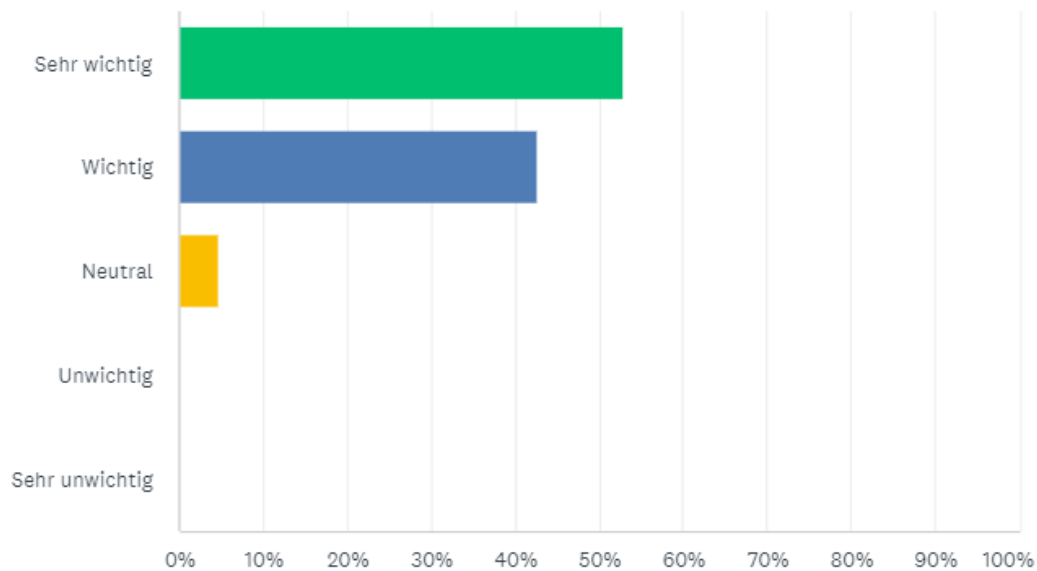


Abbildung 4: Online-Umfrage, Frage 7

Es ist bemerkenswert, dass keiner der Befragten angab, dass Gesundheit für sie unwichtig oder sehr unwichtig sei. Dies deutet darauf hin, dass die TeilnehmerInnen ein starkes Bewusstsein für die Bedeutung ihrer Gesundheit haben, was die Nutzung von Wearables als Hilfsmittel zur Gesundheitsüberwachung und -förderung erklärt.

Technikaffiniät der NutzerInnen

Die Frage nach dem allgemeinen Interesse an neuer Technologie zielt darauf ab, das Maß an Neugier und Offenheit der NutzerInnen gegenüber technologischen Innovationen zu erfassen.

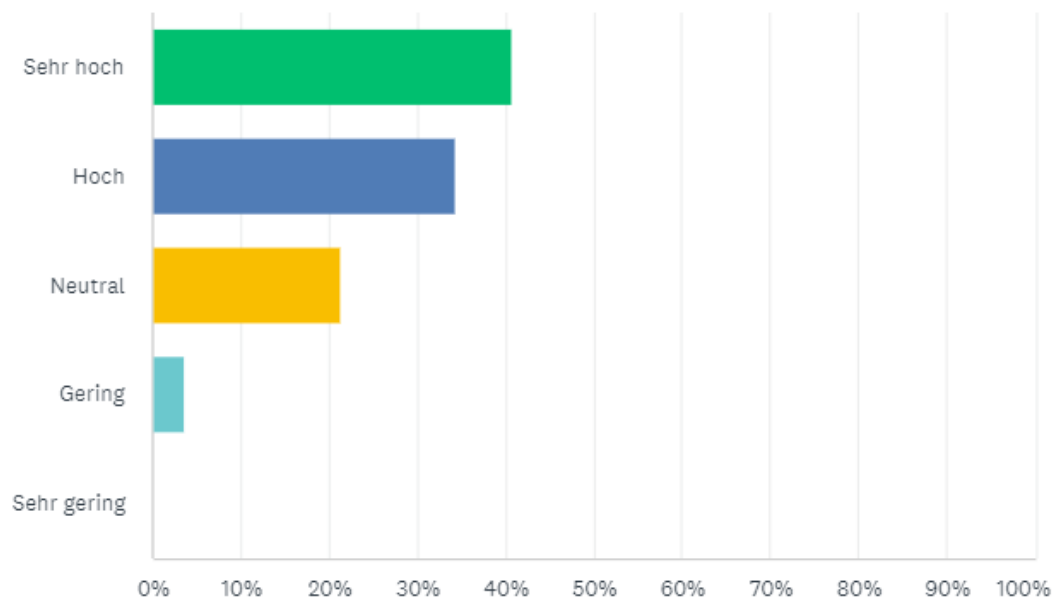


Abbildung 5: Online-Umfrage, Frage 9

Die Mehrheit der TeilnehmerInnen (75%) zeigt ein hohes bis sehr hohes Interesse an neuer Technologie. Dies deutet darauf hin, dass die Bereitschaft, neue Technologien wie Wearables anzunehmen, in dieser Gruppe stark ausgeprägt ist. Ein starkes Interesse an neuer Technologie ist ein Indikator dafür, dass die Befragten offen für Innovationen sind und wahrscheinlich aktiv nach Möglichkeiten suchen, ihre Gesundheit mithilfe technologischer Geräte zu verbessern.

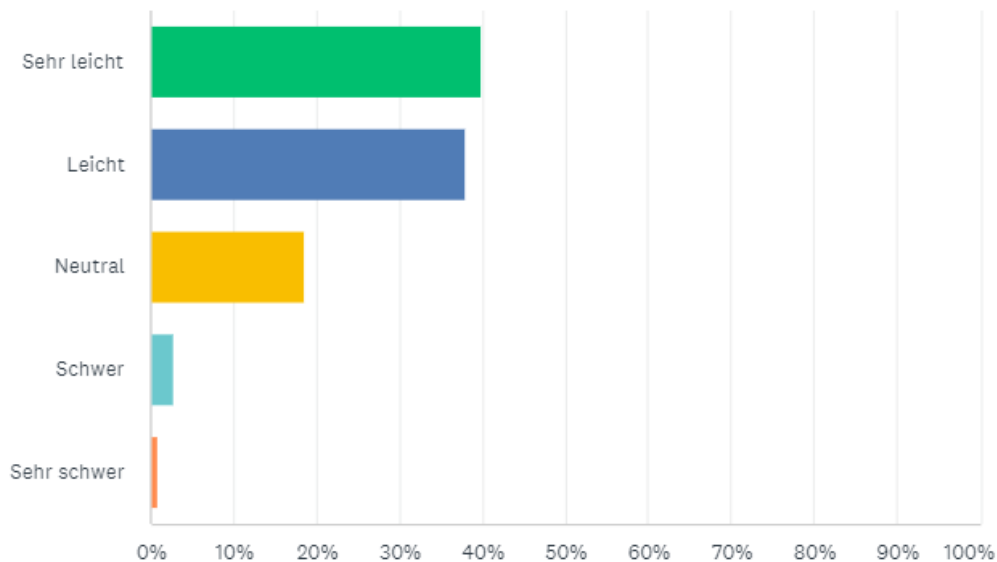


Abbildung 6: Online-Umfrage, Frage 10

Diese Frage untersucht, wie gut die NutzerInnen mit dem schnellen Wandel und der Einführung neuer technologischer Geräte zurechtkommen. Eine hohe Anpassungsfähigkeit erleichtert den Umgang mit innovativen Produkten wie Wearables. Die Ergebnisse zeigen, dass 70% der Befragten angeben, sich leicht oder sehr leicht an neue Technologien anpassen zu können. Dies korreliert mit dem hohen Interesse an neuer Technologie und unterstützt die Annahme, dass eine positive Einstellung gegenüber neuer Technologie auch die Anpassungsfähigkeit fördert. Eine hohe Anpassungsfähigkeit erleichtert es den NutzerInnen, die Funktionen von Wearables effektiv zu nutzen und sich schnell mit den Geräten vertraut zu machen.

5.2.3 Besitz & Nutzung von Wearables

Besitz von Wearables

Alle 108 TeilnehmerInnen, die die Umfrage vollständig abgeschlossen haben, gaben an, ein Wearable zu besitzen. Dies ist wenig überraschend, da der Besitz eines Wearables eine der Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Umfrage war.

Arten von Wearables, die genutzt werden

Die Umfrage zeigt, dass die NutzerInnen verschiedene Arten von Wearables verwenden, wobei Smartwatches und Fitness-Tracker die häufigsten Geräte sind. Weitere genutzte Wearables umfassen spezialisierte medizinische Sensoren wie Blutzuckermessgeräte und Herzfrequenzmesser.

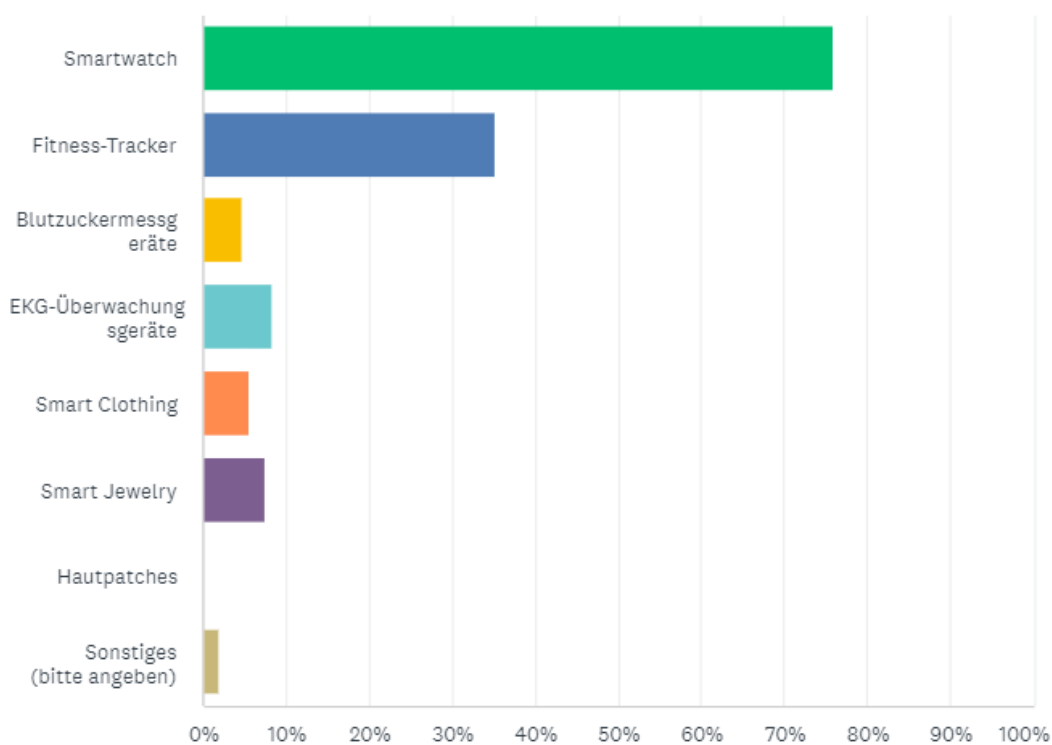


Abbildung 7: Online-Umfrage, Frage 11

Die Mehrheit der Befragten nutzt Smartwatches und Fitness-Tracker, was zeigt, dass diese Geräte die dominierenden Wearables im Alltag sind. Diese Geräte sind weit verbreitet und bieten umfassende Funktionen zur Gesundheitsüberwachung.

Nutzung von Wearables (Zwecke und Funktionen)

Die Befragten nutzen ihre Wearables hauptsächlich zur Überwachung ihrer körperlichen Fitness, gefolgt von der kontinuierlichen Überwachung von Vitalparametern wie Herzfrequenz und Blutzuckerspiegel.

Die überwiegende Mehrheit der NutzerInnen verwendet ihre Wearables zur Überwachung der körperlichen Fitness. Dies zeigt, dass Fitness-Tracking eine der Hauptmotivationen für die Nutzung von Wearables ist, gefolgt von spezifischeren medizinischen Anwendungen.

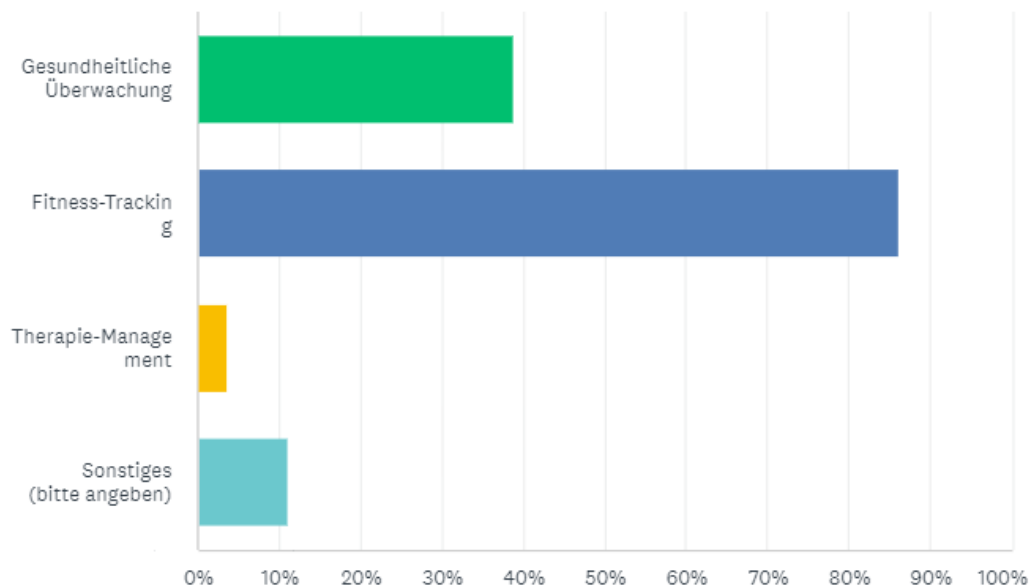


Abbildung 8: Online-Umfrage, Frage 13

Nutzungshäufigkeit

Die Nutzungshäufigkeit der Wearables variiert unter den TeilnehmerInnen, wobei die Mehrheit ihre Geräte täglich verwendet. Die Verteilung der Nutzungshäufigkeit sieht wie folgt aus:

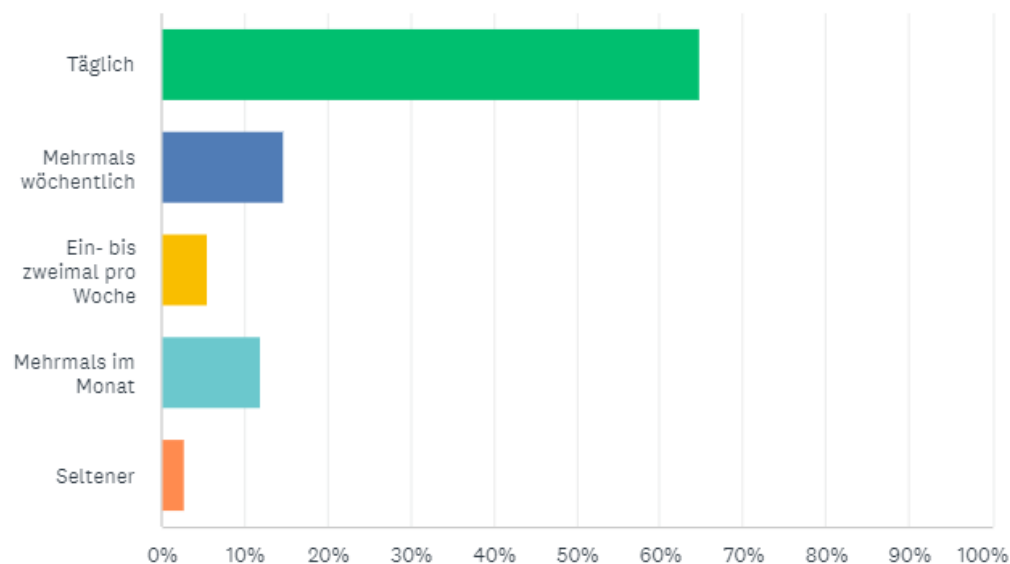


Abbildung 9: Online-Umfrage, Frage 12

Diese Zahlen deuten darauf hin, dass Wearables für viele TeilnehmerInnen ein fester Bestandteil ihres Alltags sind, insbesondere für diejenigen, die ihre Geräte täglich oder mehrmals pro Woche nutzen. Dies unterstreicht die Relevanz von Wearables im Kontext der Gesundheitsüberwachung und des Fitness-Trackings.

5.2.4 Datenschutzbedenken bei der Nutzung von Wearables

Diese Frage zielt darauf ab, herauszufinden, ob die Befragten Bedenken in Bezug auf den Datenschutz und die Sicherheit ihrer von Wearables erfassten Gesundheitsdaten haben. Da Wearables kontinuierlich persönliche Gesundheitsdaten sammeln, ist der Schutz dieser Daten ein entscheidender Faktor für das Vertrauen der NutzerInnen in diese Technologien.

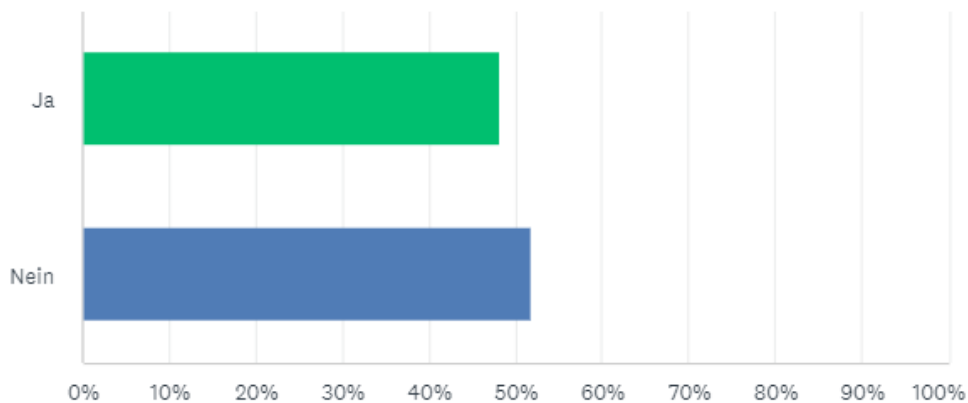


Abbildung 10: Online-Umfrage, Frage 29

Die Ergebnisse zeigen, dass die Befragten nahezu gleichmäßig in ihrer Einschätzung der Datenschutzbedenken gespalten sind: 48,15% äußern Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes und der Sicherheit ihrer durch Wearables erfassten Gesundheitsdaten, während 51,85% keine solchen Bedenken haben. Diese nahezu gleichverteilten Ergebnisse deuten darauf hin, dass Datenschutzbedenken für eine signifikante Anzahl von NutzerInnen ein wichtiges Thema sind, auch wenn etwas mehr als die Hälfte der Befragten keine größeren Sorgen diesbezüglich hat. Dies deutet darauf hin, dass Datenschutzbedenken zwar ein relevantes Thema sind, aber nicht die Mehrheit der NutzerInnen davon abhält, Wearables zu verwenden.

Trotzdem zeigt der fast gleichmäßige Anteil von BefürworterInnen und SkeptikerInnen, dass es wichtig ist, weiterhin auf die Bedenken derjenigen einzugehen, die sich um ihre Datensicherheit sorgen. Für HerstellerInnen von Wearables und Regulierungsbehörden

bedeutet dies, dass sie verstärkt Maßnahmen zum Schutz der NutzerInnen Daten implementieren müssen, um das Vertrauen aller NutzerInnen zu gewährleisten und sicherzustellen, dass diese Technologien von einer breiteren Bevölkerung akzeptiert werden.

5.3 Analyse der Hypothesen

In diesem Abschnitt wird detailliert auf die Überprüfung der in dieser Arbeit formulierten Hypothesen eingegangen. Jede Hypothese wurde durch den Einsatz spezifischer statistischer Testverfahren untersucht, um die Gültigkeit der vermuteten Zusammenhänge und Unterschiede empirisch zu überprüfen. Die Auswahl der Tests basiert auf der Art der Daten sowie der Forschungsfrage, die diese Arbeit leitet. Durch die Anwendung dieser statistischen Methoden konnten fundierte Erkenntnisse über die Beziehungen zwischen den verschiedenen Variablen gewonnen werden, die im weiteren Verlauf dieser Arbeit interpretiert und diskutiert werden.

1. Hypothese: Jüngere Menschen sind eher bereit, ihre Gesundheitsdaten über Wearables zu teilen als ältere Menschen.

Methode: Hier wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Das ist eine statistische Methode, mit der überprüft werden kann, ob sich zwei Gruppen in Bezug auf ein bestimmtes Merkmal (in diesem Fall das Alter) voneinander unterscheiden.

Die TeilnehmerInnen wurden in zwei Gruppen eingeteilt:

Diejenigen, die keine Datenschutzbedenken bei Wearables haben ("Nein"-Gruppe)

1. Diejenigen, die Datenschutzbedenken bei Wearables haben ("Ja"-Gruppe)

Dann wurde das Durchschnittsalter dieser beiden Gruppen verglichen.

Gruppenstatistiken

Haben Sie Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes und der Sicherheit der von Wearables erfassten Gesundheitsdaten?		N	Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Alter	Nein	66	37,38	10,841	1,334
	Ja	63	38,83	10,936	1,378

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)
Alter	Varianzen sind gleich	0,002	0,966	-0,754	127	0,452
	Varianzen sind nicht gleich			-0,754	126,609	0,452

Interpretation:

1. Gruppengröße:

- 66 Personen haben keine Datenschutzbedenken
- 63 Personen haben Datenschutzbedenken Das zeigt, dass die Meinungen ziemlich ausgeglichen verteilt sind.

2. Durchschnittsalter:

- Personen ohne Bedenken: durchschnittlich 37,38 Jahre alt
- Personen mit Bedenken: durchschnittlich 38,83 Jahre alt Der Unterschied beträgt nur etwa 1,5 Jahre, was sehr gering ist.

3. Signifikanz: Der p-Wert (Sig. (2-seitig)) beträgt 0,452. In der Statistik werden Ergebnisse normalerweise als "signifikant" betrachtet, wenn dieser Wert kleiner als 0,05 ist. Da 0,452 viel größer als 0,05 ist, bedeutet das: Der Altersunterschied zwischen den Gruppen ist statistisch nicht bedeutsam. Mit anderen Worten: Man kann nicht sagen, dass jüngere Menschen tatsächlich eher bereit sind, ihre Gesundheitsdaten zu teilen.

Zusammenfassung: Entgegen der Hypothese zeigen die Daten keinen bedeutenden Zusammenhang zwischen Alter und der Bereitschaft, Gesundheitsdaten von Wearables zu teilen. Sowohl jüngere als auch ältere Menschen haben ähnliche Einstellungen zu diesem Thema. Die leichten Unterschiede, die zu sehen sind, könnten einfach durch Zufall entstanden sein.

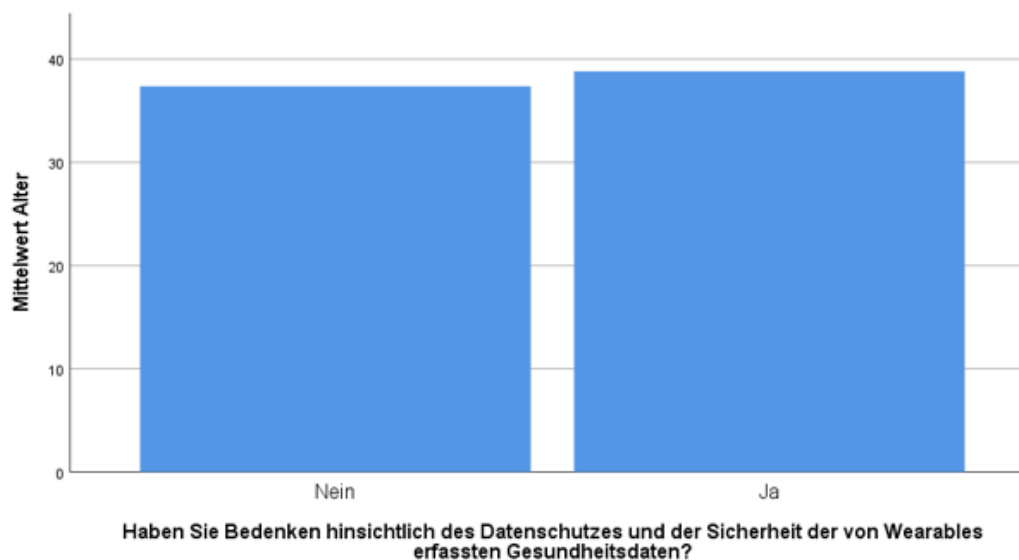


Abbildung 11: Frage 29 Online-Umfrage, Quelle: Eigene Erstellung

2. Hypothese: Männer sind technikaffiner als Frauen und nutzen daher häufiger Wearables für personalisierte Medizin.

Bem.: Die Methodik entspricht der unter Hypothese 1 angeführten Vorgehensweise. Es wurden die Anpassungsfähigkeit an neue Technologien und die Häufigkeit der Nutzung von Wearables untersucht und die Mittelwerte der Antworten für die beiden Geschlechtergruppen männlich und weiblich mittels t-Test verglichen.

Gruppenstatistiken

	Geschlecht	N	Mittelwert	Std.- Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Wie leicht fällt es Ihnen, sich an neue Technologien anzupassen?	Weiblich	83	3,86	1,002	0,110
	Männlich	55	4,47	0,604	0,081
Wie häufig nutzen Sie Ihr/e Wearable/s?	Weiblich	77	4,19	1,236	0,141
	Männlich	54	4,48	0,966	0,131

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2- seitig)
Wie leicht fällt es Ihnen, sich an neue Technologien anzupassen?	Varianzen sind gleich	7,806	0,006	-4,100	136	0,000
	Varianzen sind nicht gleich			-4,511	134,975	0,000
Wie häufig nutzen Sie Ihr/e Wearable/s?	Varianzen sind gleich	6,371	0,013	-1,426	129	0,156
	Varianzen sind nicht gleich			-1,488	127,416	0,139

Interpretation:

1. Anpassung an neue Technologien:

- Frauen bewerteten ihre Fähigkeit mit durchschnittlich 3,86 von 5 Punkten.
- Männer bewerteten sich mit durchschnittlich 4,47 von 5 Punkten.
- Dieser Unterschied ist statistisch signifikant (p-Wert < 0,001), was bedeutet, dass er wahrscheinlich nicht zufällig ist.
- Interpretation: Männer geben in statistisch signifikanten Ausmaß höhere Bewertungen dazu ab, dass es ihnen leichter fällt, sich an neue Technologien anzupassen als Frauen.

2. Nutzungshäufigkeit von Wearables:

- Frauen nutzen Wearables durchschnittlich mit einer Häufigkeit von 4,19 von 5.
- Männer nutzen sie mit durchschnittlich 4,48 von 5 Punkten.
- Dieser Unterschied ist statistisch nicht signifikant (p -Wert = 0,156 bzw. 0,139), was bedeutet, dass er zufällig sein könnte.
- Interpretation: Es gibt keinen bedeutenden Unterschied in der Häufigkeit der Wearable-Nutzung zwischen Männern und Frauen.

Zusammenfassung: Die Hypothese wird teilweise bestätigt. Männer scheinen tatsächlich technikaffiner zu sein, da sie angeben, sich leichter an neue Technologien anpassen zu können. Allerdings nutzen sie Wearables für personalisierte Medizin nicht häufiger als Frauen.

Dies könnte bedeuten, dass:

1. Technikaffinität nicht der einzige Faktor ist, der die Nutzung von Wearables beeinflusst.
2. Frauen, obwohl sie sich als weniger technikaffin einschätzen, den Wert von Wearables für ihre Gesundheit erkennen und sie ebenso häufig nutzen.
3. Andere Faktoren wie Gesundheitsbewusstsein oder persönliche Präferenzen möglicherweise eine größere Rolle bei der Nutzung von Wearables spielen als das Geschlecht oder die allgemeine Technikaffinität.

Diese Ergebnisse zeigen, dass es wichtig ist, bei der Entwicklung und Vermarktung von Wearables für personalisierte Medizin nicht nur auf Technikbegeisterte zu setzen, sondern den Nutzen für die Gesundheit in den Vordergrund zu stellen, um alle Zielgruppen gleichermaßen anzusprechen.

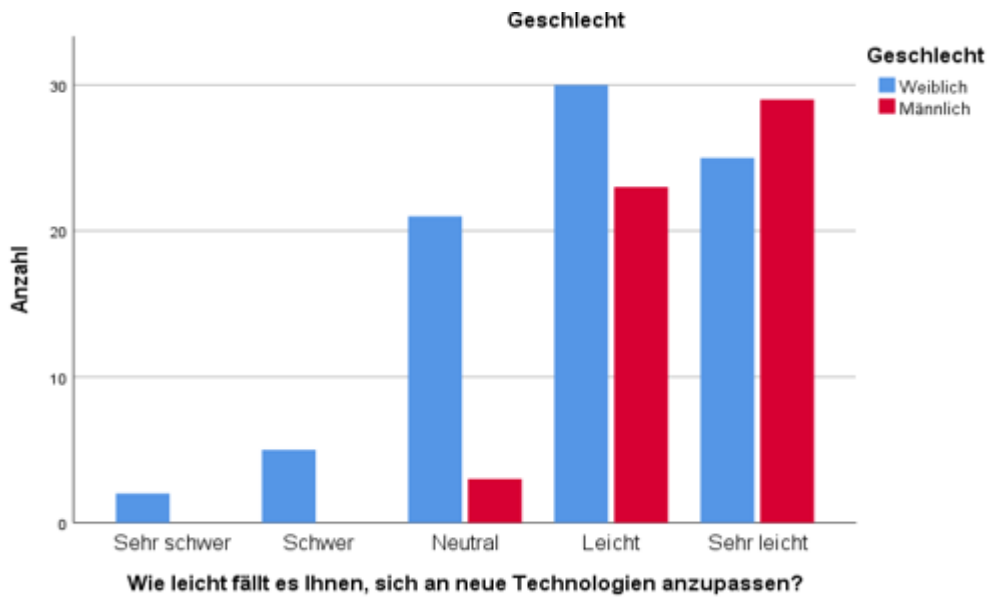


Abbildung 12: Frage 29 Online-Umfrage, Quelle: Eigene Erstellung

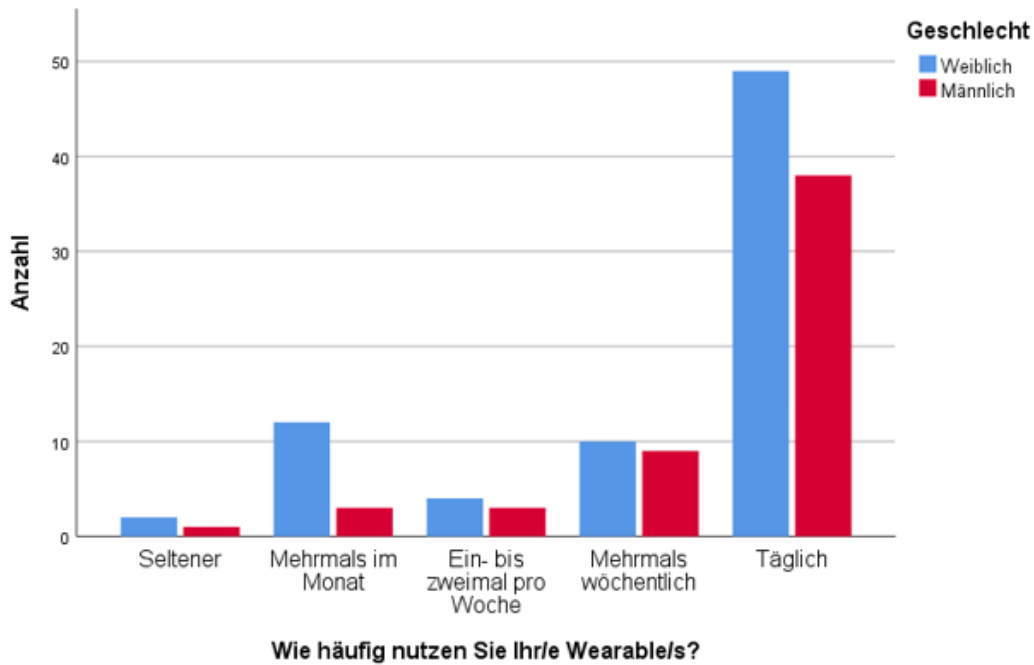


Abbildung 13: Frage 12 Online-Umfrage, Quelle: Eigene Erstellung

- Hypothese: Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem Bildungsgrad und der Überzeugung, dass Wearables in der personalisierten Medizin in den nächsten 5 Jahren an Bedeutung gewinnen werden.**

Methodik: Hier wurde eine **Spearman-Rangkorrelation** durchgeführt. Diese statistische Methode untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen zwei Variablen gibt, in diesem Fall zwischen dem Bildungsgrad und den Erwartungen an Wearables in der personalisierten Medizin. Der Korrelationskoeffizient kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen, wobei 0 keinen Zusammenhang bedeutet.

Korrelationen

		Ausbildung	Inwiefern glauben Sie, dass Wearables in der personalisierten Medizin in den nächsten 5 Jahren an Bedeutung gewinnen werden?
Ausbildung	Korrelationskoeffizient	1,000	0,020
	Sig. (2-seitig)	.	0,822
	N	172	108

Interpretation:

1. Korrelationskoeffizient: Der Wert beträgt 0,020. Das ist sehr nahe an 0, was bedeutet, dass praktisch kein Zusammenhang zwischen den beiden Variablen besteht.
2. Signifikanz (Sig. 2-seitig): Der Wert ist 0,822. In der Statistik betrachten wir Ergebnisse normalerweise als "signifikant", wenn dieser Wert kleiner als 0,05 ist. 0,822 ist deutlich größer, was bedeutet, dass das Ergebnis nicht statistisch signifikant ist.
3. Stichprobengröße (N): 108 Personen haben beide Fragen beantwortet, was eine

Fazit: Die Analyse zeigt, dass kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Bildungsgrad und der Überzeugung besteht, dass Wearables in der personalisierten Medizin in den nächsten 5 Jahren an Bedeutung gewinnen werden. Der Korrelationskoeffizient ist nahe null, und die statistische Signifikanz ist mit einem p-Wert von 0,822 weit von einem signifikanten Ergebnis entfernt. Dies deutet darauf hin, dass

der Bildungsgrad der Befragten keinen Einfluss auf ihre Erwartungen an die zukünftige Bedeutung von Wearables in der personalisierten Medizin hat. Die Hypothese wird durch die vorliegenden Daten somit nicht unterstützt.

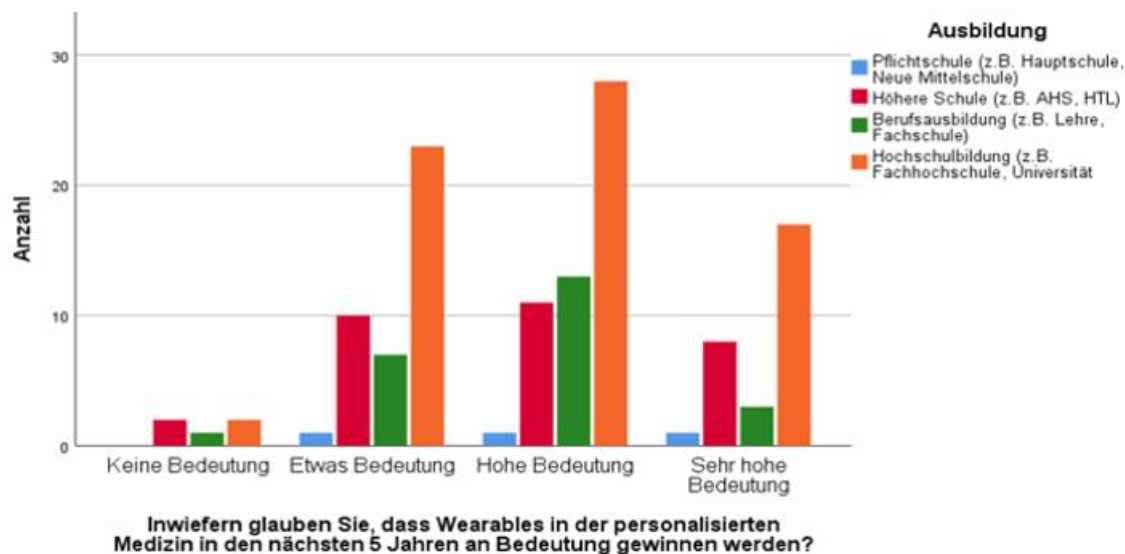


Abbildung 14: Gruppierter Balkenanzahl von "Inwiefern glauben Sie, dass Wearables [...] Bedeutung gewinnen werden?" Schritt: Ausbildung, Quelle: Eigene Erstellung

4. Hypothese: Die Nutzung eines Wearables hat einen Einfluss auf die Einstellung zur Gesundheit und auf das Gesundheitsbewusstsein

Die Methode, die hier verwendet wurde, ist eine **lineare Regression**. Diese statistische Methode untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen zwei Variablen gibt. In diesem Fall wird untersucht, ob die Änderung der Gesundheitseinstellung durch die Nutzung von Wearables (unabhängige Variable) das Gesundheitsbewusstsein und die Bereitschaft, persönliche Gesundheitsdaten zu teilen (abhängige Variable), vorhersagen kann.

1. Inwiefern hat die Nutzung eines Wearables Ihre Einstellung zu Ihrer Gesundheit verändert und das Gesundheitsbewusstsein beeinflusst?

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,195 ^a	0,038	0,030	0,579

a. Einflussvariablen: (Konstante), Inwiefern hat die Nutzung eines Wearables Ihre Einstellung zu Ihrer Gesundheit verändert?

- **R (Korrelation):** 0,195. Dies zeigt die Stärke und Richtung des Zusammenhangs zwischen den beiden Variablen an. Ein Wert von 0,195 zeigt einen sehr schwachen positiven Zusammenhang.
- **R-Quadrat (R^2):** 0,038. Dies bedeutet, dass etwa 3,8 % der Variation im Gesundheitsbewusstsein durch die Änderung der Gesundheitseinstellung aufgrund der Nutzung von Wearables, erklärt werden können. Dies ist ein sehr niedriger Wert, was darauf hinweist, dass die Nutzung von Wearables nur einen geringen Einfluss auf das Gesundheitsbewusstsein hat.
- **Korrigiertes R-Quadrat:** 0,030. Dies ist eine angepasste Version von R^2 , die die Anzahl der Prädiktoren im Modell berücksichtigt. Es ist ebenfalls sehr niedrig und zeigt, dass das Modell nicht stark ist.

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
		Regressionskoeffizient B	Std.-Fehler	Beta		
1	(Konstante)	4,003	0,215		18,653	0,000

Inwiefern hat die Nutzung von Wearables Ihre Einstellung zu Ihrer Gesundheit verändert?	0,128	0,057	0,195	2,232	0,027
---	-------	-------	-------	-------	-------

a. Abhängige Variable: Wie wichtig ist Ihnen Ihre Gesundheit im Allgemeinen?

- **Konstante (Intercept):** 4,003. Dies ist der geschätzte Wert der abhängigen Variablen (wie wichtig die Gesundheit im Allgemeinen ist), wenn die unabhängige Variable (Änderung der Gesundheitseinstellung durch Wearables) 0 ist.
- **Regressionskoeffizient B für die Nutzung von Wearables:** 0,128. Dies bedeutet, dass für jede Einheit der Änderung in der Gesundheitseinstellung durch die Nutzung von Wearables das Gesundheitsbewusstsein um 0,128 Einheiten steigt.
- **Signifikanz (Sig.):** 0,027. Da dieser Wert kleiner als 0,05 ist, deutet dies darauf hin, dass die Änderung der Gesundheitseinstellung durch Wearables einen statistisch signifikanten Einfluss auf das Gesundheitsbewusstsein hat.

Fazit: Die Analyse bestätigt die Hypothese, dass die Nutzung eines Wearables einen signifikanten Einfluss auf die Einstellung zur Gesundheit hat. Der signifikante Regressionskoeffizient von 0,128 zeigt, dass eine Veränderung der Einstellung zur Gesundheit durch die Nutzung von Wearables zu einer messbaren Erhöhung der Wichtigkeit führt, die die Befragten ihrer Gesundheit beimessen. Mit einem p-Wert von 0,027 wird dieser Zusammenhang als statistisch signifikant eingestuft, was darauf hinweist, dass die Nutzung von Wearables tatsächlich einen positiven Einfluss auf die Einstellung zur Gesundheit und möglicherweise auf das Gesundheitsbewusstsein hat.

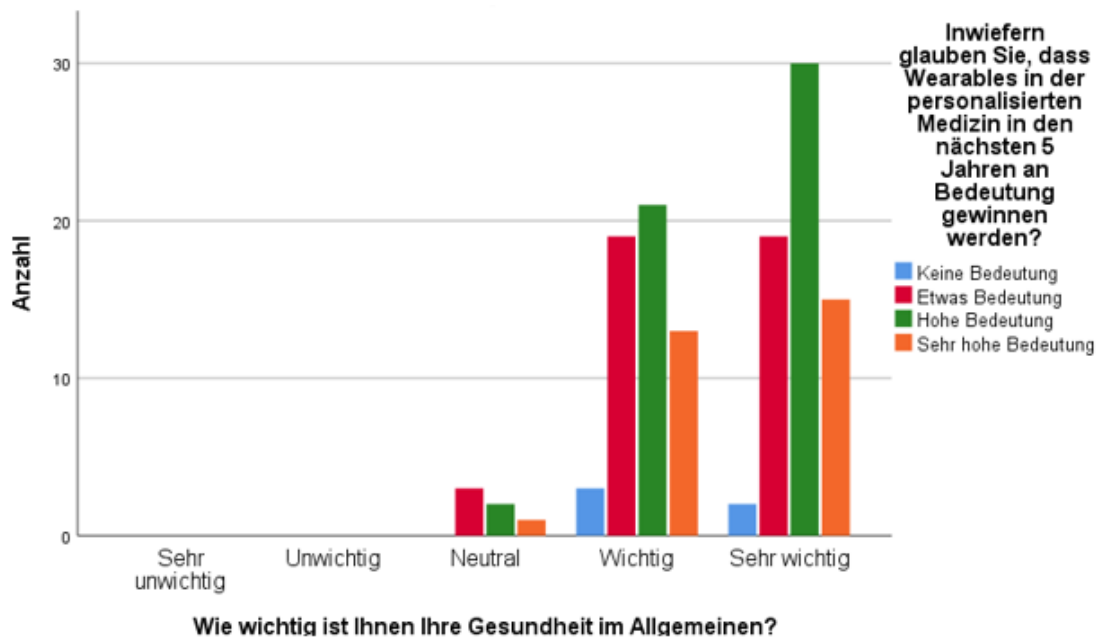


Abbildung 15: Gruppierter Balken Anzahl von "Wie wichtig ist Ihnen [...]?" Schritt: "Inwiefern glaube Sie, dass [...]?", Quelle: Eigene Erstellung

5. Hypothese: Die Nutzung von Wearables verändert die Einstellung zur Gesundheit und sagt eine erhöhte Bereitschaft voraus, persönliche Gesundheitsdaten zu teilen.

Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,174 ^a	0,030	0,022	0,865

a. Einflußvariablen: (Konstante), Inwiefern hat die Nutzung eines Wearables Ihre Einstellung zu Ihrer Gesundheit verändert?

- **R** (Korrelation): 0,174. Dies zeigt einen sehr schwachen positiven Zusammenhang zwischen den beiden Variablen.
- **R-Quadrat (R²):** 0,030. Dies bedeutet, dass 3 % der Variation in der Wichtigkeit, ein Wearable mit anderen Apps zu verbinden, durch die Änderung der Gesundheitseinstellung aufgrund der Nutzung von Wearables erklärt werden können. Dies ist ein sehr niedriger Wert, was darauf hinweist, dass die Änderung

der Gesundheitseinstellung nur einen geringen Einfluss auf die Wichtigkeit der App-Verbindung hat.

- **Korrigiertes R-Quadrat:** 0,022. Dieser Wert ist ebenfalls sehr niedrig und bestätigt, dass das Modell nur einen sehr schwachen Erklärungswert hat.

Modell		Koeffizienten ^a				
		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Sig.
		Regressions-koeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	
1	(Konstante)	3,514	0,329		10,692	0,000
	Inwiefern hat die Nutzung eines Wearables Ihre Einstellung zu Ihrer Gesundheit verändert?	0,168	0,088	0,174	1,915	0,058

a. Abhängige Variable: Wie wichtig ist Ihnen die Möglichkeit, ein Wearable mit anderen Gesundheits- oder Fitness-Apps zu verbinden?

Interpretation:

Die Analyse zeigt einen sehr schwachen, nicht signifikanten Zusammenhang zwischen der Änderung der Gesundheitseinstellung durch die Nutzung von Wearables und der Wichtigkeit, ein Wearable mit anderen Gesundheits- oder Fitness-Apps zu verbinden. Die Signifikanz von 0,058 bedeutet, dass der gefundene Zusammenhang nur knapp nicht

statistisch signifikant ist. Das bedeutet, dass die Daten keinen ausreichenden statistischen Beleg dafür liefern, dass die Nutzung von Wearables tatsächlich zu einer erhöhten Bereitschaft führt, persönliche Gesundheitsdaten zu teilen. Der Zusammenhang ist knapp nicht signifikant und daher nicht stark genug, um die Hypothese zu bestätigen.

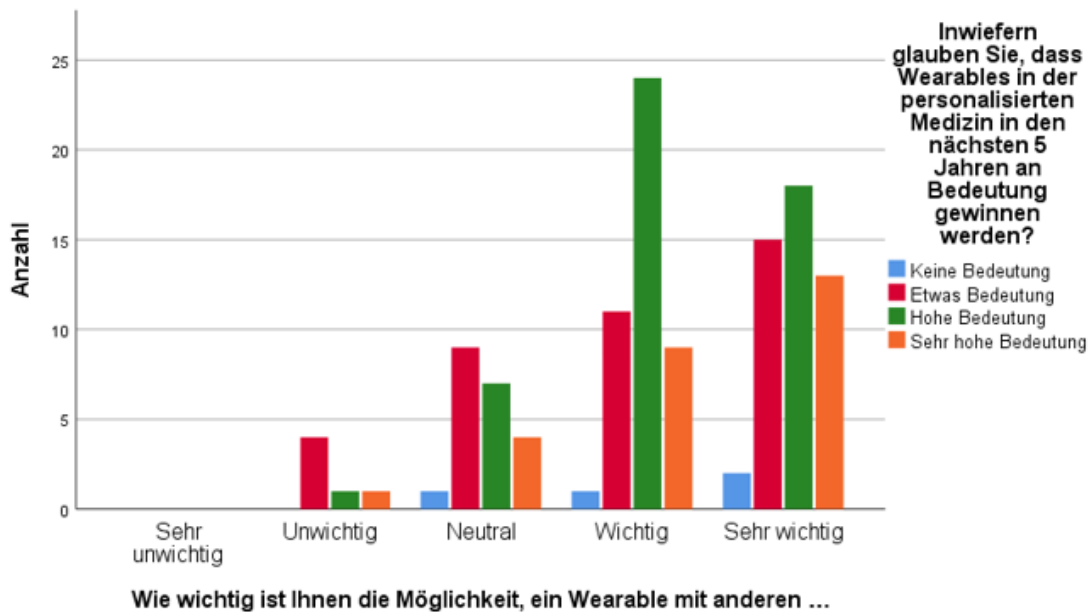


Abbildung 16: Gruppierung Balken Anzahl "Wie wichtig ist Ihnen [...] mit anderen Gesundheits- oder Fitness-Apps zu verbinden?" Schritt: "Inwiefern glauben Sie, dass Wearables [...] an Bedeutung gewinnen werden?"; Quelle: Eigene Erstellung

6. Hypothese Starke Datenschutzbedenken reduzieren die Nutzungshäufigkeit von Wearables.

Methode: Zur Überprüfung der Hypothese „Starke Datenschutzbedenken reduzieren die Nutzungshäufigkeit von Wearables“ wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. In diesem Fall ist die unabhängige Variable die Frage „Haben Sie Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes und der Sicherheit der von Wearables erfassten Gesundheitsdaten?“ (Ja/Nein) und die abhängige Variable die Frage „Wie häufig nutzen Sie Ihr/e Wearable/s?“. Diese Analyse ermöglicht es uns, zu vergleichen, ob es einen signifikanten Unterschied in der Nutzungshäufigkeit von Wearables zwischen Personen mit und ohne Datenschutzbedenken gibt.

Gruppenstatistiken

Haben Sie Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes und der Sicherheit der von Wearables erfassten Gesundheitsdaten?		N	Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler d. Mittelwertes
Wie häufig nutzen Sie	Nein	66	4,38	1,134	0,140
Ihr/e Wearable/s?	Ja	63	4,27	1,153	0,145

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)
Wie häufig nutzen Sie	Varianzen sind gleich	0,000	0,997	0,541	127	0,589
Ihr/e Wearable/s?	Varianzen sind nicht gleich			0,541	126,486	0,590

Interpretation:

Der T-Wert von 0,541 und die Signifikanz von 0,589 zeigen, dass der Unterschied in der Nutzungshäufigkeit zwischen den beiden Gruppen statistisch nicht signifikant ist. Mit anderen Worten, es gibt keine ausreichenden Beweise dafür, dass Datenschutzbedenken die Nutzungshäufigkeit von Wearables signifikant beeinflussen.

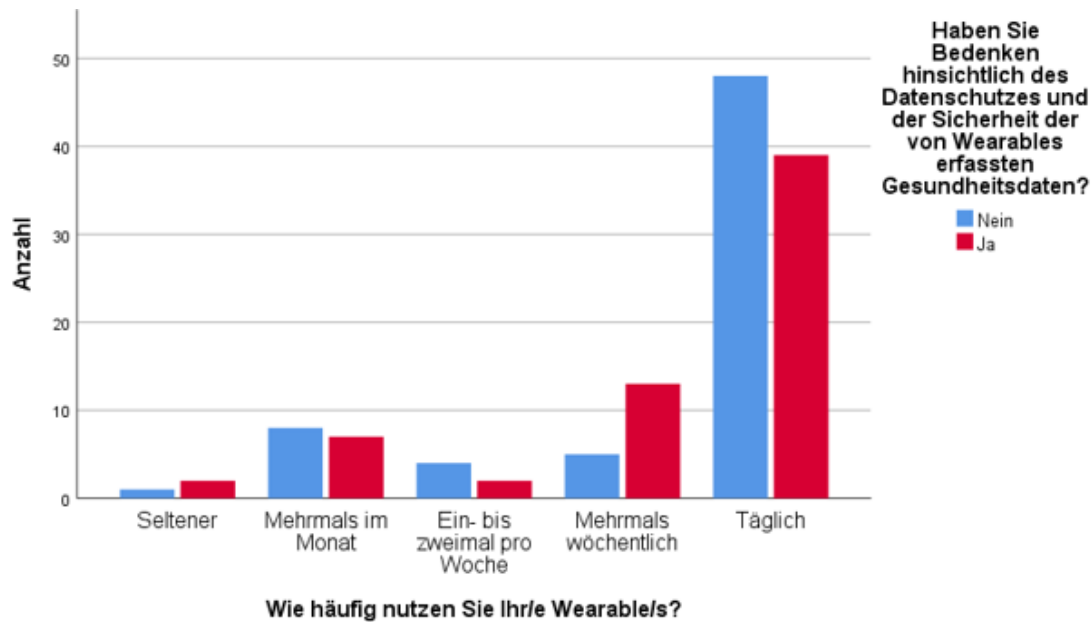


Abbildung 17: Gruppierung Balken Anzahl "Wie häufig [...] Wearables /s?", Schritt: "Haben Sie Bedenken [...] Gesundheitsdaten?", Quelle: Eigene Erstellung

Obwohl Personen ohne Datenschutzbedenken ihre Wearables geringfügig häufiger nutzen als Personen mit Datenschutzbedenken, ist dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ($p = 0,589$). Daher kann nicht schlüssig festgestellt werden, dass Datenschutzbedenken einen negativen Einfluss auf die Nutzungshäufigkeit von Wearables haben.

5.4 Interpretation der Ergebnisse

Demografische Analyse der Befragten

Die demografische Analyse zeigt, dass die Stichprobe repräsentativ für die Zielgruppe der Untersuchung ist. Es wurden verschiedene Altersgruppen und Geschlechter berücksichtigt, was eine differenzierte Betrachtung der Nutzung von Wearables im Kontext der personalisierten Medizin ermöglicht. Dies zeigt, dass die Ergebnisse auf eine breite Bevölkerungsgruppe angewendet werden können.

Nutzung von Wearables

Die Ergebnisse der Umfragen zur Nutzung von Wearables zeigen, dass die Mehrheit der Befragten diese Technologien primär zur Überwachung ihrer Gesundheit einsetzt. Besonders häufig werden Funktionen zur Überwachung der Herzfrequenz, des Schlafverhaltens und der körperlichen Aktivität genutzt. Diese Erkenntnisse bestätigen, dass Wearables eine zentrale Rolle im täglichen Gesundheitsmanagement spielen und als

nützliches Werkzeug zur Unterstützung einer gesünderen Lebensweise angesehen werden.

Einstellungen zur Gesundheit und Nutzung von Wearables

Die Auswertung der Einstellungen zur Gesundheit zeigt, dass die Befragten, die Wearables verwenden, ein höheres Gesundheitsbewusstsein haben und aktiv an ihrer Gesundheitsvorsorge arbeiten. Diese NutzerInnen schätzen besonders die Möglichkeit, Gesundheitsdaten kontinuierlich zu erfassen und so präventive Maßnahmen ergreifen zu können. Es zeigt sich ein klares Interesse an der Nutzung von Wearables zur Verbesserung der individuellen Gesundheitsvorsorge.

Herausforderungen bei der Nutzung von Wearables

Obwohl die Nutzung von Wearables überwiegend positiv bewertet wird, zeigen die Daten auch, dass Bedenken bezüglich des Datenschutzes bestehen. Viele Befragte äußern Sorgen über die Sicherheit ihrer gesammelten Gesundheitsdaten und wünschen sich mehr Transparenz seitens der HerstellerInnen. Diese Bedenken könnten die langfristige Akzeptanz von Wearables beeinflussen, wenn sie nicht angemessen adressiert werden.

5.5 Handlungsempfehlungen und Zusammenfassung

1. Hypothese: Jüngere Menschen sind eher bereit, ihre Gesundheitsdaten über Wearables zu teilen als ältere Menschen.

Ergebnis: Die Analyse ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen jüngeren und älteren Menschen in Bezug auf ihre Bereitschaft, Gesundheitsdaten zu teilen. Dies widerspricht der ursprünglichen Annahme und zeigt, dass Datenschutzbedenken nicht altersabhängig sind.

Handlungsempfehlung: Da die Bereitschaft, Gesundheitsdaten zu teilen, nicht altersabhängig ist, sollten Datenschutzinitiativen und -kommunikationen breit gefächert sein, um alle Altersgruppen gleichermaßen zu erreichen. Es ist entscheidend, dass Datenschutzrichtlinien transparent und für jede Altersgruppe verständlich gestaltet werden. Unternehmen könnten verstärkt in Bildungsinitiativen investieren, die das Vertrauen in die Sicherheit der Datenübermittlung durch Wearables erhöhen, unabhängig vom Alter der Nutzer.

2. Hypothese: Männer sind technikaffiner als Frauen und nutzen daher häufiger Wearables für personalisierte Medizin.

Ergebnis: Es wurde festgestellt, dass Männer zwar eine höhere Technikaffinität aufweisen, dies jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die tatsächliche Nutzungshäufigkeit von Wearables im Vergleich zu Frauen hat.

Handlungsempfehlung: Die Vermarktung und Produktentwicklung von Wearables sollte sich nicht ausschließlich auf Technikaffinität als treibende Kraft konzentrieren. Stattdessen sollten die praktischen Vorteile und der gesundheitliche Nutzen stärker betont werden. Für Frauen könnten Kampagnen entwickelt werden, die sich auf die langfristigen gesundheitlichen Vorteile von Wearables konzentrieren, um eine breitere Nutzung zu fördern. Gleichzeitig könnten einfache, intuitive BenutzerInnenoberflächen und Gamification-Elemente dazu beitragen, die Barriere der Technikaffinität zu überwinden und die Nutzung durch beide Geschlechter gleichermaßen zu fördern.

3. Hypothese: NutzerInnen mit höherem Bildungsgrad haben höhere Erwartungen an die Funktionalität und Genauigkeit von Wearables in der personalisierten Medizin.

Ergebnis: Die Untersuchung zeigte keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Bildungsgrad und den Erwartungen an die Funktionalität und Genauigkeit von Wearables.

Handlungsempfehlung: Da die Erwartungen an Wearables unabhängig vom Bildungsgrad zu sein scheinen, sollten Wearables so gestaltet werden, dass sie benutzerInnenfreundlich und für alle Bildungsniveaus zugänglich sind. Dies könnte durch die Bereitstellung von unterschiedlichen Ebenen an Informationen erfolgen: einfache, verständliche Informationen für alle NutzerInnen und detailliertere, technischere Spezifikationen für NutzerInnen, die daran interessiert sind. Diese Differenzierung könnte dazu beitragen, eine breitere Akzeptanz und Nutzung zu gewährleisten.

4. Hypothese: Die Änderung der Gesundheitseinstellung durch die Nutzung von Wearables sagt ein gesteigertes Gesundheitsbewusstsein und eine höhere Bereitschaft voraus, persönliche Gesundheitsdaten für medizinische Zwecke zu teilen.

Ergebnis: Es wurde ein schwacher, aber signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Nutzung von Wearables und einem gesteigerten Gesundheitsbewusstsein festgestellt.

Handlungsempfehlung:

Die Ergebnisse dieser Untersuchung verdeutlichen, dass Wearables ein bedeutendes Potenzial im Bereich der personalisierten Medizin haben, insbesondere in der präventiven Gesundheitsüberwachung und der Anpassung individueller Gesundheitsstrategien. Die Mehrheit der Befragten nutzt Wearables bereits aktiv, um ihre Gesundheit zu überwachen und präventive Maßnahmen zu ergreifen. Dies unterstreicht die Relevanz dieser Technologien in der modernen Gesundheitsversorgung. Trotz der weit verbreiteten Nutzung von Wearables zeigen die Daten, dass es weiterhin wesentliche Herausforderungen gibt, insbesondere in Bezug auf den Datenschutz und die BenutzerInnenfreundlichkeit. Um die Akzeptanz von Wearables weiter zu fördern, sollten HerstellerInnen verstärkt auf die Verbesserung der Datensicherheit achten und transparente Kommunikationsstrategien entwickeln, um die Bedenken der NutzerInnen auszuräumen. Es ist zudem wichtig, die BenutzerInnenfreundlichkeit der Geräte zu erhöhen, um eine breitere Zielgruppe, einschließlich älterer und weniger technikaffiner NutzerInnen, anzusprechen. Eine weitere Handlungsempfehlung ist die stärkere Integration von Wearables in bestehende Gesundheitssysteme und elektronische Gesundheitsakten. Durch die nahtlose Verknüpfung der von Wearables erfassten Daten mit medizinischen Systemen könnten präzisere und individuellere Behandlungspläne entwickelt werden, was die Qualität der Gesundheitsversorgung insgesamt steigern würde. Abschließend lässt sich sagen, dass die kontinuierliche Weiterentwicklung von Wearables und deren Integration in die personalisierte Medizin entscheidend dafür sein wird, wie effektiv diese Technologien genutzt werden können. Zukünftige Forschungsanstrengungen sollten sich darauf konzentrieren, die Bedürfnisse der NutzerInnen besser zu verstehen und sicherzustellen, dass die technologischen Innovationen den Anforderungen der modernen Gesundheitsversorgung gerecht werden.

6 Wissenschaftliche Diskussion und Ausblick

Die vorliegende Arbeit analysiert und interpretiert die Ergebnisse der empirischen Untersuchung zur Nutzung von Wearables im Kontext der personalisierten Medizin. Im Folgenden werden die zentralen Erkenntnisse wissenschaftlich diskutiert und ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen gegeben.

6.1 Wissenschaftliche Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse verdeutlichen die zunehmende Bedeutung von Wearables im Kontext der personalisierten Medizin. Die empirische Analyse zeigt, dass diese Technologien nicht nur breite Akzeptanz finden, sondern auch erhebliches Potenzial zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung bieten. Diese Erkenntnisse sind konsistent mit den theoretischen Grundlagen, die in der Literaturrecherche behandelt wurden. Ein zentrales Thema in der Diskussion um Wearables ist deren Einfluss auf die personalisierte Medizin. Wearables ermöglichen eine kontinuierliche und präzise Erfassung von Gesundheitsdaten, die zur individuellen Anpassung von Behandlungsplänen genutzt werden können. Diese Möglichkeiten werden in der Literatur als entscheidender Vorteil angesehen, da sie zu einer effizienteren und zielgerichteteren Gesundheitsversorgung führen können (Piwek et al., 2016, S. 3; Topol, 2019, S. 45-47). Die empirischen Daten stützen diese Annahmen, da die Mehrheit der Befragten den Nutzen von Wearables für ihr Gesundheitsmanagement bestätigt hat. Ein weiteres wichtiges Thema ist die Herausforderung des Datenschutzes und der Datensicherheit, die sowohl in der Literatur als auch in den empirischen Ergebnissen als potenzielle Barrieren für die breite Akzeptanz von Wearables identifiziert wurden (Andelfinger und Hänisch, 2016, S. 1-3). Die Bedenken der NutzerInnen in Bezug auf die Sicherheit ihrer Gesundheitsdaten unterstreichen die Notwendigkeit, robuste Datenschutzmaßnahmen zu implementieren und transparente Informationen bereitzustellen, um das Vertrauen in diese Technologien zu stärken. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass die BenutzerInnenfreundlichkeit und die technologische Akzeptanz entscheidende Faktoren für den Erfolg von Wearables sind. Dies steht im Einklang mit den Erkenntnissen der Literatur, die betonen, dass eine intuitive und benutzerInnenfreundliche Gestaltung der Geräte essenziell ist, um eine breite NutzerInnenbasis zu erreichen (Perego et al., 2021, S. 99-100). Eine kritische Reflexion der Ergebnisse zeigt jedoch auch, dass trotz der vielen Vorteile von Wearables deren Integration in das Gesundheitssystem noch nicht vollständig realisiert ist. Herausforderungen wie die Interoperabilität der Geräte mit bestehenden Gesundheitssystemen und die Generalisierbarkeit der durch Wearables erhobenen Daten müssen adressiert werden, um das volle Potenzial dieser Technologien auszuschöpfen (Boulos et al., 2014, S. 229-232; Chandrasekaran et al., 2021, S. 8-9).

6.2 Ausblick

Die Ergebnisse dieser Arbeit bieten wertvolle Einblicke in die aktuellen Herausforderungen und Potenziale von Wearables im Gesundheitswesen. Für die Zukunft ist es entscheidend, dass weitere Forschungsanstrengungen unternommen werden, um die technischen und ethischen Herausforderungen zu überwinden, die mit der Nutzung von Wearables verbunden sind. Dazu gehört insbesondere die Entwicklung sicherer und interoperabler Systeme, die eine nahtlose Integration in die bestehende Gesundheitsinfrastruktur ermöglichen. Ein weiterer Aspekt, der in Zukunft an Bedeutung gewinnen wird, ist der Datenschutz. Da etwa die Hälfte der Befragten Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes äußerte und mehr als 65 % mehr Transparenz bei der Nutzung ihrer Daten fordern, sollten in der Zukunft klare Maßnahmen zur Verbesserung des Datenschutzes umgesetzt werden. Eine Möglichkeit wäre die Einführung von strengeren Verschlüsselungstechnologien, wie etwa der homomorphen Verschlüsselung, die es ermöglichen, Daten zu verarbeiten, ohne dass sie entschlüsselt werden müssen. Dadurch könnten sowohl die Sicherheit der Daten als auch deren Verwendbarkeit für medizinische Zwecke sichergestellt werden, ohne die Privatsphäre der NutzerInnen zu gefährden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Schulung und Aufklärung der NutzerInnen, um das Verständnis und das Vertrauen in diese Technologien zu erhöhen. Dies könnte durch gezielte Informationskampagnen und die Einbindung der NutzerInnen in den Entwicklungsprozess erreicht werden. Neben diesen technischen und datenschutzrechtlichen Aspekten sollten auch die rechtlichen Rahmenbedingungen weiterentwickelt werden. Der technologische Fortschritt im Bereich der Wearables schreitet schneller voran als die gesetzlichen Regelungen, die den Datenschutz und die Datennutzung regeln. Es wäre daher notwendig, rechtliche Lücken zu schließen und verbindliche Vorschriften zu schaffen, die sowohl den Schutz der NutzerInnen als auch die Förderung medizinischer Innovationen sicherstellen. Langfristig könnten Wearables in Kombination mit fortschrittlichen Technologien wie Künstlicher Intelligenz und Big Data eine Schlüsselrolle in der personalisierten Medizin spielen, indem sie prädiktive Analysen und maßgeschneiderte Behandlungsansätze ermöglichen (Topol, 2019, S. 45-47; Vayena et al., 2019, S. 45-47). Dies erfordert jedoch eine enge Zusammenarbeit zwischen TechnologieentwicklerInnen, medizinischen Fachkräften und PatientInnen, um sicherzustellen, dass die entwickelten Lösungen den Bedürfnissen aller Beteiligten gerecht werden. Ein zentraler Punkt wäre zudem die Einbeziehung des „Privacy by Design“-Ansatzes, der sicherstellt, dass der Datenschutz bereits bei der Entwicklung der Systeme berücksichtigt wird. Dies könnte zu einer

höheren Akzeptanz bei den Nutzern führen, da ihre Gesundheitsdaten von Anfang an umfassend geschützt sind. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Wearables eine vielversprechende Technologie im Bereich der personalisierten Medizin darstellen. Ihre erfolgreiche Implementierung hängt jedoch von der Überwindung bestehender Herausforderungen und der Weiterentwicklung der Technologie ab. Zukünftige Forschung sollte sich darauf konzentrieren, diese Herausforderungen anzugehen und innovative Lösungen zu entwickeln, die die Gesundheitsversorgung weiter verbessern und individualisieren können. Dabei ist es auch wichtig, ethische Fragen zu berücksichtigen und den Zugang zu dieser Technologie für alle Bevölkerungsgruppen zu gewährleisten, um eine gerechte Verteilung der Vorteile zu ermöglichen.

6.3 Beantwortung der Forschungsfrage

Die zentrale Forschungsfrage dieser Arbeit lautete: „Welche Erwartungen haben österreichische AnwenderInnen von Wearables hinsichtlich ihres Gesundheitsmanagements im Kontext der personalisierten Medizin?“ Die Beantwortung dieser Frage erfolgte durch eine Kombination aus theoretischer Analyse und empirischer Untersuchung, wobei sowohl die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Wearables als auch die spezifischen Bedürfnisse und Erwartungen der NutzerInnen berücksichtigt wurden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Erwartungen der österreichischen AnwenderInnen an Wearables vielfältig sind und sich insbesondere auf Aspekte wie BenutzerInnenfreundlichkeit, Datenschutz, Datensicherheit und die Integration in bestehende Gesundheitssysteme konzentrieren. Die quantitative Umfrage ergab, dass die Mehrheit der NutzerInnen von Wearables einen hohen Wert auf die kontinuierliche und präzise Überwachung ihrer Gesundheitsdaten legt. Insbesondere die Möglichkeit, durch personalisierte Daten frühzeitig gesundheitliche Risiken zu erkennen und entsprechende präventive Maßnahmen zu ergreifen, wird als besonders wertvoll angesehen. Auch spielt das Design eine zentrale Rolle, da intuitive Bedienbarkeit und ein ansprechendes Äußeres entscheidend für die Akzeptanz der Wearables sind.

Ein weiterer wichtiger Befund betrifft die Bedenken der NutzerInnen hinsichtlich des Datenschutzes. Obwohl die Bereitschaft, persönliche Gesundheitsdaten zu teilen, hoch ist, bestehen weiterhin erhebliche Vorbehalte in Bezug auf die Sicherheit dieser Daten. Die Studie zeigt, dass ein transparentes und vertrauenswürdigen Datenmanagement entscheidend für die breite Akzeptanz von Wearables in der personalisierten Medizin ist.

Technische Lösungen wie eine stärkere Verschlüsselung der Daten und der Einsatz von „Privacy by Design“-Ansätzen könnten diese Bedenken gezielt adressieren und das Vertrauen der Nutzer stärken. Gleichzeitig zeigte sich in der Untersuchung, dass viele NutzerInnen mehr Kontrolle und Einsicht in die Art und Weise fordern, wie ihre Daten verwendet und verarbeitet werden.

Zusätzlich zeigte sich in der Untersuchung, dass eine nahtlose Integration der Wearables in die bestehende Gesundheitsinfrastruktur für viele NutzerInnen von großer Bedeutung ist. Dies umfasst die einfache Anbindung an elektronische Gesundheitsakten sowie die Möglichkeit, gesammelte Daten direkt an medizinisches Fachpersonal weiterzuleiten. Die Zusammenarbeit zwischen Technologieentwicklern und medizinischen Einrichtungen ist hierbei essenziell, um die Interoperabilität der Systeme zu gewährleisten und einen reibungslosen Datenfluss zu ermöglichen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Erwartungen der AnwenderInnen stark von ihrer Wahrnehmung der Nützlichkeit und Sicherheit der Wearables geprägt sind. Um die Integration von Wearables in die personalisierte Medizin erfolgreich voranzutreiben, müssen diese Geräte nicht nur technisch ausgereift, sondern auch auf die spezifischen Bedürfnisse und Bedenken der NutzerInnen abgestimmt sein. Neben technischen Fortschritten sollten auch ethische und rechtliche Fragestellungen – wie etwa die gerechte Verteilung der Technologie und der rechtliche Rahmen für den Datenschutz – berücksichtigt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse bieten wertvolle Anhaltspunkte für die Weiterentwicklung dieser Technologien und deren erfolgreiche Implementierung im Gesundheitswesen. Zukünftige Entwicklungen sollten sich zudem auf die langfristige Nutzbarkeit und die Überwindung technologischer Barrieren konzentrieren, um eine nachhaltige Integration in das Gesundheitssystem zu gewährleisten.

Die Forschungsfrage konnte somit weitgehend beantwortet werden, indem die wesentlichen Erwartungen und Anforderungen der NutzerInnen an Wearables im Kontext der personalisierten Medizin identifiziert wurden. Allerdings bietet die Untersuchung auch Ansätze für zukünftige Forschungen, die spezifischere Aspekte behandeln könnten, wie etwa die Nutzung von Wearables in verschiedenen Bevölkerungsgruppen oder die genauen Auswirkungen auf das Gesundheitssystem.

In Bezug auf künftige Forschung gibt es viele Bereiche, die weiter untersucht werden könnten, um das volle Potenzial von Wearables im Gesundheitswesen auszuschöpfen. Ein spezifischer Aspekt wäre die Untersuchung der Nutzung von Wearables durch bestimmte

Bevölkerungsgruppen. Es wäre interessant, zu analysieren, wie unterschiedliche Altersgruppen, Geschlechter oder sozioökonomische Schichten Wearables wahrnehmen und nutzen. Insbesondere ältere Menschen oder Personen mit geringer Technikaffinität könnten von der Nutzung von Wearables profitieren, benötigen aber möglicherweise spezifische Designanpassungen oder zusätzliche Unterstützung, um die Technologie effektiv zu nutzen. Hier könnten gezielte Studien dabei helfen, die Anforderungen dieser Gruppen besser zu verstehen und spezifische Empfehlungen für die Entwicklung von benutzerInnenfreundlicheren Geräten zu geben.

Ein weiterer vielversprechender Forschungsansatz wäre die Analyse der Auswirkungen von Wearables auf das Gesundheitssystem als Ganzes. Wearables haben das Potenzial, die Gesundheitsversorgung zu verändern, indem sie die proaktive Gesundheitsüberwachung und -vorsorge fördern. Zukünftige Forschung könnte untersuchen, wie Wearables dazu beitragen können, Gesundheitskosten zu senken, Krankenhausaufenthalte zu reduzieren und die Prävention von Krankheiten zu verbessern. Ebenso wäre es relevant, die Rolle von Wearables in der langfristigen Gesundheitsüberwachung und -betreuung zu beleuchten und dabei die Auswirkungen auf die Arbeitslast von medizinischem Fachpersonal und die Effizienz des Gesundheitssystems zu untersuchen.

Es besteht auch ein großer Forschungsbedarf in Bezug auf die Kombination von Wearables mit anderen technologischen Innovationen wie Künstlicher Intelligenz und Big Data. Während diese Arbeit einen allgemeinen Überblick über die Erwartungen der NutzerInnen bietet, könnten weiterführende Studien tiefer in die technischen Möglichkeiten und die Integration dieser Technologien gehen. Insbesondere die Entwicklung und Implementierung von prädiktiven Algorithmen, die in der Lage sind, auf Basis von Wearable-Daten präzise Vorhersagen über gesundheitliche Risiken zu treffen, eröffnet spannende Möglichkeiten für die personalisierte Medizin.

Diese Arbeit sollte daher als Ausgangspunkt für eine vertiefte Auseinandersetzung mit spezifischeren Fragestellungen dienen. Während der Fokus dieser Untersuchung darauf lag, einen allgemeinen Überblick über die Erwartungen von Wearable-NutzerInnen zu erhalten, bieten die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten und Herausforderungen in diesem Bereich Raum für weiterführende, spezialisierte Forschungsprojekte.

7 Literaturverzeichnis

- Abul-Husn, Noura S./Eimear E. Kenny (2019): Personalized Medicine and the Power of Electronic Health Records, in: Cell, Bd. 177, Nr. 1, [online] doi:10.1016/j.cell.2019.02.039.
- Accenture (2021) E-Health in Österreich: Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung im Gesundheitswesen. Vienna: Accenture
- Agrawal, A., Gans, J., Goldfarb, A. & Tucker, C. (2024). *The Economics of Artificial Intelligence: Health Care Challenges*. University of Chicago Press.
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. und Walter, P. (2002) *Molecular Biology of the Cell*, 4th ed. New York: Garland Science, S. 123. Alzahrani, A., & Ullah, A. (2024). Advanced biomechanical analytics: Wearable technologies for precision health monitoring in sports performance. *Digital Health*, 10
- Andelfinger, V.P. & Hänisch, T., 2016. EHealth: Wie Smartphones, Apps und Wearables die Gesundheitsversorgung verändern werden. Berlin: Springer.
- Ashley, E.A., 2021. *The Genome Odyssey: Medical Mysteries and the Incredible Quest to Solve Them*. New York: Celadon Books.
- Bhatia, S., Dubey, A.K., Chhikara, R., Chaudhary, P. & Kumar, A., 2021. *Intelligent Healthcare: Applications of AI in eHealth*. Cham: Springer.
- Bortz, J. & Döring, N. (2015). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 5. Auflage. Berlin: Springer-Verlag.
- Boulos, M. N. K., Brewer, A. C., Karimkhani, C., Buller, D. B., & Dellavalle, R. P. (2014). Mobile medical and health apps: state of the art, concerns, regulatory control and certification. *Online Journal of Public Health Informatics*, 5(3), 229-232. DOI: 10.5210/ojphi.v5i3.4814.
- Chandrasekaran, R., Katthula, V., & Moustakas, E. (2021). Too old for technology? Use of wearable healthcare devices by older adults and their willingness to share health data with providers. *Health Informatics Journal*, 27(4)
- Chopra, A., & Singhal, A. (2021). Understanding the Wearable Technology. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3833316>
- Collins, F.S., Morgan, M. und Patrinos, A. (2003) 'The Human Genome Project: Lessons from Large-Scale Biology', *Science*, 300(5617)
- Diekmann, A. (2016). *Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen*. 10. Auflage. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Flick, U. (2018). *e Sozialforschung: Eine Einführung*. 8. Auflage. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Griffiths, A.J.F., Wessler, S.R., Carroll, S.B. und Doebley, J. (2015) *An Introduction to Genetic Analysis*, 11th ed. New York: W. H. Freeman

- Goetz, L., Seedat, N., Vandersluis, R. und van der Schaar, M. (2024) 'Generalization—a key challenge for responsible AI in patient-facing clinical applications', *npj Digital Medicine*, 7(126). doi: 10.1038/s41746-024-01127-3.
- Haluza, D., Naszay, M., Stockinger, A. und Jungwirth, D. (2017). Digital Natives versus Digital Immigrants: The Role of the Internet for Healthcare Information Seeking. *Journal of Medical Internet Research*, 19(3).
- Hindelang, H., Müller, T., & Schmidt, A., 2024. Wearables im Gesundheitswesen: Akzeptanz und Potenziale für die Patientenversorgung. *Journal of Health Informatics*, 12(1).
- Hindelang, H., Müller, T. & Schmidt, A., 2024. Wearables im Gesundheitswesen: Akzeptanz und Potenziale für die Patientenversorgung. *Health Informatics Journal*. DOI: 10.1177/14604582241260607.
- Idoudi, H. & Val, T., 2021. *Smart Systems for E-Health: WBAN Technologies, Security, and Applications*. 1st ed. Cham: Springer.
- Lander, E.S. und Weinberg, R.A. (2000) 'Genomics: A framework for the new medicine', *Scientific American*, 282(3).
- Meisenzahl-Lechner, E. & Sprick, U., 2023. *E-Mental-Health in Psychiatrie und Psychotherapie: Digitale Gesundheitsanwendungen, Online-Therapieprogramme, Videosprechstunden & Co.* 1. Auflage. Springer, Berlin.
- Mittelstadt, B.D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S. & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. *Big Data & Society*, 3(2).
- Niemann, P., van den Bogaert, V. und Ziegler, R., Hrsg., 2022. *Evaluationsmethoden der Wissenschaftskommunikation*. 1st ed. Wiesbaden: Springer Gabler. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-39582-7>.
- Rathert, C., Porter, T.H., Mittler, J.N. & Fleig-Palmer, M. (2019). Seven years after Meaningful Use: Physicians' and nurses' experiences with electronic health records. *Health Care Management Review*, 44(1).
- Perego, P., TaheriNejad, N. & Caon, M., 2021. *Wearables in Healthcare: Second EAI International Conference, HealthWear 2020*. 1. Aufl. Cham: Springer. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-76066-3>.
- Piwek, L., Ellis, D.A., Andrews, S. & Joinson, A. (2016). The rise of consumer health wearables: Promises and barriers. *PLOS Medicine*, 13(2), e1001953. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001953.
- Pizzo, A. D., Baker, B. J., Jones, G. J. & Funk, D. C. (2021) 'Sport Experience Design: Wearable Fitness Technology in the Health and Fitness Industry', *Journal of Sport Management*, 35(3).
- Powell, D. und Godfrey, A. (2023) 'Considerations for integrating wearables into the everyday healthcare practice', *npj Digital Medicine*, 6(70), S. 1-3. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00820-z>.

- Schwabedissen, H. M. Z. & Hersberger, K. E. (2019). Pharmakogenetik: Einfluss der Gene auf Medikamente. In Personalisierte Medizin Grundlagen für die interprofessionelle Aus-, Weiter- und Fortbildung von Gesundheitsfachleuten. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3265194>
- Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (2019) Personalisierte Medizin. Grundlagen für die interprofessionelle Aus-, Weiter- und Fortbildung von Gesundheitsfachleuten. Swiss Academies Communications, 14(6). doi: 10.5281/zenodo.3265194.
- Shaban-Nejad, A., Michalowski, M. und Bianco, S. (2024) 'Creative and Generative Artificial Intelligence for Personalized Medicine and Healthcare: Hype, Reality, or Hyperreality?', *Experimental Biology and Medicine*, 248(12), S. 2497–2499.
- Shei, R.-J., Wannop, J. W., Barberio, M. D. and Duncan, C. (2022) 'Wearable activity trackers – advanced technology or advanced marketing?', *European Journal of Applied Physiology*, 122(9).
- Tariq, Shema/Jenny Woodman (2013a): Using mixed methods in health research, in: JRSM Short Reports, Bd. 4, Nr. 6, S. 204253331347919, [online] doi:10.1177/2042533313479197.
- Topol, E. (2019). Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. New York: Basic Books.
- Walter, J.R., Xu, S. & Rogers, J.A., 2024. From lab to life: how wearable devices can improve health equity. *Nature Communications*, 15(123).
- Windasari, N.A. & Lin, J.C., 2021. Why Do People Continue Using Fitness Wearables? The Effect of Interactivity and Gamification. *SAGE Open*, 11(4).
- Zhang, P. & Kamel Boulos, M.N., 2023. Generative AI in Medicine and Healthcare: Promises, Opportunities and Challenges. *Future Internet*, 15(9). Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3390/fi15090286>.

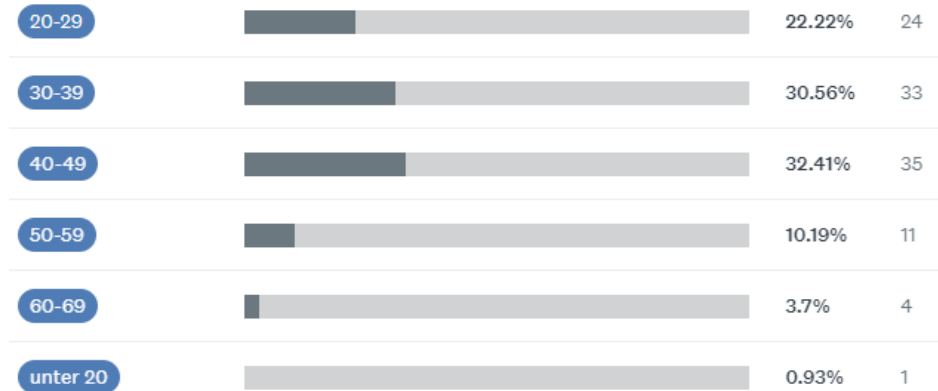
8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Online-Umfrage, Frage 1.....	39
Abbildung 2: Online-Umfrage, Frage 2.....	39
Abbildung 3: Online-Umfrage, Frage 3.....	40
Abbildung 4: Online-Umfrage, Frage 7.....	41
Abbildung 5: Online-Umfrage, Frage 9.....	42
Abbildung 6: Online-Umfrage, Frage 10.....	42
Abbildung 7: Online-Umfrage, Frage 11.....	43
Abbildung 8: Online-Umfrage, Frage 13.....	44
Abbildung 9: Online-Umfrage, Frage 12.....	45
Abbildung 10: Online-Umfrage, Frage 29.....	45
Abbildung 11: Frage 29 Online-Umfrage, Quelle: Eigene Erstellung	48
Abbildung 12: Frage 29 Online-Umfrage, Quelle: Eigene Erstellung	51
Abbildung 13: Frage 12 Online-Umfrage, Quelle: Eigene Erstellung	51
Abbildung 14: Gruppierte Balken Anzahl von "Inwiefern glauben Sie, dass Wearables [...] Bedeutung gewinnen werden?" Schritt: Ausbildung, Quelle: Eigene Erstellung	53
Abbildung 15: Gruppierte Balken Anzahl von "Wie wichtig ist Ihnen [...]?" Schritt: "Inwiefern glaube Sie, dass [...]?", Quelle: Eigene Erstellung.....	56
Abbildung 16: Gruppierung Balken Anzahl "Wie wichtig ist Ihnen [...] mit anderen Gesundheits- oder Fitness-Apps zu verbinden?" Schritt: "Inwiefern glauben Sie, dass Wearables [...] an Bedeutung gewinnen werden?", Quelle: Eigene Erstellung	58
Abbildung 17: Gruppierung Balken Anzahl "Wie häufig [...] Wearables/s?", Schritt: "Haben Sie Bedenken [...] Gesundheitsdaten?", Quelle: Eigene Erstellung	60

Anhang

Online Umfrage (Survey Monkey): alle vollständig ausgefüllten Umfragen

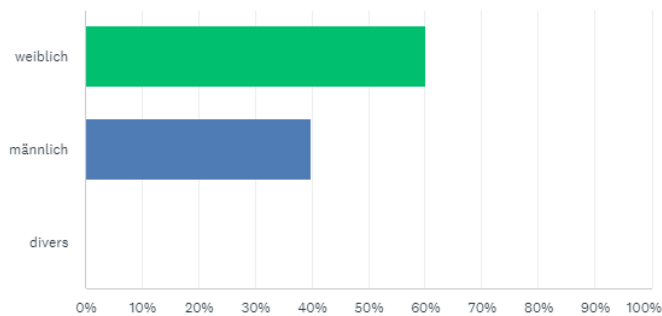
F1 Alter



F2 Geschlecht

- Weiblich
- Männlich
- Divers

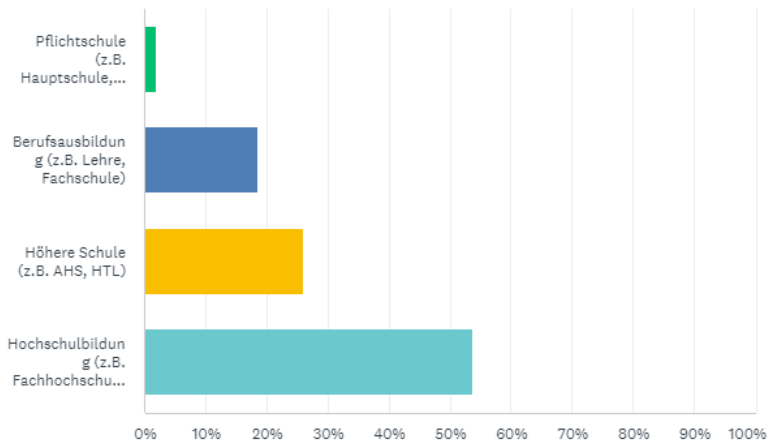
Beantwortet: 108 Übersprungen: 0



ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
weiblich	60,19 %	65
männlich	39,81 %	43
divers	0,00 %	0
GESAMT		108

F3 Ausbildung

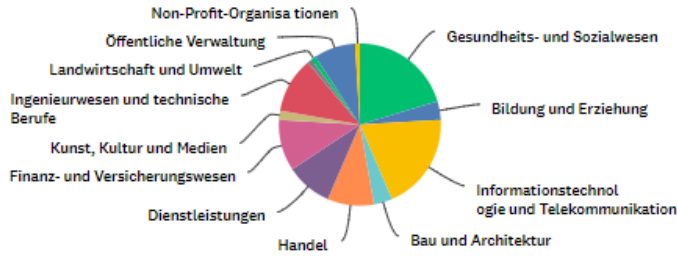
- Pflichtschule (z.B. Hauptschule, Neue Mittelschule)
- Berufsausbildung (z.B. Lehre, Fachschule)
- Höhere Schule (z.B. AHS, HTL)



ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
▼ Pflichtschule (z.B. Hauptschule, Neue Mittelschule)	1,85 % 2
▼ Berufsausbildung (z.B. Lehre, Fachschule)	18,52 % 20
▼ Höhere Schule (z.B. AHS, HTL)	25,93 % 28
▼ Hochschulbildung (z.B. Fachhochschule, Universität)	53,70 % 58
GESAMT	108

F4 Berufliche Tätigkeit

- Gesundheits- und Sozialwesen
- Bildung und Erziehung
- Informationstechnologie und Telekommunikation
- Bau und Architektur
- Handel
- Dienstleistungen
- Finanz- und Versicherungswesen
- Kunst, Kultur und Medien
- Ingenieurwesen und technische Berufe
- Gastgewerbe und Tourismus
- Landwirtschaft und Umwelt
- Öffentliche Verwaltung
- Non-Profit-Organisationen

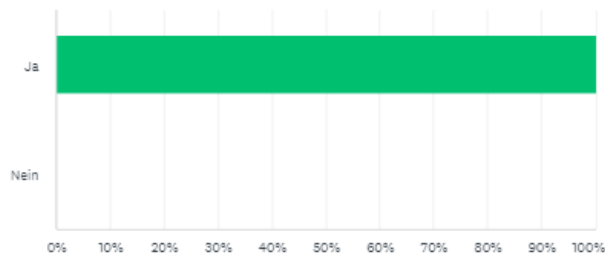


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
▼ Gesundheits- und Sozialwesen	20,37 % 22
▼ Bildung und Erziehung	3,70 % 4
▼ Informationstechnologie und Telekommunikation	19,44 % 21
▼ Bau und Architektur	3,70 % 4
▼ Handel	9,26 % 10
▼ Dienstleistungen	9,26 % 10
▼ Finanz- und Versicherungswesen	10,19 % 11
▼ Kunst, Kultur und Medien	1,85 % 2
▼ Ingenieurwesen und technische Berufe	11,11 % 12
▼ Gastgewerbe und Tourismus	0,93 % 1
▼ Landwirtschaft und Umwelt	0,93 % 1
▼ Öffentliche Verwaltung	8,33 % 9
▼ Non-Profit-Organisationen	0,93 % 1
GESAMT	108

F5 Sind Sie österreichische/r StaatsbürgerIn?

Sind Sie österreichische/r StaatsbürgerIn?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

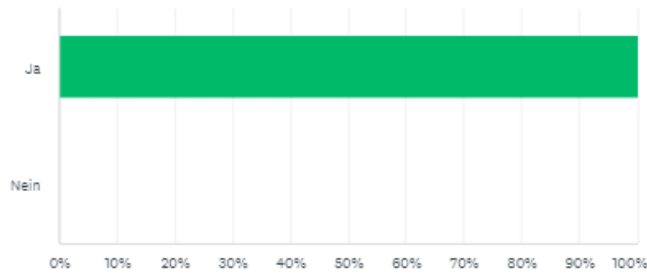


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
▼ Ja	100,00 % 108
▼ Nein	0,00 % 0
GESAMT	108

F6 Besitzen Sie ein Wearable?

Besitzen Sie ein Wearable?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

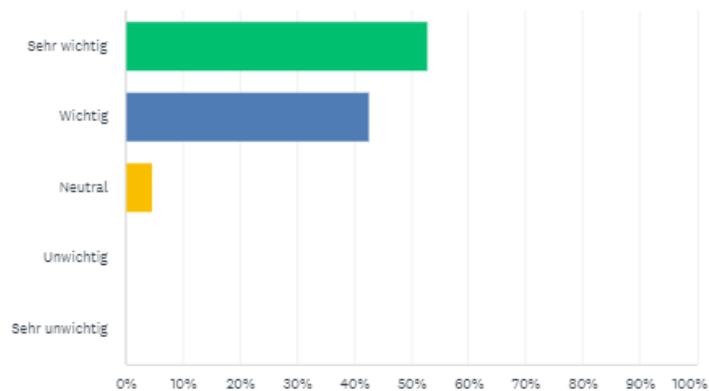


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Ja	100,00 % 108
Nein	0,00 % 0
GESAMT	108

F7 Wie wichtig ist Ihnen Ihre Gesundheit im Allgemeinen?

Wie wichtig ist Ihnen Ihre Gesundheit im Allgemeinen?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

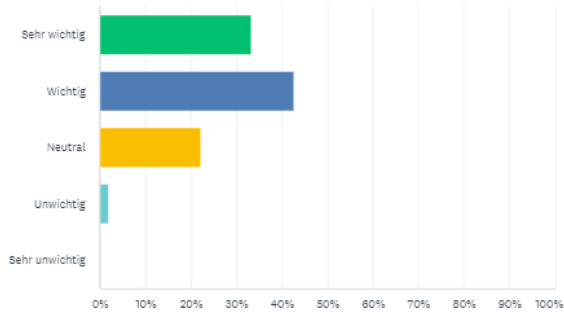


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr wichtig	52,78 % 57
Wichtig	42,59 % 46
Neutral	4,63 % 5
Unwichtig	0,00 % 0
Sehr unwichtig	0,00 % 0
GESAMT	108

F8 Wie wichtig ist es Ihnen, über Gesundheitsthemen auf dem Laufenden zu bleiben?

Wie wichtig ist es Ihnen, über Gesundheitsthemen auf dem Laufenden zu bleiben?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

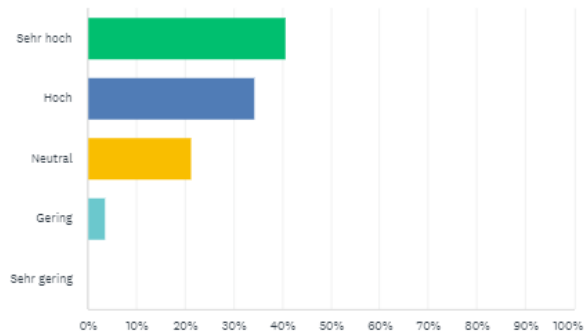


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr wichtig	33,33 % 36
Wichtig	42,59 % 46
Neutral	22,22 % 24
Unwichtig	1,85 % 2
Sehr unwichtig	0,00 % 0
GESAMT	108

F9 Wie würden Sie Ihr allgemeines Interesse an neuer Technologie bewerten?

Wie würden Sie Ihr allgemeines Interesse an neuer Technologie bewerten?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

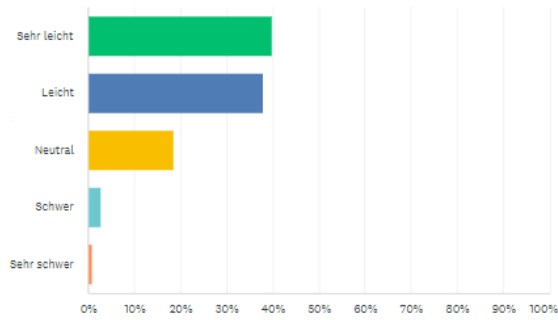


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr hoch	40,74 % 44
Hoch	34,26 % 37
Neutral	21,30 % 23
Gering	3,70 % 4
Sehr gering	0,00 % 0
GESAMT	108

F10 Wie leicht fällt es Ihnen, sich an neue Technologien anzupassen?

Wie leicht fällt es Ihnen, sich an neue Technologien anzupassen?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

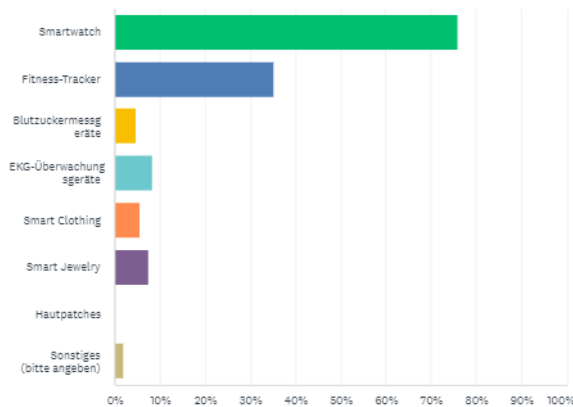


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr leicht	39,81 % 43
Leicht	37,96 % 41
Neutral	18,52 % 20
Schwer	2,78 % 3
Sehr schwer	0,93 % 1
GESAMT	108

F11 Welche Arten von Wearables nutzen Sie?

Welche Arten von Wearables nutzen Sie?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

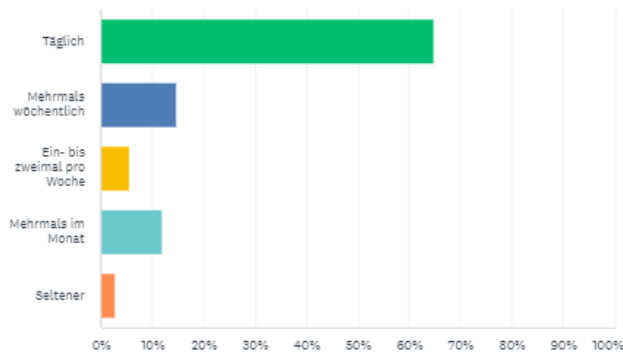


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Smartwatch	75,93 % 82
Fitness-Tracker	35,19 % 38
Blutzuckermessgeräte	4,63 % 5
EKG-Überwachungsgeräte	8,33 % 9
Smart Clothing	5,56 % 6
Smart Jewelry	7,41 % 8
Hautpatches	0,00 % 0
Sonstiges (bitte angeben)	1,85 % 2

F12 Wie häufig nutzen Sie Ihr/e Wearable/s?

Wie häufig nutzen Sie Ihr/e Wearable/s?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

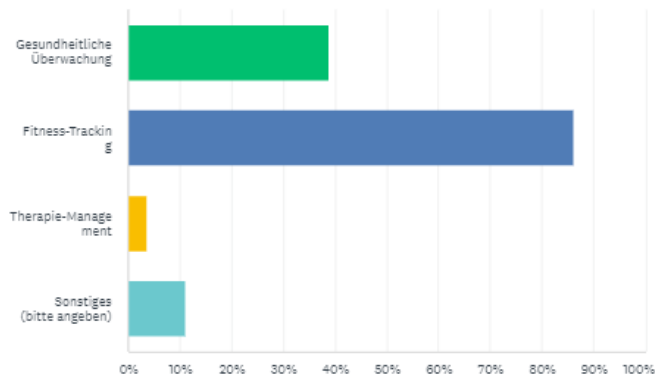


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
▼ Täglich	64,81 % 70
▼ Mehrmals wöchentlich	14,81 % 16
▼ Ein- bis zweimal pro Woche	5,56 % 6
▼ Mehrmals im Monat	12,04 % 13
▼ Seltener	2,78 % 3
GESAMT	108

F13 In welchem Kontext nutzen Sie Ihr Wearable hauptsächlich?

In welchem Kontext nutzen Sie Ihr Wearable hauptsächlich?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

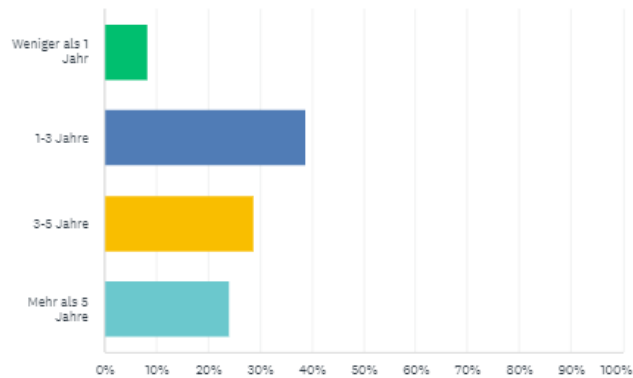


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
▼ Gesundheitliche Überwachung	38,89 % 42
▼ Fitness-Tracking	86,11 % 93
▼ Therapie-Management	3,70 % 4
▼ Sonstiges (bitte angeben)	11,11 % 12
Befragte gesamt: 108	

F14 Wie lange nutzen Sie bereits Wearables?

Wie lange nutzen Sie bereits Wearables?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

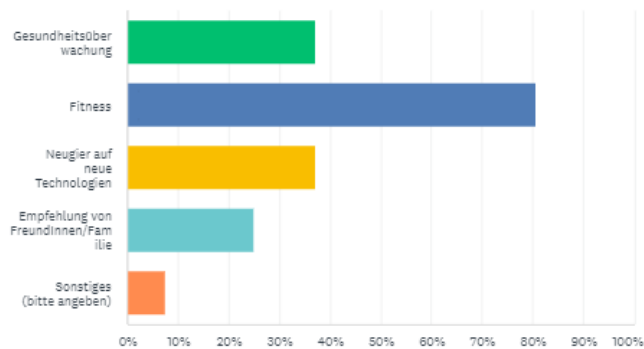


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
▼ Weniger als 1 Jahr	8,33 %	9
▼ 1-3 Jahre	38,89 %	42
▼ 3-5 Jahre	28,70 %	31
▼ Mehr als 5 Jahre	24,07 %	26
GESAMT		108

F15 Was hat Sie dazu motiviert, ein Wearable zu nutzen?

Was hat Sie dazu motiviert, ein Wearable zu nutzen?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

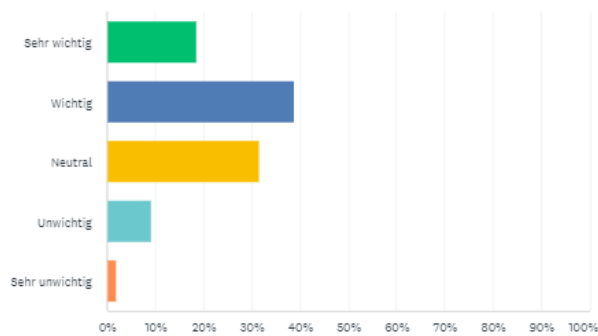


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
▼ Gesundheitsüberwachung	37,04 %	40
▼ Fitness	80,56 %	87
▼ Neugier auf neue Technologien	37,04 %	40
▼ Empfehlung von FreundInnen/Familie	25,00 %	27
▼ Sonstiges (bitte angeben)	Beantwortungen 7,41 %	8
Befragte gesamt: 108		

F16 Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihre Herzfrequenz kontinuierlich überwacht?

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihre Herzfrequenz kontinuierlich überwacht?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

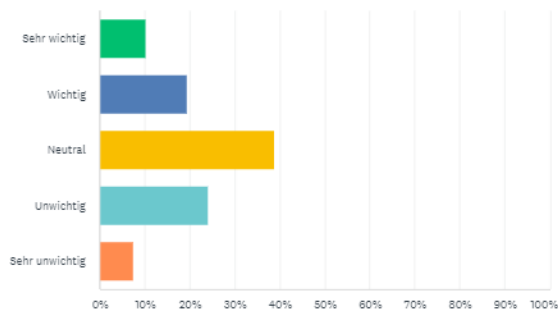


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr wichtig	18,52 % 20
Wichtig	38,89 % 42
Neutral	31,48 % 34
Unwichtig	9,26 % 10
Sehr unwichtig	1,85 % 2
GESAMT	108

F17 Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable den Blutsauerstoffgehalt (SpO2) kontinuierlich überwacht?

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable den Blutsauerstoffgehalt (SpO2) kontinuierlich überwacht?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

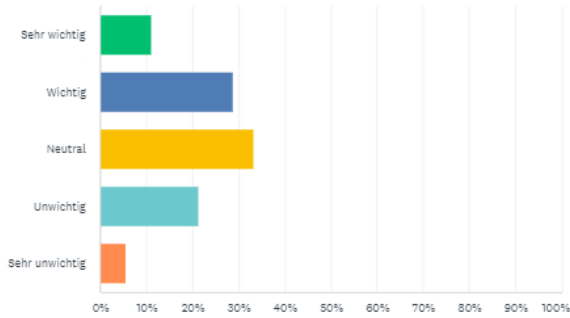


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr wichtig	10,19 % 11
Wichtig	19,44 % 21
Neutral	38,89 % 42
Unwichtig	24,07 % 26
Sehr unwichtig	7,41 % 8
GESAMT	108

F18 Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihren Blutdruck regelmäßig überwacht?

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihren Blutdruck regelmäßig überwacht?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

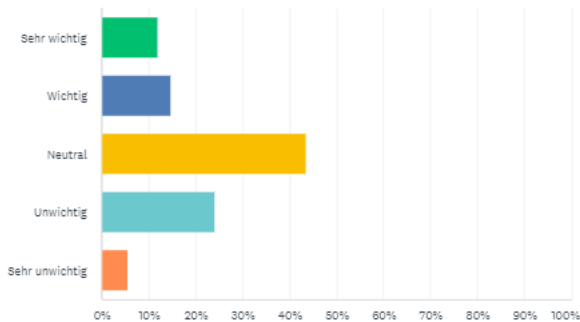


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
Sehr wichtig	11,1 %	12
Wichtig	28,7 %	31
Neutral	33,3 %	36
Unwichtig	21,3 %	23
Sehr unwichtig	5,6 %	6
GESAMT		108

F19 Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihre Atemfrequenz kontinuierlich verfolgt?

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihre Atemfrequenz kontinuierlich verfolgt?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

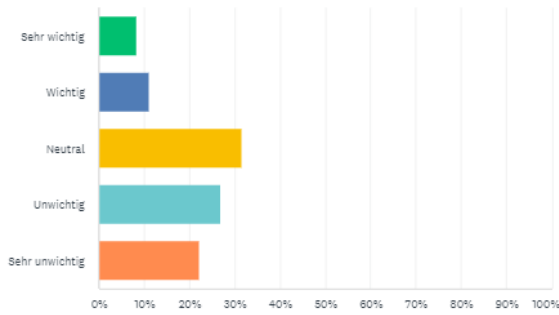


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
Sehr wichtig	12,04 %	13
Wichtig	14,81 %	16
Neutral	43,52 %	47
Unwichtig	24,07 %	26
Sehr unwichtig	5,56 %	6
GESAMT		108

F20 Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihren Blutzuckerspiegel überwacht?

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihren Blutzuckerspiegel überwacht?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

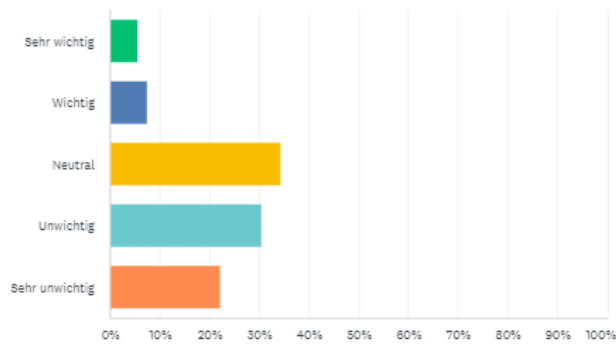


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
Sehr wichtig	8,33 %	9
Wichtig	11,11 %	12
Neutral	31,48 %	34
Unwichtig	26,85 %	29
Sehr unwichtig	22,22 %	24
GESAMT		108

F21 Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihre Cholesterinwerte überwacht?

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihre Cholesterinwerte überwacht?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

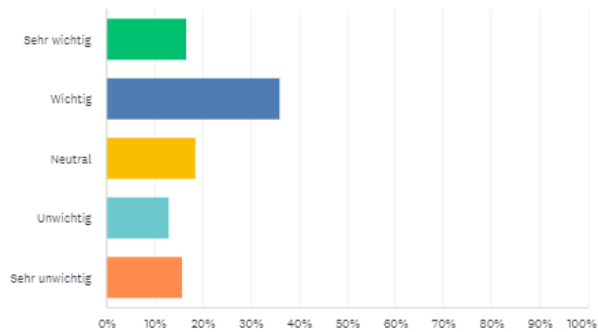


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
Sehr wichtig	5,56 %	6
Wichtig	7,41 %	8
Neutral	34,26 %	37
Unwichtig	30,56 %	33
Sehr unwichtig	22,22 %	24
GESAMT		108

F22 Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihre Schlafqualität überwacht?

Wie wichtig ist es Ihnen, dass Ihr Wearable Ihre Schlafqualität überwacht?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

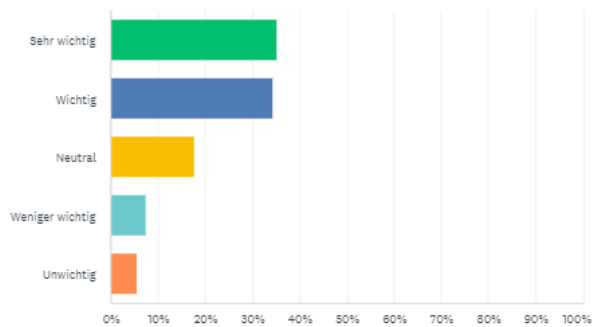


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr wichtig	16,67 % 18
Wichtig	36,11 % 39
Neutral	18,52 % 20
Unwichtig	12,96 % 14
Sehr unwichtig	15,74 % 17
GESAMT	108

F23 Wie wichtig ist Ihnen die Möglichkeit, ein Wearable mit anderen Gesundheits- oder Fitness-Apps zu verbinden?

Wie wichtig ist Ihnen die Möglichkeit, ein Wearable mit anderen Gesundheits- oder Fitness-Apps zu verbinden?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

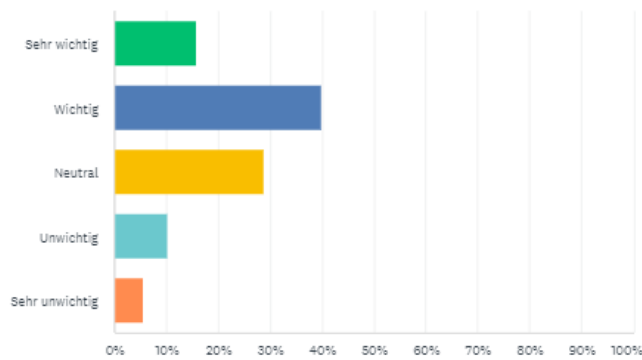


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr wichtig	35,19 % 38
Wichtig	34,26 % 37
Neutral	17,59 % 19
Weniger wichtig	7,41 % 8
Unwichtig	5,56 % 6
GESAMT	108

F24 Inwiefern schätzen Sie die Funktion, personalisierte Gesundheitstipps und Empfehlungen basierend auf individuellen Daten zu erhalten?

Inwiefern schätzen Sie die Funktion, personalisierte Gesundheitstipps und Empfehlungen basierend auf individuellen Daten zu erhalten?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

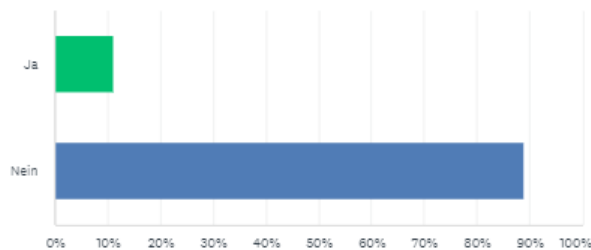


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
Sehr wichtig	15,74 %	17
Wichtig	39,81 %	43
Neutral	28,70 %	31
Unwichtig	10,19 %	11
Sehr unwichtig	5,56 %	6
GESAMT		108

F25 Haben Sie eine chronische Erkrankung oder einen Gesundheitszustand, bei dem Ihnen ein Wearable besonders geholfen hat?

Haben Sie eine chronische Erkrankung oder einen Gesundheitszustand, bei dem Ihnen ein Wearable besonders geholfen hat?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

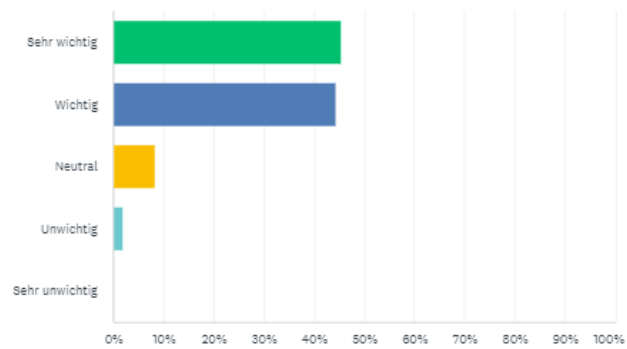


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
Ja	11,11 %	12
Nein	88,89 %	96
GESAMT		108

F26 Wie wichtig ist Ihnen eine intuitive BenutzerInnenoberfläche?

Wie wichtig ist Ihnen eine intuitive Benutzeroberfläche?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

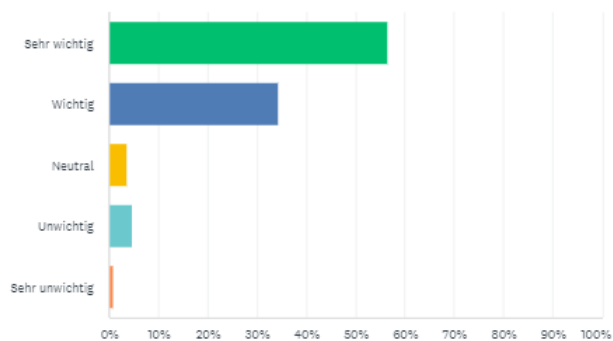


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr wichtig	45,37 % 49
Wichtig	44,44 % 48
Neutral	8,33 % 9
Unwichtig	1,85 % 2
Sehr unwichtig	0,00 % 0
GESAMT	108

F27 Wie wichtig ist Ihnen eine einfache Synchronisierung mit anderen Geräten oder Anwendungen?

Wie wichtig ist Ihnen eine einfache Synchronisierung mit anderen Geräten oder Anwendungen?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

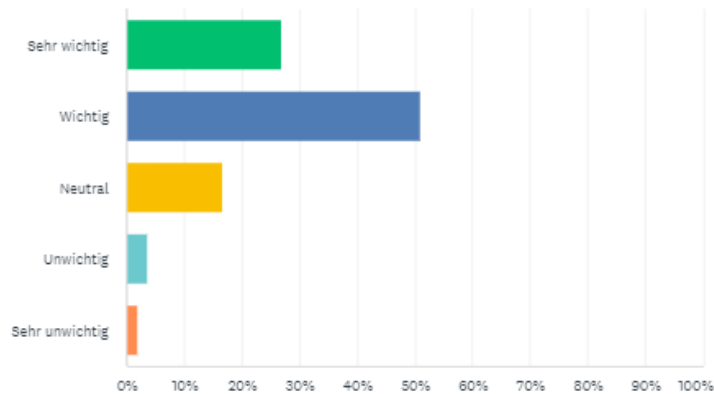


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr wichtig	56,48 % 61
Wichtig	34,26 % 37
Neutral	3,70 % 4
Unwichtig	4,63 % 5
Sehr unwichtig	0,93 % 1
GESAMT	108

F28 Wie wichtig ist Ihnen das Design eines Wearables?

Wie wichtig ist Ihnen das Design eines Wearables?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

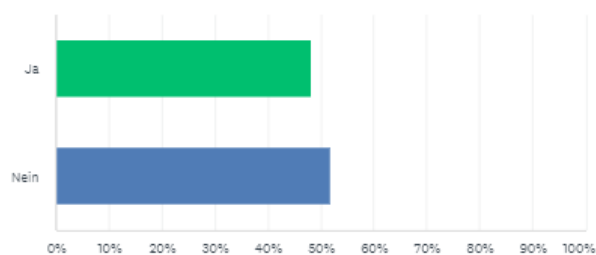


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr wichtig	26,85 % 29
Wichtig	50,93 % 56
Neutral	16,67 % 18
Unwichtig	3,70 % 4
Sehr unwichtig	1,85 % 2
GESAMT	108

F29 Haben Sie Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes und der Sicherheit der von Wearables erfassten Gesundheitsdaten?

Haben Sie Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes und der Sicherheit der von Wearables erfassten Gesundheitsdaten?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

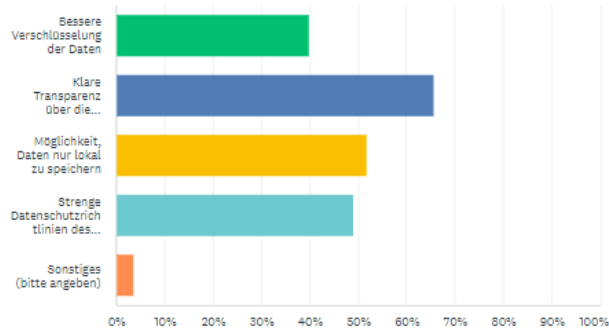


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Ja	48,15 % 52
Nein	51,85 % 56
GESAMT	108

F30 Welche Maßnahmen würden Ihre Bedenken hinsichtlich der Datensicherheit reduzieren?

Welche Maßnahmen würden Ihre Bedenken hinsichtlich der Datensicherheit reduzieren?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

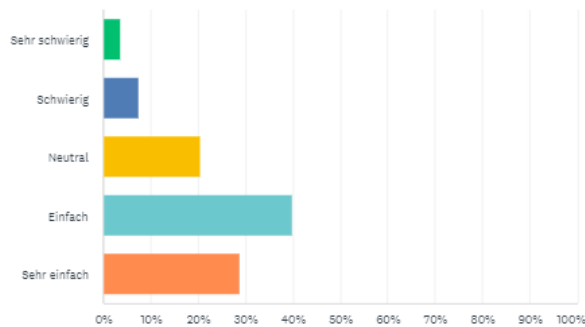


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
▼ Bessere Verschlüsselung der Daten	39,81 % 43
▼ Klare Transparenz über die Datennutzung	65,74 % 71
▼ Möglichkeit, Daten nur lokal zu speichern	51,85 % 56
▼ Strenge Datenschutzrichtlinien des Herstellers	49,07 % 53
▼ Sonstiges (bitte angeben)	Beantwortungen 3,70 % 4

F31 Wie einfach war es, die Einstellungen des Wearables an Ihre Bedürfnisse anzupassen?

Wie einfach war es, die Einstellungen des Wearables an Ihre Bedürfnisse anzupassen?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

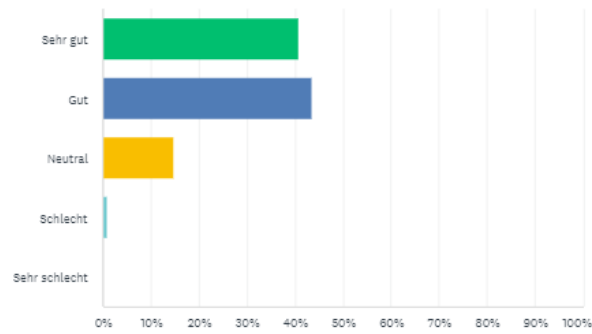


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
▼ Sehr schwierig	3,70 % 4
▼ Schwierig	7,41 % 8
▼ Neutral	20,37 % 22
▼ Einfach	39,81 % 43
▼ Sehr einfach	28,70 % 31
GESAMT	108

F32 Wie kommen Sie mit den Menüs und Funktionen der Wearables zurecht?

Wie kommen Sie mit den Menüs und Funktionen der Wearables zurecht?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

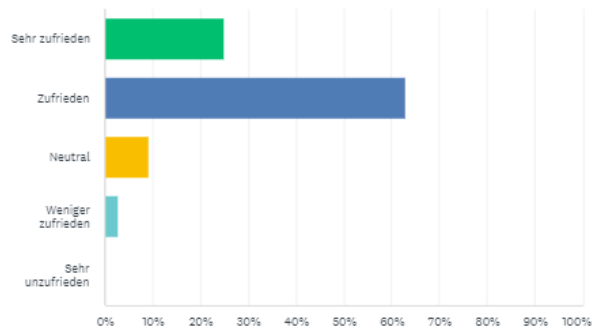


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr gut	40,74 % 44
Gut	43,52 % 47
Neutral	14,81 % 16
Schlecht	0,93 % 1
Sehr schlecht	0,00 % 0
GESAMT	108

F33 Wie zufrieden sind Sie mit den derzeitigen Funktionen Ihres Wearables?

Wie zufrieden sind Sie mit den derzeitigen Funktionen Ihres Wearables?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

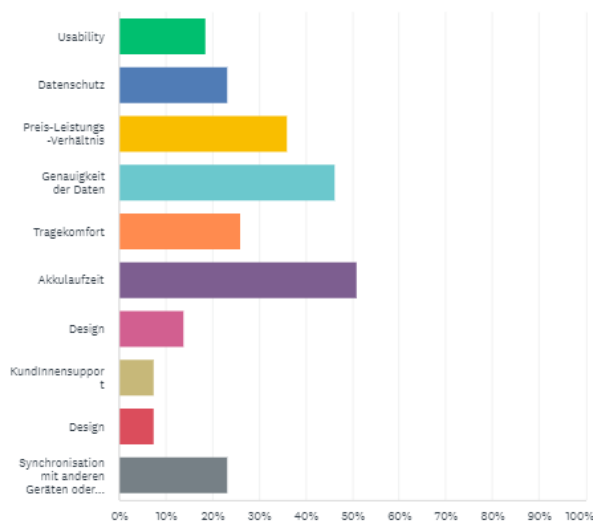


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Sehr zufrieden	25,00 % 27
Zufrieden	62,96 % 68
Neutral	9,26 % 10
Weniger zufrieden	2,78 % 3
Sehr unzufrieden	0,00 % 0
GESAMT	108

F34 Welche Aspekte Ihres Wearables würden Sie verbessern wollen?

Welche Aspekte Ihres Wearables würden Sie verbessern wollen?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

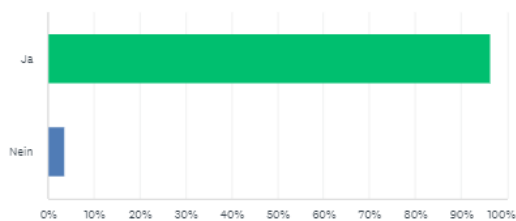


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	BEANTWORTUNGEN
▼ Usability	18,32 %	20
▼ Datenschutz	23,15 %	25
▼ Preis-Leistungs-Verhältnis	36,11 %	39
▼ Genauigkeit der Daten	46,30 %	50
▼ Tragekomfort	25,93 %	28
▼ Akkulaufzeit	50,93 %	55
▼ Design	13,89 %	15
▼ KundInnensupport	7,41 %	8
▼ Design	7,41 %	8
▼ Synchronisation mit anderen Geräten oder Apps	23,15 %	25
Befragte gesamt: 108		

F35 Würden Sie ein Wearable weiterempfehlen?

Würden Sie ein Wearable weiterempfehlen?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

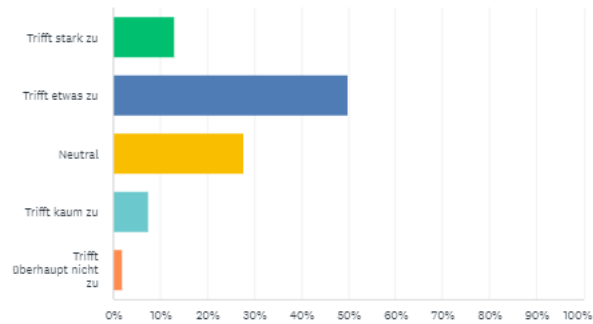


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	BEANTWORTUNGEN
▼ Ja	96,30 %	104
▼ Nein	3,70 %	4
GESAMT		
		108

F36 Inwiefern hat die Nutzung eines Wearables Ihre Einstellung zu Ihrer Gesundheit verändert?

Inwiefern hat die Nutzung eines Wearables Ihre Einstellung zu Ihrer Gesundheit verändert?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0

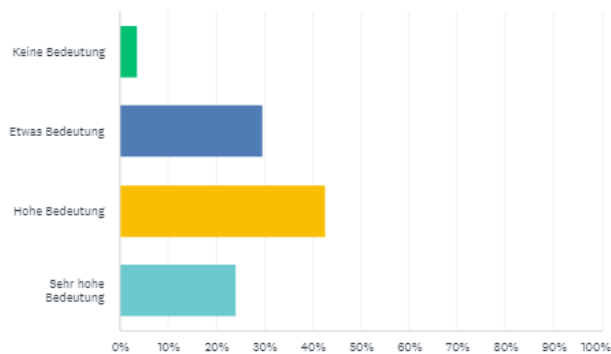


ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Trifft stark zu	12,96 % 14
Trifft etwas zu	50,00 % 54
Neutral	27,78 % 30
Trifft kaum zu	7,41 % 8
Trifft überhaupt nicht zu	1,85 % 2
GESAMT	108

F37 Inwiefern glauben Sie, dass Wearables in der personalisierten Medizin in den nächsten 5 Jahren an Bedeutung gewinnen werden?

Inwiefern glauben Sie, dass Wearables in der personalisierten Medizin in den nächsten 5 Jahren an Bedeutung gewinnen werden?

Beantwortet: 108 Übersprungen: 0



ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN
Keine Bedeutung	3,70 % 4
Etwas Bedeutung	29,63 % 32
Hohe Bedeutung	42,59 % 46
Sehr hohe Bedeutung	24,07 % 26
GESAMT	108