



**PHYHAX**

Smart shirt

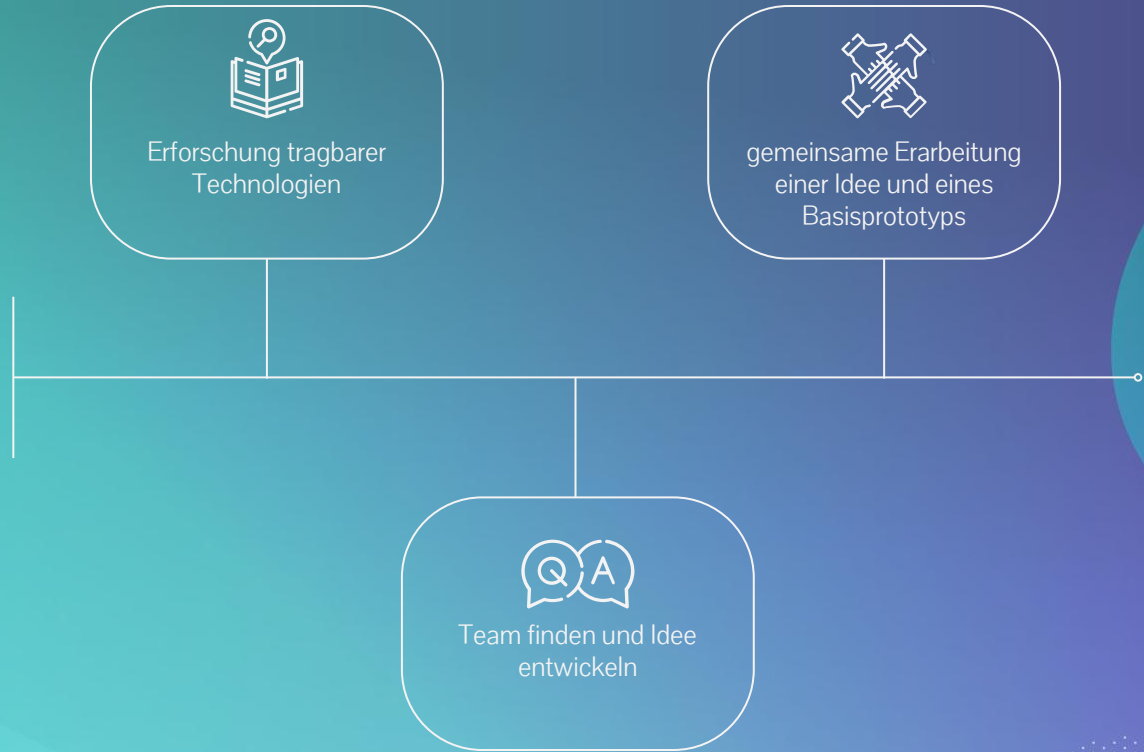
Kristian Barella Greve (558049)  
Johanna Sehrig (558096)  
Maria Helena Loheide (579607)

# Inhalt

---

1. Projektidee
2. Bedarf + Zielgruppe
3. Business Model Canvas
4. Use Case
5. Prototyp
6. Haltungsanalyse + Bodystorming
7. Positionierung der Sensoren und Aktuatoren
8. Programmierung in MYOW
9. PhyHax -App
10. Kollektion H/W
11. MEESTAR
12. Ausblick und Zukunftsfragen
13. Research
14. Stand der Technik
15. Marktführer
16. Quellen

# PROZESS



# Projektidee

## M.(uscle)S.(timulating)S.(Shirt).

Muskelstimulierendes Hemd oder zur Vorsorge vor Muskelschwund durch sitzende Lebensweise oder längere Verletzungszeiten

Verwendung von Vibrationen oder leichten elektrischen Impulsen zum Muskelgewebe, um Muskelaktivität anzuregen

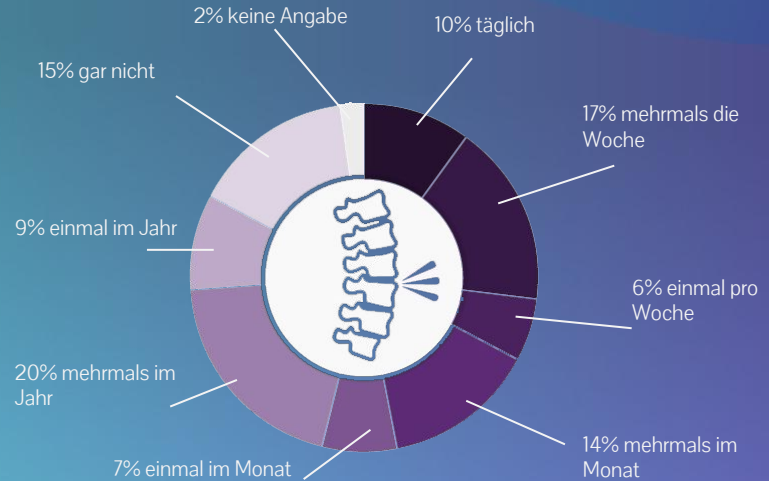
Geregelt per App auf dem Smartphone



# Bedarf

- ❑ Rückenleiden führen zu 128 Krankentagen (AU-Tage je 100 Versicherungsjahre)
- ❑ Schlechte Haltungsmuster, Fehlhaltungen und zu wenig Bewegung führen zu Rückenschmerzen
- ❑ Falsches und richtiges Sitzen am Arbeitsplatz hat einen signifikanten Einfluss auf die Rückengesundheit
- ❑ Präventive Methoden zeigen langfristige Wirkung

## Deutschland hat Rücken



**Jeder zweite Deutsche (52%) leidet zumindest Gelegentlich an Rückenschmerzen**

Basis: 1.494 Befragte aus Deutschland ab 18 Jahren, 11.-16. Januar 2017  
Quelle: Statista-Umfrage Volksleiden & OTC 2017

# Zielgruppe

## Tom / Roberta

- ❑ Projektmanager\*in, Data-Analyst\*in, Programmierer\*in
- ❑ sitzt ca. 6 bis 8h am Tag
- ❑ Schüler oder Arbeiter am Schreibtisch
- ❑ Schreibtischarbeit wird mit Leidenschaft (inkl. Überstunden)
- ❑ evtl. schon Probleme mit dem Rücken oder bekannte Fehlhaltung
- ❑ macht gewissen Ausgleichssport, z.B. Yoga oder Joggen
- ❑ Bewusstsein für Körper und Rückengesundheit
- ❑ Interessen: Technik, Mode, Wellbeing, Grafik Design, neue Software



# Business Model Canvas

## Key partners

What are your key partners to get competitive advantage?

**myow**



**Flexibile Schaltkreise - Smarteile - Specialized Technical Textiles**  
 www.myow.com  
 Einmalige Herausforderung: Entwicklung von Smarttextilen, die sowohl funktionell als auch ästhetisch sein müssen. Einmalige Herausforderung: Entwicklung von Smarttextilen, die sowohl funktionell als auch ästhetisch sein müssen.



**Conductive spun yarns and fine cables for smart textiles**  
 www.fortweil.com  
 Safe, reliable, efficient transfer of data and energy. Available, durable and certified material.

**eHaJo**  
 Elektronische Bausätze

**eWear**  
 Diese Kategorie ist für alle, die die elektronischen Bausteine in ihre Kleidung integrieren wollen. Hier finden Sie elektronische Bausteine, die für Ihre nächsten Projekte geeignet sind.

[www.exp-tech.de](http://www.exp-tech.de)

**EXP Tech**

Ob Arduino ✓, LoRa ✓, Displays ✓, Sensoren ✓ oder Motoren ✓. Bei EXP Tech finden Sie das richtige Zubehör für Ihr nächstes Projekt!

## Key activities

Verarbeitung des Hemdes

Programmierung und Verknüpfung der App

## Key resources

Kupferdraht

Sensorik

Stoff

App und Entwickler

## Key propositions

How will you make your customers' life happier?

keine Fehlhaltungen mehr

Modische Möglichkeit zur Prophylaxe und Rückentraining

Langfristige Verbesserung der Haltung

## Customer relationships

How often will you interact with your customers?

Instagram

influencer marketing - TikTok -youtube

possible spokes people: Ben Metzler (former Olympian, influencer)

OMQ for the reduction of customer contact

CRM Tool like Zendesk, Salesforce

CS

## Channels

How are you going to reach your customers?

Social Media

Website

## Customer segments

Who are your customers? Describe your target audience in a couple of words.

Schreibtischarbeit

Technik begeistert

Mittleres bis hohes Einkommen

Körperbewusst

40h Arbeitszeit

Modebewusst

## Cost Structure

How much are you planning to spend on the product development and marketing for a certain period?

Materialkosten

Produktion auf Anfrage

## Revenue Streams

How much are you planning to earn in a certain period? Compare your costs and revenues.

Lizenzierung

Werbung

Kostenlose App mit Ads



# Use case

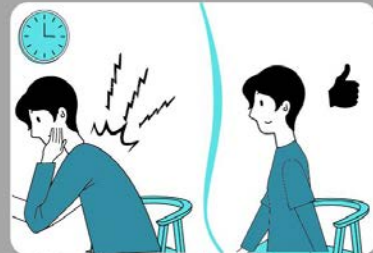
## PHYHAX



Tom hat immer Rückenschmerzen bei der Arbeit



Er fragt sich, warum das immer so ist.  
Es beeinträchtigt ihn.



Er zieht das PhyHax Hand an und immer wenn er eine schlechte Haltung hat vibriert es. Wenn er sich aufrichtet hört es auf



Tom hat das System verstanden!

## PHYHAX



Schlechte Haltung = Vibration



Korrekte Haltung = Keine Reaktion



Mit Hilfe der PhyHax App kann er seine Haltung kontrollieren und ein Verhaltensprofil auswerten. Er erhält sogar Tips.



Dadurch hat sich Toms Haltung langfristig verbessert und er hat keine Rückenschmerzen mehr.



# Prototyp

- ❑ Herrenhemd
- ❑ Diagonaler Raglanärmel mit durchgehender Naht
- ❑ Manschette
- ❑ Diagonale Passe Hinten, doppelt verarbeitet
- ❑ Kentkragen



3D Modell -  
Phyhax shirt  
Audaces 4D

# Haltungsanalyse

- ❑ 3D Haltungsanalyse
  - ❑ “Korrekte Haltung”
  - ❑ Gebeugte Haltung
- ❑ Fokus auf Pose, Rückenkrümmung und Spannung des Hemdes
  - ❑ Im oberen Drittel des Rückens sieht man eine deutliche Spannung
- ❑ Buckel erkennbar im Schulterbereich

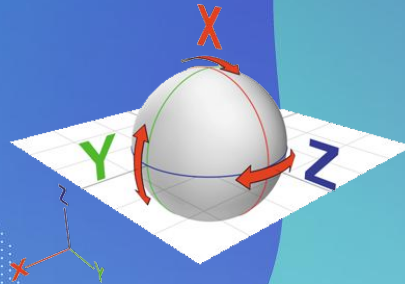


3D Prototyp  
Browzwear

# Bodystorming



- ❑ Festlegen der Position des Gyroskops
- ❑ Definieren der Trainingsbewegung
  - ❑ Vorwärts
  - ❑ Abwärts
- ❑ Programmier logik
  - ❑ Wenn Wert über 55° und unter 70°, dann vibrieren

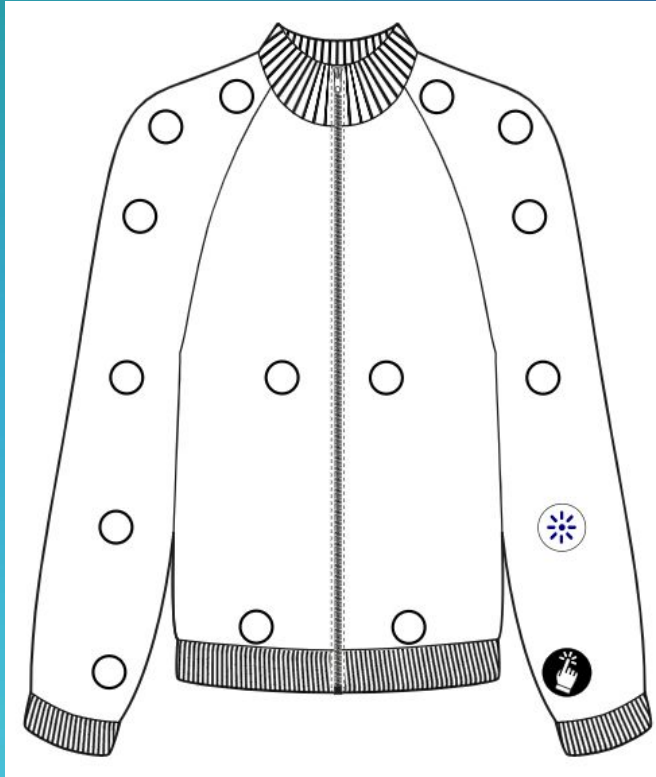


<https://karrierebibel.de/ergonomi-e-am-arbeitsplatz/>

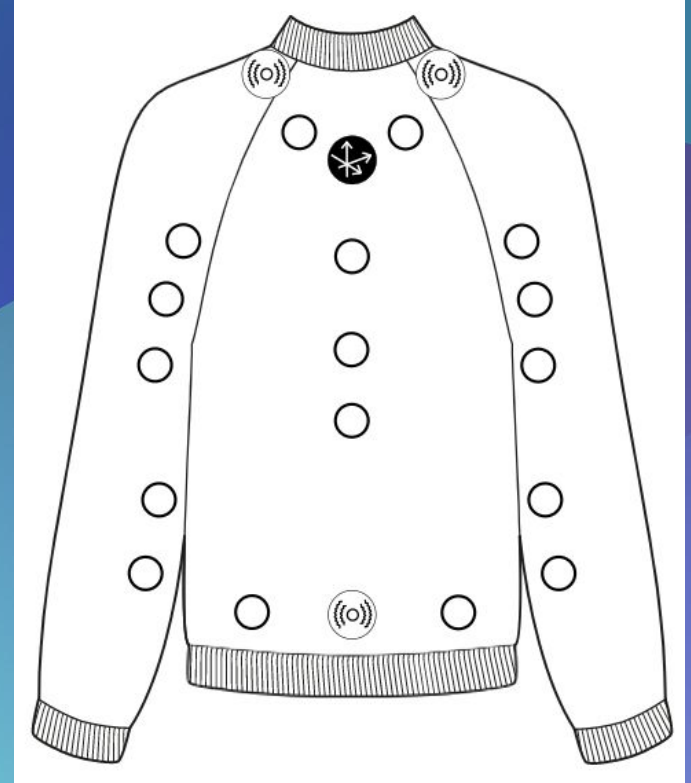




# Positionierung der Sensoren und Aktuatoren

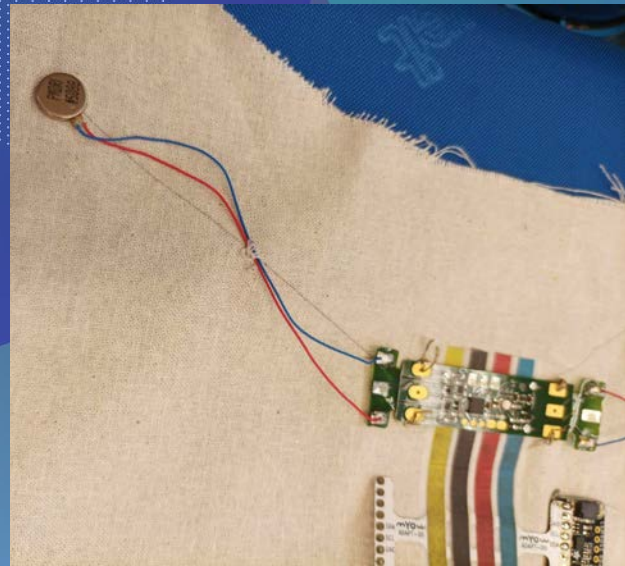
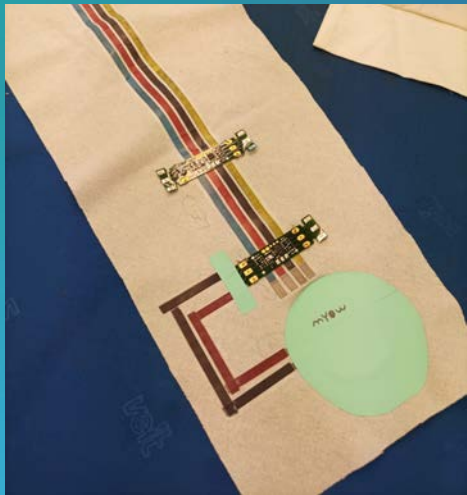


VORNE

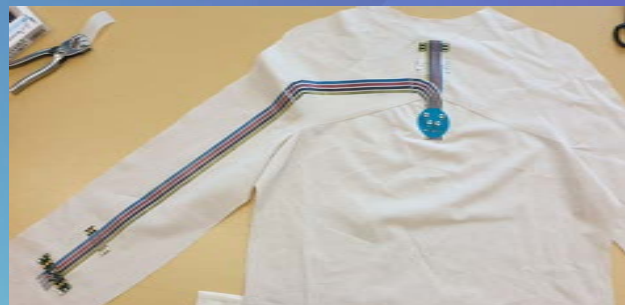


HINTEN



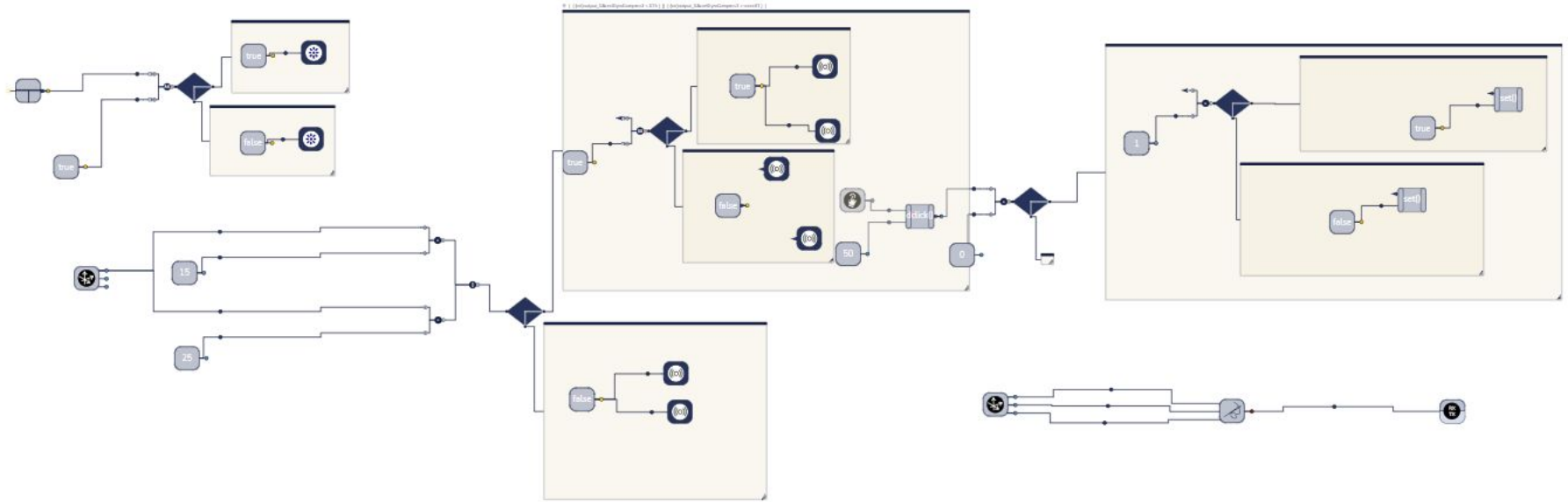


Technische Gestaltung

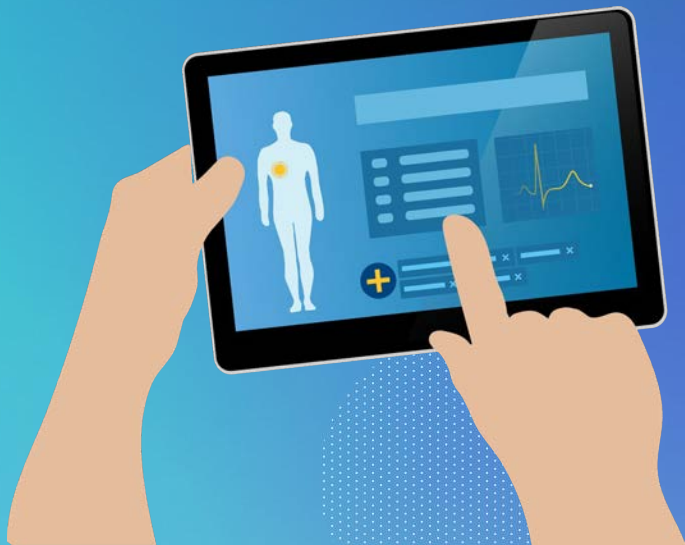




# Programmierung in MYOW

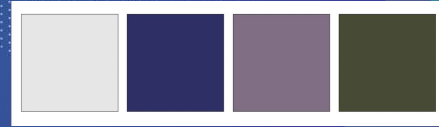


# PhyHax - App

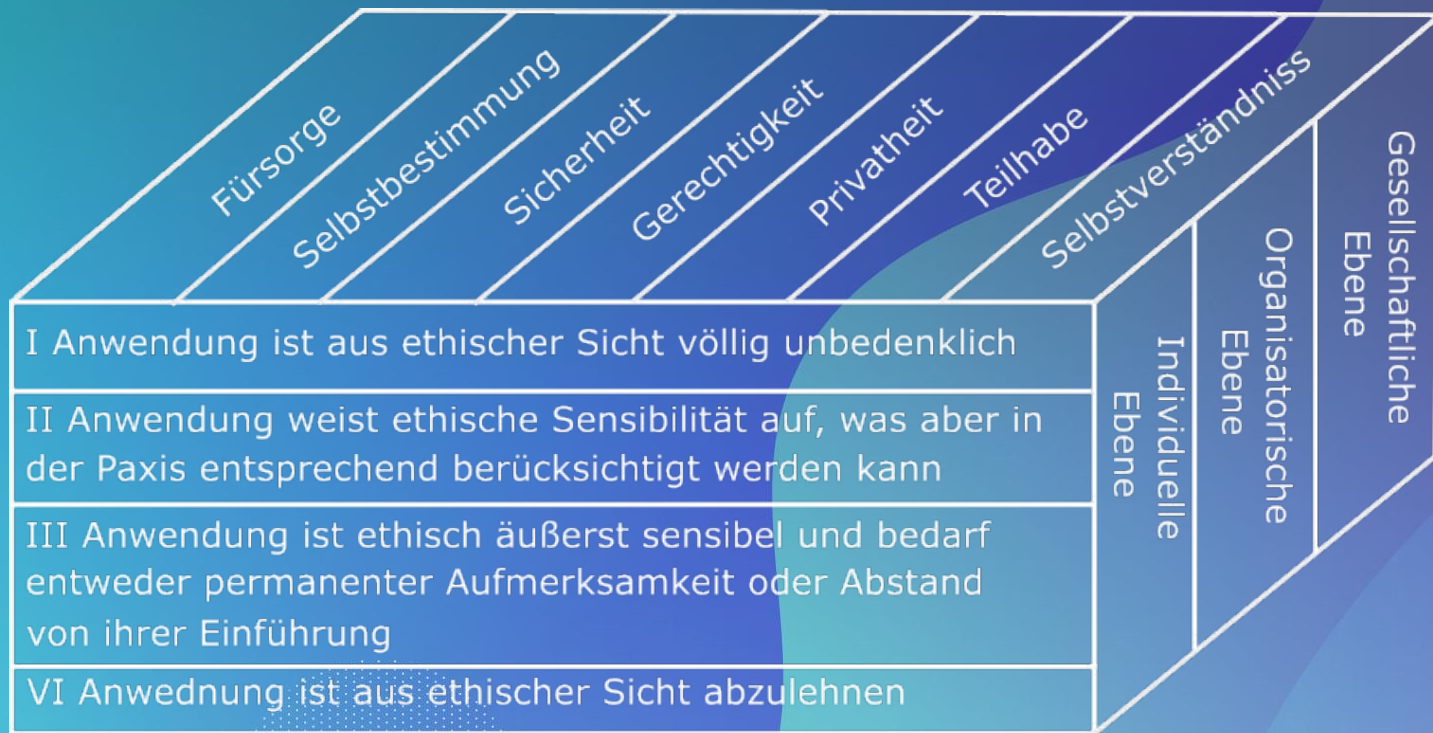


- ❑ Tracking des Rückenprofils der Nutzer\*innen
- ❑ Erstellung eines Nutzungsprofils
- ❑ Tipps und Empfehlungen für Gewohnheiten und Rückenübungen
- ❑ Engagement der Nutzer\*innen sich selbst zu verbessern und neue Gewohnheiten zu kreieren

# Kollektion H/W



# MEESTAR



## Fürsorge

- ❑ Fürsorge für sich selber
- ❑ Fürsorge des AGs wird unterbrochen, wenn diese Verantwortung auf AN abgegeben wird

## Teilhabe

- ❑ Man selbst kann einfacher am Arbeits- und soziales Leben teilhaben
- ❑ Mitarbeiter mit Rückenproblemen können länger leistungsfähig sein
- ❑ Nicht jeder kann sich das Hemd leisten
- ❑ Sollte die Vibration zu laut sein, könnte das zu merkwürdigen sozialen Situationen kommen

## Selbstbestimmung

- ❑ Wichtig: Möglichkeit zum definieren und aktivieren der Funktionen
- ❑ Möglichkeit sich selbst während der Arbeit zu einer besseren Haltung zu trainieren
- ❑ Datenauswertung selbstbestimmt an unterschiedliche Partner oder niemanden

## Sicherheit

- ❑ Es muss gewährleistet werden, dass das Hemd sicher ist und die gegebenen Tips nur zur Verbesserung der Haltung/ Gesundheit führen kann.
- ❑ Falsche Verwendung muss verhindert werden

## Privatheit

- ❑ Vibration soll nicht hörbar sein
- ❑ Design sollte die Technik nicht zeigen
- ❑ Die Nutzung muss ohne App möglich sein
- ❑ Datenübertragung und "Überwachung" durch Versicherungen muss über Einwilligung erfolgen
- ❑ Abschalten muss möglich sein

## Selbstverständnis

- ❑ Wichtig: Die Nutzenden Personen sollen animiert werden, die Körperhaltung zu verbessern und sich selbst besser einschätzen zu können
- ❑ Diese Verantwortung soll nicht abgenommen werden - Keine Abhängigkeit erzeugen

## Gerechtigkeit

- ❑ Nur für Menschen mit entsprechender Kaufkraft erschwinglich
- ❑ Menschen mit höherer Belastung wie z.B. Kassierer\*innen können es sich selten leisten



## Bewertung

- ❑ Anwendung weist ethische sensibilität auf, was sich aber in der Praxis berücksichtigen lässt
  - ❑ Wichtig: Gesellschaftliche, persönliche und Arbeitgeber Verantwortung für Ergonomie am Arbeitsplatz und richtige Arbeitsplatzgestaltung
  - ❑ Z.B. Höhenverstellbarer Schreibtisch, ergonomischer Stuhl etc.
  - ❑ Wichtig: Darf nicht zur Überwachung oder Belohnung/Bestrafung (Konsequenzen) im Bereich der Krankenversicherung und Health Benefits führen
- ❑ Sichtweise Anthropomorphe Technik
  - ❑ Gyroskop und Vibration als Erweiterung der eigenen Körperwahrnehmung
  - ❑ Statt innerer Körperwahrnehmung, externe “Überwachung” des Körpers
  - ❑ Abgabe der Autonomie oder Verlust der Körperwahrnehmung

# Ausblick und Zukunftsfragen

- ❑ App programmierung für Rückenprofil - Auswertung
  - ❑ Durch Nutzertest unterschiedliche Profile ausarbeiten
- ❑ Touch Sensor mit Mikrokontroller verbinden zum An- und Ausschalten



# Über WEARABLE TECHNOLOGIE

„Wearable Technologie bezieht sich auf mobile elektronische Geräte, die bequem am Körper getragen oder an der Kleidung befestigt werden können.“

# Research

---

---

## Samsung

Samsung smart business suit

## Ralph Lauren

smart shirt

---

## Nadi X Nike

Smart yoga pants

## Under Armour

Athlete recovery

---

## Siren

Smart Socks

## Emel + Aris

Smart coat

---

## Pauline van Dongen

PhysioPal

Issho Jacket

## Aexos

The Halo compression shirt



### SIREN - smart socks

- ❑ beugt Fußverletzungen bei Diabetikern vor
- ❑ verwendet Sensoren, um die Temperatur am Fuß zu messen
- ❑ Hitzeanstieg → Benutzer wird per Nachricht benachrichtigt
- ❑ Diabetiker → ermöglicht die Vorbeugung von Fußgeschwüren

### EMEL+ARIS - smart coat

- ❑ Sensor erkennt Abfall der Körperwärme
- ❑ aus Polymer
- ❑ nutzt Infrarot zum Heizen
- ❑ E-Kabel zum Akku (USB-Aufladung)



### Aexos - halo shirt

- ❑ Material, das sich bei schnellen, abrupten Bewegungen versteift
- ❑ Ziel: verhindert Gehirnerschütterung und Schleudertrauma
- ❑ Für Sportler



## PhysioPal



- ❑ enthält Sensoren
- ❑ koppelt sich mit einer Smartphone-App, um den Träger über die Qualität seiner Körperhaltung zu informieren
- ❑ Sensoren entlang des Nackens, der Schultern und des Rückens vibriert, um die Körperhaltung anzupassen

## Issho Jacket



- ❑ Berührungssensoren integriert
- ❑ leitfähige Garne, die in den Denim-Stoff eingewebt sind.
- ❑ Die Jacke streicht bei Berührung sanft über den oberen Rücken



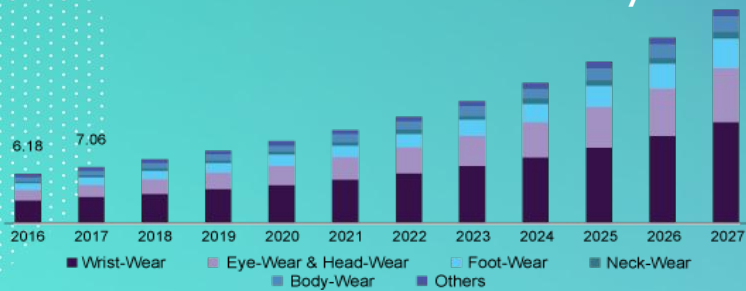
# STATE OF THE ART

- Cloud Computing
- künstliche Intelligenz
- Sensoren
- Temporäre  
Tattoo-Schaltung
- Sinne verbessern
- Navigationssystem
- Solarbetriebenes Wearable
- ...



# MARKT FÜHRER

- ☐ Alphabet
- ☐ SAMSUNG
- ☐ Garmin Ltd.
- ☐ Huawei Device Co., Ltd
- ☐ Apple Inc.
- ☐ Sony Corporation
- ☐ HTC Corporation
- ☐ Fitbit, Inc.
- ☐ Xiaomi Global Community



Source: [www.grandviewresearch.com](http://www.grandviewresearch.com)

<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/wearable-technology-market>  
Visited April 20 2021



# MARKTÜBERSICHT

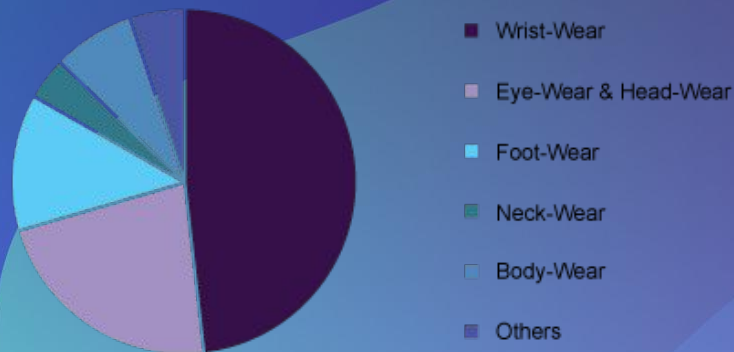
## Anwendungsausblick

- Unterhaltungselektronik
- Gesundheitspflege
- Unternehmens- und industrielle Anwendung
- Andere

## Produktanwendung

- Armbanduhren (Uhren,...)
- Brillen & Kopfbedeckungen (Brillen,...)
- Schuhe (Socken, Schuhe,...)
- Krawatten (Hosenträger, Schmuck,...)
- Bodywear (Bekleidung,...)
- Andere

Global wearable technology market share, by application, 2019 (%)



<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/wearable-technology-market>  
Visited April 20 2021

# MARKT-TREIBER

## Demografische und soziale Trends:

- ❑ Steigende durchschnittliche Lebenserwartung
- ❑ Steigender Anteil der Senioren
- ❑ mehr Prävalenz chronischer Erkrankungen.
- ❑ mehr Patienten in Langzeitpflege.
- ❑ Krankenhausaufenthalt muss verkürzt werden

## Forderung von mehreren Benutzergruppen:

- ❑ Professionelle Athleten
- ❑ Freizeit-Fitness-Konsumenten
- ❑ Klinische und militärische Forschung
- ❑ Corporate Wellness-Programme
- ❑ Management chronischer Krankheiten

# Quellen

1. Wearable Carbon Nanotube Devices for Sensing, 2017, H.Shen, T.Liu, D.Qin, L.Wang, F.Wang, Q.Yuan, T.Wagberg, G.Hu, M.Zhou, Pages 179-199  
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/wearable-technology>
2. <https://www.dezeen.com/2017/03/14/pauline-van-dongen-issho-smart-denim-jacket-touch-sensitive-back-rubs-sxsw/>
3. <https://us.fashionnetwork.com/news/Emel-aris-launching-smart-coat-on-kickstarter.666073.html>
4. <https://www.dezeen.com/2016/10/05/fysiopal-posture-clothing-fashion-wearable-technology-design-pauline-van-dongen-elitac/>
5. <https://aexos.ca/>
6. <https://us.fashionnetwork.com/news/Emel-aris-launching-smart-coat-on-kickstarter.666073.html>
7. <https://siren.care/>
8. <https://www.wearablex.com/>
9. <https://digiday.com/marketing/inside-production-wearablex-first-responsive-yoga-pant/>
10. <https://www.insider.com/under-armour-recover-review>
11. <https://www.finextra.com/newsarticle/27809/samsung-to-showcase-nfc-smart-suit>

# Internetquellen

M.S.S:

[https://journals.lww.com/backletter/Citation/2020/08000/Wave\\_of\\_COVID\\_Pandemic\\_Related\\_Back\\_Pain\\_Due\\_to.8.aspx](https://journals.lww.com/backletter/Citation/2020/08000/Wave_of_COVID_Pandemic_Related_Back_Pain_Due_to.8.aspx)  
<https://www.southwestspineandpain.com/blog/can-wearable-devices-posture-help-chronic-back-pain>  
<https://agilites.com/wearable-tech-devices-that-can-combat-back-pain.html#:~:text=Fortunately%2C%20there%20is%20wearable%20technology,to%20back%20strain%20and%20pain.&text=It%20counteracts%20the%20harmful%20effects,core%20and%20creating%20back%20pain.>  
[https://books.google.de/books?hl=en&lr=&id=HsikAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=wearable+technology+in+fashion&ots=ulCY5tJ441&sig=XoN79ldXo\\_oOvdv4Kbl9jSGzYGQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=wearable%20technology%20in%20fashion&f=false](https://books.google.de/books?hl=en&lr=&id=HsikAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=wearable+technology+in+fashion&ots=ulCY5tJ441&sig=XoN79ldXo_oOvdv4Kbl9jSGzYGQ&redir_esc=y#v=onepage&q=wearable%20technology%20in%20fashion&f=false)  
<https://ichgcp.net/clinical-trials-registry/research/list?cond=Spinal%20Muscular%20Atrophy%20Type%203>  
<https://www.wearabletechnologyinsights.com/articles/11670/good-vibrations-reduce-muscle-aches>  
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0194720>  
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:884011/FULLTEXT01.pdf>  
<https://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12984-021-00813-7>  
<https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/60765/ZEAGLER-DISSERTATION-2018.pdf?isAllowed=y&sequence=1>  
<https://www.ehstoday.com/archive/article/21905424/study-vibration-from-powered-tool-usage-leads-to-artery-damage>

Visited on the April 19th 2021