

# Bachelorarbeit

im Studiengang User Experience Design (UXD)  
Fakultät Informatik

## Design and evaluation of an app for a hearable to measure and control the stress level of the wearer

Vor- und Zuname: **Fabian Baumann**

ausgegeben am: 23.10.2020

abgegeben am: 15.02.2021

Erstprüfer: Prof. Priv.-Doz. Dr. techn. Andreas Riener

Zweitprüfer: Prof. Ingrid Stahl

---

## Erklärung/Affidavit

Ich erkläre hiermit, dass ich die Arbeit selbständig verfasst, noch nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benützt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Ingolstadt, \_\_\_\_\_

Fabian Baumann

---

## Danksagung/Acknowledgments

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Arbeit unterstützt und motiviert haben.

Zuerst gebührt mein Dank Herr Prof. Priv.-Doz. Dr. techn. Andreas Riener, der meine Bachelorarbeit betreut und mich unterstützt hat. Für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik im gesamten Verlauf der Arbeit möchte ich mich herzlich bedanken.

Ebenfalls möchte ich mich bei meiner Verlobten und Kollegin, Frau Johanna Nickel, bedanken, die mir mit viel Geduld, Interesse und Hilfsbereitschaft zur Seite stand. Bedanken möchte ich mich für die Unterstützung bei der Durchführung des Prototypen Tests im hörportal24 in Ingolstadt und den zahlreichen Anregungen, die maßgeblich dazu beigetragen haben, dass meine Arbeit in dieser Form vorliegt.

Ich bedanke mich bei den Hörakustikmeistern, Frau Ilona Baumann, Herr Rainer Baumann und Frau Johanna Nickel für die Unterstützung, vor allem im Rahmen der Expertenrunde. Die gesammelten Ansätze und Inspiration haben die Erstellung des Prototyps erst möglich gemacht.

Ein besonderer Dank gilt allen Teilnehmern und Teilnehmerinnen meiner Befragungen, ohne die diese Arbeit nicht hätte entstehen können. Mein Dank gilt ihrer Offenheit und ihrem Interesse an meinem Thema.

Außerdem möchte ich meinen zwei guten Freunden, Herr Guenter Maislinger und Herr Logan Webbenhurst, für das Korrekturlesen meiner Arbeit danken. Bedanken möchte ich mich für die Hilfsbereitschaft und die Unterstützung bei der Verschriftlichung dieser Arbeit.

Ingolstadt, \_\_\_\_\_

Fabian Baumann

---

## Abstract

Stress is the worlds most common health thread today. The number of people with hearing loss increased in recent years, whereas the age, when people start to suffer from those hearing losses decreased dramatically, due to louder surroundings, living in cities and consuming multimedia around the clock. This thesis will develop and evaluate a hearable based app solution concept, to reduce the stress level of the user throughout the day, by controlling the noise exposure. Based on the User Centered Design Process this work will use a user study to collect needs and fears regarding such a device.

Those, analyzed during an expert review, generate requirements to develop a prototype, which will be tested by users. The work gives key aspects as recommendations, to be incorporated in the concept for future development. As a result it is shown, that there is high acceptance and prospective growing value for a stress controlling hearable device.

Keywords: hearable, noise-induced stress, healthy living, quantified self, hearing care

---

## Zusammenfassung

Stress gefährdet die Gesundheit heutzutage weltweit am stärksten. Die Zahl der hörgeschädigten Menschen nahm in den letzten Jahren zu, wohingegen das Eintrittsalter für Hörschädigungen drastisch abnahm, weil die Umgebung, durch das Leben in Städten und durch Mediennutzung rund um die Uhr, immer lauter wird. Diese These entwickelt und evaluiert ein Konzept für ein App basiertes Hearable, das das Stress Level des Benutzers über den Tag hinweg reduziert, indem es die Lärmbelastung reguliert. Basierend auf dem User Centered Design Prozess kommt in dieser Arbeit eine Benutzerbefragung zum Einsatz, um Bedürfnisse und Ängste der Benutzer im Zusammenhang mit einem solchen Gerät.

Diese, in einer Experten Runde bearbeitet, ergeben Anforderungen für die Entwicklung eines Prototyps, welcher dann mit Benutzern getestet wird. Die Arbeit gibt Empfehlungen über Schlüsselkomponenten, welche bei der zukünftigen Weiterentwicklung des Konzepts berücksichtigt werden sollten. Resultierend konnte eine hohe Akzeptanz und zukünftig steigende Wertschöpfung für ein Stress regulierendes Hearable verzeichnet werden.

Schlagwörter: Hearable, Stress durch Lärm, Gesund leben, Quantifiziertes Ich, Hörakustik

---

## Contents

Erklärung/Affidavit	i
Danksagung/Acknowledgments	ii
Abstract	iii
Zusammenfassung	iv
<b>1 Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation	1
1.2 Problem Statement	1
1.3 Objective of This Work	3
1.4 Research Questions	3
1.5 Methodology	3
<b>2 Related Work</b>	<b>5</b>
2.1 Existing Approaches to Measure Noise-induced Stress	5
2.2 State-of-the-Art: Existing classification of relevant devices on the market	7
2.2.1 Hearables	7
2.2.2 Hearing Aids	9
2.2.3 Hearing Protection	10
2.3 Existing Projects to reduce environmental Noise	12
2.4 Implications for this Work	12
<b>3 Technical Fundamentals</b>	<b>13</b>
3.1 Physical Basics	13
3.1.1 Sound: The Invisible Energy	13
3.1.2 Noise: The Unwanted Sound of Progress	14
3.2 Psychological Basics	14
3.2.1 Strain of Stress	14
3.2.2 Longtime Consequences of Stress	15
3.3 Physiological Basics	15
3.3.1 Anatomy of the Human Ear	15
3.3.2 Stapedius Reflex: The In-Ear Frequency Modulator	17
3.3.3 Amplification and Damping inside the Inner Ear	17
3.3.4 Sound Conduction of the Cranium	18
3.4 Implications for this Work	18
<b>4 User Study and Requirements</b>	<b>19</b>
4.1 Methodology	19
4.2 Analysis	19
4.2.1 User Study Design	19
4.2.2 Needs and Fears of the User	22
4.2.3 Personas	25

---

4.2.4	Quantitative Findings . . . . .	26
4.2.5	Conclusion of the Analysis Phase . . . . .	28
4.3	Specification . . . . .	28
4.3.1	Expert Review . . . . .	28
4.3.2	Functional Requirement . . . . .	35
4.3.3	Non-Functional Requirement . . . . .	37
4.3.4	Conclusion of the Specification Phase . . . . .	37
<b>5</b>	<b>Compilation and Testing of the Prototype</b>	<b>39</b>
5.1	Prototype Design . . . . .	39
5.1.1	Hardware Design Claim . . . . .	39
5.1.2	Software Design Claim . . . . .	39
5.1.3	Prototype . . . . .	40
5.1.4	Conclusion of the Design Phase . . . . .	49
5.2	Prototype User Testing . . . . .	50
5.2.1	Hypotheses . . . . .	50
5.2.2	Study Setup . . . . .	50
5.2.3	Execution of the User Testing . . . . .	55
5.2.4	Conclusion of the Testing Phase . . . . .	56
<b>6</b>	<b>Results</b>	<b>57</b>
6.1	Quantitative Results from Questionnaires . . . . .	57
6.2	Qualitative Results from the Conducted Interview . . . . .	59
6.3	Room for Improvements . . . . .	61
<b>7</b>	<b>Discussion</b>	<b>63</b>
7.1	Interpretation of Results . . . . .	63
7.2	Feasible Methods to Measure, Display and Reduce Noise-Inducted Stress . . . . .	63
7.3	Key Aspects of a Market-Ready Hearable to Control the Stress Level of the Wearer . . . . .	64
7.4	Relevancy and Acceptance of a Hearable to measure and control the stress level of the wearer . . . . .	68
<b>8</b>	<b>Conclusion</b>	<b>71</b>
8.1	Summary . . . . .	71
8.2	Limitations . . . . .	72
8.3	Future Work . . . . .	73
	<b>References</b>	<b>75</b>
	<b>List of Figures</b>	<b>79</b>
	<b>Appendix</b>	<b>81</b>

# 1 Introduction

## 1.1 Motivation

”One day humanity will fight noise as relentless as they did with cholera and the pest”, predicted Robert Koch way back in 1910. Today, about 100 years later the fight against noise is more pivotal than ever before. Although many things are done to reduce noise in the cities, our ears are in acute danger.

Primary it was general knowledge that noise conducted hearing loss was an aftereffect of life long working in loud environments. The government counteracted with a law that would embank noise exposure at the work place. In Germany the employment protection includes a paragraph on noise and vibration regulation (LärmVibrationsArbSchV). Recently, because many workplaces are getting less noisy, there are studies looking into other reasons for the rising numbers of noise conducted hearing loss. It is proven that the amount of teenagers in the US, that are not exposed to occupational noise yet, suffering from a hearing loss is constantly rising [1]. This trend was also mapped in a study conducted in Sweden, starting 1971 until 1995 [2]. This shows that noise, experienced during free time is as dangerous as the occupational one. According to the earlier mentioned noise and vibration regulation, there is an equivalent relation between sound pressure level and exposure duration. Therefore a wearable device, that can be worn all day, seems to be an appropriate approach to regulate the perceived noise throughout the day. Noise related stress already is a society-wide problem exceeding the regulations of the workplace. People need to become more aware of this invisible thread.

Reducing the stress caused by noise would greatly improve well being, productivity and the overall life quality [3]. Furthermore it could help tremendously to reduce the amount of people damaging their hearing every year. An estimated 6.8% of the worlds population, being around half a billion people, were suffering from hearing loss in 2015. Two years earlier this number was substantially lower [4]. This illustrates the rapid growth of noise-induced health issues.

Even though general health patterns are getting better because of ever improving treatment options, noise is having a severe, negative effect on this trend. It is more relevant than ever before to concern oneself with healthy hearing and stress relieve. In the following chapter the problem and correlations of this topic will be covered in detail, to provide the foundation for a first technology approach to counteract this thread.

## 1.2 Problem Statement

Until noise is under control, side effects like hearing loss and stress will always stay in conflict to the progress society can achieve with new tools and technology. Our body suffers drastically from this noise exposure. Deep down in

the subconsciousness, any kind of noise keeps other senses active, because of potential threats the body must react to. This constantly strains the body throughout the day. Short breaks in the day to day life are often filled with music or other sounds, falsely assumed as calming, that rather keep the body active farther. Today there is no device, that protects the hearing without blocking out the sound of volitional sources. Hearables, small wireless headsets worn in the ear have functions that reduce all sounds coming from the outside, while providing the ability to stream multimedia using a smartphone [5]. Those are very commonly seen on the train or bus, but have one major downside. They block out all sounds coming from the surrounding and not just noise. Filtering only noise is a functionality provided in modern hearing aids today. Advanced algorithms isolate the constituent parts of the signal and can reduce unwanted sounds while highlighting important sound sources [6]. Sensors that are capable of determining more precisely, what needs to be filtered, will be the next big thing for the hearing aid industry. Today those products nonetheless belong to two totally different categories. Hearing aids are healthcare devices, used to lessen the influence a hearing loss has on the body. Hearables on the other hand are consumer products, used to bring joy and luxury value. To address this problem, elucidation is needed, in order to generate a demand for a system that prevents the user from long time consequences of hearing loss or stress [7].



Figure 1: Crowded city, illustrating everyday stress of modern society. Taken from pixabay.com

### 1.3 Objective of This Work

Today there is no product on the market that is especially designed to reduce noise for the wearer, while still enabling interaction with one's surroundings. The goal of this work is to compile a concept of an app to control and measure the noise-induced stress level of the wearer. Combined with a device sitting deep in the ear canal, such a system could be worn all day and act as an auditory personal augmentation device. Because this concept addresses a rather unknown topic, elucidation must be provided by the concept itself. To create a concept fitting the actual need of potential users, a user study, alongside a related work analysis is conducted. Expanding the knowledge found during this research, an expert review is held to gain greater awareness of the challenges that exist, when creating a device the user would hear through on a daily basis. Getting insights from hearing care professionals, after collecting statements from potential users, ensures that findings from the recent development of hearing care devices and their usage are considered. Hearing care professionals have comprehensive knowledge of the real life problems of such devices. Hearing and the augmentation of hearing has a major impact on the well-being of a person, therefore a device that is supposed to be worn all day, needs to incorporate conventions of the hearing aid industry. The outcome of the expert review are functional and non-functional requirements for the following prototype. To close the iterative process, user testings are carried out to get qualitative feedback. Those provide an informative basis for a continuative iteration of the prototype to be done in the future.

### 1.4 Research Questions

Within the scope of this work the following three research questions will be examined in more detail:

RQ1: What are the needs and fears of potential users related to a hearable device, that controls their way of hearing, to reduce stress?

RQ2: What is a feasible method to measure, display and reduce noise-induced stress?

RQ3: What are the key aspects to incorporate for the market-ready product in the future?

### 1.5 Methodology

In the course of the User Centered Design Process (Figure: 2), the profile of potential users shall be specified. The conducted user study is fathoming needs, previous knowledge, fears and overall goals of the participants, regarding the idea of wearing a device that would control their stress level and therefore manipulate the sounds heard. Thereof the functional and non-functional requirements

are deviated using an expert review with hearing care professionals answering How-Might-We-Questions to find possible solutions for the previously collected findings. Based on those requirements and methods of implementation, a concept of an interface for the hearable shall be developed. This concept will be implemented into a User Interface Prototype. This prototype will then be evaluated with the help of a final user testing. Those results will define the aspired guideline and recommendations for the development of a hearable app to measure and control the stress level.

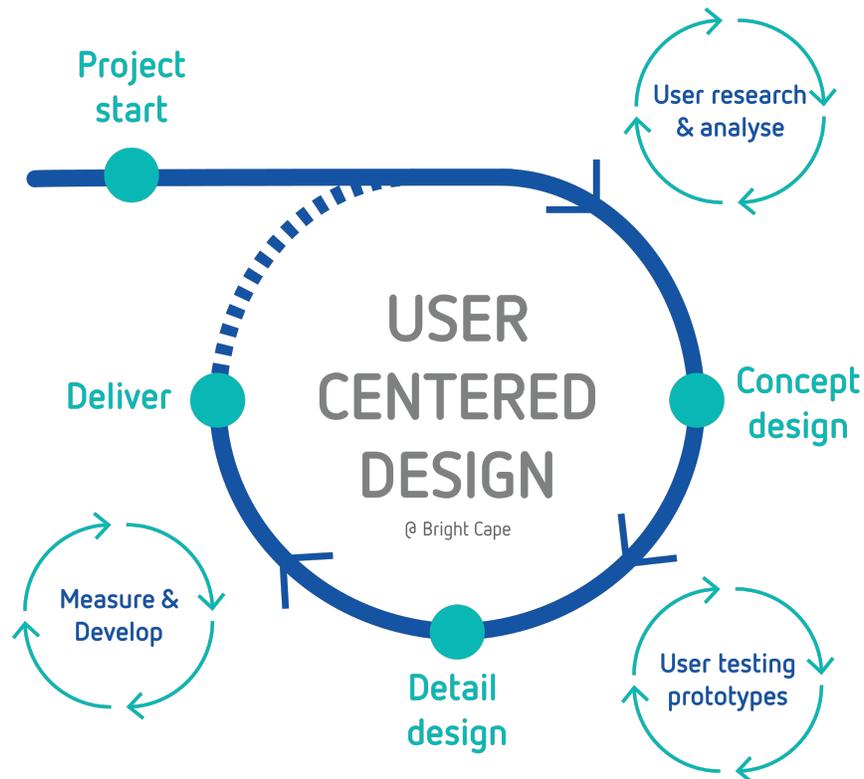


Figure 2: User Centered Design Process. Taken from Serena Dorrestijn [8]

## 2 Related Work

### 2.1 Existing Approaches to Measure Noise-induced Stress

Currently multiple studies examine different approaches to measure noise-induced stress. To get an overview this subsection will discuss the different approaches in context of this work. Alexander Mueller describes the possibility to use OAEs (Oto-Acoustic-Emissions) to measure the strain of the inner ear [9]. OAEs is feedback generated by the hair sensory cells in the inner ear that can be measured with a microphone inside of the ear canal. This method amongst others is used for infant screening. During this process the ear is treated with short sound signals. The returning OAEs are registered and evaluated by comparing them to the feedback of a healthy ear [10]. Kemp provided evidence that the feedback, labeled as OAE, is emitted from the outer hair sensory cells in the inner ear. This anatomy acts as a non-linear intensifier which allows the inner hair sensory cells to perceive even the most subtle sounds without on the other hand getting damaged from intense signals [11]. Mueller developed a Personalized Miniaturized mechatronic Dosimeter (PMD) that is capable of measuring OAEs on the go and send data to a processing unit via Bluetooth. Figure: 3 shows a blueprint of the device with its components. That makes this device a possible solution to elevate the sound pressure level affecting the health of the hair sensory cells in the inner ear. It is important to notice that this method only shows the bare physical influence on the organ itself and not the strain of unwanted sounds on the body. Furthermore Mueller conducts, that it is very difficult to reproduce measuring points whenever the PMD changes position slightly, because of cuing movement of the ear canal or when temporarily removed and placed back in again by the user. Even with a custom ear mold the accuracy of the reading points can not be guaranteed. This divergence makes it impossible to use those for a quantified self system. Comparing data over a day or week is not possible.

A second approach using OAEs was conducted by Melina Maria Mehrmann in her doctoral thesis 2017. She reviewed, in her thesis, if it is possible to conclude on the vulnerability of the ear by using oto-acoustic emissions (DPOAE). The thesis is using a high frequency range up to 16 kHz to predict potential hearing losses under influence of noise. According to Mehrmann it is possible to register noise-exposure of the ear using high frequency DPOAEs. She states, that using distortion product otoacoustic emissions (DPOAEs), which is frequency and time specific feedback, compound of two triggering frequencies, in those high frequencies, therefore is a better approach, than using the frequency unspecific OAEs [12]. The study shows, that DPOAEs are capable of detecting strain from loud environments on the ear, especially for the frequencies above 10 kHz. This insight is backed by the anatomy of the ear. The sensory cells for high frequencies are located right at the entrance of the inner ear. Therefore all sound energy needs to pass those receptors. The strain on the anatomy is at the start stronger than at the end of the cochlea, where the lower frequen-

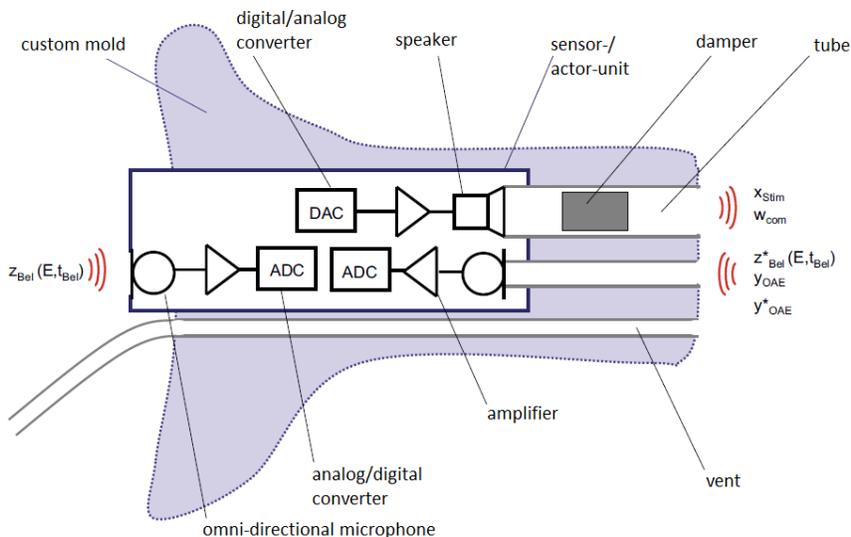


Figure 3: Draft of a device to control input and measure OAEs reflected from the inner ear (PMD) [9]

cies are registered [13]. Hecker and team show in their paper "A New Method to Analyze Distortion Product Otoacoustic Emissions (DPOAEs) in the High-Frequency Range Up to 18 kHz Using Windowed Periodograms" a possible way on how to measure those high frequency DPOAEs in a real life scenario [14]. But again this method only monitors the physical impact on the hearing organ and therefore is not capable of covering the actual noise-induced stress level of the human body itself.

The third method to measure noise-induced stress is compiled by Katharina Isabel Zeh in her dissertation to receive her doctorate in medicine. She uses the heart rate variability to draw inference from auditory strain on the human body. Today it is most common to track the heart rate with sensors placed in smartwatches or fitness bands [15]. The ear canal is also suitable to track the heart rate using sensors [16]. Therefore this might be the most realizable approach to measure noise-induced stress with a wearable device inside the ear canal. The primary dissertation by Katharina Isabel Zeh provides detailed information on how to extract the current stress level, consulting heart rate data. She makes clear, that the heart rate fluctuates even if there are no external factors involved. The most tangible of those she collected are: Night and day cycle, position of the body, age and influences of drugs. The traced data needs to be evaluated at the ratio of the current condition of the person to give reports of the stress level. Therefore the heart rate and noise level needs to be set in proportion to dependably give information about the noise-induced stress level.

Because it is possible to use this data to measure the current stress level of the wearer it is possible to use the heart rate variability for this works concept.

## 2.2 State-of-the-Art: Existing classification of relevant devices on the market

### 2.2.1 Hearables

The hearable market has been growing significantly in the recent years. Allied Market Research predicts that the hearable market will reach nearly \$94 billion globally by 2026. In 2018 the hearable industry segment reached just about \$21.20 billion. [17]. Commonly a device worn on or in the ear, that gives some kind of auditory feedback is referred to as a hearable. The technology can be wired or wireless. There are many different products on the market [5]. During research four classes of different hearables were found:



Figure 4: Typical hearable device with charging case on the market today. Taken from pixabay.com

1) Streaming-only devices that devolve sound of a secondary device directly into the ear of the wearer.

Those devices are classical headphones transformed into tiny earbuds. This enables the user to listen to any sound that gets transmitted via Bluetooth. Sometimes they have additional input options, like a little button on the housing. Most of the time they come with a charging case that also provides an

on/off functionality. They turn off when inserted into the chase and turn on again when taken out. The main difference is size. There are a lot of small ones that just fill out the ear conch and there are bigger ones that stick out of the ear quite a bit. The reason for the differentials are the shored speakers and battery. Speaker wise there are different membrane and volume models. The bigger ones can emit music clearer than their smaller versions. Smaller versions are perfectly suitable for speech, because they do not need the full frequency range to sound "good". Some of those streaming-only devices have a built in microphone to enable voice calling, with the phone itself remaining in the users pocket. Those often come in a rather elongated shape.

2) Streaming devices that also reduce sound perceived from the surrounding. Noise-canceling devices getting more and more popular in recent times shows the demand for lessened noise exposure during the day. Many people use headphones with music streaming, exclusively to predominate the sounds of their surrounding. Combining that with the optional feature of filtering out all surrounding sounds, strengthens that effect even more. Important to note is, that "noise canceling" is a very misleading term for this function, because it suggest that the function is capable of erasing noise from the incoming signal completely and noise exclusively. That is not the case. It reduces all sounds reaching the device over the air using counter sound signals. Using this method it is possible to eliminate sound waves reaching the inner ear to a certain accuracy [18], but it is not possible to filter only noise.

3) Streaming devices that are able to mix streamed sound and the sound of it's surroundings in different balances.

Those devices stand in the forefront of mixed reality audio devices. The possibility of mixing sounds from different sources and combine them to a mixed reality experience leads the way to many new work and leisure scenarios. For example it is possible to hold a meeting, where half the participants are present locally and the other half is spread across the globe. It is used in the same scenario as a conference call, using a centered loudspeaker and microphone device, but without having to pile up around a small conference device so everyone can hear. To achieve this, those devices often use two volume controls. One controlling the streamed sound and the other one controlling the fading in and out of environmental sounds.

4) Streaming devices that are also capable of boosting speech and simultaneously dampen the surrounding noise.

Hearables with speech boost offer an all new way of perceiving signals delivered to the ear. Focusing on one speaker in loud scenarios can be the only way to communicate in some situations. With this technology it is possible to understand one's counterpart in a loud discotheque. To achieve this the system needs to be worn in both ears and custom fitted, to ensure that there is no sound bypassing the system. The incoming signal is analyzed digitally, using the directional microphones on each side. This enables the system to focus in a certain

direction and therefore reduce the intake of sounds from other directions. The signal then, after further digital analysis, is modified through filters. This reduces signals, explicit not related to speech, to increase the signal to noise ratio [6]. This technology is used in hearing aids since the beginning of digitisation of this sector in 1987 [19]. A subjective comparison of this technology in a hearing aid and a hearable on the market today is certainly showing the potential of this technology used in consumer electronics.

### 2.2.2 Hearing Aids

Hearing Aids are of a different kind. The hearing aid market itself is way older. Hearing Aids started in 1898 as analog pocketable devices [19]. At this technology development state the user had to hold the device towards the speaker. The signal was recorded with a microphone, amplified within the main amplifier module and played back through a speaker in one of the users ear connected by a long cable to ensure freedom of movement. The main purpose of this device was hearability with the utilization of amplification. Everything registered by the microphone got amplified. Noise, speech and even loud acoustic shocks. Over the years static acoustic filters were implemented to focus the amplification on specific frequencies. There were two main filters for the adaption to the individual hearing of a patient. The high-pass filter reduces amplification in the lower frequencies and lets the higher frequencies above 1k hertz pass. Therefore this filter is applied if the patient needs more amplification in the higher frequencies than it is needed for lower frequencies below 1k hertz. The opposing effect is accomplished by using the low-pass filter. In analog hearing technology those filters were electronic components that could be adjusted like a potentiometer. A coil and a condenser connected in specific set-ups would compile the required filter. The next big step, when classic hearing technology got disrupted by the digitalization, were filters, that cleaned the received signal from common, static noises. Because the digitalization brought frequency-bands into the signal handling of hearing aids, that cleaning done by the filter can be different for each band.

The Wiener Filter published by Norbert Wiener in 1940 is able to reduce static noise from an incoming signal by clipping out time-independent parts of the signal using a mathematical construct called "spectral subtraction" [20]. This filter only takes effect on static, stationary noise signals, but creates a significant value for the user in those situations. This filter is still used in modern hearing aids, in a further developed version [21], today. In modern hearing aids, artificial intelligence uses a broad set of filters for each frequency-band, to shape the signal processed in an unique way for each individual patient. The hearing care professional supplies the first crucial individual data, that is gathered by using a variety of subjective and objective tests to picture the whole hearing process and selects the right algorithm for the patient. Getting a hearing aid today is still a very individual and challenging process in many ways, because perception differs from person to person.



Figure 5: Typical hearing aid with charging case on the market today. Taken from [resound.com](https://www.resound.com)

### 2.2.3 Hearing Protection

Hearing protection is the umbrella term for a number of products used to protect the ear from loud sounds. Once superficially class-divided into active and passive, the products can be subdivided even more.

Passive reductive products merely block sound, because they close up the path sound waves would normally take to get to the inner ear, the ear canal. There are two different variants. The easier one, only consisting of silicon, that has excellent characteristics to damp and block incoming sound waves. This damping works differently dependent on the frequency. This is good enough for protection, if there is no speech involved. The more advanced, passive in ear hearing protection comes with a small acoustic filter element. Placed inside a vent, traversing the silicone material, this version is designed to only block off sounds with specified characteristics. Here are also filters that can reduce the surrounding frequency independent of different grades. With standard hearing protection high frequencies are always dumped stronger than lower frequencies. This generates a muffled feeling that reduces wearing comfort and to avoid that those special filters are used in high end hearing protection. This brings an advantage when facing speech in a loud environment. Because the filter preserves

the frequency allocation of the signal, speech can be perceived normally to a large extent. There are also filters that reduce the impulsive sounds of drums, or the more specific filters that only block of a specific frequency range.



Figure 6: Typical hearing protection with carrying case on the market today. Taken from protectear.com

Then there are also the much bigger circumaural earmuffs. They have an even improved overall reduction, because they also block parts of the sound, that normally travels through the cranial bone. This is only relevant in loud situations greatly above 80db(A) because the cranial bone itself provides absorption of roughly 50dB [6]. Therefore this over the ear variant only provides additional benefit when interacting directly with very loud machines or objects.

On the other hand active reductive products analyse the signals occurring and change the way they act automatically. The signal is processed in real time. With active systems it is possible to cut off explosive sounds coming from a shot by letting soft sounds pass. This makes such systems perfectly fitting for hunting scenarios. But moreover active systems form the basis for the concept developed in this work, because it is possible to change dumping, filters and amplification on the go and act accordingly to each individual situation.

### 2.3 Existing Projects to reduce environmental Noise

In 2006 B. Schulte-Werning et al. report in "Research on noise and vibration reduction at DB to improve the environmental friendliness of railway traffic" that DB (Deutsche Bahn), in cooperation with Siemens, is working on new ways to reduce vibration and noise overall to achieve a more quiet railway system for Germany and the world [22]. The same ambitions are made in China, where they developed a guideline to ensure that new projects always have the maximum positive effect by reducing the negative impact of a new project [23]. This process is called Environmental Impact Assessment (EIA) and can be defined as "the systematic examination of unintended consequences of a development project or program, with the view to reduce or mitigate negative impacts and maximize on positive ones" (EEAA 1996; From:[24]). The spread of such ambitions show how bad the environmental influences of the railway system especially regarding noise pollution really are. Reducing the emitted sound of a source, at first seems to be the best way to reduce the noise-induced stress for the population, but the EIA states, that noise stands in direct conflict to building new high-speed passenger lines and developments of heavy freight transport [23]. More speed and progress creates more noise and therefore methods reducing this noise results in even more room for progress, that will then produce more noise. This shows that reducing noise at its source as a solution for noise pollution overall unfortunately stays wishful thinking, even though it is theoretically possible.

### 2.4 Implications for this Work

The technical inventions used in hearing care technology today combined with the knowledge of hearing protection and streaming technology provide a clear picture of the evolution and capability of this industry. Consumer products just start to implement features, used in hearing aids for decades already. Still the individualisation that is provided with hearing aids is missing in those products. Creating an interface that enables people to use technology, that needs to be highly customised on their own, is one of the key criteria for this work. There are many technical solutions that would make it possible to reduce noise and therefore stress. Combining this with typical methods of hearing care professionals, will be examined during expert reviews, brings the possibility of individualisation and autonomy of the user together. Using an active system to individualize options for each user represents the best way to approach a solution for noise-induced stress relieve. There are some technical fundamentals that need to be considered for the concept. The next chapter will cover them.

## 3 Technical Fundamentals

### 3.1 Physical Basics

#### 3.1.1 Sound: The Invisible Energy

Sound is energy traveling through the room and reaching the outer ear. While sound traveling through air is most familiar, it can also travel through all kind of material. As long as there are molecules, energy will travel in circular waves through this area. Vibrating objects emit sound and are therefore the source of every sound wave traveling through air. For example a tuning fork sets out very specific waves. The frequency of this sound is based on the resonance frequency of the object. Length and diameter of the vibrating item affect this resonance frequency. An object can have multiple swinging parts, therefore the resonance frequency can be compounded of many individual frequencies, defined by the object. Vibration of an object can also be triggered by sound waves coming in from another source. The object will always vibrate with its resonance frequency and not with the frequency it is triggered. The better the triggering and the resonance frequencies conform, the stronger the stimulated object will vibrate. The human ear also has a specific frequency range, where it is most receptive. This frequency range has its derivation out of the many swinging parts the ear is built of [6]. The human ear can perceive frequencies between 20 hertz and 20k hertz. Our sound perception sweet spot (resonance frequency of the ear as a whole) is between 2k hertz and 4k hertz[25], which is visible in Figure: 7. Sound is everywhere and we only hear a small part of it.

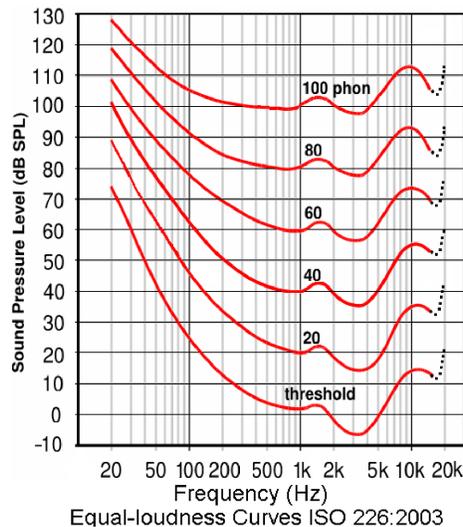


Figure 7: ISO 226: 2003. Normal equal-loudness-level contours (Source: [www.sengpielaudio.com/RechnerSonephon.htm](http://www.sengpielaudio.com/RechnerSonephon.htm), 07.10.2020)

### 3.1.2 Noise: The Unwanted Sound of Progress

According to Dirk Willemsen, noise not only causes hearing loss, but sleeping, concentration and communication problems. He points out that noise does not stink and does not leave any residuals, therefore tracing it, is very hard [26]. But noise is more than just sound. It is the interpretation of body when hearing different sounds. One person might enjoy loud music coming home from work, but the daughter who is studying might classify the same sound as noise because it sways her ability to concentrate on work. There is a definition for noise from the World Health Organisation (WHO) that states that noise is acoustic energy, that sways the health as well as the physical and mental well being of the person exposed to it [27]. Therefore noise is not always a loud signal but rather one that reduces the capability of completing a task. It can be any sound. The human body decides based on multiple factors whether a sound is noise, joy or can be ignored fully. Sitting in a meeting room one might not notice the high pitch sound of the projector hanging on the ceiling. But when mentioned that it is there, one can hear it. It is not loud and does not harm instantly, but it exercises strain on the human body. And that is how the projector sound suddenly turned into noise, without the sound itself changing. The Robert Koch Institute states that the effects of noise on the human body can be subdivided in two different classes: Aural and extra-aural effects of noise, causing different affections [28]. The aural effects of noise cause hearing loss. The repercussion is dependent on the intensity and duration of signal exposure of the subject [29]. This can be seen as the physical part of noise. On the other hand extra-aural effects are independent of the application rate of sound.

Those effects occur far below the sound threshold for hearing loss and can be very quiet sounds [28]. Clark states that this extra-aural effect of noise is equal to other stressors [30]. Noise is therefore more than just unwanted sound. Combining the physical aural effects and the psychological extra-aural effects, noise, according to Niemann and team, is a psycho-physiological threat to the human body [28]. Another study shows that sounds in general are perceived differently when taking cultural origin into consideration. The study identified significant characteristics for different cultures [31]. A different study underlines that noise at work reduces the well-being of the staff not only during work but in general [32]. Another study shows that even riding in a taxi, traffic noise exposure significantly influences the rate of driving violations, because it passively elicits stress [33]. Furthermore the personal productivity in general is reduced when the body is stressed [3]. This shows how varied one perceives sound and therefore noise needs to be defined distinctively for each person.

## 3.2 Psychological Basics

### 3.2.1 Strain of Stress

Noise defined as unwanted sound [34], generates distraction from other tasks or, and that's the more crucial part, it makes it impossible for the sufferer to

relax. Boggs, David H. Simon and J. Richard state, that subjects in his study did take significantly longer completing the same task when exposed to noise [35]. They also state that noise, can be classified under ‘quality of life’ rather than illness. Taking into account that noise influences the hearth rate and can cause serious long term health issues, it seems more than just a ‘quality of life’ topic. Multiple sources state that noise must be considered a cause, because of cardiovascular system disruption [36]. The amount of years of healthy life affected by noise in Western Europe surpasses 1,000,000 every year [37].

Road traffic noise is responsible for the majority of environmental noise related diseases in Western Europe [37]. Therefore noise will be a central threat to face in the coming years. All numbers stated from different studies show that humanity has to find a solution for the increasing amount of loud and noisy environments we create with urbanisation and heavy machinery used to achieve progress. According to the noise reaction model by Babisch, noise is a psychosocial stressor that activates the sympathetic and endocrine system [38]. That means if the body classifies the sound as noise, because it is disturbing or irritating, we experience stress. The study by Jonas Egeler „Correlations Between Psychoacoustic Annoyance and the EEG – a Machine Learning Approach“, conducted simultaneously to this work, examines EEG patterns, showing the effect of different appraisal of sound signals. Stress not only reduces our ability to concentrate on tasks, but causes longtime consequences.

### 3.2.2 Longtime Consequences of Stress

Stress is directly related to cases of increased blood pressure, dyslipidemia and stroke. Chronic stress reaction and other adverse health effects are the cause of low-level noise exposure and, as a result, it changes emotional and cognitive parameters in our behavior [39]. Increased blood pressure causes the organs and artery to age quicker than normal. This also takes place inside the brain and causes strokes. Because stress is becoming a common problem of modern society, the long term consequences of this will generate serious health issues if stressed people are not able to get relieve. The study ”Resting heart rate, temporal changes in resting heart rate, and overall and cause-specific mortality” from 2018 conducted by Mathias Seviiri, et al. even claims that the resting heart rate increased by only 15 bpm is associated with higher mortality. In general they claim that higher pulse and arising of stress is the reason for many diseases, not directly connectable to noise, like breast- colorectal- or lung cancer [40]. This shows how dependent the human body is on the barely tangible stress level that influences the heart rate.

## 3.3 Physiological Basics

### 3.3.1 Anatomy of the Human Ear

The ear consists of three main parts as shown in Figure: 8. The outer ear, the middle ear and the inner ear. The outer ear is the visible part and is called

concha. Colloquial referred to as the ear conch it guides the attaining sound waves into the ear canal. But not without its distinct impact. Every ear conch is shaped differently. The individual learns to hear with its specific ear conch and perceives the different peculiarities as normal hearing. This phenomenon allows many creatures to localizes different sound sources within its surrounding area. The concha ads a distinct peak at 6k hertz whenever the sound source is located above the ear. So humans are able to differ sound with a precision of 3 degrees. Those effects take place up to one centimeter into the ear canal [6]. If changed by ear-piercing, individual hearing is altered and can cause sound orientation issues.

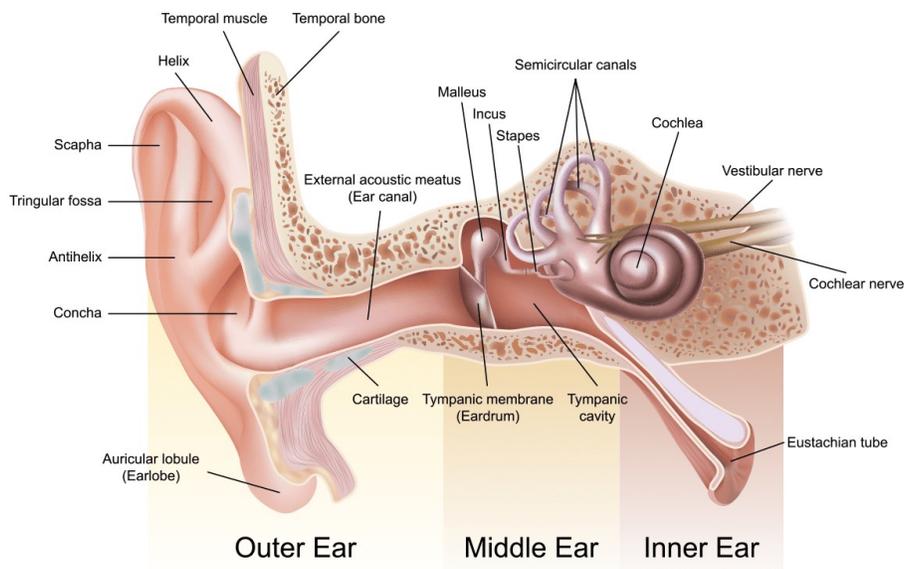


Figure 8: Anatomy of the ear used from marinhearingcenter.com.

Inside of the ear canal, which is part of the middle ear, the Open-Ear-Gain starts to take effect. Its influence on the signal itself is once more different for each individual, but for all intents and purposes not contingent on age of a grown human being. Therefore the OEG (Open-Ear-Gain) can be defined as an individual basis gain of the specific ear. On average the ear canal is 2.3 centimeters long and has a diameter of approximately one centimeter. The OEG follows the physical rules of the Helmholtz resonance. Therefore the Gain of the human ear canal, as defined in IEC 60118-8:2005, is strongest, at around 20dB at nearly 3k hertz. The ear canal consists of two segments. The cartilaginous and the osseous part. The skin within the cartilaginous part is equipped with pores and tiny hairs. The pores produce the earwax to keep bugs away and retain the wholesomeness of the ear. The hairs purpose is to transport little obstacles out

of the ear canal. Dust or fuzz clotted from the earwax are the most common entities to leave the ear every day. The deeper part of the ear canal, the osseous part, produces no earwax and has no hairs. The skin of this part of the ear canal is highly sensitive to pressure. The skin is very thin without any tissue between it and the cranial bone. [6]

The transition between the outer and middle ear is sealed by the tympanic membrane, colloquially referred to as the eardrum. The middle ear's purpose is to manage the impedance difference between the air, filling the outer ear and the liquid, filling the inner ear. The stapedius reflex is one structure of the middle ear, important for this work and will be contemplated in the following subsection.

The inner ear is filled with a bio-electric liquid that allows our bio-chemical process of hearing to work [6]. There is one structure in the inner ear that is important for this work and will be contemplated in a subsequent chapter, because it regulates the amplification and damping of incoming sound energy inside of the inner ear.

### **3.3.2 Stapedius Reflex: The In-Ear Frequency Modulator**

The musculus stapedius regulates low frequency trespassing by harnessing the structure, that guides incoming sound energy through the middle ear. There are different hypothesis as to why this takes place. Because the reflex is to slow to prevent impulse sounds getting into the ear and it is not capable to harness the structure for a long time, the stapedius reflex most likely has not the role of protecting the ear. A theory claims, that among keeping the structure in place, the musculus stapedius has the purpose of regulating low frequencies in loud situations to reduce the masking effect [6]. This would improve perception of speech in loud situations. Therefore our sense of hearing is already used to capitalize frequency modulation in certain occasions.

### **3.3.3 Amplification and Damping inside the Inner Ear**

The inner ear is filled with complex structures to allow the hearing process. One of those structures is more important, when it comes to the regulation of sound in certain occasions. In a different way from the stapedius reflex, the outer hair sensory cells have the ability to amplify and damp the incoming travelling wave. Therefore this anatomic structure is referred to as the inner ear amplifier. Because the cells are able to stretch and cockle, the incoming wave is manipulated to better fit the perception range of the inner hair sensory cells. This works reflex-like and can not be triggered consciously. The main purpose of the structure is to widen the dynamic range so the human ear can function. On one hand it amplifies low energy sounds and allows us to eavesdrop gentle sounds, on the other hand it damps loud sounds so that the inner hair cells are not damaged by high energy influence [6]. This makes it so abrasion reduces the

effect of this amplification and damping over time. To prevent more damage even the slightest hearing loss therefore should be aided immediate. Constant sound, reaching the inner ear, stresses this anatomic structure although not conscious.

### 3.3.4 Sound Conduction of the Cranium

The inner ear, where signals are perceived, is located inside of the cranium bone. Sound impacts the cranium bone, just like it does on the eardrum at the end of the ear canal. Therefore sound can reach the inner ear without passing the initially mentioned structures of the ear anatomy. If that happens, the cochlea, being part of the inner ear, gets stimulated by vibrations, that travel through the cranium bone. The natural average dumping of the cranial bone is around 50dB [6]. Therefore the maximum dumping reached by blocking the ear is approximately 50dB. Therefore any hearing protection or hearable can only provide the dumping possible by blocking the ear canal. More dumping can be reached by extending the blocking around the head. This makes over-the ear earmuffs block out better than in ear hearing protection.

## 3.4 Implications for this Work

Knowing the physical basics of the ear and the limits the human body provides is crucial to develop the contemplated concept. Being able to provide a maximum of around 50dB dumping by using a device, that is sitting invisible inside the ear canal, depicts one of those boundaries. Hearing protection being used in loud working scenarios indeed shows that this dumping is enough to reliable protect the ear. As a long term consequence of stress, the heart rate, directly affects the mortality rate. Because of this correlation it will be key to develop a concept for the prototype that is capable of showing this correlation to the user and supplying him the drive needed to use the hearable every day. Furthermore the hearable device itself needs to sit at least one centimeter deep inside of the ear canal, in order to not destroy the specific influence, the outer ear has on the hearing of a person. In the following chapter potential users are analysed. It is key to learn about their needs and fears to design a fitting concept. The first rudiment will be presented to the study participants, in order to receive their reaction and to build personas representing the different user groups.

## 4 User Study and Requirements

### 4.1 Methodology

This work utilizes the User-centered-Design-Process. The core of this process is the user. At every stage of the development the specific user group must be included, in order to center all decisions made around the user of the final product or concept [41]. The design process emerged from this fundamentals comprise multiple stages. Multiple iterations within this process enable quick and easy adjustments based on user feedback. The stages used for this work are the following. Analysis of the user group, the problem and needs that could be addressed with a possible solution. Phase two is the Specification, which defines functional and non-functional requirements for the next phase. Those requirements get defined in more and more detail and build the foundation of the Design phase. During the third phase, the Design, those requirements get implemented into a prototype. Those prototypes can be of different fidelity's. Prototypes normally start at a low fidelity. A short sequence drawn on a paper is a common way to start prototyping [42]. For this work the findings of the user study did create the different personas. Conclusions of the analysis phase were discussed in detail during an expert review. Functional and non-functional requirements were the outcome of this expert review and further defined during the specification phase. On this foundation a testable software prototype for the hearable app and a dummy for the hardware prototype was designed. During the final phase traversed in this work the prototype was tested by potential users. Findings of this phase are discussed in detail. The most fundamental difference of the selected process to the industry standard is, that it is not possible to define the outcome of the development progress. User insights and feedback, throughout the process itself, form the final concept.

### 4.2 Analysis

#### 4.2.1 User Study Design

The user study, conducted for this work, is designed to learn as much from potential users as possible. It was put together working with a sticky notes board shown in Figure: 9. It includes qualitative and quantitative questions to give a clear picture of potential users, use cases and the needs and fears of people regarding noise and the idea to counteract noise-induced stress with a hearable. To develop a persuasive concept to counteract the current growth of noise-induced stress in modern society, it is most important to learn more about the different personas, involving their specific needs and fears. To achieve that, a user study was compiled that is capable of catching sundry aspects of everyday life with noise. The study allows exploration on the respondents handling of hearing protection and personal relaxing techniques. Before talking about the concept itself it furthermore captures the awareness of the respondents regarding noise and noise-induced stress itself and the commitment of protecting the ear from harm. It also asks the respondents to give a rough estimation on

the amount of loud situations they visit per week. Because it was expected that many noisy situations are not declared as such, there are many examples of loud situations listed to help the participants scan their daily routine for those occasions. And they get asked, whether they had experience with similar devices already, in order to see a possible differentiation in acceptance of the concept device. Van Gerven and team states in their article "Annoyance from environmental noise across the lifespan" that younger people are more effected by noise than older people [43]. Younger people are less likely to already own a hearing aid or other hearing controlling technology, but can benefit of a noise related stress reducing device. This target group also should be more interested in technology to make their day to day life more enjoyable. That is why a large user group was targeted, including students, professors and mid aged jobholders, to get an extensive view on the matter.

After those questions regarding their experience, motivation and routines a first concept approach is presented. Using a detailed scenario the participants experience a fictitious daily routine that equates a random persons life. This user study was carried out in German. This is the original text used:

*"Stellen Sie sich vor Sie richten sich morgens, um den Tag zu starten. Kämmen sich die Haare, legen Ihre Uhr an und ziehen die Bluse/ das Hemd/ T-Shirt zurecht. Nun greifen Sie zu einer kleinen Ladeschattulle und nehmen zwei winzige Ohrhörer heraus. Diese setzen Sie ins Ohr ein. Durch Ihre Bauform und Beschaffenheit sind die Hörer im Ohr nicht zu spüren, Sie merken nur, dass Sie klarer hören. Ihr Partner/Freundin ruft Sie aus dem Nebenzimmer. Sie verstehen direkt was gesprochen wird. Nach einem gemeinsamen Frühstück machen Sie sich auf in die Arbeit. Am Bahnhof angekommen warten Sie am Gleis auf Ihren Zug. Diese Situation war für Sie immer anstrengend. Viele Geräusche der Züge eine Baustelle neben dem Gleis usw. Heute nehmen Sie die Geräusche um sich herum zwar wahr, allerdings viel entspannter und angenehmer als sonst. Eine andere Person fragt Sie nach einem Stift, um Ihr Ticket zu quittieren, was Sie ohne Probleme trotz der eigentlich lauten Umgebung wahrnehmen. Über den Tag verteilt kommen Sie noch in weitere Situationen: Ununterbrochenes Surren einer Lampe im Zug, Autogeräusche beim Weg vom Bahnhof zur Arbeit, Unruhe im Büro und reges Treiben in der Kantine. Am Abend treffen Sie sich noch mit alten Freunden in einer sonst so lauten Bar. Alle diese Situationen sind deutlich ruhiger und beim Heimkommen merken Sie, dass Sie noch deutlich mehr Energie haben als sonst. Sie erhalten einen Anruf von einem guten Freund und müssen nicht nach dem Smartphone rennen. Ein einfaches Tippen auf Ihr rechtes Ohrfläppchen reicht aus, um den Anruf direkt auf beiden Ohren zu hören. Sie entschließen sich nach dem Telefonat zusammen mit Ihrer Partnerin/Freund zu kochen und genießen den Abend. Nach dem Essen schauen Sie auf Ihr Handy. In Ihrer „GesundHören“-App sehen Sie auf einen Blick warum Ihr Tag mit dem neuen Gerät so viel entspannter war. Bis auf das eine Gespräch mit Ihrem Chef, was mal wieder notwendig war, konnte Ihnen das Gerät den Alltagsstress deutlich reduzieren. Sie können sehen, wann Sie am*

Tag ein erhöhtes Stresslevel hatten und wann Sie in Ruhe konzentriert arbeiten konnten.” (Concept scenario description, used in the user study)

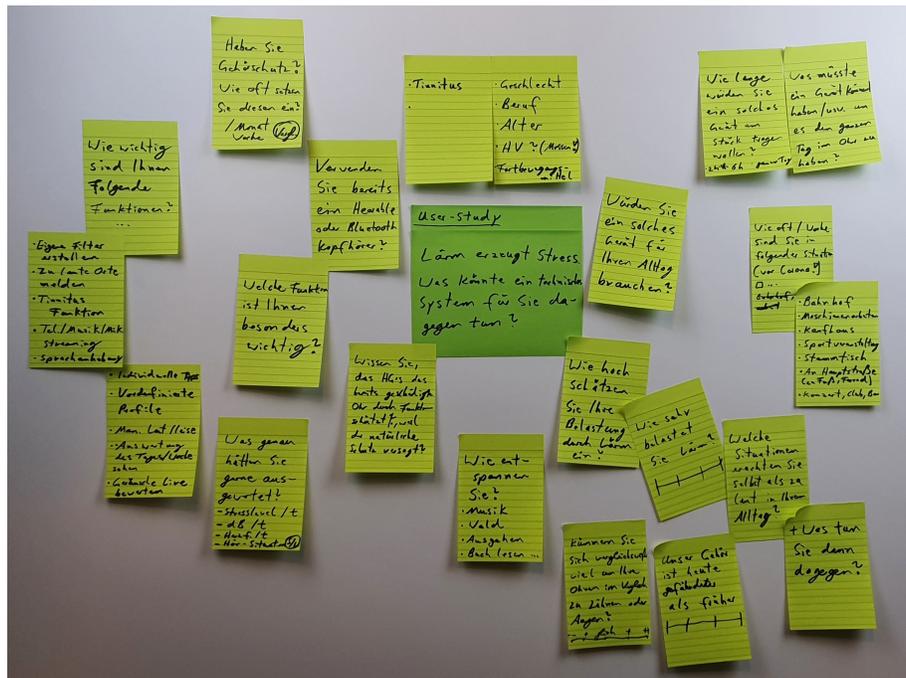


Figure 9: Picture of the user study design draft sticky notes board

The person in this scenario encounters different scenarios, where noise is present and normally elicits stress. These situations that are described in the scenario make clear that noise is not always a loud signal but more a continuous force putting strain on the body. The device itself is described in its optimal shape and form. It is worn inside of the ear canal so the user does not have to worry about anything. It does not attach to the body in the sense of other wearables. It is more stored away and integrated than any other wearable on the market. The effect of putting the device in as described is flawless and the effect on the hearing itself is described as clear and precise. This is important for the acceptance of this concept, because today’s technology is not capable of fabricating such a device, and therefore one will always expect characteristics of known gadgets when not stated otherwise. Pointing the possibilities of the future out for the respondents was ensured with the described scenario. The study itself was split in online filing and direct interviewing. The participants of the direct interview were presented a lookalike dummy and received visualisations of different scenarios by the interviewer. It was ensured that everyone understood the concept and was able to ask questions. Those initial thoughts were noted down

and after everything was clear, the interviewer started going into detail. Starting with further thoughts, guided by a quick conversation about the concept and wishful additional functions the participant could think of. Then they had to rate proposed functions that were conducted with a first brainstorming while developing the first version of the concept idea. The aim of this rating is to get a clearer picture of which functions are most needed. Also requested are the types of charts the user would like to see and what kind of information are preferred to get evaluated. The respondents can name more quantified self parameters they like to see measured with this future gadget. The overall goal is to let the respondent compile its very own healthy hearing companion. The next chapter of questions target the encouragement of the user to wear such a device. They must rate different situations in matters of their comfort in wearing the device. To bring this chapters questions to a conclusion the respondent now must rate the overall value such a device could accomplish for them. Afterwards they had to describe the value they expect using this device. During the last chapter of questions in this user study the participants had to state basic demographics, like gender and age. Furthermore they had to specify their work situation and whether they are bound to wear hearing protection in some places or all the time. The two last questions refer to the health condition of the ear itself. They had to answer whether a hearing loss or tinnitus was diagnosed. Closing the survey the participants had to describe their living environment to get a better picture of their circumstances. The last question was used to differ between people that filled out the survey online and those that were guided through the question by the interviewer. The study layout itself can be found at Appendix section A.

#### 4.2.2 Needs and Fears of the User

The analysis of 362 filings, using the established methods of Lazar, Jonathan, et al. described in the book *Research methods in human-computer interaction* [44] formed the following inductive categories of fears, the participants have and that need to be addressed by the concept:

1. Missing out on important information of one's surrounding was one of the top mentioned fears of the user, when using a device that would filter their hearing. This fear not only has its source from missing out alarm signals, but also loosing connection to sounds from their surroundings. A specific example, made multiple times, is the unwanted reduction of bird sounds when walking in nature. Because the sound carries relaxing emotions it would reduce the stress relief purpose of such a walk. It is important to find the right characteristics to assess such signals. Signals that threaten the ear are accepted to be reduced in order to prevent direct or over time damage to the ear.
2. Getting bombarded by digital information streams from multiple devices was a more unique, but important finding during the interviews. The first concept was described as augmenting the auditory surrounding of the user by mixing

in digital streams. But hearing the jingle of the smartphone directly in your ear while in a conversation can be very disturbing, especially when your conversational partner does not hear your phone ring. Therefore it must be a well balanced experience when augmenting natural sounds with streamed sounds.

3. Data protection is a big concern regarding the presented concept. Many participants appreciate the functions, but doubt that their privacy is preserved. Users want to be able to turn the connection to the smartphone off, because they see the smartphone as a security flaw.

4. Losing human connection was mentioned by a few participants. This issue seems very important to consider. Do we lose the human part of communicating, if we are able to hear each other across the room? It is common courtesy to look at each other while talking. Those are traditional habits that might get lost when hearing is not bound to its original constraints.

5. One participant pondered on the health effect of wearing this device in the ear for a long period of time. It might be unhealthy for the ear itself. Furthermore the participant wondered how to keep it clean.

6. Another participant raised concerns on how to regulate their own voice if the environmental sounds are only lowered for myself, but not my conversation partner. This would occur whenever two persons are in a conversation. One wearing the device and the other hearing unfiltered. This finding not only affects regulation of the own voice, but rather every aspect of comparing perception of one's surroundings. The parallelism to virtual augmented reality is given and can be found at many occasions.

The received feedback brought up many fears of users. Those need to be addressed with the next iteration of the concept. The key categories of needs that were inductively found during the analysis are the following:

1. It is preferred to start with rather minor noise reduction and customize this over time to become the ultimate filter-mixture for one's daily routine. An example mentioned was to reduce a specific noisy situation that occurs every morning, like the constant background swoosh of a busy train station, without reducing other sounds, like the incoming train. This way noise-induced stress is reduced without overhearing important signals. This would also make sure users are aware of dangerous situations on daily routines. (Example that was mentioned: "Du hast gerade Stress. Ich habe das Geräusch erkannt, das dich stresst. Möchtest du es als störend markieren und in Zukunft reduzieren?")

2. Seeing data about the body in an easy and straight forward way was another demand. It seems personal messages and scores are more welcomed than showing the fundamental measures itself at a glance. Details are not needed, therefore more abstract ways of giving feedback might fit better for this concept.

The following suggestions were made during the interviews:

- The proportion of active and relaxed times
- Actively reduced noise level whereby the device over time
- Showing rather loud or stress full situations, with the recommendation to filter them prospectively.

Ultimately the stress level and noise level are the most needed dimensions to cover with the hearable app.

3. Visibility of the device and the effect it has on others was also addressed by some participants. The in the ear device needs to be invisible from the outside, because having the ear canal blocked by a technical systems might seem funny to a person who wants to communicate. The potential communications partner might think the user is listening to music and therefore is not really attentive.

4. The device additionally should be capable of selecting the fitting music for the measured stress level. High stress levels should lead to the playback of a more relaxing playlist. During a workout on the other hand it should detect phases of exhaustion and play motivating music to keep the user going. This only was mentioned by one individual but could improve the value for the user by utilizing the generated data in advanced ways.

5. Mode to completely shut off every source of sound from the outside and connected devices. And the opposite mode, that lets everything through and disables the filtration.

6. The app should always show all sounds the device detects. It should be possible to influence the automatic reduction and select different filters for different situations. That could be achieved by using the GPS locations.

7. The possibility of advanced configuration through an expert that ensures it is well fitted and reliably protects hearing and reduces stress.

8. Using the device at night to track sleep pattern on dependence to noise level.

Aspects of functions potential customers would like to see in such a product, are listed in the additional table below.

ASPECT	ENTRIES
Voice detection	21
Alarm signal detection	18
Amplifying function	9
Manual On/Off-Button	27
Media Controls	83
Directional focus function	25
Comfortable fit and function	69
vital signs measurement	13
Mood-meter	5
Mind reader functionality	1

### 4.2.3 Personas

Clustering the feedback received from the first app concept description, the following personas can be formed. Those will be displayed during the expert review and prototyping, to better address the specific user groups. Personas prevent the problem of designing for an ambiguous group of users. Designing for an undefined user group can lead to assuming every design fits all users, not considering that there are different types of users. The following three personas were clearly worked out during the analysis of the user study:

1. Nick, the Technophile: Nick loves technology and is open to new possibilities to enrich his daily life. He worked as an engineer and still loves to fathom correlations. All information a technological device can provide about his body is welcome. He desires to quantify his body, because he trusts data, but not his doctor.
2. John, the Yes-man: He loves new things and jumps on trends without considering details. A new challenge to take, a new threat to fight, he is on board. He is not interested in context or background too much. He therefore wants to be entertained and will not use a device just because it is healthy.
3. Schirin, the Sceptic: Schirin is health-conscious and educated. She checks the context of news on multiple external sources before committing. However, once convinced she will spread the message with emphasis. She needs to be provided with every detail there is to feel reassured in what she is doing.

Identifying those personas will ensure those user groups are considered in the following discussions and the design phase.

#### 4.2.4 Quantitative Findings

In total 362 fillings were reached. Male/female distribution was about even. 32.60% of the participants were below 25 years old. 21 studies were filled with the interviewer actively guiding the participant through the process. This was done to get better qualitative answers, by asking call back questions, to get more info regarding specific questions. Accompanying the qualitative questions, some quantitative questions were asked, to support the findings:

- Only 5.29% see themselves greatly threatened by noise in general (Figure: 10) and even less see a physical strain on their body, but more than 50% stated, that they experience noise for more than one hour a day. From which 5.8% experience noise for more than eight hours a day.

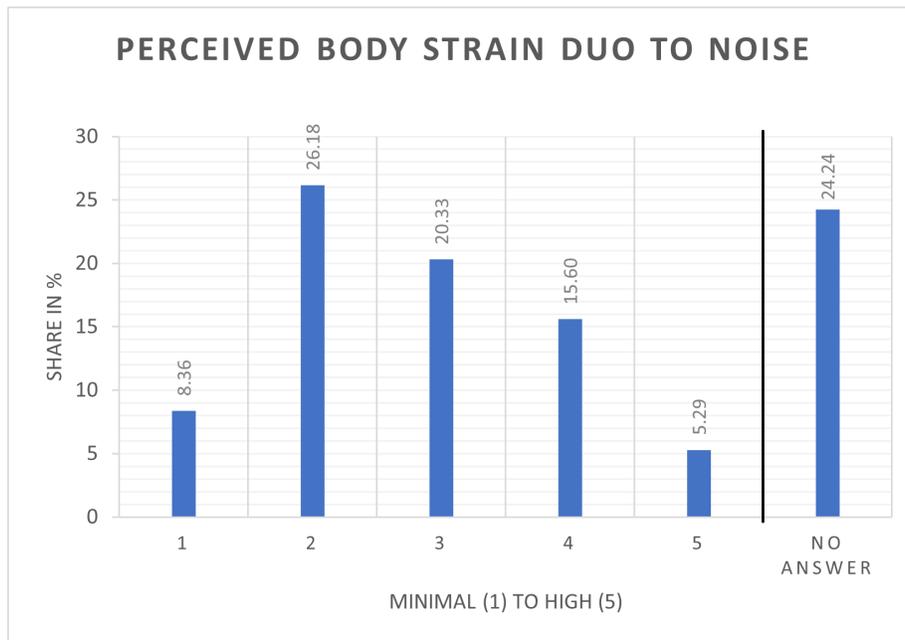


Figure 10: Statistic of the everyday perceived body strain due to noise gathered during the user study

- When experiencing noise 24.31% do nothing against the noise source and just accept it. Endangering their ear and body, probably because they do not see noise as a potential threat.

- The most frequently mentioned way to reduce stress is listening to music and watching movies or TV shows, with 55.25% respectively 54.14% of the participants using it to relax. Both, including auditory input, are not feasible to give

the ear and body a break of auditory strain. At least 52.21% also using a walk in nature and 43.09% doing sports to relax.

- Nearly half of the participants do not own hearing protection, with 46.96% and another 11.05% own one, but never have them within reach when needed. 46 participants use hearing protection while working with machines, 19 even while sleeping. 43.09% claimed that they do not have to wear hearing protection at work at all. 43.65% claim they have normal hearing.

- The participants that own a hearable device of some sort, use it mainly to listen to music.

- The community aspect of reporting loud areas was not popular, therefore tinnitus functions were considered important. Streaming music or calls was considered important, as well as a speech enhancement function of some sort. Receiving individual tips was rather not important to the participants, as well as predefined profiles. Being able to manually turn the volume up and down was considered very important. Any form of evaluation or assessment of sounds were not particularly asked for. Considering feedback it seems plausible that this is because the user is not willing to condition its day afterwards. The user rather wants to add filters on the go and experience the value directly when needed. Therefore the app needs to be able to analyse the situation in real time and predict filters on the go whenever needed.

- 36.46% were interested in seeing the noise level of the day on a diagram. 35.64% were asking to see the stress level displayed, but 20.44% were also interested in the actual heart rate (pulse). This shows that pulse is also important to some of the users. Displaying the stress level as the only abstract value would therefore not be suitable for all users.

- 14.64% stated that they would not like to use this concept of a hearable, but 37.57% would like to use it. Most of the participants would only use the system when they leave the house at this point. This coincides with the way of wearing hearing aids, because users do not see the point of using it when there are no signals around, leaving out the fact hearing needs to adapt to the device before the full potential can be used. Therefore adoption would be better if worn all the time, even at home.

- The most accepted situations to wear the hearable device were in the work place, while commuting and learning or reading. The most refusal was elicited from wearing it while sleeping, eating and at the spa or the pool.

- 47 participants declared their living space to be loud, another 43 as louder than normal. And only 13 as very quiet, another 42 as quiet. The fact, that more of the participants declare their home as louder than normal underlines the requirement for a full time wearable device, despite the fact users claim, they would not use it at home.

Those findings were used to get a brief overview and to underline the analysed facts found through the qualitative questions. They comprehensively show the need for a device to control noise. Pointing out the value and making it transparent to all users is a key part of the concept, making it usable for the user.

#### **4.2.5 Conclusion of the Analysis Phase**

This prefixed study opened up many new perspectives to work on during the specification part of this new concept. Detailed data of the study can be found in Appendix section A, subsequent to this work. Although noise is a very serious issue, it seems that many people do not see the thread, panning out of noise-induced stress for our modern society. They need some kind of proof that this concept really helps them to reduce stress on a daily basis. The next significant insight received from this study is that most people want control over the reductions the systems performs throughout the day and they demand the possibility to change the reduction multiplier. The system shall only perform basic reductions to generally prevent damage to the ear and suggest filtration for specific situations that are full of stress. The request for an abstract way to show the stress level and the correlation to the noise exposure level or the ongoing exposure to a very annoying sound shows that people just want an easy way to live healthier instead of knowing exactly how assumptions are made. This has to fade to the background. Exact values should be shown nonetheless on a more detailed screen when demanded. In conclusion the app itself should be easy to use and only show the key parameters that are needed to reduce noise-induced stress without overburdening the user, but also give the option to understand the context of given data.

In the following chapter those needs and fears will be discussed during an expert review. The goal is to get fitting requirements to have a basis to compile the prototype later. The expert group consist of four hearing care professionals that are highly experienced in the day to day problems hearing impaired people have with their hearing aids. Those experts are therefore qualified to discuss the best user interface for the app with.

### **4.3 Specification**

#### **4.3.1 Expert Review**

To define specifications for the concept of an app for a hearable to measure and control the stress level of the wearer, an expert review, including four hearing

care professionals, was held. The goal of this expert review is to get multiple solutions to address the collected needs and fears, monitor trends and define functional and non-functional requirements for the next iteration of the concept. During the expert review, despite defining the data shown to the user in the app, the "How might we" concept was used to find multiple approaches to one matter given from the previous user study (Figure: 11). The experts had time to think about the different insights verbalized in the "how might we" pattern. Those ideas were written down on post-it notes and discussed in the group. During each presentation the remaining experts were asked to write down further ideas they could come up with, thanks to the given input of their college. This way multiple iterations of ideas formed a very clear picture of requirements for the prototype.

Concerning the data displayed to the user on the apps home screen it was the demand of the interviewed users to be provided with their stress level and overall loudness. Getting more details on demand is also expected by the users. Therefore the experts figured to provide pulse as the base parameter for the stress level, and loudness, together with the stress level status, building the central element on the home screen. All data on the detail-screen should be shown time dependent, whereas on the home screen data should be shown abstract, highlighting the benefits provided. The detail-screen shown by clicking on the general stress level element on the home screen, shows tips for stress relief and provides motivation to use the hearable.

The most extensively discussed topic was the fear of potential users to miss out on important sounds, like a car that is passing by rather closely or other warning signals that would make the user aware of danger. For this topic the experts found multiple intermeshing approaches to exclusively reduce stressful sounds instead of all sounds. The overall idea is to initially only reduce static background and too loud sounds above a customizable threshold. This would save the ear from forthright damaging and annoying sounds. Expanding this reduction, the system measures the current stress level of the user and equilibrates it with the prevalent noise. If there is a specific sound pattern that induces stress to the wearer, the app will prompt the user to activate a filter for this sound pattern. This specific filter actively learns over time and levels off the most efficient reduction to maximize the stress-reduction. This would work like in hearing aids today, by dividing the incoming signal in as many frequency dependent channels as possible and reducing only the channels that are transmitting the noise. The experts state that today a channel system is built of up to 48 channels between 100 and 12k hertz. This concept would never reduce patterns without approval of the user. The user should be able to see the currently active filters at any time and the users needs to be able to toggle the filter on and off manually. This also needs to affect the learning progress of the automatic filter. If the user receptively turns of the filter multiple times when entering a specific area, the filter should integrate this behavior into the automatic routine. The prompt should be supplied through the phone notifica-

tions. The user must be able to accept the filtering, decline it or via pressing the button "customize", be able to make further adjustments before applying the filter. It needs to feel easy for the user to relocate the customizing option for every currently active filter. Furthermore it came up that it is necessary to take the underlying daily stress level into account. The person might have days where the reduction needs to be more in order to reduce stress. This is certainly too complex to set manually by the user. A possible solution is to initially ask the users how they feel right now, to classify the base stress level of the day. The system could also identify it by doing an initial checkup on insertion.

In a busy street scenario, with more and more cars turning into electric cars, using digital sounds to call nearby pedestrians attention, those sounds could be presented directly through the hearable device. Using a pattern that points out distance and approach, this would tremendously help to reduce noise in busy cities in the future. Because this signal itself can be treated as a digital sound source it can follow the rules developed in the next paragraph.

Another question the experts were asked was how to present digital signals, like incoming calls or messages, without stressing the user. Because this is highly situation dependent, the hearable system needs to distinguish between situations, where there are no other natural signals, like speech or music and situations in which the user is actively participating in conversation. The experts also figured that the status of the phone could be used to define the way notification signals are presented to the user. Current smartphones are able to change the notification status according to location, appointments and orientation of the smartphone itself. As an example, turning the smartphone to face down on a table changes the notification mode to "do not disturb". As long as this mode is active all notifications are declined and collected to be shown when the user turns the smartphone facing upwards again. It is possible to enable specific contacts to break that rule. There are also solutions to let a notification through after coming in three times in a row. All those solutions are defined by the smartphone itself and not the hearable. Therefore the hearable needs to focus on mixing the digital and natural sounds. One of the most annoying scenarios, the experts figured, is if a phone call comes in while actively in a conversation with another person face to face. If the smartphone notifications are set to "loud", rather than "vibrate" or "do not disturb", the ring tone presented directly into the ear would predominate any other sound. A solution, the experts compiled is to implement a balance control for digital notifications and natural sounds. To make it less complex for the user, this balance control would use the volume setting of the smartphone in relation to the natural sound level present. Comparable to the solution used in cars, the notification volume would increase, in relation to the loudness of the surrounding. This increase could be manipulated in the settings of the app to give advanced control. There is also a solution for the notification mode "vibrate" that was compiled by the experts. A vibration module could present vibrations equivalent to those selected on the smartphone directly inside of the ear canal. Those vibration patterns need to

be further examined and are not the focus of this work. Therefore those will not be part of the testable prototype. Using a second notification option exclusively to the hearable was estimated negatively by the experts, because it would be contrary to the current Bluetooth guidelines used from hearing aid manufacturers and other hearables. Although not regulations the experts first attempt for a solution was conform to those guidelines. Special digital sounds like electric cars approaching need to be separately customizable.

A big concern that came up during the user study were privacy concerns. Being connected to the smartphone and it processing everything heard by the user is a big issue. Notwithstanding today's technology, in the future it will be possible to process basic filtration directly within the processor of the hearable itself, even without it being connected to a smartphone. Today high end in ear mini hearing aids are capable of preset static and adaptive filtering without a smartphone connected, the experts report. Today there is no way to also include any form of wireless technology inside, because the slice plane is not wide enough to place a wireless coil. Those technology issues need to be solved and are not addressed further in this concept work. Using GPS to further individualize the automatic filters or mixing data anonymously with other users to further improve the algorithm would highly intervene with the privacy of the user, but would also greatly improve the experience. The experts propose to design a privacy setting concept within this work to give the user more confidence using the system. Because this was a big concern of potential users, leading to not using the system, the concept of a privacy setting system will be covered further during the prototyping phase.



Figure 11: Picture of the expert review post-it board

Another concern observed during the user study was that users might lose social contact when using this hearable, because it would no longer be necessary to have eye contact during a conversation. This and other courteous practices would lessen over time. Even though the experts did not rate this concern as relevant as others, because progress always brings change they addressed this concern by giving speech enhancement a specific treatise. The speech enhancement must only take place automatically in loud situations after asking the user for confirmation and manually be activated in the app itself. The automatic activation can be customized the same way a filter is. This gives the user maximum control of the feature and guarantees the comprehension, instead of forcing the user to use this feature and losing natural estimation, yet enabling scenarios like talking to each other across the apartment. The feature could therefore be temporarily enabled without completely changing the way we communicate (Distanzüberbrückungsmodus). Furthermore patterns of known voices could be saved and selected for even more specific speech enhancement options.

The next subject the experts looked into, processed the question on how to achieve an easy handling of the hearable app. During the user review it was clear that a lot of participants could not grasp the benefits such a device would give. They barely see a connection between noise and stress. This implies that a lot of elucidation needs to be done within the app, as well as through advertisement for the product. The experts think, this also shows that society is not ready for such a device yet. Because the experts are not user experience designers, but hearing aid professionals, they focused on providing basics for this topic, instead of working on a final idea. For hearing aid users a small, elongated device appears sharp and uncomfortable at first. Wearing it, changes that first impression for the better in most occasions. Therefore inserting the hearable device must be most comfortable and hide the elongated shape of the device that it needs to have, because of the given factor of the ear canal course. The second issue that needs to be worked on to provide a good user experience using the findings of the user study, is to provide an easy cleaning concept to keep the device hygienic. The developed idea is to have a portable charging and cleaning case with an integrated rechargeable battery. The charging and cleaning progress should be finished within minutes to provide the briefest time of non-use possible. Of course technology needs to evolve to achieve this requirement postulated by the experts. The devices should be magnetically placed and hold in place for the cleaning and charging progress. Because of this magnetic system, placing them in the ear canal and removing them from the ear canal, can be handled magnetically as well, using a magnetic gib.

The last subject-matter the experts came up with was that the device itself needs to change its shape and form, according to the ear canals gradient. Using a form-memorizing material and loosely connected components, like those used in custom "in ear hearing aids" today, the hearable could stay in place and keep the form as soon as the magnetic gib is released. Because the design of the hearable device itself is not in focus for this work the experts were asked to

not go further into detail. The product design needs to be reviewed with the technological possibilities of the suitable time of implementation.

Also the fear of side effects that came up during the user study was discussed during the expert review. One approach the experts discussed was to point out the benefits this device provides. Therefore the user should be able to set personal goals, like to reduce the heart rate below a certain threshold or experiencing some days without any stress. The app should also keep track of the long time evolution of the overall stress level. Gamification elements could be used to keep the user motivated. With the user seeing the advantages the system provides it is more likely the user actively evolves drive to wear it. Furthermore the wireless signal technology needs to be accepted. The user will be exposed to it all the time. In hearing aids today there is the Near-Field-Body-Network technology used by many manufacturers. The signal strength used to transport data between the two hearing aids is as low, so that it only works on a distance of a few centimeters and is interfered by stronger wireless signals very easily. Therefore it is less of a health concern than the regularly used Bluetooth technology. It must be key to develop a body friendly wireless signal technology to further equip the body with technology without risking the well being of the person using it. The wireless technology is not focus of the concept at this time.

Another topic discussed with the group of experts was how to preserve natural hearing. The experts stated that the term natural is unfeasible for perceiving sound, because hearing is much like any other sense, individual and relative. An unnatural impression only occurs when the user switches between using the device and not using it constantly. In case of hearing aid fitting this is a wide spread problem. The human hearing can adopt to a lot of different perceptions of sound and experience it as "normal". But only to one at a time. That is why people with hearing loss do not perceive their surrounding as abnormal, muffled or quiet. The only problem they have is understanding, because speech has its specific frequency range and level. Using this device, before damage to the ear is done, would prevent people from adapting to an occurring hearing loss in the first place, because the device would prevent the ear from getting damaged. The conclusion the experts offered, is that using this device preserves natural hearing over time, instead of changing it. Filtering stress generating and directly damaging sound might chance the perception of the natural surrounding, but enables the users to experiencing their life much more calmly and healthily. Nonetheless to address that concern the experts came up with a toggle option for "natural hearing". This toggle turns off all the active filters, only leaving the maximum output regulation active, to prevent direct damage to the ear at any time. Moreover there should be an option in the settings that lets the user adjust the way this maximum output control works. There are different ways of damping loud sounds. One control element uses a compression above a certain sound pressure level to reduce the increase of loudness beyond this level. The second element in place uses an infinite compression above a certain sound pressure level to "copy" all signals above this threshold exactly to that loudness

level. The third element cuts off all sounds that would be presented above a certain level. Those three elements combined in different ways can fulfill the function of protecting the ear. Because this feature is normally adjusted by a hearing care professional, it is not likely the user would be able to find the right setting on their own. Therefore the experts suggested to implement a five step adjusting option, from smooth dumping to hard clipping. On preset the system is set to three, even-tempered. It needs to be tested if this function needs further explanation in order to get utilized.

The final topic discussed was covering the question on how to enable the co-existence of users and non-users of the system. Because it is not the focus of this work to engineer a merchantable product, this topic will not be covered any further than to consider making it compatible to other devices. The smartphone depicts the hub for the hearable to the outside world. Therefore it depends on the used smartphone, whether the system can be used with other products. Communication with a person that is not using a device in a loud situation is an issue. The experts state, that the own voice is always leveled according to the feedback a person gets from their surroundings. The device needs to automatically adjust the level of feedback of one's own voice. This prevents the user from speaking in a low voice even though the surrounding for the unfitted conversational partner is very loud. Reducing the level of one's own voice feedback will lead to the user speaking up. Because this is a feature working in the background it will be mentioned in the setting of the app but not further discussed for this work.

### 4.3.2 Functional Requirement

Breaking down the findings of the user study and the discussions held during the expert review, the following functional requirements need to be incorporated for the creation of the testable prototype:

1. The hearable needs to have a system which reduces static and loud sounds that otherwise would directly damage the ear, building a fundamental guarding system. To preserve the feeling of natural hearing this system needs to be adjustable within the settings of the app. The user can select between hard cutting and rather soft damping in five steps.
2. On the home screen the pulse must be displayed next to the current average loudness, as well as a general status information about the current stress level, derived from the heart rate aberration. Accompanying this data, created filters are displayed, with active ones highlighted. A toggle option to disable all or specific currently active filters needs to be quickly accessible. Detail-screens, for all data given on the home screen, need to show more info. Life expectancy increases as the overall health goal is displayed.
3. New filters are prompted via notifications to the user. The user needs to be

able to accept, decline or customise the suggested filter directly with this notification. The location of this newly activated filter must be clearly traceable within the user interface. Filters can be dependent on location, time, stress level increase, etc. This needs to be visible on the detail-screen of this filter among more possible functions in the future.

4. Digitally tethered signals need to be balanced when mixed with natural sound sources. The volume setting of the phone acts as a balance control. "Vibrate" and "Do not disturb" modes are also adopted from the smartphone setting.

5. A substantiated privacy setting concept needs to be developed. The user, at any time, is able to select what data the app is allowed to use. While selecting a more restrictive preference the user sees a specific function disabled, because of this change.

6. The user is prompted to activate speech enhancement, if the hearable detects speech in noise. With this function active the hearable improves the signal to noise ratio by applying frequency dependent filters to reduce noise occurring simultaneously to the speech signal and focusing the microphones towards the speaker. This greatly improves understanding but worsens naturalness. Therefore this feature must deactivate after the situation is over.

7. The hearable dummy used to demonstrate the shape and form of the device inserted into the ear, needs to be round and soft to the touch. The user needs to be able to experience it during testing. The form-memorizing approach of the hearables chassis must be describable. Moreover the body friendly wireless signal used for communication with the smartphone needs to be explained to potential testers in order to avoid negative perception in that sense.

8. A dummy and illustrations of the cleaning device and progress of every day handling needs to be present for the user testing, to take away the fear of the unknown and to make it more palpable for the user.

9. Gamification elements motivate the user to reduce stress and consequentially the hearth rate motivates to live a healthy life. Those being achievements to keep the user on track. For the prototype it is important to show the underlying idea of the achievements but not a fully functioning system.

10. A setting for one's own voice handling needs to show in the app setting to show the hearable device controls the perception of one's own voice when talking to a conversational partner in loud situations.

### 4.3.3 Non-Functional Requirement

Functions overall need to be abstract and simple to enable an easy handling of the app. The mentioned non-functional requirements following, specify this approach:

1. Settings need to be designed in an abstract and simple way. A five step-slider or picker from state low to state high gives enough control without overcharging the user.
2. The benefits of the hearable need to be pointed out with the design of the app. Abstract diagrams are preferred over complex charts. Relative indexes should be used to display the benefits.
3. Changes performed in the app shall not create an interruption in the output signal.
4. The app and all connected hardware needs to generate trust at all time. The user needs to be able to see details on data used and realize unavailable functions because of privacy restrictions. The user shall not be forced to use all functions or give approval to the use of all its data.

### 4.3.4 Conclusion of the Specification Phase

The listed functional and non-functional requirements formed the basis for the creation of the prototype. Using experts from the hearing aid industry and hearing care professionals that work with human hearing every day, yielded a detailed list of requirements which emerged from fears and needs found during the prior user study. On this basis designing the testable prototype can follow a strict guideline. This guideline will later be used to assess the concept while including the feedback of the following user testing.

In the following chapter the defined requirements will be implemented into a testable prototype. The accomplished basis of having specific requirements that evolved out of the user needs, will create the first iteration of a prototype that can be tested with a group of users. The following chapter will describe this process.

## 5 Compilation and Testing of the Prototype

### 5.1 Prototype Design

This chapter describes the prototype that will be used for the testing in detail. To engage the user in the best possible way the software prototype is accompanied by a hardware prototype.

#### 5.1.1 Hardware Design Claim

To better visualize the hearable a small dummy of an futuristic looking invisible-in-canal (IIC) hearing aid is shown to the user. To make it look more organic, a silicon dome is imposed on the front end of the dummy. The device itself is presented inside a charging case. The dummy is magnetically fastened inside this charging case and can be taken out by the user. The dummy feels soft and comfortable. Because this dummy is used in a hearing care professional store it is possible to place it inside the ear, to get a better sense of how wearing the device would feel. The dummy represents future technology and is not capable of providing the functions shown in the software prototype. The used hardware prototype is shown in Figure: 12.



Figure 12: Picture of the hardware dummy. Hearable in charging and cleaning box.

#### 5.1.2 Software Design Claim

The software prototype is build in Adobe XD. The focus of this prototype is to picture the functions and workflow using a hearable to control and measure the stress level of the wearer in the best possible way. The focus therefore is not to compile a final screen design. Elements were designed in a simple and flat way to let the user focus on the function and usability workflow and to drive its imagination. Animations were used conservatively, only to facilitate the user

experience and ease of use. The prototype does not claim to be all-encompassing, but to represent the key functions of an app, that were requested by potential users and composed during the expert review. During the specification phase several key functions were found that need to be implemented for the testing of the prototype. The progress of adding new filters is a central function to be implemented. Moreover, showing key measurements of the human body's vital parameters, related to stress on the home screen in a sustainable way needs to be implemented. On the settings page there have to be options for clipping of loud sounds, privacy and own-voice handling implemented to get the reaction of the user. The software prototype is shown in Figure: 13, on the device used for testing.



Figure 13: Picture of the software dummy. Adobe XD Prototype displayed on a Samsung Galaxy S10e.

### 5.1.3 Prototype

The final prototype to be tested consists of the hardware and software representing the hearable device, that comes along with the app itself and a real hearing aid to simulate the frequency dependent dumping used to reduce noise. How those parts are used in the testing will be covered during the study setup. Because the testing was conducted in German, all screens are designed in German language. The following explanation gives an overview of the different screens and contemplated workflow.

For the purpose of using the app on the go and therefore reducing the steps it takes to reach important settings, it was decided to use a flat information architecture. The functions were divided into four main categories:

- On-The-Go-Settings
- Background-Settings
- Detail-Information
- Fundamental-Toggles

On-The-Go-Settings are the settings that need to be accessed the fastest. Among those settings the adding filter option is located, as well as the speech enhancing feature. The user needs to be able to quickly add and also deactivate or edit a certain filter. Therefore the add button is accessible from any screen and the existing filters are listed on the home screen.

Background-Settings can be stored away to the typically used settings menu that is accessible by clicking on a settings button on the home screen. Within this category the user can find the privacy settings, maximum output control and own-voice handling function. They are designed to be used when the user actively looks into the details and advanced functionality of the app.

Detail-Information contain the detail-screens for noise, pulse and stress level. This information is completely optional and not relevant to use the app on a daily basis. Those screens are accessed by clicking on the appropriate value displayed on the home screen. On the home screen those values are displayed without any background information or long time trends, therefore curious users can access further details on those detail-screens.

Fundamental-Toggles behold the two requested functions for the user to feel in control of what is happening. Those being the toggle to turn off all filters, as well as the block all outside sounds toggle. Those will be located on the app bar flanking the add new filter button. The user is able to toggle those at any time. Because those toggles have a fundamental impact on the behavior, there needs to be a clear indication while they are active.

This layout of not having multiple layers of screens but providing a flat and linear information architecture ensures easy and quick access to all needed functions. In the following all screens will be explained in detail.

Considering the app prototype in more detail, the home screen (Figure: 14a) was compiled, to provide all important information at a glance. The home screen consists of two main sections, that can be extended with more functions in the future. The first section underneath the fictitious name "Gesund Hören" (healthy hearing) shows the current state and function of the app. The first element shows the three main dimensions the hearable works with. Those being Noise, Pulse and the current stress level. Noise is displayed in a yellow bar on the left. The current exact value in dB(A), used for room acoustics, is displayed on the top left corner. The current reduction, that is archived through the active filters is displayed next to the bar. This reduction is also visible within the yellow bar as greyed-out, yellowish space. This bar moves in real time and shows

the currently present loudness level averaged from both hearables. The red bar on the right side is displaying the pulse, giving the exact value on the top right corner of the element in bpm (beats per minute). This bar shows the current heart rate achieved with the current set of filters active. On the first iteration of this prototype it was decided to not show the achieved reduction on the home screen, because this information is covered by the stress level status, displayed in the middle of the red and yellow bars. The blue circle in the middle shows the current stress level. Using the more abstract wording "leicht gestresst" (minor stress) generates a more personal feeling. Despite that, the current stress level is also displayed as "2/5" to give relation. The circle itself does not change its filling or shape, when the stress level changes. This was decided to generate a more consistent layout. Those three elements are clickable to call up more details. The three individual detail-screens for noise, stress level and pulse will be explained at a later time. Within the first section, the second most important function, besides reducing noise, enhancing speech is located. A simple toggle button next to the term "Sprachverbesserung" (speech enhancement) allows the user to activate this function. During a later phase of this prototype there can be more advanced options, when clicking on the term itself instead of the toggle button. This is not part of this prototype. The second section starting with the heading "Alle Filter" (all filters) lists all created filters for the user. A drop down arrow button next to the heading opens up different sorting options and changes the heading from "All filters" to "Active filters" or "Recently active filters". This enables the user to adapt the layout to its current preference. Every filter card, besides the name, has a rough frequency diagram, showing the filtration this specific filter applies to the signal. The toggle button underneath lets the user activate and deactivate every filter directly from the home screen. The status text next to the toggle button tells the user when the filter was last active. This information is commonly used in lists to make it more sustainable to delete unused items. Moreover a filter can be deleted by swiping it to the right, also commonly used on modern smartphone apps like Outlook. Of course a variety of functions is available on the detail-screen of this filter, that can be accessed by clicking on the item. Because it was not needed for this first iteration of the prototype it is not implemented, but looks similar to the add new filter screen, covered next.

The "Filter anlegen" (create new filter) screen (Figure: 14b) was implemented for the first iteration of this prototype. It is accessible from any screen by clicking on the add button, located in center of the app bar fixed to the button of the screen. The add button itself is flanked by two quick functions. On the left side the toggle button to turn all filters off, on the right side to block all outside sounds. On activation of the left option the bar turns red to show the user that this option is bypassing all other options and is not the way the hearable is supposed to be worn over a longer period of time. The second toggle option turns the bar green to display relaxation, while making clear as well that this setting is not supposed to be active while using the app normally. While this mode is active the user is not able to change any filters or settings. This was

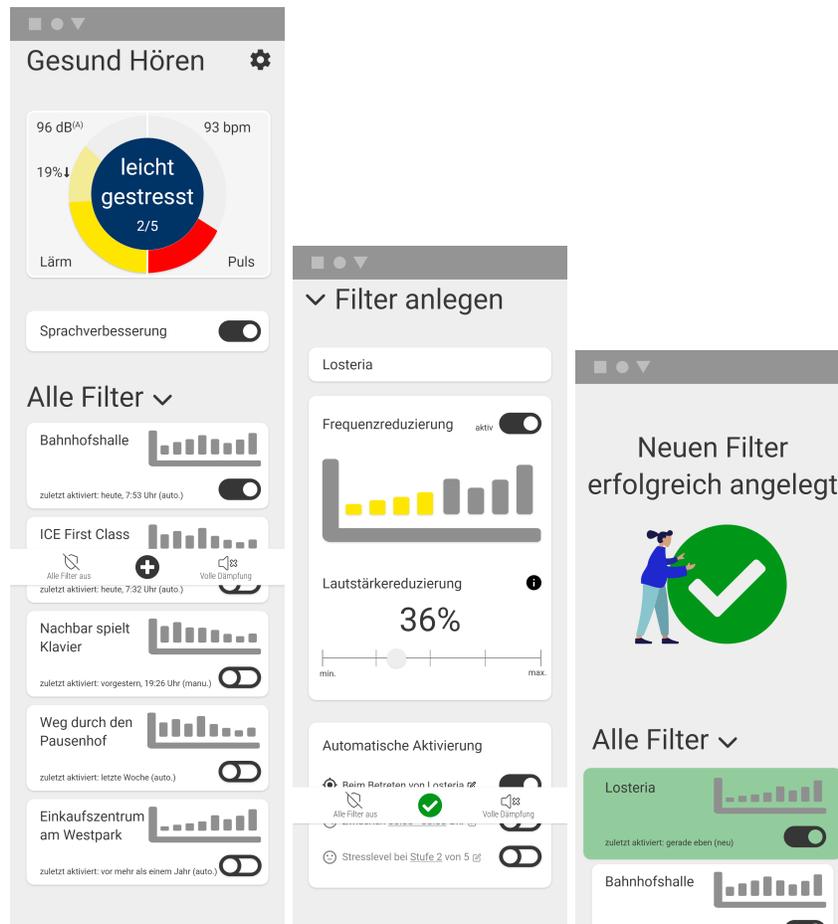


Figure 14: a: Home screen of the prototype (left). b: New filter creation screen (center). c: Confirmation screen (right).

decided, because changes are not noticeable at this state and to prevent the user from getting lost, changing around all settings instead of toggling of the app bar option. By changing a setting the user would be actively prompted to turn of the app bar toggle option first. Because this is not the focus for the first iteration of the prototype, it was implemented adequately to be tested but not in full detail. While the buttons on the left and right of the app bar toggle those quick options, the button in the center opens up the screen to generate a new filter. The transition used is designed to convey to the user that the newly opening screen expands from the bottom up. Therefore on this screen the back button, located next to the heading "Filter anlegen" is pointing downwards. On closing the screen, without applying the new filter, custom information would be saved and the screen moves out towards the bottom of the screen. While the

"Filter anlegen" screen is opened up the add button in the app bar is replaced by a safe button. This is designed to generate one dedicated location to add a filter at any time. Because the experts decided, based on the user study, that it is important to let the user add custom filters over time instead of simply reducing all sounds, the process of adding those is a key part of the evolved concept. The process will be tested in detail during the user testing of the prototype. The screen itself gives multiple options to customize the filter as the user wishes. Because filters are often generated on the go, the app reallocates options feasible for the current situation. The user is presented the list of possible customization and not guided through a step by step setup process, to let an advanced user create their filters more quickly. The first option is to rename the filter. The app automatically fills in the name of the current location, if available. Otherwise it uses the date. The second option is the customization of the frequency dependent filtering of the filter. Only advanced users are able to create a filter from scratch, that is why the app assumes a fitting setting highlighting crucial frequency ranges. The user is able to customize this preset by clicking on the preview. Underneath this advanced setting the user finds a slider regulating the overall dumping of the filter. This lets the user find the perfect balance for this filter. Not shown to the user is the fact, that this toggle indeed is not setting the reduction itself with a fixed value, but with compression values, that generate different reductions for different loudness. Therefore this filter will get more active when the surrounding gets more noisy. Because this correlation, daily used by hearing care professionals, is not self explaining but mandatory for the filters to work properly and expected, it will be explained to the user by clicking on a little information symbol next to the actual setting.

The filter in the making, on default, is active with its presets, directly after the user clicks on the add button in the app bar. This was decided for the testing of the first iteration of the prototype to let the user create the new filter live, in the current situation. This decision is based on feedback received from users, that do not want to create filters, or look at statistics when not in the situation. This live demo feature can be temporarily disabled by toggling the filter off. The toggle button is located on the very top of the filter settings next to the name of the filter. While "toggled off" the filter options are disabled, to prevent confusion.

Underneath those filter options the user can select options for the automatic activation of the filter. There are three options available:

- Location based activation, which is always active by default as long as GPS is available at the current location.
- Time based activation, that allows the user to have the filter active between certain times.
- stress level based activation, that enables the filter when a certain stress level is reached.

If a user activates another option she is asked if she wants to create a combined dependency or just switch the activation method. This combined dependency

could be: Location based activation is enabled and the user also enables the time based option. The app then asks the user if it should combine those two options, so that the filter is only activated at this location during a certain time window. Because there are many possible combinations, this option is not part of the first iteration of the prototype, to better focus on the key functions during testing.

When the user is ready to save the newly created filter and clicks on the save button in the app bar, a confirmation screen (Figure: 14c) is shown, that ensures the user can relocate the new filter on the home screen. Therefore the new filter card is shown green and enlarged, placing itself on top of the filter list. The confirmation screen fades out and the newly created filter card is placed on the home screen. This decision was made to test if this method makes it easier for the user to relocate the filter after the creation progress is done. After creating a new filter the user always gets relocated to the home screen, showing the new filter to consistently ensure the new filter gets located.

The three detail-screens for noise, stress level and pulse all slide in from the right side of the screen to generate a sense of depth when going more into detail. Starting with the "Lärm" (noise) screen (Figure: 15a). This detail-screen shows the current noise level of the surroundings that is also displayed on the home screen of the app. Furthermore, underneath there is a diagram that shows the noise level over time, displaying the current noise level in a bar on the very right side. The current level is comparable to previous values thanks to a grey bar which extends through the diagram, fixed to the current noise level bar. The second horizontal, dashed line, shows the threshold from where direct damage to the ear is done. Underneath this diagram the user finds the current noise dumping per centum. This element was added separately to the diagram to point out the benefit of the hearable even without understanding the diagram itself and to not make the diagram more complex.

The detail-screen for pulse named "Puls" (Figure: 15b) was designed accordingly. It also shows the current heart rate, the diagram and the effective heart rate reduction at the moment. This number is calculated in relation to all filters being off.

The third detail-screen (Figure: 15c) is the most informative one for daily use. It was designed to not only show the stress level itself, but to give suggestions to improve the stress level and give incentive to use the app every day, utilizing achievements that can be unlocked as gamification elements. The suggestions can be of wide variety, starting with a new filter or to activate the blocking of all outside sounds, the suggestions could also be provided from third party apps that provide relaxation courses or trips to go ashore. This section is planned to form the ultimate hub for stress relieve and information about stress. The diagram for the stress level itself is placed on top of the suggestions and achievements, trying to break down the rather complex context of the stress level. Be-

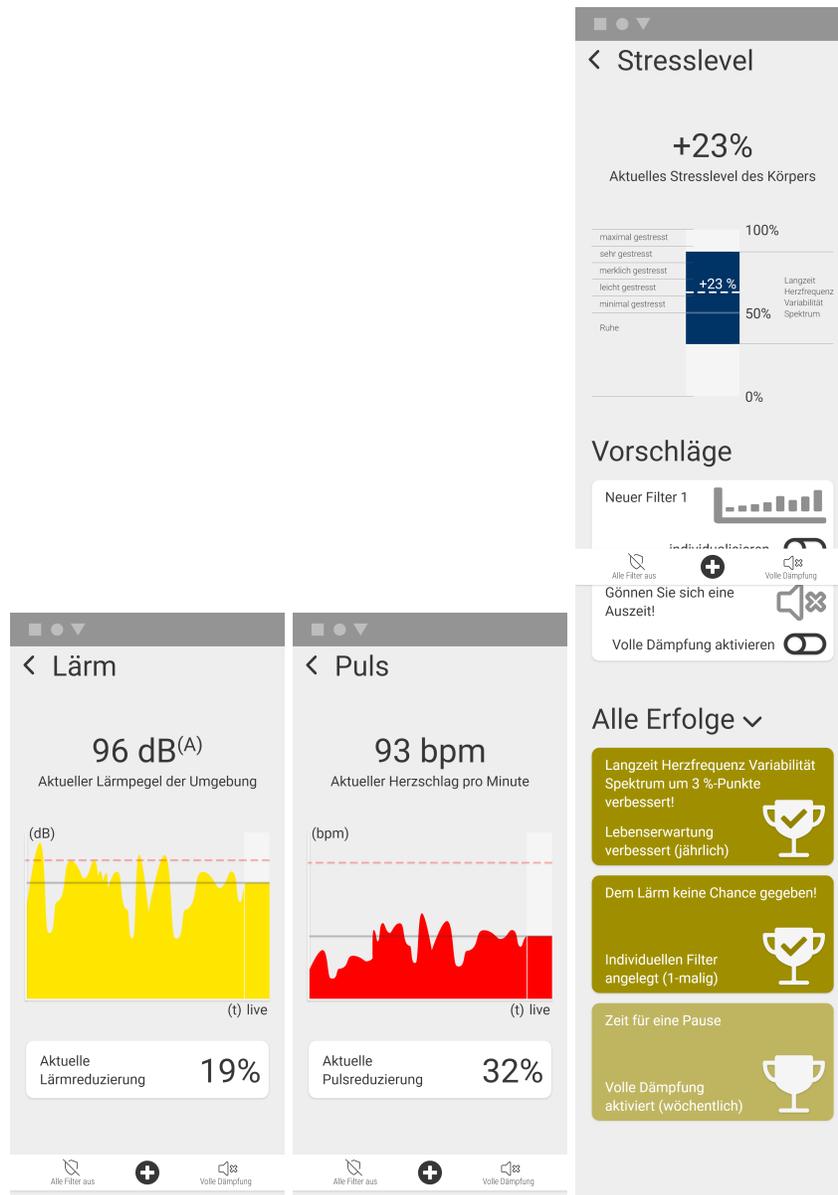


Figure 15: a: Noise detail-screen (left). b: Pulse detail-screen (center). c: Stress level detail-screen (right).

cause it is deduced from the heart rate aberration it always is a relative value to a resting heart. Forming categories to simplify this context, allows the user to classify its current stress level. Reducing the heart rate aberration spectrum

and therefore lowering the average heart rate, unlocks an achievement that tells the users that they increased their expectancy of life. This is to further point out the benefits of controlling one's stress level.

On the home screen, on the top right corner a gear button is placed that opens up the settings menu (Figure: 16a). The settings are implemented to give the user more control over their hearable device. User login or any other allegations that are required for the final product were left out to set the focus on the functional aspect of the prototype. The first option found on the settings page of this prototype consists of two sliders that let the user change between hard and soft clipping of the signals reaching a threshold. This threshold can be individualized around 100dB output. The pain threshold of the human ear is individual and depends on the health condition of the ear itself. Therefore the user can adjust the threshold from 80dB to 120dB and define if the hearable shall use hard clipping or soft clipping. Soft clipping, as described above, uses compression ahead of the clipping threshold itself to reduce fragmentation of the signal. Because this setting is changing a serious parameter of the hearable, an info button is placed on the top right corner of the card, explaining the clipping process in detail (Figure: 16b). The next card covers the privacy setting. There are three different options the user can select to protect its privacy:

- Best Experience: This option uses location tracking, history mapping and the exchange with other profiles data, to deliver all functions possible. The user also actively participates in the improvement program of the app.
- Well Balanced: This option keeps the data private to the users account, still using location tracking and history mapping to provide filter suggestions and automatic, location based filter activation. The user is not participating on the improvement progress because the data is not shared.
- Spy: This option stores everything locally and does not use any location or history mapping based functions. The app functionality is limited to basic noise filtering and speech enhancement.

This implementation aims to give the user full control over its privacy, while providing information on how the data is used in the background to make the service possible. The user can select its preference via radio buttons.

The third and last card is providing the option to change the handling of one's own voice in loud situations. Because the system reduces noise, the wearer will lower its voice talking to conversational partners, because the surrounding is perceived more quietly than it actually is. Therefore the partner would have a hard time understanding the wearer. The system lowers the feedback of the own voice, so the speaker speaks up. The explanation is provided by clicking on the info button, again placed on the top right corner of the option card. This own voice handling is already used in modern hearing aids today. The slider option provided, was strongly simplified, but gives the user choice between "off" and

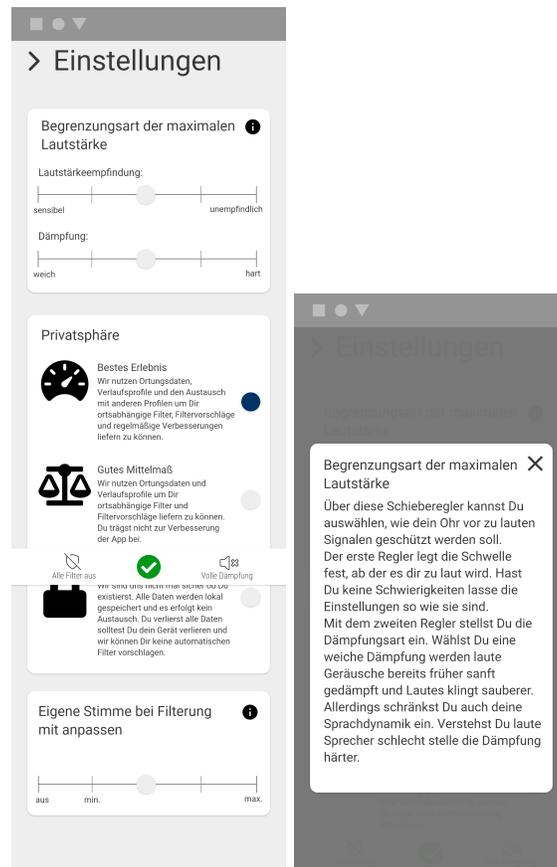


Figure 16: a: Setting screen of the Prototype (left). b: Detailed information about the specific setting card displayed as a pop-up (right).

”maximal” adjustment of their own voice in where situation filters change the perception of the natural speech to noise ratio.

Furthermore a notification was implemented to be tested. This notification appears on the lock screen and is prompting a newly suggested filter. The user is able to activate it directly from the notification without opening the app. This is possible through a toggle button (Figure: 17). The user is also able to individualize the filter opening the app. The notification itself has a heading that states that noise was detected and can be reduced. Also the option for future automatic activation is displayed to give the user full information before applying the new filter. A smiley in the top right corner indicates the activation of the filter, using a neutral and happy face in red and green respectively.

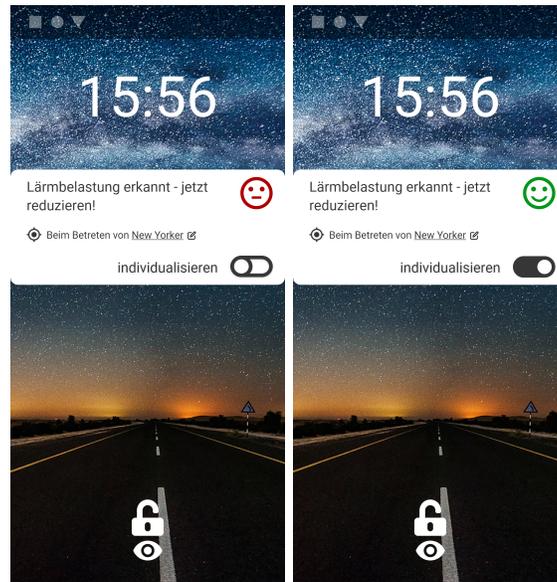


Figure 17: Notification with suggested filter toggled off, showing a red smiley and toggled on, showing a green happy smiley.

#### 5.1.4 Conclusion of the Design Phase

Designing the prototype specifically for the purpose of testing, with previously defined specification, made it possible to focus on the key aspects. Detailed screens of the software prototype can be found in the Appendix section B, subsequent to this work. The goal was not to design the prototype in every detail, but to cope up to the prototype claim defined and to test the determined hypothesis detailed in the next chapter for the user testing. During the creation of the prototype new questions came up. Some of which were answered with reconsultation of the experts. Despite that everything was defined in advance some problems only came up during the design phase itself. This makes testing the prototype even more valuable, focusing on those key aspects that came up.

After implementing the prototype, the next chapter will cover the testing of the prototype. After defining testable hypothesis to focus on the main aspects of the concept, the study setup will be described and the study conducted. This chapter gives important feedback from the user and will help to express recommended improvements.

## 5.2 Prototype User Testing

### 5.2.1 Hypotheses

To focus on the key elements of the hearable stress level app three hypotheses were defined to be answered with the testing:

One of the key lessons from the user study was that users fear to miss out on important, but noisy sounds when wearing the hearable. Therefore during the expert review a concept was develop, that lets the user create individual filters for certain noisy sounds on the go. If the concept achieves the goal of reducing the perceived body strain of the wearer, that shall be tested with the prototype. Therefore the first hypothesis is:

H1: The creation of individual filters has positive affect on the perceived body strain of the user in a noisy situation.

Because the hearable uses functions that are complex to adjust by the user, while some prefer to get background information and some do not, a concept of providing additional information on demand was implemented using an information button next to the heading of the settings card. If this information enhances the willingness of the user to change the setting, by reducing the fear of breaking the system, that also shall be tested with the prototype. Therefore the second hypothesis is:

H2: Supplying additional information using an information button has positive influence on the willingness of the user to adjust complex settings.

To measure the value the hearable app provides to the user the three most requested dimension of users were used for the prototype app. Because providing those dimensions is expected to motivate the user to wear the hearable, the observable value shall be tested with the prototype. Therefore the last hypothesis is:

H3: The measurement and presentation of noise, pulse and stress level details point out the value the hearable provides to the user.

The user testing will examine those hypotheses in detail and collect data to build the foundation for a discussion.

### 5.2.2 Study Setup

The study takes place in the studio of a hearing aid store. The test participants get a brief explanation of the system they are about to see. They are asked to imagine that they just bought a hearable device that controls their stress. Then the participants get introduced to the hardware dummy consisting of the hearable dummy itself and the charging/cleaning box. They can hold and insert

it into their ear canal. After they got the chance to experience the hardware, the device is placed back in the charging case and stored away.

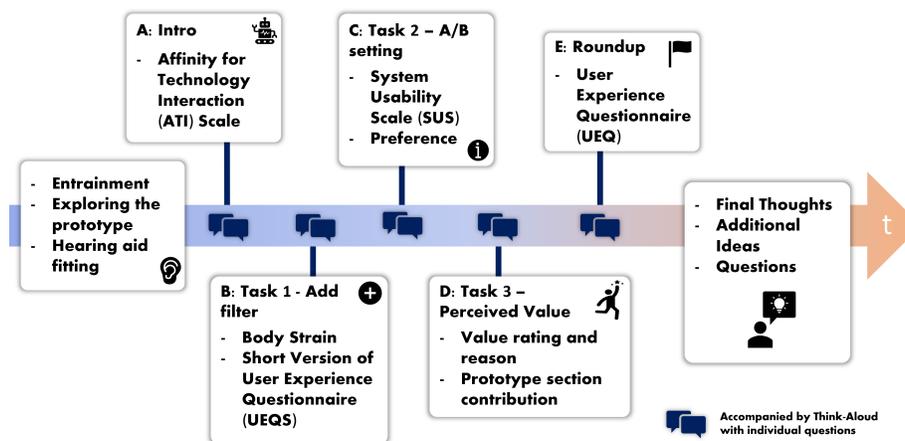


Figure 18: Study procedure: Standardized test accompanied by Think-Aloud and individual questions

As displayed in the flow chart above (Figure: 18), starting after this short introduction, the participant is asked to fill out the ATI-Scale [45]. This provides details on how open minded the user is towards trying out new technology. After that, the test supervisor, a trained hearing care professional, equips the participant with real hearing aids that are calibrated to fit a person with normal hearing. Using a remote control, the supervisor can change through different preset modes of the hearing aid, to simulate the filters working in the hearable. This allows the "Wizard-Of-Oz" testing method to better immerse the participant [46]. After fitting the hearing aids the participants are introduced to the app. They are asked to sit down at a table and explore the home screen for around 60 seconds. After that the supervisor tells the participant that she just entered a popular restaurant near the testing facility, called "Losteria" and sat down at a table to order food. The supervisor sits down on the opposite side of the table holding some distance to make it harder to understand. Using the 3D-Audio system, installed in the hearing aid fitting studio, the participant is presented an auditory simulation of the typical noise level present in a restaurant. The participants are asked to fill out the first part of a short questionnaire, rating their perceived body strain in this situation without the hearable supporting them. After that the participants are asked to take the initiative and add a custom filter to their newly purchased hearable using the app. The participant is asked to think out loud. The supervisor notes problems occurring, while activating the filter in the hearing aid via the remote control as soon as the participant presses the add button to start adding the new filter.

The filter is active as soon as the filter creation starts. After adding the new filter the user is asked to relocate the filter. The participants now fill out the same questionnaire assessing their feeling with the filter active and also rate the creation progress via the UEQS used as the second part of the first questionnaire.

This first questionnaire consists of two parts. The first part comparing perceived body strain with and without the individual filter active through three attributes rated on a scale from one to seven: insecure up to secure, unwell up to well and stressed up to relaxed. The participant fills out the same three questions before and after the activation of the individual filter. The second part, a short version of the User Experience Questionnaire (UEQS), consist of eight questions. The participant is asked to specify those eight attributes on a scale from one to seven. The attributes included in the UEQS are listed below. Because the testing was conducted in German, the official German version of the form was used accordingly. Additionally the supervisor records if the progress was successful or if it failed and records if the user needed help in order to complete the task.

obstructive	up to	supportive
complicated	up to	easy
inefficient	up to	efficient
confusing	up to	clear
boring	up to	exciting
not interesting	up to	interesting
conventional	up to	inventive
usual	up to	leading edge

For the second task the participants are told that they have difficulties understanding loud speaking persons, when visiting the farmer’s market. Therefore they need to open up the settings menu and search for a fitting option to improve that. They first see the option to control the maximum output handling without the intended information button on the top right corner of the option card, next to the heading. Being option A. They are told to think out loud and to explain why they are interacting like they are. After that they are asked to fill out a second questionnaire. Now the supervisor opens up the second version of the settings page with the information button placed next to the heading explaining the option in detail through a pop-up when clicked. Being option B. The users shall think out loud and again interact as they would. Finishing this task they are asked to fill out the same questionnaire again. The goal here is to see which version is perceived as easier to interact with and therefore preferred by the participants (Figure: 19). The two versions have been randomised to prevent influence from testing one option first every time.

The second questionnaire consists of two parts. The first part again giving the user a predefined questionnaire: The System Usability Scale (SUS). Through

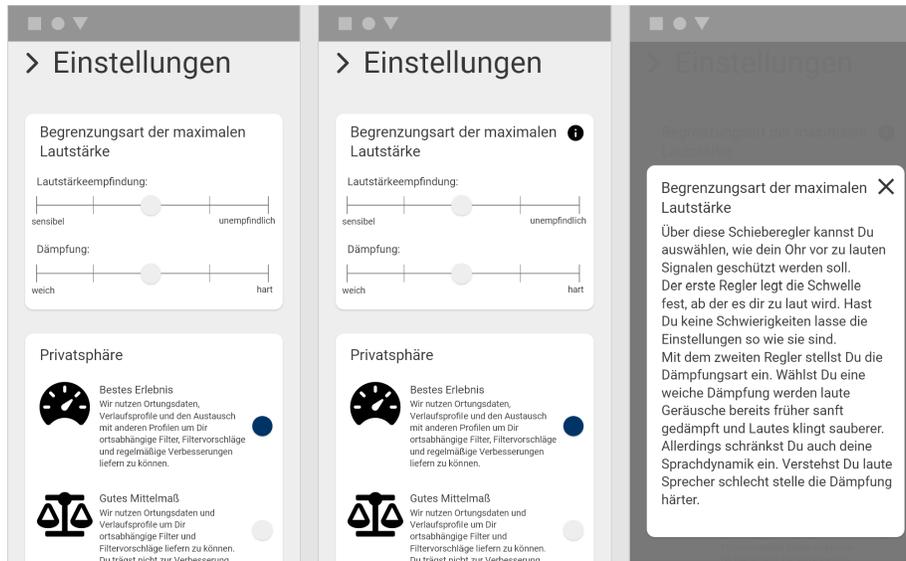


Figure 19: No info button vs. info button with additional information (H2).

this questionnaire the participants have to indicate, from one to five, how strongly they agree or disagree to one of ten statements as to how usable option A and option B respectively is. The statements used are listed below. Because the testing was conducted in German again, the official German version of the form was used accordingly. The second part directly asks the users to state the version they prefer.

1. I think that I would like to use "Setting Option A/B" frequently.
2. I found "Setting Option A/B" unnecessarily complex.
3. I thought "Setting Option A/B" was easy to use.
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use "Setting Option A/B".
5. I found the various functions in "Setting Option A/B" were well integrated.
6. I thought there was too much inconsistency in "Setting Option A/B".
7. I would imagine that most people would learn to use "Setting Option A/B" very quickly.
8. I found "Setting Option A/B" very cumbersome (awkward) to use.
9. I felt very confident using "Setting Option A/B".
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with "Setting Option A/B".

As a last task the participants are asked to check up more details on noise, their current stress level and pulse. They are asked to think out loud again and the supervisor notes occurring problems. As soon as they reach the pulse detail-screen the supervisor interrupts the workflow and indicates to turn off all filters and think out loud again. The app will automate the pulse going up and displaying a red app bar (Figure: 20). After turning the filters back on, the participants fill out the last questionnaire, after returning to the home screen.

This last questionnaire lets the user rate the hearable in ten steps from incriminatory to enriching. Then, the users have to specify why they gave that rating and lastly, they need to rate the detail-screens noise, pulse and stress level individually in regards of how much influence they had on their previous rating decision. This captures the contribution of those screens to the overall rating of the app and specifies if they have the expected positive influence.

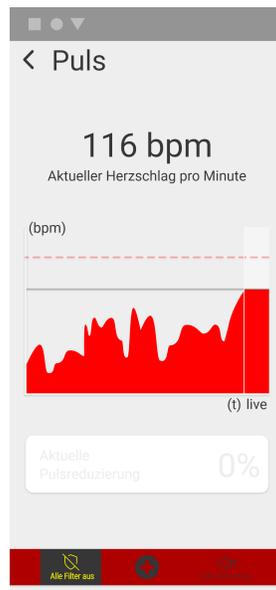


Figure 20: All filters off status of the pulse detail-screen.

To make the participant experience a real life situation to conclude, the supervisor starts a last auditory demonstration of a big store. The participants were told that they just entered "New Yorker", a big clothing retailer and after a few seconds the hearable sends out a notification to the connected phone. The participant sees the notification regarding a newly detected noise strain. The supervisor tells the participants that they are on the go and that they do not have much time to create a filter now. The participant is asked to act accordingly. If they apply the filter either by clicking on the toggle button or the

customize option next to it, the supervisor activates the filter in the hearing aid. Next the supervisor ends the demonstration and the participant is asked to fill out the User Experience Questionnaire (UEQ) assessing the usability of the app in general. The participant can share final thoughts before the study is ended.

### 5.2.3 Execution of the User Testing

Participants were recruited by hoerportal24 in Ingolstadt, the hearing aid store where the testing took place. A social media posting was used to reach out to possible participants through their Instagram and Facebook accounts. Furthermore, recently supplied customers with mild hearing loss were contacted. 11 subjects between 35 and 60 years of age were recruited for the study. Both genders were nearly equally represented, with six being female and five being male. The customers were offered a free of charge service for their hearing aids while the study took place. The social media recruited participants received a free hearing test and consultation. It was verified that none of the participants had any connections to the hearing aid industry or had a long time experience with hearing aids. Furthermore it was ensured that the participants were not having any form of severe hearing loss. Severe hearing loss would have a negative effect on the evaluation, because the ability of perceiving sounds drastically decreases, suffering from a hearing loss above a certain level. The scheduled time slot was one hour, but varied, because of the complementary interview and hearing test that took place for some participants.

Conducting the study took place in a professional hearing aid studio (Figure: 21), to have the possibility of fitting hearing aids for the simulation and to use 3D sound demonstrations to better immerse the user while testing. Because the store is equipped with customer screens, a picture of a restaurant and a mall was used to engage the participant even further into the simulated situation. The participants were asked to take a seat at the fitting table inside of the hearing simulation studio. Because of health regulations, both the participant and the supervisor wore a face mask and kept a distance of 1,5m across the table. The hardware prototype was placed in front of the participants next to a Samsung Galaxy S10e, on which the prototype app was running. In the studio of a hearing care store it is common practice to sanitize the table and hands after every customer, therefore this procedure was also used during the testing. The 3D audio system used four column speakers and a center base speaker. With this system it is possible to serve a frequency range from 80 hertz up to 25k hertz with an even level curve up to 130dB. This generally is used to examine the dumping of custom made hearing protection. The system was used for auditory simulations. A pair of hearing aids for each participant was supplied by the hearing aid store, pre-fitted and sanitized. The supervisor used a tablet computer to fill out the prepared online survey for each participant. This procedure was decided upon due to established health regulations. Therefore every step was verbally explained through the supervisor. After and during



Figure 21: Test setup, with hardware and software prototypes, situation illustrating pictures, hearing aids for simulation and participants, sitting on the calibrated sweet spot in the hearing aid fitting studio at hoerportal24 in Ingolstadt.

each task the participants were allowed to ask questions that were answered by giving counter questions. Those were noted down in the provided section of the online survey, filled out by the supervisor. The participants were informed that they were seeing a prototype and not a final product. The design and function try not to be perfect at this point.

#### 5.2.4 Conclusion of the Testing Phase

Defining hypotheses, to determine exactly what shall be tested, is the most important step to focus the testing on the aspects that are most relevant for this work. It was possible to find direct results involving potential users. Despite the hypotheses, many other details on how to improve the concept further could be collected. Giving the participants the opportunity to add further thoughts enriched the outcome of the testing phase tremendously. Detailed data of the study can be found in the Appendix section C, subsequent to this work. In the next chapter the results will be specified. Findings will be described and improvement suggestions processed.

## 6 Results

### 6.1 Quantitative Results from Questionnaires

Initially it was evaluated how the user group differs in terms of their affinity for technology interaction. The test used, the ATI Scale, claims to assess a person's tendency to actively engage in intensive technology interaction, or to avoid it, between a one to six rating scale [45]. The group showed a broad variety in that sense. The average of the user group being a ATI-Scale of 3.69 shows a slight shift towards it being open to technology. The lowest ATI-Scale was 1.33 and the highest at 6.00. For this matter it can be stated that the group was well balanced and with an age range between 35 and 60 years, a conceivable target group for the testing.

The first task used a self-designed scale to measure the body strain relieve activating the filter would provide to the wearer. To describe the perceived body strain, three aspects were assessed. The average of those three aspects, using a value without and with the filter active, shows the average gain the filter provides in the tested situation. The average gain among the three aspects being 43.33%, again shows that the filter itself actually provides an improvement to the wearer in this situation. The specific improvements being strongly aspect dependent are shown by the filter only providing a 23.43% gain in the feeling of safety, but 48.14% in well-being and even 58.43% gain towards stress relief. These numbers were reaffirmed with findings during the individual interview, processed in detail in the next paragraph.

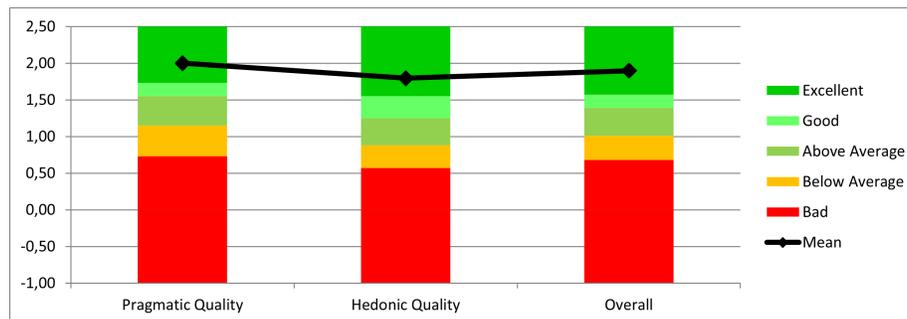


Figure 22: UEQS Benchmark Diagram for adding a new filter.

During the first task, the UEQS (Figure: 22) was used to rate the usability of the filter adding process and screens. The results show that the progress of adding a new filter is above-average usable. This being only a first prototype, it shows huge potential for this method of filtering noise. With a pragmatic quality of a score of 2.00, the function was rated excellently usable and with a scale of 1.795 for the hedonic quality, it also was rated aesthetically pleasing. Giving

it an overall UEQS-Scale of 1.898. Individual interviews gave more insights on those numbers. They will be discussed later on.

The second task used the SUS to compare two variants of the settings screen with more and accordingly less information about the options. The SUS claims to measure and compare the perceived usability of a system or in this case the settings screen. Because the participants were asked to rate the first option shown in two variants the comparison can be done very precise for this option. Version A, the one that did not show the users more information, using an info button, perceived a very bad rating with a percentile rank of 45.44. This ranks version A among the bottom 15% in perceived usability. On the other hand version B was rated drastically different with a percentile rank of 84.31. Putting it among the top 10% in perceived usability. In addition to this rank 100% of the user group stated that they prefer Version B. Why adding the information button results in a drastic increase in perceived usability, will get clearer with the additional information received during the interviews.

The third task gave the participants the chance to look at the value this hearable would provide for them. After observing the three provided detail-screens and being asked to toggle all filters off and back on again, seeing the heart rate vary, the participants were asked to rate the value this hearable would provide. On a scale from one to ten, with one being incriminatory and ten enriching, 54.55% of the participants rated the provided value as enriching, giving it a 10/10. Only one out of the eleven participants rated it at five. To better specify the screens that create additional value for the user, the participants had to rate the individual detail-screens as well. The noise detail-screen receiving a rating of 7.09/10, the pulse detail-screen 7.82/10 and the stress level detail-screen receiving a 6.73/10, shows the contribution of those screens to the overall rating. The stress level screen, designed to provide the most insight and an overview of the value, being rated the worst of the three screens in terms of its contribution towards presenting the value to the user. The users were also especially asked to detail why they gave that rating. The details collected were evaluated together with the individual interview answers.

The final UEQ (Figure: 23), filled out by the participants, rates the prototype experience on the whole. The users were asked to rate the whole experience, incorporating all experienced fractions of the prototype. The full UEQ provides scales for multiple aspects of the user experience. Attractiveness (1.97), Stimulation (1.95) and Novelty (2.36) scoring excellent, in the range of the 10% best results. Perspicuity (1.80), Efficiency (1.73) and Dependability (1.68) scoring good, with 75% of results being worse and 10% of results scoring better. Grouping the different scales of the UEQ into pragmatic quality (Perspicuity, Efficiency, Dependability) and hedonic quality (Stimulation, Originality) it becomes clear, that the hedonic quality, describing the non-task related quality aspects, score at 2.16. The pragmatic quality, describing the task related quality aspects, a little lower at 1.73. With Attractiveness forming its own category

scoring at 1.97, as already stated above. These results show high potential for the concept and an overall good user experience for the composed workflow and interactions. More details from the conducted interviews are processed in the following chapter.

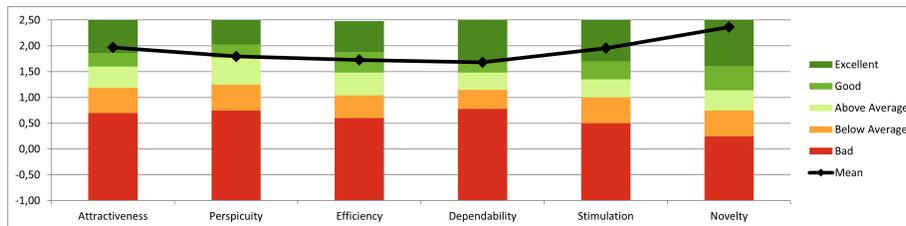


Figure 23: UEQ Overall Prototype Benchmark.

## 6.2 Qualitative Results from the Conducted Interview

Through the interview that was conducted alongside the testing with Think-Aloud and individual questions to detail certain behaviour, the following key findings can be extracted, also reassuring the quantitative results processed above:

1. Five (45.45%) of the eleven participants mentioned that the hearable hardware must be so small, that it truly sits invisible inside the ear canal. One participant stated that it is considered impolite to wear a hearable while having a conversation with someone else. Two participants justified it by saying they are afraid people would hesitate to start a conversation because they would look preoccupied. One participant even mentioned that it is annoying to see other people walking around with hearable hardware in their ears.
2. Seven (63.64%) of the eleven participants showed direct belief in the effectiveness of the system when activating the filter. One mentioned an odd impression of hearing, describing it as abnormal, synthetic, as if the auditory information did not fit the visual (Figure: 24), looking at the picture displayed, nonetheless primary the understanding was better. Two participants mentioned that they especially like that the system automatically pre-fills all options on the add a filter screen, to enable quick saving.
3. Six (54.55%) of the eleven participants disliked changing the filter frequency dependent by using the provided diagram of the prototype. Three suggested to use sliders or pre-sets to adjust the filter. Two thought of a sound scale (lower/higher-pitched). Also mentioned by only one of the participants were the following:
  - Using Icons/Metaphors to simplify the setup process
  - Show what is being filtered and enable toggling
  - Edit the frequency by sliding the finger on a full screen hidden diagram, that



Figure 24: Used picture to visualize the simulated situation "Losteria". Taken from pixabay.com

alters pitch and loudness of the filter

- Using three elevating object to alter treble, midst and bass

Furthermore one participant said that the frequency diagram could be used additionally as an advanced option.

4. Ten (90.91%) of the eleven participants disliked version A of the settings-option, because there was missing information. Five, because they need the safety, provided from detailed information about the setting to proceed with trust in the system. One, because the wording of the sliders were unclear. Unfortunately this wording was not fully understood by the participant even after reading the additional information provided with version B of the setting. The one participant, who did not miss information, nevertheless suggested to give an info graphic to explain the adjustments done while using the slider. The other options were not part of the task, but got reviewed by one participant autonomously. The participant highlighted that the privacy concept makes it easy to find the balance between service and data protection. The third option, being the own voice adjustment, using the info button as well, was used by the participant without any hesitation. This underlines the use of an information button to provide confidence in the option.

5. The aspect, that showed the value of the app the best is the all-filters-off toggle, because it directly demonstrates the value, turning it off and back on again, auditory and visually. This aspect was mentioned by six (54.55%) of the eleven test participants. Other aspects mentioned are:
- It directly improves understanding in the situation.
  - The achievements encourage the use of a hearable.
  - The process of adding a new filter with little effort in any situation.

The aspects that lower the perceived value are:

- The stress level detail-screen is too complex to understand.
- The defamiation that noise is the issue, because it is not clear enough from the screens.
- The diagrams in general are too complex.

6. Further ideas that came up to improve the cognition of value the hearable provides:

- Five (45.45%) of the eleven participants wanted to see their health status.
- Five (45.45%) of the eleven participants would like to see a history of places they visited with detailed information on noise. One of them additionally wanted to see the pulse dedicated to location and time.
- Four (36.36%) of the eleven participants suggested to show the expectancy of life as a long term goal to work for.
- Three (27.27%) of the eleven participants wish to see more on the relation between stress level, pulse and noise.
- One (9.09%) of the eleven participants would like to see a system implemented, that reminds the user to wear the hearable.
- One (9.09%) of the eleven participants would like the option to use WiFi to be added to the set of automatic filter activation methods.
- One (9.09%) of the eleven participants would like to get an easy statement about the day and how the device generated value for the user.

7. Five (45.45%) of the eleven participants highlighted the notification scenario as an alternative option to toggle a new filter. Two participants base this on the time they safe in on-the-go situations.

8. Five (45.45%) of the eleven participants would buy the market ready product without any limitations.

### 6.3 Room for Improvements

The UEQ was used to evaluate the usability of the whole prototype at the end of the testing. This UEQ showed excellent usability for the tested prototype. Participants might have rated the idea itself as being useful for their life instead of rating the prototype in its specific implementation itself. The evidence for this side effect is, that the supervisor often had to bring back the focus to the prototype itself. Many users seemed to use their imagination to complete the

prototype, because it was said initially that the product they are going to see is not finished and therefore not perfect in any way. Although this effect is helpful to get many ideas at an early stage of the development, it needs to be reduced during future testing. A possible way to reduce this influence is to test small parts of the prototype, but with higher fidelity. This gives the user less room for imagination and provides a better picture of the usability of the actual prototype itself. Additionally the tested user group of eleven participants was too small to use the results to form assumptions for the general public. In that sense the ATI showed that the user group is well balanced in terms of affinity for technology interaction. That is why, the results nonetheless bring valuable aspects to be used as a basis for future development.

## 7 Discussion

### 7.1 Interpretation of Results

The results show that the value provided by the hearable concept is perceived well by potential users. Hypothesis H1 was confirmed, because the creation of individual filters had a positive affect on the perceived body strain of the user in the simulated situations. Adding a filter in the situation needed, provides immediate relieve. The users did like the fact unneeded sound is blocked out, because they actively selected it in the app, using an easy to understand process.

The hypothesis H2 was also confirmed during the testing. All users saw the need for additional information on complex settings. Even users who understood the setting without the information favor having additional information provided on demand. Therefore supplying additional information, using an information button, indeed affects the willingness of users to adjust complex settings positive.

Other than the other hypotheses, H3 can only be partially confirmed. The value the hearable provides to the user was perceived well, but not essentially by the measurement and presentation of noise, pulse and stress level details. Those screens need to be further evolved and tested again. The stress level screen clearly has room for improvement. Users state that this screen seems complex and lacks pointing out the real benefit of the app. Aspects like expectancy of life or health status were mentioned as better fitting alternatives, instead of the rather complex heart rate aberration diagram.

Despite those hypotheses, many other aspects were identified, that influence the continuing appraisal of the concept. Those aspects will be discussed in the next chapter.

### 7.2 Feasible Methods to Measure, Display and Reduce Noise-Inducted Stress

During the examination of related work it was found that the heart rate reliability [16] provides a feasible approach measuring the stress, a person suffers, with a rather short delay of notice. Because the related work only provides a first look at the possibility of using this method to measure stress, it is necessary to conduct further examination on that matter before implementing the calculated stress level. There is evidence that using pulse as a general impicator for stress seems inaccurate, even though it is the long time value that needs to be lowered to improve well-being. As used for the prototype, stress level can be used to show the general status of the current situation in relation to other situations the user experiences. That being said, the stress level provides a very useful status of the current body strain and matched with the current noise level provides an applicable measurement for the effect noise has on the human body in this situation. It is not capable of tracking the long term evolution of body

strain in general. Therefore it is important to always assess pulse and stress level relative to the current noise level measured. Noise-induced stress raising the heart rate can only be compared to measurements of people with the same resting pulse and body condition. Therefore age, illnesses, like heart disease, and current life situation are all factors that can make the person more susceptible towards noise-induced stress [40]. Displaying the stress level of the wearer in a simple way was not archived with the prototype. An easy classification was perceived positively but showing details about the heart rate aberration created confusion. The perceived value of the system was high but there is no evidence that displaying detailed diagrams increases this value for the user. Reducing noise, reduces the heart rate issue itself, but might not cure a hidden issue that goes along with it. The app should clarify that during the first setup process. Displaying the heart rate aberration as an impicator for stress is also a matter that needs to be discussed on a completely different basis. Before future enhancements to the app itself are being made, the way how the stress level can be measured needs to be clarified with a further study being conducted, focusing on sensor data gathering. The next chapter will consider, among other aspects, how the stress level is being displayed to the user.

### 7.3 Key Aspects of a Market-Ready Hearable to Control the Stress Level of the Wearer

There is evidence that by using this hearable, users would fear missing out on certain sounds from their surrounding. This fear could lead to people not using the device. Taking this into account, the experts, that were consulted during the expert review, figured that letting the user actively add filters, on experiencing the specific situation, might be the most feasible way of handling it. Although this results in the hearable not being as effective at first, it might improve familiarization and acceptance of the new device. Using a hearable device from one day to the next with full filter functionality might make it impossible to adapt to the adjusted way of hearing. Because the original concept aimed to provide a predefined set of filters, this insight gave a previously totally unnoticed perspective of noise. The environmental noise depicts a large share in the way the surrounding is perceived. Actively influencing the noise and blocking it out, the user better understands the impact this device has on its hearing. This approach gave the user confidence to use the hearable in stressful situations. During testing it was clear that adding a filter manually and being prompted to do so by the hearable itself both are practicable ways.

The filter creation progress in general was perceived as easy and quick. Moreover the applied filter that was simulated through the hearing aids, was considered relieving. A finding of the testing was that adapting the filter through frequency channel manipulation is too complex for the users. As used in the settings menu, the users wish to be provided with presets, easy sliders and metaphors to manipulate the frequency specific dumping. This was not considered by the experts and shows how important it is to involve the user. Other than that the con-

cept of adding filters in the situation that is stressful and not having predefined filters, builds one of the key aspects for this type of stress managing hearable device.

A big need, emerging from the user testing, is to always give explanation on complex functions, but not displaying it generally. There is evidence that the used information button in the settings menu is a feasible way of giving that information to reduce uncertainty when interacting with the function, without overloading the screen for users that prefer to test out functions, without reading further information first. Because hearing in general is less tangible for most people, most of the advanced settings will need to provide further information for insecure users. There might be other options to provide further information on demand, but during testing this approach proved to be a good solution.

Decoupling the human ear from the world around and augmenting it with digital sounds, coming from a smartphone, electric cars, train announcements or similar, causes the fear of being bombarded by digital information at any time. The concern of users not willing to let others control the way they hear, equals the fear people had and have with augmented reality glasses. For this discussion it is important to notice that we already mix digital sounds into the real world sounds by turning our smartphone notifications up loud. On a train, everyone having a hearable, only presenting one's own notifications directly to the ear would greatly reduce the amount of noise occurring. This is the case whenever people crowd up that use technology. A message notification, if selected to be delivered on the smartphone, defines a certain interest of the person towards this information. Others on the train, also hearing the notification, did not choose to get it, for them it is just noise. Being able to mute the notifications delivered from the smartphone during appointments or certain times is a well established function in most mobile operating systems today and can be fully automatised. Therefore the hearable itself would not bombard the user with all digital information around, like it happens without a hearable today, but focus the user on the digital information he really cares about. Additional information like the mentioned electric car sound, that could be played when a car approaches, to make the user aware, are just ways to further reduce noise pollution for animals and the ecosystem in general. Using electric cars that are less noisy and then including speakers to add sound to not be overheard feels kind of off, but because there is no better solution today, this is one way car manufacturers have decided on. This would drastically change with the possibility to resort to a hearable that is worn by everyone in the future, delivering electric car sounds directly to the wearer that is affected by an electric car. Other digital information, like the mentioned train announcement or a guided tour through a park is completely optional and an appropriate concept for those needs to be developed in the future.

The next outcome of the two studies is that privacy, concerning the processing of what people hear, is very important to them. There is evidence that users

of the device feel eavesdropped on. This being a big concern that might be hard to address and only relevant for the market-ready version of the hearable, it was decided to not be further investigated during testing. The implemented privacy setting being a general approach towards a privacy concept, rather than an adoption of a working concept, it was not the focus to collect evidence that the concept would improve the trust. It was not the focus of this work and therefore not further tested. The insights nonetheless show that privacy is a big concern, and should be addressed. This at least applies to the German market, where the study was conducted.

All functions that improve the perception might stay in conflict to principles of good manner. Such principles evolve over time and slowly adapt to new possibilities and technology available. Therefore the criticism the speech enhancement feature would destroy human connection, is only applicable to the current time. Accordingly, this work found evidence that functions that provide new or improved abilities, should be made optional and easy to toggle on and off, because people think they are behaving disrespectfully when talking to another person across the room. Since they are capable of doing so, thanks to the speech enhancing feature, toggling it on and off should still be available for certain scenarios. This furthermore implies that this function especially should not be active automatically. This might apply to other functions as well, changing the perception of our surrounding. There was no specific evidence collected how this solution is accepted by the user, but it is a common way to introduce new features and see the real-world application of them.

Another key aspect is the management of the own voice perception of the wearer. The subject here is, that humans control their own voice by how they hear themselves. People speak up when they are unable to hear themselves speak. Therefore, if the applied filter reduces the surrounding noise, the wearers would perceive their own voice perfectly fine, even at lower speaking volume. People around them, who are listening, can not, because they still hear the speech disguised in noise. In this specific situation the hearable needs to change the way the wearers are perceiving their own voices. The feature is key keeping the hearable usable in loud conversational scenarios. It would lower the feedback the wearers get from their own voice, to make them speak up. This could be considered a temporally important function, because someday anyone might be fitted with such a device, but to facilitate an adoption to the new system, this aspect is key.

Displaying data on the home screen of the app is the next aspect covered. It was requested to see data about the body in an easy and straight forward way. This desire for a quantified self is nothing exclusive to a hearable app. Wearables in general, being smart watches and alike, set the trend of quantifying every aspect of the human body. Therefore it is key to show all data analysed in an easy and well organized way. The way it was done for this prototype shows, that the user likes the way it is organized on the home screen and the

fact it provides details by directly clicking on the respective value. The amount of information available on the detail-screen was not far-reaching enough and needs to be improved during further iterations. Because the prototype aimed at testing the fundamentals, it was expected to be not detailed enough in order to cover all information requested. But giving the participants a first frame of how the detail-screens could work, brought up some good additions and changes to add to the detail-screens. The compounding of data during the evaluation of the testing shows evidence, that life expectancy should be displayed on the stress level screen rather than only showing an achievement when improved. Furthermore, it was requested to see a history log of visited places that were louder-than-average and the current health status and trend. This might give a good foundation to show the stress level in a more abstract way, instead of showing that it is based on heart rate aberration. Concluding the discussion of the way data is displayed, the stress level screen in general seemed too complex for most of the participants. Most of them still understood the proposition of the diagram, but thought it is too complex for that matter. It is not safe to say, if simplification is needed or merely a different design to reduce brain load. There is still strong evidence that the stress level detail-screen gives value, but there is also evidence that it overburdens the users because of its complexity.

A key aspect, on the hardware side of the hearable, is visibility. Not only did the user study show the wish for a completely invisible device, the testing as well made clear that the user prefers an invisible device. This being less so because of the shame of wearing a technical device inside the ear, as it is the case with hearing aids today, but more of not being rude to others. One of the participants even mentioning, that it is repellent, seeing people walking around with hearables, underlines the relevancy of this aspect even more. The given reason for their reaction is the occupied look of a person wearing hearables which are blocking their ears. They seem distracted and not attentive. The influence of other people need to be taken seriously, because it could prevent the device from being accepted by the general public and therefore again not used as intended. Wearing the device as hearing protection only would destroy the concept for the manufacturer and would lower the relevancy for hearing care professionals on closing the gap between simple hearables today and hearing aids. Therefore visibility might be the all-dominant aspect to make the hearable a success. Solving issues a small form factor brings, like handling and cleaning need to be assessed with future studies.

The toggle model, used on the app bar, that has been tested with the prototype was greatly appreciated and addressed positively. Being able to toggle off all filters and experience the current situation without filters, seems to greatly improve the trust in the system itself. The second toggle that blocks out all sounds to basically make the hearable act like a classic hearing protection was also pointed out by one participant. Therefore this option might not be as relevant as the first one, but acts as a perfect counterpart. Using toggling to quickly feel the value, the hearable provides in a specific situation, is definitely a crucial

aspect for a market-ready version of this hearable. Six of the eleven participants named the toggle to be a main value providing aspect of the concept. This not only showing the value, but also it making the user feel to being in control, turns this toggle option out to be crucial.

Additional features that were not tested, but came up during the user study also are a worth mentioning aspect for the continuing development of this hearable concept. The first one being a function that is capable of selecting fitting music for the current stress level of the user. The system could learn, over time, what the user likes to listen to and match it to the stress level at the time. This feature enables huge possibilities for partner programs with Spotify, Amazon Music or similar, to provide even more relevant music to their customers. Another feature that came up is the detailed listing of currently detected surrounding sounds. It is unclear if this function was only wished for, because the hearable originally would have filtered all noise by default, or if this wish is still applicable. Therefore it needs to be reconsidered in future testing. Also the option to let the hearable be configured through an hearing care expert was mentioned to improve functionality or to set up even more precise filters. This, being an exclusive feature to a consumer product, could help to close the gap between health care products and consumer products. It needs to be carefully considered whether that is a good or a bad thing. Health care products are strictly tested and regulated and in general much more trusted to function efficiently and appropriately. This product launched by a hearing care company, could utilize the advantage they have over consumer product manufacturers with regulations and technology for noise reduction, to establish a not primarily professional device with additional advantages, being unlocked by a hearing care professional fitting.

Also using it as a sleep tracker was a mentioned feature. The device could therefore track the noise level during the night and combine it with the heart rate measured. Giving detailed information about the sleeping quality and applied filters during the night. Because the ear needs ventilation time and the device needs charging, it does not seem to be the most realizable scenario, but for people having serious sleeping issues, because of noise pollution, it might be a feasible scenario using the device while asleep. Those additional functions enable a lot of expanding functionality, but need to be probed with care. Every feature that is added might change the overall meaning of the device for the customer and therefore changing privacy concerns, acceptance or trust in the system.

#### **7.4 Relevancy and Acceptance of a Hearable to measure and control the stress level of the wearer**

After the user study has been conducted it is clear that noise is not considered to be directly related to stress by the majority of users. Therefore seeing the results received from the Wizard-Of-Oz Prototype testing, that being the high

value rating received and the effectiveness of the filters, there is evidence that the compiled concept is accepted by people. Considering the aspects described previously, this type of hearable could become extremely relevant for the society of the future. Because studies, like the one from White, Gary, et al. "A quantified-self framework for exploring and enhancing personal productivity" [3] show, that noise-induced stress has negative impact on personal productivity. Personal productivity is a key factor for economics and wealth growth of a region. Considering big cities like New York, Munich or Tokyo getting constantly louder, a hearable that controls the hearing and releases the individual from noise-induced stress, could break the barrier stress sets and will increasingly contribute to healthy growth of those regions. Enabling progress in urbanisation and therefore enabling new productivity agglomeration in those regions. Considering smaller cities or countrified regions, this hearable is less effective, because people live more spread out and have the possibility to retreat and relax. But even citizens of smaller cities, like around Ingolstadt, take a short journey to benefit from the service agglomeration present in larger cities.

Recapitulatory it is safe to say, that the future will boost the relevancy of a hearable to control one's stress level even further and that it already is relevant to the people tested. Therefore developing this hearable can be increasingly valuable for hearing care companies. Reaching the consumer market and providing the intersection between consumer products and medical hearing aids, could open up the minds of people towards protecting and caring for their hearing. It is safe to say that it will be challenging to establish the first consumer-ready version on the market, but using it as promotion, to make more people aware about their ears, could change the future of the hearing aid market. This being due to the fact that there is no emotional demand for hearing aids today. The drive to buy a hearing aid comes from the pure will to be able to understand speech and not because people want to own a hearing aid. Technological experienced people, like the persona Nick, could set a trend, like it happened recently with the smartwatch, helping less fact driven people, like the persona John, with hearing loss, to accept hearing aids and generate a real demand for devices that augment the way we hear. The feedback received offers evidence that pointing out the value this device brings to consumers, greatly raises the understanding and willingness to protect hearing for people, that are health-conscious, like the persona Schirin.

Today most people are not aware that the consequence of noise not only is hearing loss, but stress as well. Noise is inducing stress even at low intensity and causing heart rate ascent, without the human directly relating it to the noise. Therefore this device would furthermore enrich health insurance companies, because it has potential to reduce long term consequences of stress on a large scale. Other than a smartwatch, the hearable can actively counteract noise in stressful situations instead of just displaying it. Therefore this concept might be feasible for long term stress reduction, enhancing the health of the users and reducing cost for health insurance companies. According to the Federal Statistical

Office, hearing loss, with its aftereffects being dementia, social differentiation and depression and stress, causing cardiovascular disease are the top factors, generating health care cost in Germany. Having a hearable device that has the potential to reduce health care costs while driving demand for hearing aids that again reduce those cost, by preventing long term consequences of hearing loss, shows huge value for the healthcare industry. Having a wearable device that stores data and improves two of the most relevant factors of healthy living could be used by otorhinolaryngologists to access data logged by the device to make a better diagnosis. General practitioners could also benefit by using the log to observe the long term processing of cardiovascular diseases.

Despite all that, privacy seems to be the only counter-argument for this scenario. Considering Germany and many other countries around the globe, the storing of health related data needs to follow strict regulations to protect privacy of the individual. Therefore planing to use this data and sharing it with a health care organ seems difficult considered the way we treat data today. In spite of all the advantages provided by this concept, developing a privacy concept that generates trust for sharing health data must be the first step when implementing this additional value.

## 8 Conclusion

This chapter will describe and constitute the methods used and course of this thesis. It brings the generated data of studies and related work together to form a conclusion, state limitations and provide future prospects.

### 8.1 Summary

The carried out user study at the beginning of this work gave a supporting base case for the continuative shaping of the concept for a hearable of the future. It showed the needs and fears of potential users and how they would experience such a product in their daily routine. Forming personas helped to better discuss ideas that came up during the expert review. Using the expertise of hearing care professionals to enhance the user interface made it possible to incorporate solutions for issues, present with hearing devices and the interaction with them today. This expert review brought up functional and non-functional requirements building the base for a first prototype. Establishing the hardware and software prototype uncovered more aspects that were included into the successional user testing. Assumptions like the form factor or important functions and their arrangement, that have been made during the thesis and were implemented into the first iteration prototype, could be tested with a representative user group. This testing gives aspects to further develop the concept and accompanying studies. The study additionally was capable to provide evidence that the constructed concept of a hearable that measures and controls the stress level of the wearer would receive acceptance on the market and can generate growing value for people, especially living or working in bigger cities. Other studies, consulted for this work, showed, that noise is the most common stressor today. A life full of stress induces many side effects, like a high resting pulse or heart diseases and therefore reducing noise through this conceptual hearable would have the potential of greatly improving healthy living in crowded cities. The relevancy of a device that is capable of controlling stress will rise in the years to come, because crowded places like big cities or regions, have a higher economic and cultural power. This being desired by the branch of the economy, today stays in direct conflict to healthy evolution of society. Projects of the past show that noise regulation can not reduce stress pollution and is therefore a not working approach. It reduces the noise output of one source, but is incapable of regulating the overall noise-induced stressor of a specific situation and can not better the stress level of a person in this situation. This once more underlines the relevancy of the developed concept device, that can regulate the noise level directly at the ear, preventing stress and hearing loss.

Aftereffects of stress and hearing loss are one of the most expensive aspects for health insurances to cover. Therefore this work not only is a foundation for continuative research by providing further aspects to examine, but also provides guidance and constraints for implementation of a market-ready product. The key aspects resulting from the user testing of the prototype must stay in focus

at all time, because they represent the needs and addressed fears users have, regarding the minimum viable product version of this concept. The examination and development of this concept of a hearable that measures and controls the stress level of the wearer, in summary provides a lot of values to the different stakeholders. The hearing care industry can close the gap between the consumer and health care market. Economies can grow without risking the health of people that drive to be more productive. Healthcare costs can be reduced by providing a precautionary solution. Consumers can control their health while enjoying multimedia streamed directly into the ear or relaxing at the train station next to a construction site. Only time will tell how good technology and marketing will hold up, to make this concept a reality.

This work recommends considering the following aspects for the minimum viable product:

- Basic filtration of static noise and maximum output control, like implemented in the app prototype.
- Adding new filters in the situation need to highlight the value of the device and to avoid that volitional sounds get blocked by default.
- Providing a transparent privacy concept to induce trust.
- Giving extra information using an information button dedicated to each option, that needs additional background information.
- Further investigate possible measurements for stress and conduct a study to collect more applying details about the heart rate aberration approach.
- Ensure the form factor being small to fit inside a majority of human ear canals.

## 8.2 Limitations

This work focuses on how the user interacts with a hearable that measures and controls the stress level. Before this concept can be advanced into a market-ready product, many problems that were not covered have to be processed. Those being the form factor, power source, the progress of inserting and extracting it from the ear canal and the granular progress of measuring the stress level. Even though this work supplies a good foundation by involving the user early on, it consciously lacks the engineering perspective. Technology has to evolve in order to meet the requirements needed to build this hearable device. There is also evidence, that using the app concept combined with the form factor of hearing aids on the market today, would not achieve the acceptance received by the hearable. Nearly half of the participants mentioned that it is important for them that the hearable is invisible. Furthermore a completely new concept was examined without the possibility to compare it with existing products or concepts. This must imply testing the concept with different user groups, from different countries and social ranks, in the future.

### 8.3 Future Work

To evaluate the prototype even further, in addition to the implementation of the suggestions, more functions need to be implemented, going broader. The additional functions like stress level depended music streaming can make the difference between a trendy product and a shelf warmer. Also important is to add the requested information to the detail-screens for the next iterations of the prototype, like expectancy of life or the history of visited louder-than-average places during the day. Furthermore the implemented, but not tested functions of the prototype need to be evaluated after applying improvements found on other functions. After those adaptations have been made to the prototype, it has to be tested iteratively. Getting data of studies conducted in other regions, like America or Asia, would greatly amplify the significance of the findings. Developing a power source to offer a miniature form factor and enhancing the measurement of the body's stress level are also key to realizing the concept. It is crucial for the final product to only add functions that are necessary in order to avoid overloading the app. Because it will be a completely new system it is best to start with the minimum viable product and add new features according to user demand, once the product is launched.

---

## References

- [1] Josef Shargorodsky, Sharon G Curhan, Gary C Curhan, and Roland Eavey. Change in prevalence of hearing loss in us adolescents. *Jama*, 304(7):772–778, 2010.
- [2] Per Muhr, Finn Rasmussen, and Ulf Rosenhall. Prevalence of hearing loss among 18-year-old swedish men during the period 1971—1995. *Scandinavian journal of public health*, 35(5):524–532, 2007.
- [3] Gary White, Zilu Liang, and Siobhán Clarke. A quantified-self framework for exploring and enhancing personal productivity. In *2019 International Conference on Content-Based Multimedia Indexing (CBMI)*, pages 1–6. IEEE, 2019.
- [4] Blake S Wilson, Debara L Tucci, Michael H Merson, and Gerard M O’Donoghue. Global hearing health care: new findings and perspectives. *The Lancet*, 390(10111):2503 – 2515, 2017. ISSN 0140-6736. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31073-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31073-5). URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673617310735>.
- [5] Nick Hunn. The market for hearable devices 2016–2020. *WiFore Wireless Consulting*. <http://bit.ly/hearables2020>, 2016.
- [6] Jens Ulrich and Eckhard Hoffmann. *Hörakustik: Theorie und Praxis*. DOZ-Verlag, 2007.
- [7] Wolfgang Babisch. Quantifizierung des einflusses von lärm auf lebensqualität und gesundheit. *UMID: Umwelt und Mensch–Informationsdienst*, 1(2011):28–36, 2011.
- [8] Ux 101 (or: how to explain the subject of ux to others). 5 2017. URL <https://medium.com/@SerenaDorr/ux-101-or-how-to-explain-the-subject-of-ux-to-others-a0a3f07470dc>.
- [9] Alexander Müller. *Selbstreferenzierendes Personalisiertes Miniaturisiertes Dosimeter (PMD) zur Bestimmung individueller Belastungs-Beanspruchungs-Beziehungen*. 2009.
- [10] S Hoth. Teoae–gegenwärtige praxis und zukünftiges potential. *DGA Jahrestagung 2005*, 2005.
- [11] David T Kemp. Evidence of mechanical nonlinearity and frequency selective wave amplification in the cochlea. *Archives of oto-rhino-laryngology*, 224 (1-2):37–45, 1979.
- [12] Melina Maria Mehrmann. Prüfung der vulnerabilität des innenohrs nach lärmbelastung durch messungen von distorsionsproduzierenden otoakustischen emissionen (dpoae) im hochtonbereich bis 16khz bei jungen probanden. 2017.

- 
- [13] Georg Von Békésy and Ernest Glen Wever. *Experiments in hearing*, volume 8. McGraw-Hill New York, 1960.
- [14] D. J. Hecker, J. Lohscheller, C. Bader, W. Delb, B. Schick, and J. Dlugaiczyk. A new method to analyze distortion product otoacoustic emissions (dpoaes) in the high-frequency range up to 18 khz using windowed periodograms. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 58(8):2369–2377, 2011. doi: 10.1109/TBME.2011.2157154.
- [15] L Schega, D Hamacher, I Böckelmann, A Huckauf, R Mecke, J Grubert, and J Tümmler. Vergleich von messverfahren zur analyse der herzfrequenzvariabilität (hrv). *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 61(12):305, 2010.
- [16] Jang-Ho Park, Dae-Geun Jang, Jung Wook Park, and Se-Kyoung Youm. Wearable sensing of in-ear pressure for heart rate monitoring with a piezoelectric sensor. *Sensors*, 15(9):23402–23417, 2015.
- [17] Hearables market to reach \$93.85 billion, globally, by 2026 at 17.2% cagr: Allied market research. 1 2020. URL <https://www.finanznachrichten.de/nachrichten-2020-01/48696693-hearables-market-to-reach-dollar-93-85-billion-globally-by-2026-at-17-2-cagr-allied-market-research-008.htm>.
- [18] Akihiko Sugiyama, Ryoji Miyahara, and Kouji Oosugi. A noise robust hearable device with an adaptive noise canceller and its dsp implementation. In *ICASSP 2019-2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, pages 2722–2726. IEEE, 2019.
- [19] Harry Levitt. A historical perspective on digital hearing aids: how digital technology has changed modern hearing aids. *Trends in amplification*, 11(1):7–24, 2007.
- [20] Norbert Wiener. Extrapolation, interpolation and smoothing of stationary. *Time Series, with Engineering Applications*, 1949.
- [21] Michael Valente, Carol A Sammeth, Lisa G Potts, Michael K Wynne, Michelle Wagner-Escobar, and Maureen Coughlin. Differences in performance between oticon multifocus compact and resound bt2-e hearing aids. *Journal of the American Academy of Audiology*, 8(4), 1997.
- [22] B. Schulte-Werning, M. Beier, K.G. Degen, and D. Stiebel. Research on noise and vibration reduction at db to improve the environmental friendliness of railway traffic. *Journal of Sound and Vibration*, 293(3):1058 – 1069, 2006. ISSN 0022-460X. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2005.08.065>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022460X05007947>. Proceedings of the Eighth International Workshop on Railway Noise.

- 
- [23] Gu Xiaoan. Railway environmental noise control in china. *Journal of Sound and Vibration*, 293(3):1078 – 1085, 2006. ISSN 0022-460X. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2005.08.058>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022460X05007996>. Proceedings of the Eighth International Workshop on Railway Noise.
- [24] Salah M. El Haggag. Chapter 13 - rural and developing country solutions. In Franklin J. Agardy and Nelson Leonard Nemerow, editors, *Environmental Solutions*, pages 313 – 400. Academic Press, Burlington, 2005. ISBN 978-0-12-088441-4. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-012088441-4/50015-0>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780120884414500150>.
- [25] Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.). 8 2003.
- [26] Dirk Willemsen. *Individuelle Reaktionstendenzen der physiologischen Stressreaktion bei Lärmbelastung*. PhD thesis, Technischen Universität Darmstadt, 2010.
- [27] G Klein. Lärmwirkungen: Gesundheitsbeeinträchtigungen und belästigungen. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung*, 48(4), 2001.
- [28] Hildegard Niemann, Jens Hoebel, Friederike Hammersen, and Detlef Laußmann. Lärmbelastigung – ergebnisse der geda-studie 2012, 2014.
- [29] Hartmut Ising, Charlotte A Sust, and Ekkehard Rebentisch. *Lärmbeurteilung-Extra-aurale Wirkungen. Auswirkungen von Lärm auf Gesundheit, Leistung und Kommunikation*. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 1996.
- [30] Charlotte Clark and Stephen A Stansfeld. The effect of transportation noise on health and cognitive development: A review of recent evidence. *International Journal of Comparative Psychology*, 20(2), 2007.
- [31] Marius Höchstetter, Tamara C Snare, Joerg Bienert, Jesko L Verhey, and Ulrich Gabbert. Psychoakustische prognose der geräuschqualität von impuls-haften fahrzeuggeräuschen: Eine kulturübergreifende studie.
- [32] Andrew Paul Smith and Hugo Smith. Effects of noise on the well-being of railway staff. In *12th ICBEN Congress on Noise as a Public Health Problem*. ICBEN, 2017.
- [33] Zeynab Jamalizadeh, Ali SafariVariani, Saeid Ahmadi, and Ehs Asivandzadeh. Association of road traffic noise exposure and driving behaviors. *Journal of Human, Environment and Health Promotion*, 4(3):111–115, 2018.
- [34] Stephen A Stansfeld and Mark P Matheson. Noise pollution: non-auditory effects on health. *British Medical Bulletin*, 68(1):243–257, 12 2003. ISSN 0007-1420. doi: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg033>.

- 
- [35] David H Boggs and J Richard Simon. Differential effect of noise on tasks of varying complexity. *Journal of Applied Psychology*, 52(2):148, 1968.
- [36] Hartmut Ising and B Kruppa. Health effects caused by noise: Evidence in the literature from the past 25 years. *Noise health*, 6:5–13, 11 2003.
- [37] Frank Schmidt Erwin Schmidt Sebastian Steven Swenja Kröller-Schön Andreas Daiber Thomas Münzel, Mette Sørensen. The adverse effects of environmental noise exposure on oxidative stress and cardiovascular risk. *Antioxid Redox Signal*, page 873–908, 3 2018.
- [38] Wolfgang Babisch. The noise/stress concept, risk assessment and research needs. *Noise Health*, pages 1–11, 2002.
- [39] Wolfgang Babisch. Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. *Noise Health*, pages 1–11, 2003.
- [40] Mathias Seviiri, Brigid M Lynch, Allison M Hodge, Yi Yang, Danny Liew, Dallas R English, Graham G Giles, Roger L Milne, and Pierre-Antoine Dugué. Resting heart rate, temporal changes in resting heart rate, and overall and cause-specific mortality. *Heart*, 104(13):1076–1085, 2018.
- [41] Andreas Butz and Antonio Krüger. *Mensch-Maschine-Interaktion*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2017.
- [42] Christian Moser. *User Experience Design: mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern*. Springer-Verlag, 2012.
- [43] Pascal WM Van Gerven, Henk Vos, Martin PJ Van Boxtel, Sabine A Janssen, and Henk ME Miedema. Annoyance from environmental noise across the lifespan. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 126(1):187–194, 2009.
- [44] Jonathan Lazar, Jinjuan Heidi Feng, and Harry Hochheiser. *Research methods in human-computer interaction*. Morgan Kaufmann, 2017.
- [45] Thomas Franke, Christiane Attig, and Daniel Wessel. A personal resource for technology interaction: development and validation of the affinity for technology interaction (ati) scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(6):456–467, 2019.
- [46] Austina De Bonte and Drew Fletcher. *Scenario-Focused Engineering: A toolbox for innovation and customer-centricity*. Microsoft Press, 2014.

---

## List of Figures

1	Crowded city, illustrating everyday stress of modern society. Taken from pixabay.com . . . . .	2
2	User Centered Design Process. Taken from Serena Dorrestijn [8]	4
3	Draft of a device to control input and measure OAEs reflected from the inner ear (PMD) [9] . . . . .	6
4	Typical hearable device with charging case on the market today. Taken from pixabay.com . . . . .	7
5	Typical hearing aid with charging case on the market today. Taken from resound.com . . . . .	10
6	Typical hearing protection with carrying case on the market today. Taken from protectear.com . . . . .	11
7	ISO 226: 2003. Normal equal-loudness-level contours (Source: www.sengpielaudio.com/RechnerSonephon.htm, 07.10.2020) . . .	13
8	Anatomy of the ear used from marinhearingcenter.com. . . . .	16
9	Picture of the user study design draft sticky notes board . . . . .	21
10	Statistic of the everyday perceived body strain duo to noise gathered during the user study . . . . .	26
11	Picture of the expert review post-it board . . . . .	32
12	Picture of the hardware dummy. Hearable in charging and cleaning box. . . . .	39
13	Picture of the software dummy. Adobe XD Prototype displayed on a Samsung Galaxy S10e. . . . .	40
14	a: Home screen of the prototype (left). b: New filter creation screen (center). c: Confirmation screen (right). . . . .	43
15	a: Noise detail-screen (left). b: Pulse detail-screen (center). c: Stress level detail-screen (right). . . . .	46
16	a: Setting screen of the Prototype (left). b: Detailed information about the specific setting card displayed as a pop-up (right). . .	48
17	Notification with suggested filter toggled off, showing a red smiley and toggled on, showing a green happy smiley. . . . .	49
18	Study procedure: Standardized test accompanied by Think-Aloud and individual questions . . . . .	51
19	No info button vs. info button with additional information (H2).	53
20	All filters off status of the pulse detail-screen. . . . .	54
21	Test setup, with hardware and software prototypes, situation illustrating pictures, hearing aids for simulation and participants, sitting on the calibrated sweet spot in the hearing aid fitting studio at hoerportal24 in Ingolstadt. . . . .	56
22	UEQS Benchmark Diagram for adding a new filter. . . . .	57
23	UEQ Overall Prototype Benchmark. . . . .	59
24	Used picture to visualize the simulated situation "Losteria". Taken from pixabay.com . . . . .	60

## **Appendix**

The appendix includes all material used to evaluate both conducted user studies and all prototype screens. Including all of the data ensures that interpretations made within this work are comprehensible. The three sections of the appendix are referenced in the text:

- Appendix A: User Study Noise to Stress Level (66 pages)
- Appendix B: Software Prototype (3 pages)
- Appendix C: Prototype User Testing (41 pages)



**Ich möchte von Ihnen lernen, daher beantworten Sie bitte die Fragen so direkt und ehrlich wie möglich. Es gibt keine falsche Antwort! Vielen Dank für Ihre Teilnahme.**

## **Teil A: Ihr Alltag (Selbsteinschätzung)**

### **A1. Wie sehr sehen Sie sich durch Lärm bedroht?**

*Auf einer Skala von "1 - kaum" bis "5 - sehr stark".*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

### **A2. Wie hoch schätzen Sie die körperliche Belastung durch Lärm in Ihrem Alltag ein?**

*Auf einer Skala von "1 - kaum" bis "5 - sehr stark".*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

### **A3. Wie viele Stunden sind Sie pro Tag Lärm ausgesetzt?**

*Hierzu zählt Freizeit, während der Arbeitszeit und sogar Nachts. Mit Lärm sind hier alle Geräusche gemeint, die Sie nerven, stören oder von anderen Tätigkeiten ablenken und belasten, wenn auch nur geringfügig.*

- weniger als 1 Stunde
- 1 bis 3 Stunden
- 3 bis 8 Stunden
- mehr als 8 Stunden



**A4. Was tun Sie in einer solchen Situation normalerweise gegen den Lärm?**

- Nichts
- Ohren zuhalten
- Situation verlassen
- Eines der Ohren abneigen
- Lärm abstellen
- Sonstiges

Sonstiges

**A5. Wie oft in der Woche sind Sie in folgenden Situationen? (vor Corona)**

Bahnhof	<input type="checkbox"/>								
Maschinenarbeiten	<input type="checkbox"/>								
Kaufhaus	<input type="checkbox"/>								
Sportveranstaltung	<input type="checkbox"/>								
Stammtisch	<input type="checkbox"/>								
Hauptstraße (zu Fuß, Fahrrad,...)	<input type="checkbox"/>								
Konzert, Club, Bar	<input type="checkbox"/>								

**A6. Wie entspannen Sie?**

- Musik hören
- Buch lesen
- Spazieren gehen in der Stadt
- Spazieren gehen in der Natur
- Ausgehen
- Film/Serie schauen
- Sport



Sonstiges



Sonstiges

**A7. Haben Sie Gehörschutz? Wie häufig setzten Sie diesen ein?**

Nein

Besitze einen, habe diesen aber nie zur Hand

1-mal pro Monat

1-mal pro Woche

Häufiger als 1-mal pro Woche

**A8. In welchen Situationen setzten Sie Gehörschutz ein?**

**A9. Verwenden Sie bereits ein Hearable oder einen Bluetooth Kopfhörer?**

*Hier sind alle Geräte gemeint, die Sie am Ohr oder im Ohr tragen, die Ihr normales Hören ergänzen oder verändern. (Apple AirPods, Samsung Buds, Bose noise-cancelling Kopfhörer, usw.)*

Ja (Bitte geben Sie kurz an welche und wie Sie diese benutzen)

Nein



## Teil B: Konzept

Stellen Sie sich vor Sie richten sich morgens, um den Tag zu starten. Kämmen sich die Haare, legen Ihre Uhr an und ziehen die Bluse/ das Hemd/ T-Shirt zurecht. Nun greifen Sie zu einer kleinen Ladeschutulle und nehmen zwei winzige Ohrhörer heraus. Diese setzen Sie ins Ohr ein. Durch Ihre Bauform und Beschaffenheit sind die Hörer im Ohr nicht zu spüren, Sie merken nur, dass Sie klarer hören. Ihr Partner/Freundin ruft Sie aus dem Nebenzimmer. Sie verstehen direkt was gesprochen wird. Nach einem gemeinsamen Frühstück machen Sie sich auf in die Arbeit. Am Bahnhof angekommen warten Sie am Gleis auf Ihren Zug. Diese Situation war für Sie immer anstrengend. Viele Geräusche der Züge eine Baustelle neben dem Gleis usw. Heute nehmen Sie die Geräusche um sich herum zwar wahr, allerdings viel entspannter und angenehmer als sonst. Eine andere Person fragt Sie nach einem Stift, um Ihr Ticket zu quittieren, was Sie ohne Probleme trotz der eigentlich lauten Umgebung wahrnehmen. Über den Tag verteilt kommen Sie noch in weitere Situationen: Ununterbrochenes Surren einer Lampe im Zug, Autogeräusche beim Weg vom Bahnhof zur Arbeit, Unruhe im Büro und reges Treiben in der Kantine. Am Abend treffen Sie sich noch mit alten Freunden in einer sonst so lauten Bar. Alle diese Situationen sind deutlich ruhiger und beim Heimkommen merken Sie, dass Sie noch deutlich mehr Energie haben als sonst. Sie erhalten einen Anruf von einem guten Freund und müssen nicht nach dem Smartphone rennen. Ein einfaches Tippen auf Ihr rechtes Ohrfläppchen reicht aus, um den Anruf direkt auf beiden Ohren zu hören. Sie entschließen sich nach dem Telefonat zusammen mit Ihrer Partnerin/Freund zu kochen und genießen den Abend. Nach dem Essen schauen Sie auf Ihr Handy. In Ihrer „GesundHören“-App sehen Sie auf einen Blick warum Ihr Tag mit dem neuen Gerät so viel entspannter war. Bis auf das eine Gespräch mit Ihrem Chef, was mal wieder notwendig war, konnte Ihnen das Gerät den Alltagsstress deutlich reduzieren. Sie können sehen, wann Sie am Tag ein erhöhtes Stresslevel hatten und wann Sie in Ruhe konzentriert arbeiten konnten.

### B1. Was sind jetzt Ihre ersten Gedanken dazu?

### B2. Welche Funktionen würden Sie gerne in einem solchen System finden?

*Die Funktion, die Sie sich wünschen muss technisch nicht unbedingt umsetzbar sein. Es geht um ein Konzept für die Zukunft. Lassen Sie Ihrer Fantasie freien Lauf.*

### B3. Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

*Auf einer Skala von "1 - unwichtig" bis "5 - sehr wichtig".*

	1	2	3	4	5
Laute Orte melden (Community)	<input type="checkbox"/>				
Funktionen um Tinnitus zu lindern	<input type="checkbox"/>				
Streaming von Telefon, Musik oder externen Ansteck-Mikrofonen	<input type="checkbox"/>				
Sprachfilterung	<input type="checkbox"/>				
Individuelle Tipps	<input type="checkbox"/>				



	1	2	3	4	5
Vordefinierte Profile	<input type="checkbox"/>				
Manuelles laut/leiser schalten	<input type="checkbox"/>				
Auswertungen pro Tag	<input type="checkbox"/>				
Auswertungen pro Woche	<input type="checkbox"/>				
Geräusche in Echtzeit bewerten	<input type="checkbox"/>				
Gräusche des Tages bewerten	<input type="checkbox"/>				

**B4. Was genau hätten Sie gerne ausgewertet?**

Stresslevel über die Tag

Lautstärkepegel über den Tag

Herzfrequenz über den Tag

Erlebte Hörsituationen als abstraktes Diagramm (Verteilung: 60% Ruhe, 20% Lärm, ...)

Sonstiges

Sonstiges

**B5. Fallen Ihnen weitere Parameter Ihres Körpers ein, welche Sie mit einem solchen Gerät ausgewertet haben wollen?**

**Teil C: Abschluss**

**C1. Würden Sie ein solches System verwenden wollen?**

Nein

Ja



**C2. Wie lange würden Sie ein solches System pro Tag tragen wollen?**

Selten (bis 1 Stunde a, Tag)

Nur wenn ich raus gehe

Ständig (den ganzen Tag)

Nur in Situationen, in denen ich sonst einen Gehörschutz tragen würde

**C3. Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:**

*Auf einer Skala von "1 - gar nicht" bis "5 - immer".*

	1	2	3	4	5
In der Freizeit	<input type="checkbox"/>				
Am Arbeitsplatz	<input type="checkbox"/>				
Beim Pendeln	<input type="checkbox"/>				
Beim Schlafen	<input type="checkbox"/>				
Zur Entspannung	<input type="checkbox"/>				
Im Auto	<input type="checkbox"/>				
In Gruppensituationen	<input type="checkbox"/>				
Auf Konzerten	<input type="checkbox"/>				
Im Club	<input type="checkbox"/>				
In einer Bar	<input type="checkbox"/>				
Auf Familienfeiern	<input type="checkbox"/>				
Beim Sport	<input type="checkbox"/>				
Beim Lernen oder Lesen	<input type="checkbox"/>				
Beim Kochen	<input type="checkbox"/>				
Während dem Essen	<input type="checkbox"/>				
Im Schwimmbad oder Spa	<input type="checkbox"/>				



**C4. Wie hoch schätzen Sie die Bereicherung durch ein solches Gerät für sich persönlich ein?**

*Auf einer Skala von "1 - kaum" bis "5 - sehr stark".*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**C5. Bitte beschreiben Sie diesen Einfluss. Gerne dürfen Sie hier auch weitere Gedanken notieren.**

## **Teil D: Demographisch**

Noch ein paar kurze Fragen zu Ihrer Person.

**D1. Geschlecht:**

- weiblich
- männlich

**D2. Wie viel Lebenserfahrung konnten Sie bereits sammeln?**

- < 25
- 25 - 39
- 40 - 59
- 60 - 69
- 70 +

**D3. Beruf (aktuell oder ehemalg, gerne alle Berufe auszählen)**



**D4. Ist bei Ihrem Haupt-Beruf Gehörschutz am Arbeitsplatz vorgeschrieben?**

Nein

Ja, nur in bestimmten Bereichen

Immer

Weiß ich nicht sicher

**D5. Wurde bei Ihnen bereits ein Hörverlust diagnostiziert?**

Ja

Nein

Weiß ich nicht sicher

**D6. Leiden Sie an Ohrgeräuschen? (Tinnitus)**

Nein

Ja, stört mich aber nicht

Ja, stört mich aber nur selten

Ja, belastet mich sehr

**D7. Welches dieser Fortbewegungsmittel nutzen Sie regelmäßig?**

Fahrrad

Auto

Zug

Taxi

Bus

Flugzeug

City-Roller

Sonstiges

Sonstiges



**D8. Beschreiben Sie bitte kurz Ihr Wohnumfeld.**

*(z.B. Stadt neben starkbefahrener Straße, neben Gleisen, Ort am Land, im Grünen ohne Nachbarn, etc.)*

**D9. Haben Sie diesen Fragebogen ohne Interviewer online ausgefüllt?**

*Diese Frage fungiert als Referenz um unterscheiden zu können, ob der Fragebogen unter Anleitung durchgeführt wurde oder selbständig. Füllen Sie diesen Fragebogen selbst aus geben Sie bitte "Ja" an.*

Ja

Nein

**Danke, dass Sie an dieser Umfrage teilgenommen haben. Sollte Sie weitere Anregungen oder ein anderes Anliegen haben kontaktieren Sie mich gerne unter [fab2002@thi.de](mailto:fab2002@thi.de).**

## Anhang A: User Study – Quantitative Ergebnisse

### Ergebnisse

#### Umfrage 592419

Anzahl der Datensätze in dieser Abfrage:	362
Gesamtzahl der Datensätze dieser Umfrage:	362
Anteil in Prozent:	100.00%

#### Zusammenfassung für S1laermbetroht

Wie sehr sehen Sie sich durch Lärm bedroht?

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	45	12.50%	30.83%
2 (2)	66	18.33%	
3 (3)	77	21.39%	21.39%
4 (4)	65	18.06%	
5 (5)	20	5.56%	23.61%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.81		
Standard Abweichung	1.18		
Summe (Antworten)	273	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

#### Zusammenfassung für S2laermbelastung

Wie hoch schätzen Sie die körperliche Belastung durch Lärm in Ihrem Alltag ein?

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	30	8.36%	34.54%
2 (2)	94	26.18%	
3 (3)	73	20.33%	20.33%
4 (4)	56	15.60%	
5 (5)	19	5.29%	20.89%
keine Antwort	3	0.83%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.78		
Standard Abweichung	1.11		
Summe (Antworten)	272	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

#### Zusammenfassung für S3laermstunden

Wie viele Stunden sind Sie pro Tag Lärm ausgesetzt?

Antwort	Anzahl	Prozent
weniger als 1 Stunde (A1)	91	25.14%
1 bis 3 Stunden (A2)	103	28.45%
3 bis 8 Stunden (A3)	57	15.75%
mehr als 8 Stunden (A4)	21	5.80%
keine Antwort	3	0.83%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%

---

## Zusammenfassung für S5situationen [Bahnhof]

Wie oft in der Woche sind Sie in folgenden Situationen? (vor Corona)

---

Berechnung	Ergebnis
Anzahl	270
Summe	437.900000
Standard Abweichung	3.28
Durchschnitt	1.62
Minimum	0.000000
1ter Viertelwert (Q1 unteres Quartil)	0
2ter Viertelwert (Mittleres Quartil)	0
3ter Viertelwert (Q3 Oberes Quartil)	2
Maximum	22.000000

---

## Zusammenfassung für S5situationen [Maschinenarbeiten]

Wie oft in der Woche sind Sie in folgenden Situationen? (vor Corona)

---

Berechnung	Ergebnis
Anzahl	270
Summe	370.202000
Standard Abweichung	3.81
Durchschnitt	1.37
Minimum	0.000000
1ter Viertelwert (Q1 unteres Quartil)	0
2ter Viertelwert (Mittleres Quartil)	0
3ter Viertelwert (Q3 Oberes Quartil)	2
Maximum	50.000000

---

## Zusammenfassung für S5situationen [Kaufhaus]

Wie oft in der Woche sind Sie in folgenden Situationen? (vor Corona)

---

Berechnung	Ergebnis
Anzahl	270
Summe	392.330000
Standard Abweichung	1.31
Durchschnitt	1.45
Minimum	0.000000
1ter Viertelwert (Q1 unteres Quartil)	1
2ter Viertelwert (Mittleres Quartil)	1
3ter Viertelwert (Q3 Oberes Quartil)	2
Maximum	7.000000

---

## Zusammenfassung für S5situationen [Sportveranstaltung]

Wie oft in der Woche sind Sie in folgenden Situationen? (vor Corona)

---

Berechnung	Ergebnis
Anzahl	271
Summe	244.700000
Standard Abweichung	1.34
Durchschnitt	0.9
Minimum	0.000000
1ter Viertelwert (Q1 unteres Quartil)	0
2ter Viertelwert (Mittleres Quartil)	0
3ter Viertelwert (Q3 Oberes Quartil)	2
Maximum	6.000000

---

## Zusammenfassung für S5situationen [Stammtisch]

Wie oft in der Woche sind Sie in folgenden Situationen? (vor Corona)

---

Berechnung	Ergebnis
Anzahl	270
Summe	157.500000
Standard Abweichung	1.05
Durchschnitt	0.58
Minimum	0.000000
1ter Viertelwert (Q1 unteres Quartil)	0
2ter Viertelwert (Mittleres Quartil)	0
3ter Viertelwert (Q3 Oberes Quartil)	1
Maximum	7.000000

---

## Zusammenfassung für S5situationen [Hauptstraße (zu Fuß, Fahrrad,...)]

Wie oft in der Woche sind Sie in folgenden Situationen? (vor Corona)

---

Berechnung	Ergebnis
Anzahl	270
Summe	1578.500000
Standard Abweichung	4.97
Durchschnitt	5.85
Minimum	0.000000
1ter Viertelwert (Q1 unteres Quartil)	3
2ter Viertelwert (Mittleres Quartil)	5
3ter Viertelwert (Q3 Oberes Quartil)	7
Maximum	50.000000

---

## Zusammenfassung für S5situationen [Konzert, Club, Bar]

Wie oft in der Woche sind Sie in folgenden Situationen? (vor Corona)

---

Berechnung	Ergebnis
Anzahl	270
Summe	266.600000
Standard Abweichung	1.08
Durchschnitt	0.99
Minimum	0.000000
1ter Viertelwert (Q1 unteres Quartil)	0
2ter Viertelwert (Mittleres Quartil)	1
3ter Viertelwert (Q3 Oberes Quartil)	1
Maximum	7.000000

\*Null-Werte werden in Berechnungen ausgelassen  
Q1 und Q3 werden berechnet durch die minitab-Methode

---

## Zusammenfassung für S6entspannung

Wie entspannen Sie?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Musik hören (SQ001)	200	55.25%
Buch lesen (SQ002)	117	32.32%
Spazieren gehen in der Stadt (SQ003)	41	11.33%
Spazieren gehen in der Natur (SQ004)	189	52.21%
Ausgehen (SQ005)	54	14.92%
Film/Serie schauen (SQ006)	196	54.14%
Sport (SQ007)	156	43.09%
Sonstiges	34	9.39%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%

---

## Zusammenfassung für S7gehörschutz

Haben Sie Gehörschutz? Wie häufig setzen Sie diesen ein?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Nein (A1)	170	46.96%
Besitze einen, habe diesen aber nie zur Hand (A2)	40	11.05%
1-mal pro Monat (A3)	28	7.73%
1-mal pro Woche (A4)	18	4.97%
Häufiger als 1-mal pro Woche (A5)	16	4.42%
keine Antwort	3	0.83%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%

---

## Zusammenfassung für S9hearable

Verwenden Sie bereits ein Hearable oder einen Bluetooth Kopfhörer?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Ja (Bitte geben Sie kurz an welche und wie Sie diese benutzen) (A1)	150	41.44%
Nein (A2)	121	33.43%
Kommentar	143	39.50%
keine Antwort	4	1.10%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%

---

### Zusammenfassung für K3funktwtichtigkeit(SQ001)[Laute Orte melden (Community)]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	77	21.39%	32.50%
2 (2)	40	11.11%	
3 (3)	30	8.33%	8.33%
4 (4)	21	5.83%	
5 (5)	22	6.11%	11.94%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.32		
Standard Abweichung	1.4		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktwtichtigkeit(SQ002)[Funktionen um Tinnitus zu lindern]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	20	5.56%	10.00%
2 (2)	16	4.44%	
3 (3)	19	5.28%	5.28%
4 (4)	39	10.83%	
5 (5)	96	26.67%	37.50%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.92		
Standard Abweichung	1.38		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktwtichtigkeit(SQ003)[Streaming von Telefon, Musik oder externen Ansteck-Mikrofonen]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	15	4.17%	6.67%
2 (2)	9	2.50%	
3 (3)	26	7.22%	7.22%
4 (4)	58	16.11%	
5 (5)	82	22.78%	38.89%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.96		
Standard Abweichung	1.21		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktichtigkeit(SQ004)[Sprachfilterung]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	24	6.67%	10.00%
2 (2)	12	3.33%	
3 (3)	37	10.28%	10.28%
4 (4)	54	15.00%	
5 (5)	63	17.50%	32.50%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.63		
Standard Abweichung	1.34		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktichtigkeit(SQ005)[Individuelle Tipps]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	60	16.67%	27.78%
2 (2)	40	11.11%	
3 (3)	56	15.56%	15.56%
4 (4)	23	6.39%	
5 (5)	11	3.06%	9.44%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.39		
Standard Abweichung	1.21		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktichtigkeit(SQ006)[Vordefinierte Profile]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	43	11.94%	23.61%
2 (2)	42	11.67%	
3 (3)	49	13.61%	13.61%
4 (4)	41	11.39%	
5 (5)	15	4.17%	15.56%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.7		
Standard Abweichung	1.26		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktichtigkeit(SQ007)[Manuelles laut/leiser schalten]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	15	4.17%	5.83%
2 (2)	6	1.67%	
3 (3)	20	5.56%	5.56%
4 (4)	55	15.28%	
5 (5)	94	26.11%	41.39%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	4.09		
Standard Abweichung	1.2		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktichtigkeit(SQ008)[Auswertungen pro Tag]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	40	11.11%	24.44%
2 (2)	48	13.33%	
3 (3)	50	13.89%	13.89%
4 (4)	35	9.72%	
5 (5)	17	4.72%	14.44%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.69		
Standard Abweichung	1.24		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktichtigkeit(SQ009)[Auswertungen pro Woche]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	43	11.94%	23.06%
2 (2)	40	11.11%	
3 (3)	43	11.94%	11.94%
4 (4)	47	13.06%	
5 (5)	17	4.72%	17.78%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.76		
Standard Abweichung	1.29		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktichtigkeit(SQ010)[Geräusche in Echtzeit bewerten]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	38	10.56%	21.39%
2 (2)	39	10.83%	
3 (3)	38	10.56%	10.56%
4 (4)	45	12.50%	
5 (5)	30	8.33%	20.83%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.95		
Standard Abweichung	1.37		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für K3funktichtigkeit(SQ011)[Gräusche des Tages bewerten]

Wie wichtig sind Ihnen folgende Funktionen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	43	11.94%	23.89%
2 (2)	43	11.94%	
3 (3)	45	12.50%	12.50%
4 (4)	39	10.83%	
5 (5)	20	5.56%	16.39%
keine Antwort	2	0.55%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.74		
Standard Abweichung	1.3		
Summe (Antworten)	190	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

---

## Zusammenfassung für K4auswertung

Was genau hätten Sie gerne ausgewertet?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Stresslevel über die Tag (SQ001)	129	35.64%
Lautstärkepegel über den Tag (SQ002)	132	36.46%
Herzfrequenz über den Tag (SQ003)	74	20.44%
Erlebte Hörsituationen als abstraktes Diagramm (Verteilung: 60% Ruhe, 20% Lärm, ...) (SQ004)	96	26.52%
Sonstiges	26	7.18%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%

---

## Zusammenfassung für A1systemverwenden

Würden Sie ein solches System verwenden wollen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Nein (A1)	53	14.64%
Ja (A2)	136	37.57%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	173	47.79%

---

## Zusammenfassung für A2trageverhalten

Wie lange würden Sie ein solches System pro Tag tragen wollen?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Selten (bis 1 Stunde a, Tag) (A1)	11	3.04%
Nur wenn ich raus gehe (A2)	70	19.34%
Ständig (den ganzen Tag) (A3)	34	9.39%
Nur in Situationen, in denen ich sonst einen Gehörschutz tragen würde (A4)	18	4.97%
keine Antwort	3	0.83%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ001)[In der Freizeit]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	21	5.80%	12.43%
2 (2)	24	6.63%	
3 (3)	38	10.50%	10.50%
4 (4)	33	9.12%	
5 (5)	20	5.52%	14.64%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.05		
Standard Abweichung	1.28		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ002)[Am Arbeitsplatz]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	11	3.04%	6.63%
2 (2)	13	3.59%	
3 (3)	19	5.25%	5.25%
4 (4)	38	10.50%	
5 (5)	55	15.19%	25.69%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.83		
Standard Abweichung	1.28		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ003)[Beim Pendeln]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	6	1.66%	2.76%
2 (2)	4	1.10%	
3 (3)	10	2.76%	2.76%
4 (4)	37	10.22%	
5 (5)	79	21.82%	32.04%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	4.32		
Standard Abweichung	1.04		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ004)[Beim Schlafen]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	84	23.20%	28.73%
2 (2)	20	5.52%	
3 (3)	10	2.76%	2.76%
4 (4)	11	3.04%	
5 (5)	11	3.04%	6.08%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	1.86		
Standard Abweichung	1.32		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ005)[Zur Entspannung]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	30	8.29%	15.75%
2 (2)	27	7.46%	
3 (3)	28	7.73%	7.73%
4 (4)	31	8.56%	
5 (5)	20	5.52%	14.09%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.88		
Standard Abweichung	1.38		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ006)[Im Auto]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	44	12.15%	16.02%
2 (2)	14	3.87%	
3 (3)	33	9.12%	9.12%
4 (4)	26	7.18%	
5 (5)	19	5.25%	12.43%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.72		
Standard Abweichung	1.44		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ007)[In Gruppensituationen]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	32	8.84%	15.47%
2 (2)	24	6.63%	
3 (3)	35	9.67%	9.67%
4 (4)	28	7.73%	
5 (5)	17	4.70%	12.43%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.81		
Standard Abweichung	1.34		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ008)[Auf Konzerten]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	36	9.94%	16.30%
2 (2)	23	6.35%	
3 (3)	18	4.97%	4.97%
4 (4)	24	6.63%	
5 (5)	35	9.67%	16.30%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.99		
Standard Abweichung	1.57		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ009)[Im Club]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	32	8.84%	12.71%
2 (2)	14	3.87%	
3 (3)	24	6.63%	6.63%
4 (4)	23	6.35%	
5 (5)	43	11.88%	18.23%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.23		
Standard Abweichung	1.56		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ010)[In einer Bar]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	30	8.29%	12.15%
2 (2)	14	3.87%	
3 (3)	24	6.63%	6.63%
4 (4)	34	9.39%	
5 (5)	34	9.39%	18.78%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.21		
Standard Abweichung	1.49		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ011)[Auf Familienfeiern]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	38	10.50%	17.13%
2 (2)	24	6.63%	
3 (3)	29	8.01%	8.01%
4 (4)	20	5.52%	
5 (5)	25	6.91%	12.43%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.78		
Standard Abweichung	1.46		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ012)[Beim Sport]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	28	7.73%	14.92%
2 (2)	26	7.18%	
3 (3)	27	7.46%	7.46%
4 (4)	27	7.46%	
5 (5)	28	7.73%	15.19%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.01		
Standard Abweichung	1.43		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ013)[Beim Lernen oder Lesen]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	25	6.91%	10.22%
2 (2)	12	3.31%	
3 (3)	17	4.70%	4.70%
4 (4)	29	8.01%	
5 (5)	53	14.64%	22.65%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.54		
Standard Abweichung	1.52		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ014)[Beim Kochen]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	48	13.26%	19.06%
2 (2)	21	5.80%	
3 (3)	26	7.18%	7.18%
4 (4)	24	6.63%	
5 (5)	17	4.70%	11.33%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	2.57		
Standard Abweichung	1.44		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ015)[Während dem Essen]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	70	19.34%	26.52%
2 (2)	26	7.18%	
3 (3)	19	5.25%	5.25%
4 (4)	16	4.42%	
5 (5)	5	1.38%	5.80%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	1.97		
Standard Abweichung	1.21		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

### Zusammenfassung für A3tragesituationen(SQ016)[Im Schwimmbad oder Spa]

Bitte bewerten Sie in welchen Situationen Sie das Gerät tragen würden:

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	76	20.99%	27.07%
2 (2)	22	6.08%	
3 (3)	15	4.14%	4.14%
4 (4)	13	3.59%	
5 (5)	10	2.76%	6.35%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	226	62.43%	0.00%
Arithmetisches Mittel	1.96		
Standard Abweichung	1.31		
Summe (Antworten)	136	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

---

## Zusammenfassung für A4bereicherung

Wie hoch schätzen Sie die Bereicherung durch ein solches Gerät für sich persönlich ein?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	Summe
1 (1)	21	5.80%	14.36%
2 (2)	31	8.56%	
3 (3)	56	15.47%	15.47%
4 (4)	59	16.30%	
5 (5)	22	6.08%	22.38%
keine Antwort	0	0.00%	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	173	47.79%	0.00%
Arithmetisches Mittel	3.16		
Standard Abweichung	1.17		
Summe (Antworten)	189	100.00%	100.00%
Anzahl Fälle		0%	

---

## Zusammenfassung für D1geschlecht

Geschlecht:

---

Antwort	Anzahl	Prozent
weiblich (F)	96	26.52%
männlich (M)	84	23.20%
keine Antwort	8	2.21%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

---

## Zusammenfassung für D2alter

Wie viel Lebenserfahrung konnten Sie bereits sammeln?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
< 25 (A1)	118	32.60%
25 - 39 (A2)	49	13.54%
40 - 59 (A3)	17	4.70%
60 - 69 (A4)	2	0.55%
70 + (A5)	2	0.55%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

---

## Zusammenfassung für D4gehörsvorschrift

Ist bei Ihrem Haupt-Beruf Gehörschutz am Arbeitsplatz vorgeschrieben?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Nein (A1)	156	43.09%
Ja, nur in bestimmten Bereichen (A2)	29	8.01%
Immer (A3)	0	0.00%
Weiß ich nicht sicher (A4)	3	0.83%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

---

## Zusammenfassung für D5diagnoseHV

Wurde bei Ihnen bereits ein Hörverlust diagnostiziert?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Ja (A1)	11	3.04%
Nein (A2)	158	43.65%
Weiß ich nicht sicher (A3)	19	5.25%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

---

## Zusammenfassung für D6tinnitus

Leiden Sie an Ohrgeräuschen? (Tinnitus)

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Nein (A1)	148	40.88%
Ja, stört mich aber nicht (A2)	6	1.66%
Ja, stört mich aber nur selten (A3)	34	9.39%
Ja, belastet mich sehr (A4)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

---

## Zusammenfassung für D7fortbewegung

Welches dieser Fortbewegungsmittel nutzen Sie regelmäßig?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Fahrrad (SQ001)	101	27.90%
Auto (SQ002)	160	44.20%
Zug (SQ003)	61	16.85%
Taxi (SQ004)	6	1.66%
Bus (SQ005)	48	13.26%
Flugzeug (SQ006)	11	3.04%
City-Roller (SQ007)	1	0.28%
Sonstiges	15	4.14%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

---

## Zusammenfassung für D9onoff

Haben Sie diesen Fragebogen ohne Interviewer online ausgefüllt?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Ja (A1)	167	46.13%
Nein (A2)	21	5.80%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

## Zusammenfassung für S4tungegegenlaerm

### Was tun Sie in einer solchen Situation normalerweise gegen den Lärm?

Antwort	Anzahl	Prozent
Nichts (A1)	88	24.31%
Ohren zuhalten (A2)	17	4.70%
Situation verlassen (A4)	63	17.40%
Eines der Ohren abneigen (A3)	15	4.14%
Lärm abstellen (A5)	33	9.12%
Sonstiges	56	15.47%
keine Antwort	3	0.83%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%

ID	Antwort
7	Fenster zu, Ohrenstöpsel
19	Fokussieren
36	Fenster zu machen
39	Lärm gezielt ausblenden. (Als Sportschütze ist man derartige Belastungen gewöhnt)
54	Musik hören
51	Airpods
57	Kopfhörer
60	Fenster schließen
79	In der Arbeit, Kopfhörer mit entspannter Musik
85	Gehörschutz
92	Kopfhörer tragen
97	Fenster zu
101	Kopfhörer
109	Autobahn in der Nähe des Hauses. Keine Möglichkeit zur Vermeidung im Alltag.
111	Musik hören mit ANC Kopfhörer
112	Noise canceling Kopfhörer auf
130	Unterwegs: Musik über Kopfhörer hören. Zuhause: Fenster zu.
134	Kommt immer drauf an. Zb. Kopfhörer aufsetzen oder Musik anmachen, wenn ich den Lärm nicht ändern kann. Oder versuchen zu ignorieren
140	Kopfhörer
142	Situation verlassen und wenn möglich durch Kopfhörer abdampfen und manchmal mit angenehmer Musik übertönen (wenn das Störgeräusch nicht laut sondern nur nervig ist)
148	musik
167	Musik hören
172	Musik hören mit Kopfhörer oder nicht tun
192	Angenehme Geräusche lauter machen, Türe zu machen
193	musik höreb
208	Kopfhörer benutzen bzw. mit Lieblingsmusik übertönen
209	Fenster schliessen
230	Die Tür schließen
231	Noise-Cancelling Kopfhörer
235	Ohropacks
243	Ohropax, Lärmschutz
248	Meistens abwarten
255	Kopfhörer aufsetzen
258	Abwarten und hoffen dass es bald rum ist
260	Kopfhörer reintun
262	Meiner Schwester sagen sie soll leise sein werend meiner Vorlesung sein
267	Ignorieren
269	Musik hören
291	Musik hören
294	Psychologisch Ignorieren
299	Musik hören
302	NC Kopfhörer
303	Kopfhörer rein, Musik hören
314	Kopfhörer benutzen, o.Ä.

316	Musik hören mit Kopfhörern
320	Musik hören
332	Ohrstöpsel ins Ohr
336	Headset
338	Versuchen das Lärm zu reduzieren. (Fenster zu, Kopfhörer setzen...)
347	Kopfhörer
349	Kommt auf die Situation an und welche Möglichkeiten ich in dem Moment habe
364	Nichts wenn zu laut abstellen
366	Gehörschutz aufsetzen
367	Gemeint ist ein etwas lauter Arbeitskollege, InEar-Kopfhörer schaffen abhilfe
369	Kopfhörer rein und Musik anmachen

Lärm dämmen oder dämpfen:	17
Lärm überdecken:	19
Kopfhörer/Headset	16
Versuch kopfgesteuert auszublenden	5
Nichts:	5

neben den vorgegebenen Antworten wurde unter den freien Anmerkungen "den Lärm vor allem mit Musik zu überdecken" am häufigsten aufgeführt.

Bei 16 Anmerkungen war nicht zu erkennen ob mit Kopfhörer eine reine Dämmung des Lärms gemeint ist oder ob durch das Tragen der Kopfhörer ein anderes Signal (wie Musik) den Lärm überdecken soll.

## Zusammenfassung für S6entspannung

### Wie entspannen Sie?

Antwort	Anzahl	Prozent
Musik hören (SQ001)	200	55.25%
Buch lesen (SQ002)	117	32.32%
Spazieren gehen in der Stadt (SQ003)	41	11.33%
Spazieren gehen in der Natur (SQ004)	189	52.21%
Ausgehen (SQ005)	54	14.92%
Film/Serie schauen (SQ006)	196	54.14%
Sport (SQ007)	156	43.09%
Sonstiges	34	9.39%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%

ID	Antwort
5	Handarbeiten (Stricken)
23	Sport schauen
43	Masturbation
62	Schlafen
64	Kochen oder Essen gehen
77	Videospiele
101	Ein gutes Spiel
112	Zeichnen
119	Videospiele spielen
140	Videospiele
171	Zeitungen lesen
188	Musizieren
190	gaming
210	Meditation
213	Mariuhanna
225	Schlafen/ruhen (oft in Kombination mit Musik hören)
235	Arbeiten
239	Hörbuch hören
243	Schlafen, EMV-Akustikkabine
248	Kreative Arbeiten, schlafen, chillen
259	Hörbücher, Hörspiele
263	Videospiele
275	PC- spiele spielen
279	Basteln/Stricken/Malen
301	Couch
303	Gaming
306	Computerspiele
314	Ausflüge, Motorrad fahren, schrauben, ...
319	Kettensäge laufen lassen(Nur Stihl). Alternativ Flugmotor starten und Segelfliegen.
325	Hauptsache alleine
336	Gaming / Motorrad fahren
359	Meditation, bewusstes Entspannen
364	Joga und Meditation
368	Meditation

Videospiel 10X

Meditation 4X

Handwerkliche Ablenkung 5X

Schlafen 4 X

Hörbuch 2X

## Zusammenfassung für S8gehörtschutzsitu

### In welchen Situationen setzen Sie Gehörschutz ein?

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	101	27.90%
keine Antwort	174	48.07%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%

ID	Antwort
1	Bei allen Arbeiten mit Maschinen. 3h pro Tag
2	Rasenmäher, Traktor, Gegen Schnarchen manchmal.
3	Motorrad, Laute Musikveranstaltungen
5	nie. Ich will mitbekommen was so geredet wird.
7	Beim schlafen
10	Bibliothek
26	Lärm durch Nachbarn
28	Wenn Nachts laute Geräusche sind
30	Konzerte
38	Schlafen bei offenem Fenster
39	Am Schießstand wechselnd regulärer Gehörschutz oder In-Ear-Kopfhörer mit Musik.
	Beim Arbeiten mit Maschinen (Drehbank, Fräse, etc)
43	Wenn die Nachbrin Saxophon spielt (unerträglich)
44	Bei Arbeiten mit schweren Maschinen
48	Konzerte
52	Früher in Discos
56	Beim Lernen
58	Arbeit
61	Bei Festivals oder Konzerten
65	Laute auszuführende Arbeit
69	bei nächtlichem Lärm
70	Bauarbeiten
71	Holz schneiden
76	arbeits bedingt
77	Bahn und Zug mittels noise canceling Kopfhörern
80	Wenn es in meiner Umgwbung zu laut wird, um sich zu konzentrieren
81	Manchmal beim einschlafen, wenn die Umgebungsgeräusche durch meinen Ehemann zu laut sind.
	Disko/Konzert
	Wenn ich weiß das es laut werden könnte
85	Arbeiten an Maschinen z.B Kreissäge, Motorsäge, Winkelschleifer
90	Sägen, schleifen, bohren (also handwerkliche Arbeiten - ziemlich selten)
91	Zum Schlafen (laute Straße).
92	Festivals, Rasenmähen
99	Nachts zum Schlafen
100	Nie
101	Wenn in unserer Straße gesägt oder gebohrt wird.
103	während der arbeit
105	während der Arbeit, Montag - Donnerstag je 8 Std.
109	Bei allen handwerklichen oder maschinellen Arbeiten
111	Arbeitsbedingt, sofern ich auf Außeneinsätzen bin.
112	Beim zeichnen und lernen
128	Arbeiten in der Werkstatt
130	Bei Konzerten.
135	Maschinenarbeiten, wenn andere Schnarchen
141	Um in der Nacht besser schlafen zu können
152	Um konzentriert zu lernen
153	Manchmal nachts, wenn der Zug direkt vor meiner Haustüre zu laut vorbeifährt
156	Bei Arbeiten mit Kernbohrgeräten, Schleifarbeiten an Rohren

165	Starke störende Lärmsituationen (Baulärm etc.)
	Sofern die Lärmsituation noch „auszuhalten“ ist, nutze ich gerne meine Kopfhörer/Musik, um mich von dem Lärm „abzulenken“
171	Hausarbeiten
174	Konzerte und Club
178	Partys von Nachbarn während der Ruhezeit.
188	Bandproben
189	Garten und Handwerksarbeit
192	Wenn die Nachbarn zu laut sind
194	Urlaubsreisen in laute Gegenden
195	Arbeit mit Maschine oder in der Nähe von Maschine
197	Auf der Baustelle
213	gar nicht
217	Wenn dies bei der Arbeit an speziellen Maschinen gefordert ist.
218	Bei Arbeit mit Maschinen
219	Zum Staubsaugen
225	Bei Lärmsituationen auf der Arbeit, nahezu immer dann wenn auch ein Gehörschutz durch den Arbeitsschutz gefordert ist.
234	Arbeiten mit lauten Maschinen.
235	Laute Party von Nachbarn
237	Öffentliche Verkehrsmittel, Büro
241	Ich würde Gehörschutz (Ohropax o.ä.) einsetzen, wenn ich durch Schnarchen am schlafen gehindert werden würde.
243	Maschinenlärm
244	Maschinenarbeiten
247	Wenn es sehr laut ist oder wenn jemand in der Nacht schnarcht.
250	Arbeiten in der Werkstatt
258	Was genau ist damit überhaupt gemeint? Ohrstöpsel? Eigentlich sehr selten da ich sonst den Wecker nicht höre. Trage sie wenn dann nur nachts.
259	handwerkliche Tätigkeiten
260	Holzarbeiten
263	Maschinenlärm der so laut ist, dass er das Gehör schädigen könnte.
266	Schnarchen
274	Bei Hohen Lautstärken bzw. hoch Frequenten Töne
275	Ich setze ihn nur in sehr kleinen Räumen mit großen Maschinen ein
276	Sport
279	Ich setze nie Gehörschutz ein.
290	Bei arbeiten mit Maschinen in der Freizeit.
291	/
295	Beim Schlagzeugspielen
301	Rasen mähen, beim bedienen von lauten Maschinen, Schlagzeugspielen, Böllerschießen, Silvester, etc.
309	Beim Schlafen
311	Ohropax, um nachts bei offenem Fenster schlafen zu können.
314	Falls Noise Canceling-Kopfhörer (auch ohne Musik) als Gehörschutz dienen, täglich, zum lernen und abschalten.
317	lernen/studieren, schlafen
319	Fex, Stihl Säge, Wenn Ohrwaschel koid san
325	Beim Feiern (Club etc.)
332	Ich habe vor meinem Studentenwohnheim seit über 6 Monaten eine Baustelle direkt vor meinem Zimmer und da ich meine Abschlussarbeit schreiben muss, setze ich täglich meine Ohrstöpsel ein, um den Lärm zu reduzieren, entkommen kann ich ihm leider nicht.
336	Arbeit, (Motorradfahren -> Helm?)
338	Prüfungsphase
349	Hatte ihn zum Motorrad fahren an. War Mitfahrer
353	Bei Arbeiten in der Nähe von Maschinen
359	Nur auf langen strecken reisen. aber keine eigenen. nur wenn welche angeboten werden.
361	Bei lauten Arbeiten
362	Bei Lärm zum Schlafen
364	Bei Konzert lauter Arbeit
366	Abgasuntersuchung bei Kfz
367	Gartenarbeit, Hobbyarbeiten in der Werkstatt
370	Dennoch an der Maschine arbeite
371	Beim musizieren trage ich teilweise Gehörschutz.

372

Ich würde ihn häufiger nutzen wenn er in meine Kopfhörer integriert wäre

Um besser schlafen zu können: 19x wegen Straßenlärm: 3x  
wegen Schnarchen: 6x

Gehörschutz wird nie getragen. 4X

Bei lauten Arbeiten an Maschinen: 46x Geschäftlich 9 x  
Privat/Freizeit 37 x

Laute Verabstaltungen Musik Konzerte: 18x Selbst produziert/freiwillig: 4x  
Freiwillig ausgesetzt: 11x  
unfreiwillig ausgesetzt: 3x

im Straßenverkehr: 6x Motorrad 2x  
öffentliche Verkehrsmittel 2x  
allg. beim Reisen 2x

um sich beim Lernen o.ä. besser konzentrieren zu können: 9x

wenn man dem Lärm nicht entfliehen kann/ will: 10x Nachbarn 2x  
Silvester 1x  
Schießstand 1x  
Baulärm 2x  
allg. wenn es laut wird 3x  
Sport 1x

## Zusammenfassung für S9hearable

### Verwenden Sie bereits ein Hearable oder einen Bluetooth Kopfhörer?

Antwort	Anzahl	Prozent
Ja (Bitte geben Sie kurz an welche und wie Sie diese benutzen) (A1)	150	41.44%
Nein (A2)	121	33.43%
Kommentar	143	39.50%
keine Antwort	4	1.10%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	87	24.03%

ID	Antwort
1	Radio <b>Gehörschutz</b> .
3	Hörsystem (mittelklasse)
6	Apple AirPods
7	Ich besitze Beats mit Noise- cancelling Funktion, diese kann ich aber selten (und vor allem nicht zum Schlafen) tragen, da sie eher groß und unbequem sind.
11	Logitech G935 wireless - Computer -> <b>Gaming, Musik, Filme, Vorlesungen</b> Huawei Freebuds 3 - Handy -> <b>Musik, Videos, Socialmedia, Telefonieren, Whatsapp</b>
13	Bluetooth
17	JBL
18	bei <b>online vorlesungen</b> nutze ich meine Airpods, wenn andere Personen im Raum sind
19	HyperX Cloud Flight <b>Zocken, Zoom und Musik</b>
21	Bluetooth Kopfhörer (AirPods)
23	Airpods Pro
27	Bluetooth Kopfhörer von Sony lediglich <b>zum Musikhören</b>
28	Apple AirPods
29	In der Arbeit: Jabra Headset Evolve 40 mit Noisecancelling. Privat: Phillips
30	Jabra elite 65t (mit noise cancelling)
36	<b>Gaming</b> Headset
37	Air pods für <b>Musik</b>
39	- Xiaomi MiDots ( <b>Musik</b> ) - Hyper X Cloud alpha s ( <b>Musik, Gaming</b> )
43	HyperX Cloud Stinger Core
44	AirPods Pro, <b>in der Bahn</b>
45	Apple AirPods Pro
54	Bluetooth Kopfhörer <b>halt für Musik für Podcasts etc</b>
48	Sennheiser PC360, Anker Soundcore Liberty Neo
49	Apple AirPods <b>zum Musik hören</b>
51	Airpods
52	Apple AirPods
57	Beats Solo3
58	Mpow Overear
59	JBL Noise Cancelling Kopfhörer
60	Bluetooth Overear Kopfhörer mit ANC <b>für Musik</b>
61	Samsung Buds
64	Apple AirPods vorallem <b>wenn ich unterwegs bin</b> oder <b>beim Sport/im Fitnessstudio</b>
70	Sony wh 1000 xm3 (besitzt NC)
73	Samsung Galaxy Buds <b>zum Musik hören</b>
74	Apple Airpods Pro
75	<b>Als Instrument der Geräuschreduktion</b>
76	JBL Everest over-ear Kopfhörer
77	QC II 35
79	Noies cancelling Kopfhörer. Im Büro wenn es <b>zu laut wird durch Gespräche von Kollegen</b> . <b>Zuhause bei Haushaltsarbeiten</b>
80	Apple AirPods Pro, Bose Quiet Comfort 35 II ANC Kopfhörer
85	Overall Kopfhörer, active noise-cancelling

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

87	Anker in ear Kopfhörer zum Musik hören
98	Beim Sport und in den online-Vorlesungen
99	AirPods, zum Musikhören
101	Mixcder E7 Noise Cancelling Bluetooth Kopfhörer Mit dem ANC kann man wunderbar die Stadt- und Zugfahrtgeräusche ausblenden.
102	TI8S in ear Kopfhörer
103	bluetooth kopfhörer schlechteste qualität mit laggendem buffer  kein seriöser musikhörer verwendet drahtlose kopfhörer da diese weder die bandbreite noch das volumen von kabelgebundenen kopfhörern erzeugen können auch noicanelling kopfhörer verwässern das hörerlebnis stark
104	Apple Airpods
105	Ja, ab und zu, eher selten. Marke: Dr. Dre 1. Generation
108	Bluetooth-Kopfhörer mit Noise-Cancelling
111	Huawei Freebuds 3i
113	In-Ear, um unterwegs Musik zu hören
118	Air pods
123	Sony Kopfhörer Ich benutze es, während ich Musik höre
133	Headset für die Arbeit
134	Kopfhörer (ganz normale in ear und over ear) verstehe jetzt leider nicht, ob das dazu zählt
140	Spazieren gehen, Musik hören, Videospiele
141	Sony WF-1000XM3
142	Verwende Sennheiser Bluetooth Headphones (nicht in-ear) für zu Hause, unterwegs trage ich Standard kabelgebundene in-ear Kopfhörer von Samsung
145	Huawei
152	Beats studio 3, apple air pods
156	Bose Quietcomfort II
158	Bluetooth Kopfhörer für Musik YouTube Vorlesungen Netflix
161	Ich benutze die Kopfhörer für die Online- Vorlesungen, sonst nicht
163	Apple AirPods, trage sie die auf dem Ganzen Arbeitsweg und auch oft in der Arbeit um die Umgebung auch ein bisschen abzdämpfen und Musik zu hören
165	Air Pods (Apple)
174	Sony Noise Cancelling
181	Bluetooth Kopfhörer zum Sport
183	Bluetooth Kopfhörer zum Musik hören
184	Apple Air Pods
185	Bluetooth Kopfhörer von Philips
187	Kopfhörer vom Handy oder Headset am PC
188	Bose Quiet Comfort 35 II
189	AirPods Pro
192	Skullcandy Noise Cancelling Over-Ear Kopfhörer: Musik hören, beim Fliegen Anker Soundcore Spirit Dot: Musik hören, beim Sport, zum Telefonieren, ab und zu zum Filme sehen
193	SOUNDPEATS Bluetooth Kopfhörer Sport IPX8
194	No Name Bluetooth Kopfhörer beim Sport
197	Bluetooth Headset und In Ear Kopfhörer von Huawei
201	Sony earphones - For Musik and to shut out the noise
203	Apple air pods
208	AQL Evade
210	KAMTRON Bluetooth Wireless Kopfhörer Sport: Zum Musik bzw. Podcast hören in jeder möglichen Situation im Alltag
213	Maginon eine Art Earpods von apple
216	Honor, Musik hören
217	normale In-Ear-Kopfhörer von JBL zum Musik hören, gelegentlich zum telefonieren
219	Sony WH-1000XM3, Musik hören während der Arbeit/In der Freizeit
220	AirPods: Musik hören, bei Vorlesungen online
222	Soundcore liberty air 2
228	Zum Musik hören, Antimi Bluetooth Köpforer
231	Bose Quiet Comfort 35, mit leiser Musik Hundegebell/Nachbarn übertönen. NC bringt wenig, besser ist die gute Dämpfungseigenschaft der Kopfhörer selbst.
233	Bose, Musik

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

237	Bose NC Kopfhörer
238	Billigprodukt (Kabellose Kopfhörer) zum Musikhören, Videos anschauen
239	Active noise cancelling Kopfhörer. Für Musik, Hörbücher, Filme, lernen, ...
241	Apple AirPods
243	Der Ohrnerv ist sehr empfindlich ca. 26dB über dem thermischen Rauschen..schützen, auch vor Funkfeldern
244	Headset für Netmeetings
247	Ich benutze es nicht wirklich.
251	Bluetooth
252	Samsung Galaxy Gear, normale In-Ear Kopfhörer
255	MPOW H17 Noise Cancelling Kopfhörer
258	Ja aber nur zum Musik hören.
259	drahtgebundene In-Ear-Kopfhörer mit ANC sowie Bluetooth-Earbuds mit ANC (Edifier TWS NB2). Verwendung im Zug sowie beim Spaziergehen für Hörbücher uä
262	AirPods
269	JBL Mauskopfhörer 1 Mal pro Woche
271	Normale Kabelkopfhörer
274	Bose Quiet Comfort 2, zum lernen in der Bib um hintergrund Geräusche zu unterdrücken
275	Ich benutze noise-cancelling Kopfhörer.
276	JBL
280	Earbuds (NoName) - ca. 2 Stunden täglich für Hörbuch. Noise-cancelling Headset für Skype, ca. 2 Stunden an Arbeitstagen zum Telefonieren - oder auch, um Umgebungsgeräusche abzuschirmen.
281	Bluetooth Kopfhörer von Vicsainteck
286	Bluetooth Kopfhörer beim Spazieren
289	VOID RGB ELITE Wireless Premium Gaming-Headset mit Surround
291	Bluetooth Kopfhörer
293	beats
297	Airpods
311	AirPods
314	Bose Quiet Comfort 35 I
316	Sony Over-Ear Kopfhörer zum Musik hören zu Hause Samsung Ear Buds für unterwegs
319	Ned zum abadn
322	Standard-Kopfhörer von Huawei
323	Sony WH-1000XM3 (noise-cancelling Kopfhörer) Stets auf Zugfahrten und als Headset beim Computerspielen und manchmal beim Spaziergehen
324	jbl noise-cancelling earphones reduce the decibel and I can hear faint noise on the background which I can deal with
325	Beyerdynamic Xelento, Shure SE535, Beyerdynamic DT 770 Pro 250ohm und Beyerdynamic Aventho (ich würde mich selbst als "audiophile" bezeichnen)
329	OneOdio A70 Stereo Bluetooth Kopfhörer
331	Bose Kopfhörer zum Filme sehen; für draußen finde ich sie zu riskant, weil ich dann als Fußgänger keine Umgebungsgeräusche mehr wahrnehmen kann
336	Zuhause: Sennheiser Headset Unterwegs: Galaxy Buds
338	Sennheiser- Momentum Bluetooth
340	JBL Tune500BT Bluetooth Kopfhörer (Over-Ear) zum Musik hören beim Sport und "normale" iPhone Kopfhörer gelegentlich.
343	TT
347	Anker Bluetooth Kopfhörer für die Vorlesung und beim Lernen für Musik
348	Sony Kopfhörer mit Noise Cancelling
350	AirPods
352	JBL Bluetooth Kopfhörer, Zum Musikhören an der Straße oder zum Lärm absenken, wenn mir der Lärm stresst und ich keine Musik hören möchte
354	Die Bluetooth Kopfhörer verwende ich fast ausschließlich während dem Sport (Laufen, Fitness...). Dabei ist es mir vor allem wichtig, dass die Kopfhörer richtig sitzen und nicht herausfallen.
357	AirPods: Podcast, Musik hören. Einsetzen um Ruhe zuhaben. aber meistens mit musik.
359	Will aber bald kaufen. Guter sitz und noise canceling.
361	Samsung, Musik hören
366	Marshall Major II, Musik, Hörbuch, Film
369	Apple Air Pods

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

---

370	Als Gehörschutz Bluetooth Infarkt Kopfhörer beim Sport
371	AirPods Pro
372	Ich verwende die Bose SoundSport

39x Musik hören

8x beim Sport

10x als Gehörschutz

7x für Filme und Videos

8x für Vorlesungen

6x für Gaming

4x zum Telefonieren

5x bei der Bahnfahrt

7x beim Spazieren

6x für Hörbücher/Podcast

3x bei der Arbeit

2x für Hausarbeit

1x für soziale Medien

2x zum Lernen

1x zum Fliegen

## Zusammenfassung für K1erstedgedanken

### Was sind jetzt Ihre ersten Gedanken dazu?

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	174	48.07%
keine Antwort	18	4.97%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%

ID	Antwort
1	Elektronische Belastung nahe des Gehirns. Zusätzlicher Aufwand. Interessant, aber für seinen Alltag nicht sinnvoll. Entweder die Maschine ist an. dann mit Gehörschutz oder er will die Natur hören. Wartung und kosten.
2	Mehr Lebensqualität. Protokoll sehr gut. Wo war es laut, stressig. man kann es ändern. weiß Bescheid.
3	Autos könnten gefährlich werden, so wie elektro Autos. Da hört man die dann evtl. zu spät. Gefahrengeräusche muss man allgemein trotzdem hören oder diese müssen anders angezeigt werden, ohne Stress zu verursachen?...
5	Geräusche geben ihr anhaltspunkte. Zug, dann muss sie schon nicht auf die Uhr schauen. Will vieles mitbekommen um sich wohl zu fühlen. Will man sich aber nur auf sich selbst konzentrieren ist das eine tolle sache. müsste dann aber genau wissen was ich wann will.
6	Praktisch!
7	Solche Kopfhörer wären sicherlich etwas, was meinen Alltag (besonders während Corona) leichter machen würde, da ich direkt an einer Hauptstraße wohne, die in die Innenstadt führt und eigentlich rund um die Uhr von Lärm durch Autos (Raser) und Menschen belastet bin und diesem nicht wirklich entkommen kann. Vor allem ein bequemes Tragen und die bestehende Möglichkeit, die wichtigen Dinge zu hören macht dieses Produkt sehr attraktiv, da die meisten Produkte mit Noise- cancelling die Außenwelt komplett "abschalten", was z.B. bei online Vorlesungen keine Option ist. Die Möglichkeit die Kopfhörer den ganzen Tag bequem tragen zu können ist zudem ein wirklich wichtiges Feature.
10	Manchmal will ich aber die Geräusche um mich herum hören. Z.B.: Ambiente in der Bar - Aufregendes Treiben in der Großstadt
11	Sehr gute Idee und würde einen Kauf in Erwägung ziehen
13	richtig cool. vor allem weil sich der tag an sich nicht verändert von wegen routine und so. man muss nur schauen das diese buds dann auch bei jedem passen oder es versch. größen gibt, denn wenn sie dauernd rausrutschen wird das nerviger als die lärmsituation
17	Der Einfluss war mir nicht bewusst.
20	Weiß nicht ob ich immer so etwas im Ohr haben möchte und ob ich wirklich sowas brauche aber hört sich interessant an
21	High-Tech
27	Da ich nicht viel Lärm ausgesetzt bin und mich die Geräuschkulisse am Bahnhof oder in der Bar nicht stört, wäre dies nicht sonderlich relevant für mich. Jedoch finde ich dies sehr sinnvoll, wenn man darauf empfindlich reagiert oder beispielsweise Baustellenlärm ausgesetzt ist. In der Beschreibung steht, dass Lärm zwar wahrgenommen wird, jedoch angenehmer. Dies stelle ich mir in manchen Situationen (z.B. auf dem Fahrrad vor einem Auto fahrend) gefährlich vor, da man ohne nervige laute Geräusche so einige Situationen eventuell nicht als gefährlich einstuft und Unfälle entstehen.
28	Sehr angenehm
29	Hört sich nach einem entspannten Alltag an.
31	Es hört sich super an. Ich kann ich mich auch ohne Kopfhörer in der Situation hineinversetzen, da ich generell sehr tolerant gegenüber Lärm bin und es mich selten stört
32	Interessant. Verbindung zum Handy kritisch
36	Hört sich gut an, wäre praktisch.
39	Das wäre keine Option für mich. Ich will meine Umwelt in vollem Umfang ohne Hilfen wahrnehmen. Wenn ich meine Ruhe haben will, dann höre ich Musik.
43	Kann man die Freundin auch leiser stellen? dann wär ich dabei!
46	Ich zweifle daran dass ich mit weniger Lärm mehr Energie hätte ... von allen Sachen die im Leben anstrengend ist, ist Lärm das kleinste Problem
54	An sich nicht schlecht nur wenn ich zb in eine Bar gehe dann gehört das normal dazu - auf

- dem Weg in die Arbeit wäre es sinnvoll. Nichts desto trotz sind Bluetooth Kopfhörer wie eine Mikrowelle für den Kopf was die Strahlenbelastung angeht
- 48 Kopfhörer die laute/impulsive Geräusche dämpfen und leisere verbessern gibt es schon als Produkt im Schießsport/Militär (z.B. 3M Peltor ComTacs).
- 49 Das das nach einer guten Idee klingt. Ich frage mich ob man das auch so umsetzen kann und ob man damit auch geflüsterte private Gespräche dann belauschen kann oder Gespräche vom Nebentisch.
- 52 Das beschreibt ja ungefähr meine Apple Airpods. Die Dinger sind wirklich super, wenn ich dann doch mal ins laute München muss!
- 55 öffnet Türen zur totale Überwachung und missbrauch der technologie und fremdbestimmung, da ich nicht entscheiden kann welches geräusch ich hören möchte und welche nicht. Das system geht auch davon aus das es nachts ruhig ist da man dieses ja nur tagsüber trägt. Zu guter letzt ist lärm ja auch ein Problem für die tiere, die so aber niemals geschützt werden können
- 56 Das ist eine schöne Vorstellung, jedoch möchte ich keine ständige Verbindung zwischen den Ohren und meinem Handy.
- 57 Genial
- 58 Interessant
- 60 Bestimmt mal interessant das auszuprobieren, denke aber, dass ich für mich weiterhin normale Bluetooth Kopfhörer nutzen würde.
- 61 Positiv. Würde ich sofort nutzen, vorausgesetzt man spürt die Kopfhörer tatsächlich nicht.
- 62 praktisch, entspannt, ich würde mir überlegen solche Ohrhörer zu besorgen
- 64 Ich kann mir vorstellen, dass es sehr ungewohnt ist, eine technisch selektive Geräuschwahrnehmung zu erhalten
- 69 Klingt interessant, aber auch schwer umsetzbar und somit vorerst sehr teuer
- 74 Bei solchen Gadgets lässt Black-Mirror grüßen. Trotzdem ist bei gegebenem Trage-Comfort und reduziertem Stress-Level so ein Gadget sicherlich für eine gewisse Zielgruppe eine interessante Sache.
- 76 cooles System, macht man durch overear Kopfhörer etc. schon
- 80 Wäre eine coole Idee wenn es so etwas gäbe irgendwann mal. Es würde meinen Alltag tatsächlich entspannter machen, da mich meine Umgebung nicht stressen oder sogar unter Druck setzen würde.
- 81 Das wäre toll.
- 85 effektive Möglichkeit Stress und Hörschäden, mit einem große Gewinn an Komfort und Funktionalität, zu vermeiden
- 90 Das wäre schon sehr praktisch in vielen Situationen. Ich denke aber, dass ich nicht gerne ständig was in den Ohren hätte, zumindestens müsste es kaum spürbar sein. Von In-Ear-Kopfhörern z.B. tun mir nach gewisser Zeit die Ohren weh.
- 91 Visionäre Idee
- 92 Interessante Vorstellung wenn es vollumfänglich Funktiert
- 97 Skeptisch
- 99 Top
- 101 Interessant. Interessiert. Frage mich wie das mit der Hygiene aussieht.
- 103 nettes wunschdenken
- desweiteren ist nicht der lärm das schädigende sondern nur menschen die von grundaus unfähig sind und den lärm( auch oftmals die leisesten geräusche ) als vorwand nehmen warum sie nicht schaffen dabei aber nicht realisieren dass sie der aufgabe nicht gewachsen sind
- 104 die art von mesch findet sich sehr oft in verwaltungen von unternehmen wieder  
Praktisch, würde mein Leben erleichtern und mich vll nicht so stressen im Alltag
- 105 Das funktioniert nicht, denn nach wenigen Minuten schmerzen mir die Ohren von den In-Ear-Kopfhörern.
- 108 Ich will sowas! Nicht dass ich es bei meinem Alltag wirklich bräuchte, aber allein schon weil die Technik dahinter mich faszinieren würde.
- 109 Missempfinden von Gefahrensituationen. Andererseits Entspannung durch das Filtern des Lärmes.  
Störung der Privatssphäre. Gespräche anderer werden auch von Störgeräuschen befreit.
- 111 Mit Active Noise Cancelling für Umgebungsgeräusche wäre das Gerät nicht schlecht. Einzig der Verkehr sollte irgendwie bemerkbar bleiben. Personengespräche sollten allerdings wie beschrieben wahrnehmbar sein.
- 113 Gute Idee, ANC noch nicht fortschrittlich genug um alle unnötigen Geräusche zu filtern
- 114 Wow, ich bin begeistert und will die Ohrhörer haben!!
- 120 Solche Ohrstöpsel hätte ich gerne. Die, die ich habe, helfen gar nichts gegen die Güterzüge

- und die Kampfjets (hier in Neuburg).
- 124 Gute Idee !
- 127 Tolles Gerät. Gesundheitsbedächtig? Auch ohne Verbindung zum Handy nutzbar?
- 129 Positiv überrascht, wenn das Gerät gut funktioniert.
- 130 Der Teil mit den reduzierten Umgebungsgereuschen klingt super, der Teil mit der App und der Übersicht, wann ich gestresst, nicht so. Bin kein Fan solcher Monitoringapps. Aber ohne das Monitoring würde ich die Ohrhörer nutzen.
- 134 Hört sich ja an sich gut an. Ich kann mit jetzt nicht vorstellen, wie das funktionieren soll. Fungieren diese Teiel gleichzeitig als Kopfhörer zum Musik hören? Oder muss man dann Kopfhörer darüber setzen? Das könnte unangenehm werden
- 140 Interessante Idee, aber bekämpft nur das Symptom und nicht die Ursache. Außerdem fühlt sich das an, wie ein Schritt weg von der Realität
- 142 Wie werden diese Störgeräusche ausgeblendet? Werden sie technisch "herausgefiltert" durch bestimmte Frequenzen / Dezibelwerte, oder deaktiviert sich der Ohrknopf, der in der Richtung des Störgeräusches ausgerichtet ist? Sollte es so sein, dass man dann nur auf einem Ohr hört würde ich mich fragen, ob man das als unangenehm empfinden würde. Ich denke dabei an Kopfhörer, wie nervig es ist, wenn sie mal kaputt gehen und man die Musik nur noch über einem Ohr hört.
- 144 Ich will diese Stöpsel haben.
- 151 Das Konzept hört sich tatsächlich sehr interessant an, da es zum einen ein wirklich alltäglich auftretendes Problem bedient und dabei technisch nicht in ferner Zukunft liegt.
- 153 Wow, will ich haben!
- 156 Angenehme Idee, wäre sehr entspannend
- 158 Gute Grundidee. Jedoch habe ich Bedenken bezüglich der Umsetzung. Ich persönlich habe nicht so große Probleme durch Lärm, zumindest keine die mir auffallen würden, jedoch denke Ich, dass es Personen gibt denen das Konzept solcher Geräte das Leben erheblich erleichtern würde. Ebenfalls habe ich bedenken bei Lautem Geräuschen welche das Gerät Tals störend empfinden würde rund folglich unterdrücken würde, die jedoch wichtig sind und nicht ohne Grund sehr laut sind, beispielsweise Hupen oder Sirenen.
- 161 Klingt super cool :D Habe aber bis jetzt noch nie etwas im Ohr gehabt, das angenehm bzw. nicht unangenehm war :D
- 163 Klingt super, aber das heißt auch dass ich das Gerät den ganzen Tag tragen und es irgendwie mein Stresslevel erfassen muss oder?
- 165 Ich habe mich zuvor nicht sehr intensiv mit dem Sinne des Hörens beschäftigt. Umso mehr ich darüber nachdenke, kommen mir Situationen in den man „unnötigem“ und nervigem Lärm ausgesetzt ist. Hierzu sehe ich insbesondere den Lärmaspekt in Punkto Arbeitswelt. Zum einen im Produktions/Industriebereich (Maschinenlärm etc.), zum anderen aber auch im Büroalltag (New Work Places die oft in Open Spaces etc. anstatt kleinen Büroräumen ausgerichtet werden).
- 166 Klingt gut, aber eher etwas unrealistisch
- 167 Klingt erstmal angenehm, aber auch als würde man versuchen, die Realität zu manipulieren. Kann es Gefahren geben, wenn beispielweise ein heranfahrendes Auto nicht gehört wird?
- 173 Nette Funktionen.
- 178 Ich versteh nicht ganz wie das Möglich ist.
- 180 Eventuell unangenehm das Gerät den ganzen Tag zu tragen aber das Konzept hört sich gut an
- 181 Gutes Konzept und sehr gut geeignet für Menschen, die an Tinnitus erkrankt sind
- 182 Die Möglichkeit, ungewollte Geräusche zu filtern, klingt interessant. Es ist besonders vielversprechend, während des Pendelns und Reisens produktive Tätigkeiten unternehmen zu können, die Konzentration erfordern (z.B. lesen, lernen, arbeiten), aber normalerweise sowohl durch Lärm als auch durch Musik (zur Übertönung von Lärm) gestört würden.
- 183 Gut
- 184 es lohnt sich auszuprobieren und dann auch zu investieren.
- 185 Hört sich nach einer Zukunftsvision an
- 187 Wäre sehr angenehm
- 188 Im ersten Moment hört sich das beschriebene System als sehr wünschenswert an. Tatsächlich gibt es in meinem Alltag einige Geräusche, ohne die ich sehr gut leben könnte, wie zum Beispiel das Rauschen der Lüfter meines Laptops wenn ich CPU/GPU intensive Aufgaben laufen habe. Oder das Grundgeräusch während der Autofahrt zum Büro oder vom Büro nach hause. Wenn sich mit einem solchen System diese Geräusche eliminiert werden könnten, wäre das sicher eine Erleichterung.
- 192 Klingt nach einer schönen Zukunftsvision
- 194 So etwas möchte ich gerne haben!

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

195	das ist gut
197	Klingt zu Beginn sehr nach einer Utopie, jedoch auch irgendwie interessant für mich.
199	Hört sich nett an. Ist das aber nicht gefährlich, wenn man alles störende dämpft? Beispielsweise einen heranfahrenden Zug?
208	So ein Gerät würde ich auch gerne haben, vor allem kann ich sehen wann meine Konzentration durch Lärm beeinträchtigt wurde
210	Gar nicht so abwegig die Ohrhörer so gut wie immer aufgesetzt zu haben, da ich diese im Alltag bereits viel nutze und man die Möglichkeit hat mit diesen auch unangenehme Geräusche anders wahrzunehmen. Allerdings könnte das Tragen über lange Dauer sehr unangenehm werden.
213	Mein Stress level steigt wenn ich direkt den Anruf "im Ohr" habe.
214	Ich habe das Gefühl nicht mehr ohne technische Hilfsmittel leben zu können. Die Notwendigkeit mir mein Umfeld ertragbar zu machen wirft grundlegende Fragen auf und ich habe kein gutes Gefühl dabei, auch wenn es angenehmer ist, weniger von Lärm beeinträchtigt zu sein.
216	Interessant
217	Ich würde gerne ohne Hörhilfe meinen Alltag verbringen. Ich kann mir durchaus vorstellen, dass durch solche Geräte der Stresslevel sinkt, dennoch ähnelt es zu sehr einem Hörgerät.
218	Unentschlossen ob ich diese Technik einsetzen würde
219	Was passiert in Situationen, in denen mich der Lärm vor einer Gefahr warnt?
222	Hört sich sehr gut an! Mein zweiter Gedanke: Gibt es sowas?
225	Das klingt gut und würde ich sehr gerne nutzen. Scheint aber noch 5-15 Jahre benötigen bis zur bezahlbaren Marktreife.
228	Man hat noch mehr Energie Dinge wie Haushalt am Abend zu erledigen. Das Leben wäre entspannter und einfacher. Durch die App weiß man was einen Stress, da es dass Stresslevel anzeigt
231	will ich haben
234	Klingt praktisch. Für meinen Alltag halte ich es nicht für nötig.
235	Warum nicht ... aber Noise cancelling in Ears gibt es ja schon. Cool wäre es natürlich, wenn man in einer Konferenz z.B die Stimme des Vortragenden fokussieren könnte. Ich persönlich hätte bedenke mir regelmäßig den ganzen Tag die Ohren zu verschließen. Habe selbst die Erfahrung gemacht, dass zu viel in Ear ungesund für die Ohren ist.
236	Ich möchte eigentlich nicht immer einen Fremdkörper in meinem Ohr haben, wenn es nicht sein muss.
238	Muss so viel Technik wirklich sein? Brauchen wir schon Geräte die für uns hören? Risikofaktor Verkehr und Warngeräusche..?
239	Ich frage mich, ob das auch mit meinem Tinnitus funktioniert. Ich will nicht dauerhaft von dieser Technologie abhängen, sodass ich ohne das Hörgerät vom Lärm überfordert bin. Was wenn eine Gefahrensituation auftritt, in der ich mich Geräusche warnen würden.
243	Die Umwelt sollte an die menschlichen Bedürfnisse angepasst werden und nicht die menschliche Wahrnehmung verfremdet, damit sie die Umweltereignisse nicht so/anders wahrnimmt. Funkfelder reizen zusätzlich...
244	Au weia jetzt wird mir bald auch noch ein Chip eingepflanzt.... ich versuche derzeit von Handy on Co. wegzukommen....
247	So eine App würde das Leben mit vielem leichter machen, da man sich wahrscheinlich weniger stressen würde.
248	Ich finde dieses Konzept nicht gut, da die Umgebung nicht mehr wahrgenommen wird wie sie ist
252	Es klingt nach einem sehr guten Konzept. Es wäre schön, wenn das möglich wäre.
258	Ans Ohrläppchen tippen oder in die Nähe der Ohren mit dem Finger kommt man zu schnell. Keine gute Lösung für den Anruf. Ich glaube außerdem nicht das man sie nicht spürt wenn man sie den ganzen Tag trägt. Andererseits ist es grundlegend eine gute Idee etwas zu haben was störende Geräusche abschwächt ähnlich wie bei Noise cancelling.
259	Klingt gut - zu gut, um wahr zu sein. Dauerhaft mit "Knopf im Ohr" herumlaufen ruft instinktiv Bedenken hervor, die aber nicht unbedingt rational begründet sind. Soziale Akzeptanz unklar (falls Ohrhörer von außen sichtbar). Ich bin recht wenig in Situationen mit störendem Lärm außerhalb der eigenen Wohnung. In Bars wäre das aber ein Segen.
260	eigentlich geil, aber Angst, dass das Gerät tzd Gesundheitsschäden verursachen könnte, und sehr unnatürlich.
264	Würde ich gerne mal ausprobieren
266	Wie macht es das?
267	Klingt an sich gut, wobei jeder denke ich einfach auch so einen Rückzugsort benötigt. Ich denke dies sollte nicht nur mit Kopfhörern möglich sein und sonst wäre das sehr schade.
269	Zweifel an der Technik --> was ist wenn man ein Auto überhört oder andere Warngeräusche

	(z.B. ElektroAutos sind bis jetzt schon leise, dann überhört man die sicher) Cool, wenn es funktioniert. Im Büro muss es stimmen ausblenden, weil die am lautesten sind, aber wenn dich jemand ruft, musst du es trotzdem hören können. Skrupel, meine Ohren dauerhaft mit einer Technik zu verstärken --> was ist wenn sie dann abbauen In der Bar super, das fand ich fantastisch!! generell wenn man sich unterhalten will oder Ruhe braucht ein tolle Ergänzung, aber dauerhaft zu unsicher Gefahr dass man schreit oder zu leise redet für andere, die das nicht haben
271	Gemischt. Einerseits beunruhigt, weil es eine neue Technologie ist, andererseits gespannt, wie sich diese entwickeln könnte.
273	Ein solches Gerät wäre super, es würde mir deutlich mit meinen Lärmproblemen (Bus) helfen.
274	Hört sich gut an
275	Es ist eine gute Idee um den Alltag für Hörgeschädigte Personen zu erleichtern.
279	Ich würde mich damit sehr viel entspannter fühlen, vor allem nach einem anstrengenden Tag, an dem ich viel unterwegs war. Man könnte damit Krankheiten vorbeugen wie zum Beispiel Tinnitus oder stressbedingte (psychische) Krankheiten. Der Text löst ein Gefühl der Erleichterung aus, da man den störenden Geräuschen im Alltag entfliehen kann, obwohl man diese ja nicht einfach ausschalten kann.
280	Tolle Idee, gibt es solche Geräte bereits? Ist das "auf Dauer" auch gesund? Wird das "normale, nicht unterstützte Hören" dadurch nicht langfristig beeinträchtigt?
281	Sehr interessant, würde ich sofort ausprobieren.
284	Tolle idee
288	Es klingt sehr vielversprechend und würde sicherlich den Alltag erleichtern. Durch so ein System wäre es möglich leichter durch stressige situationen zu kommen und auch selbst bemerken zu können wann man gestresst war. So kann man sich selbst hinterfragen was in der Situation passierte und selbst daran arbeiten Stress zu vermeiden.
290	Macht Sinn und würde ich mal testen wollen.
294	Datenschutztechnisch schwierig, Fehlerhaftes filtern von wichtigen Geräuschen (Straße überqueren ohne zu gucken, einer der Gründe warum ich draußen nie oder ganz selten Kopfhörer auf habe (und dann nur eine Seite)), 'Situational Awareness' Verlust, Psychologischer Kontrollverlust über meine Sinne
295	Angst vor der Akkulaufzeit
296	Hört sich sehr schön an, aber sollten wir nicht das Problem am Grund verbessern? Und nicht noch mehr Produkte erzeugen? Aber ansonsten richtig schöne Idee & für viele Leute, die durch Lärm arg belastet werden, sicher sehr sinnvoll!
299	Interessant. Ob es sowas in der Art schon gibt?
301	Liest sich sehr gut, allerdings bin ich nicht sicher, ob ein Tinitus dadurch "entschärft" werden kann oder ggf. lauter hörbar, wenn sich etwas in der Ohrmuschel befindet. Ausserdem hätte ich bedenken bezüglich der Strahlen auf das Gehirn.
305	sehr interessant!
306	Gruselig, da diese Ohrhörer ALLES mithören (Datenschutz) Und ich hätte ständig das Gefühl, etwas verpassen zu können, da diese Ohrhörer einfach etwas wegfiltern könnten, was aber vielleicht doch wichtig gewesen wäre (z.B. Martinshorn)
311	Hört sich gut an aber gibt es gesundheitliche Bedenken/Risiken?
314	Das Konzept ist mir aus dem Motorrad-Sport anhand ähnlicher, jedoch nicht smarterer Ohrstöpsel bekannt und weiß es sehr zu schätzen. Im Alltag würde mir das extremen Stress ersparen, die gleiche Funktion, nur noch verbessert und ohne ein "Trage-Gefühl", wie meine Bose QC35 I erfüllen. Ein solcher Ohrhörer wäre genial, würde mir extrem helfen und wäre für mich ein sofortiges must-have, wenn er richtig funktioniert und alltagstauglich ist, wobei ich Funktionen wie das Telefonieren nicht sofort benötigen würde, es jedoch aber auch zu schätzen wüsste.
315	Wie filtert dieses Gerät. Wer weiß noch wann ich entspannt war und wann nicht??
316	Shut up and take my money!
317	Interessant, würde ich probieren Fraglich ob es nicht irgendwann im Ohr drückt oder juckt
318	Ich brauche das akustische Wahrnehmen der realen Umgebung (das ist nicht nur so dahingeschrieben), das scheint hier nicht mehr der Fall zu sein.
319	Geht doch eh ned in den nächtn 50Jahren.
320	Den ganzen tag Ohrstöpsel tragen wirklich? Ist das nicht genauso stressig wie der Lärm
322	Man muss sich etwas ins Ohr setzen, das würde mich schon nerven
323	Klingt nach einer super Erfindung, falls es wirklich wie beschrieben funktioniert.

- Allerdings erachte ich es als unnötig, dass man auch in ruhigen Umgebungen besser hört. (Bsp. "Ihr Partner/Freundin ruft Sie aus dem Nebenzimmer. Sie verstehen direkt was gesprochen wird.")
- 325 Ich will die Dinger haben haha. Ich würde wollen, dass ich die Hörer auf absolut "silence" stellen kann.
- 326 Ich finde die idee sehr gut, da ich in meinem Alltag oft viel Energie einfach durch überstimulation verliere, wodurch ich weniger Energie für schöne Sachen habe
- 328 Grundsätzlich kommt es mir bis jetzt noch unsympathisch vor, wenn jemand während eines Gesprächs AirPods in den Ohren hat. Allerdings könnte das zur Normalität werden. Die Funktionen an sich und der Tagesablauf hört sich in dem Text sehr gut an, vor allem wenn man viel an öffentlichen Orten unterwegs ist.
- 329 klingt gut, aber sehr futuristisch
- 331 ja, das klingt gut :)
- 332 Wie werden wichtige Geräusche und Reden vom Partner lauter bei dem Gerät gestellt? Und wie werden unwichtige nervende Geräusche reduziert?
- 333 Ein sehr gutes Konzept, sehr angenehm für den Alltag und vor allem sehr gut gegen den eigenen Stress
- 337 Genial?
- 340 Das hört sich nach einem sehr innovativen Produkt an, dass den Alltag angenehmer machen könnte und das Gehör schont.
- 341 Wie soll das möglich sein, wer behält solange Kopfhörer im Ohr, scheint aber gut zu sein und zu funktionieren
- 343 Unnötig, wenn ich meine ruhe will hör ich musik. Ständig was im Ohr spürt man egal wie „hochwertig“. Außerdem ungesund.
- 347 Will ich haben
- 348 Hört sich toll an, solange wirklich nur lästige, Nervige Geräusche gefiltert werden. (Woher weiß das System, welche Geräusche ich hören möchte und welche nicht?)
- 349 Wäre cool, im ersten Moment sicher total ungewohnt. Zwei sind aber einer zuviel für mich. Auch das telefonieren mit re ist schwierig, da ich mir auf dieser Seite nichts in den Gehörgang stecken kann
- 350 Ich bin gerne mitten in der Situation und will mitbekommen was um mich geschieht.
- 351 Hört sich gut an.
- 352 Sehr guter Gedankengang. Wenn ich es nicht spüre beim tragen würde ich sie definitiv haben wollen.
- 353 Würde ich ausprobieren wollen
- 354 Erster Gedanke: wo kann man diese Kopfhörer kaufen? Ich fühl mich durch die Alltagsbeschreibung sehr angesprochen und kann diese Stresssituationen gut nachempfinden. Sind die Kopfhörer wasserempfindlich (könnte man die Kopfhörer beim Schwimmen / Duschen tragen)? Einer der wichtigsten Funktionen wäre es tatsächlich, die Mitmenschen klarer und deutlicher zu hören, da man sich immer wieder ertappt dass man nachfragen muss, was der andere nun genau gesagt hat, weil man ihn akustisch nicht verstehen konnte. Durch die Corona Situation habe ich das Gefühl, dass man mit der Maske schlechter hört. Sie rutsch ein bisschen und bewegt sich ein bisschen mit und erzeugt somit Geräusche die, an der Kasse oder in Stresssituationen dazuführen, dass man wieder nachfragen muss, was sein Gegenüber nun gesagt hat. Abschließend würde ich zu dem Thema tatsächlich gerne mehr erfahren, wie ist es angedacht, dass es technisch funktioniert? Dürfte man im Straßenverkehr mit dieser Art von Kopfhörer / Hörgerät teilnehmen? Hören die Köpfhörer mit (diese Eigenschaft ist besonders wichtig, falls man mit kritischen Daten zu tun hat)?
- 357 Skeptisch, Stresslevel auf hören bezieht. Stress nur wenn es ganz laut ist. Nervt aber nur wenns laut ist. Kann sich gar nicht vorstellen wie nur gut geräusche wargenommen werden. Möchte sich sicher sein, das alles gehört wird was außenrum ist. Geräusche sind gewöhnt und zeigen einem, dass die sache richtig funktioniert. Autogeräusche wär gefährlich... Stress kommt woanders her. ist nicht direkt verbunden mit lärm.
- 358 Ich denke man muss Menschen mit Handicap oder Geräuscheempfindlichkeit helfen. Mich persönlich stresst der Lärm nicht so extrem da ich aber in meiner Familie Personen habe die schlecht hören und jeden Tag mit dem Stress umgehen müssen, trifft und betrifft mich sehr.
- Zu dem Produkt an sich ich würde es ausprobieren!
- 359 Möchte sein Umfeld mitbekommen. Fokus ist eh schon stark genug gefilter. Nutzer legt individuelles Profil an. Eigene Profile anlegen. stressiger Tag mehr reduzieren, Wochenende mehr erleben. Stresslevel Algorithmus analysiert den altag über eine gewisse zeit und lernt dazu. Manuelles einwirken ok. Sprache natürlich immer durchlassen. Sprachgemurmel muss

	in situation nur manuell geregelt werden können. Agressivität erkennen und durchlassen um gefahren schnell zu erkennen. Manchmal hilft auch lärm außenrum um sich selbst als ruhepol zu sehen. Will man jedes rufen wirklich mitbekommen? ist nicht mehr menschlich. sich anschauen um zu kommunizieren. gehen viele emotionen verloren. Interaktion mit dem gegenüber, auch falsch verstehen.
361	möchte ich haben
362	Schwierig zu differenzieren, zwischen notwendigen Geräuschen und welchen die reduziert werden können (was ist mit Hilfescreien aus einer Menschenmenge, wenn jemand meinen Namen ruft, Sirenen, heranfahrende Autos..). Dazu müssten die Geräte eigenständig Entscheiden können oder gedanklich mit dem Nutzer gekoppelt sein. Ist mancher Lärm vielleicht notwendig, hat evolutionären Nutzen (dadurch Situation verlassen, Rückzugsort finden)? Gibt ungefilterte Sprache vielleicht wichtigen Aufschluss über mein gegenüber?
363	Klingt nach einem guten Konzept/Technik zur Reduzierung des alltäglichen Stress-Levels.
364	Was macht das Ding in meinem ihr mir. Zwar bin ich entspannter doch bin ich skeptisch ob das auf Dauer gut geht oder auch Nachteile birgt. In wie weit bin ich nun gläsern wer profitiert von meinen Daten?
366	Positiv, weniger Belastung, leichter durch den Alltag gehen
367	Ich glaube nicht die Zielgruppe zu sein: ich wohne am Dorfrand (keine befahrene Straße in der Nähe), pendeln erfolgt per Auto und arbeite in einem sehr wenig ausgelasteten Großraumbüro, wo es dir meiste Zeit sehr ruhig ist. Wenn och mich Lärm aussetze ist es meist beabsichtigt Prinzipiell ist die Idee im "Großstadtbetrieb" interessant, wobei ich auf dauer nichts schließendes in den Ohren haben wollen würde (also ein nicht belüfteter Hörgang), nehme auch inEars immer wieder raus weil man mit der zeit eben schweis etc spürt, was ich als sehr unangenehm empfinde
368	Dass man möglicherweise viel mehr von Lärm beeinträchtigt wird, als man denkt. Ich stelle mir vor dass man sich abgeschottet fühlt. Hätte Angst im Straßenverkehr, nicht alles wahrnehmen zu können (meine Arbeitskollegen die auch mit dem Fahrrad fahren, haben Ultraschall? Kopfhörer, die sich vor dem Ohr befinden. Mir ist das dagegen etwas suspekt, da für mich sich das aus persönlichen Gründen einfach nicht gehört, mit Kopfhörern zu fahren, da etwas sehr weit hergeholt vielleicht, aber ich glaub daher kommt meine Abneigung (Meine Großcousine beim Fahrrad fahren mit beiden Stöpseln beim Musikhören leider nicht aufmerksam genug war und deshalb bei einem Verkehrsunfall ums Leben gekommen ist)
	Zu den Anrufen: Ich habe mein Handy eigentlich den ganzen Tag auf lautlos, da mich ständige Nachrichten nerven und auch in manchen Situation während der Arbeitszeit beispielsweise, gar nicht telefonieren kann/sollte.
369	Gerade für Menschen, die Probleme mit dem Hören haben, eine mega coole Idee
370	Kann ich Nachts überhaupt schlafen, wenn ich die Umgebungsgeräusche wieder wahrnehme? Es wird schwieriger zu erkennen sobald jemand telefoniert, Musik hört etc.
372	Sehr cool, eine interessante Mischung aus Hörgerät und Noicecancelling bei Kopfhörern. Die Sensoren im Gerät erinnern mich an meine applewatch.

Tabelle unter: UserStudyAuswertung K1

## Zusammenfassung für K2funktionenfrei

### Welche Funktionen würden Sie gerne in einem solchen System finden?

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	153	42.27%
keine Antwort	39	10.77%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%

ID	Antwort
1	Bekannte stimmen erkennen und die in den Vordergrund heben.
2	nein.
3	Straße überqueren Assistent, Blaulicht beim Autofahren besser orten. Unterstützung bei Warngeräuschen. TVSignal an und ausschalten. In eine Quelle reinören und Umgebung trotzdem noch hören.
5	Modus für "Alles mitbekommen"
7	Langlebiger Akku Möglichkeit, trotz Kopfhörern das wichtige zu hören und den Lärm herauszufiltern Angenehmes Tragen Einstellen, WAS man hören möchte und was nicht Normale Funktion als Kopfhörer für Musik, Podcasts, Telefongespräche etc. möglich
10	✘ Noise Cancelling mit Ausnahmeregelung für z.B Gesprächspartner. Musik hören.
11	Unterstützung für hörgeschädigte Personen, d.h. dass solche Personen auch besser damit hören können
13	die möglichkeit das man auch alles ausblenden kann und in vollkommene stille hat, das kann manchmal sehr wichtig sein. auch wäre richtig cool wenn man musik nach der eigenen stimmung abspielen kann, also das wenn man musik anmacht, dann etwas kommt auf was man lust hat bzw. auf deinen gemütszustand entsprechend passt
17	Einsatz als Kopfhörer für Musik, Telefonate etc inklusive
20	lauter/leiser schalten über touch. Auch als Oropax zu nutzen
27	Dass man Lärmgeräusche einzeln ausschalten kann, z.B. Baustellenlärm ausschalten, Straßenverkehrslärm jedoch nicht. Mit Handy verbinden für Musik aber auch für Google Maps
28	Nachrichten diktieren und abschicken
29	✘ Auf Durchzug stellen wens zu laut ist.
31	Notizen/ Benachrichtigungen auf Wunsch hören
32	Kinderlärm genauso wie Straßenlärm reduzieren. Rückmeldung wenn eigene stimme zu laut
36	Musik hören, sollte aber möglich sein.
39	Hohe Akkulaufzeit. Beste Tonqualität.
43	RGB Beleuchtung, Custom Equalizer
54	Nur Musik hören
48	lange Akkulaufzeit, in-ear, unauffällig, wasserdicht, einstellbarer Threshold / je nach Geräuschtyp
49	Das einem die Geräusche die rausgefiltert werden angezeigt werden und man sie eventuell auch wieder anstellen kann z.b. für ein Lied das in einer Bar läuft das man hören will.
52	✘ Ich bin mit den Airpods eigentlich ziemlich zufrieden. Die Geräuschunterdrückung ist super!
55	medizinische überwachung meiner gesundheit
56	keine ständige Verbindung der Ohrhörer mit dem Smartphone. Auslesen der Daten einmal pro Tag
57	Übersetzer
58	NoiseCancelling
60	Lange Akkulaufzeit, Bluetooth pairing, ANC
62	Dass man vlt auch Nachrichten, die auf meinem Handy eintrudeln abhörbar sind. Per Sprachsteuerung bedienbar. Dass man auch Musik damit hören kann. An Termine die in meinem Kalender stehen werde ich rechtzeitig erinnert.
64	Vorallem in Sportsituationen beeinflusst mich bestimmte Musik dazu noch mehr zu leisten. Wenn das System wissen würde, wann ich einen "Motivationsschub" benötige, um meine letzten Sätze einer Übung erfolgreich auszuführen

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

69	Noise Canceling, Musik abspielbar
76	Stressmanagement, Lärmpegel, Musik hören ohne weitere Kopfhörer
80	Genau diese, die genannt wurden. Eventuell noch, dass man Musik damit hören kann.
81	Ausblenden von nervigen Stimmen. Spielen von beruhigender Musik.
85	noise-cancelling, audioplayer, individuelle Filterfunktionen (stimmen herausfiltern, Laubrascheln oder Vogelgezwitscher nicht filtern)
90	Manchmal wär es gut, eine bestimmte Stimme ausblenden zu können (z.B. wenn im Büro jemand ständig sehr laut telefoniert).
91	Vollautomatisiert und unaufdringlich -> ich muss ab einem bestimmten Zeitpunkt vergessen, dass das System überhaupt aktiv ist...
92	Laute Geräusche minimieren Klare Gespräche
97	Strassenlärm vermindern
99	Verbindung zum Smartphone, Noise-Cancelling-Funktion
101	Auf jeden Fall verschiedene Modi die automatisch wechseln. Einen für Ruhe und Geräuschreduzierung. Einen für Fokus bei Gesprächen. vllt noch einen mit Musik zur entspannung usw.
103	nutzlos
	da es das natürliche Hörvermögen künstlich einschränkt
104	Musik abspielen können, Musik automatisch stoppen wenn jmd mit mir redet, Nachrichten vorlesen, das ich auch antworten kann
105	spielen leiser Musik, Bluetooth-Verbindung zum Smartphone, Vorlesen der Benachrichtigungen, der Nachrichten, des Wetters vom Smartphone
108	Ausblenden bestimmter Geräusche/Situationen, Hervorheben von Stimmen, "Direktdurchlauf" also dass man das Gerät quasi abstellt, jedoch ohne es herauszunehmen normal hören kann
111	Der Text oben beschreibt ANC Kopfhörer, bei welchen die Personengespräche noch deutlich hörbar sind. Zusätzlich sollte ein Warnsystem für den Verkehr integriert werden, um keine Gefahr zu laufen in den laufenden Verkehr zu geraten.
113	Musik abspielbar, Alles stummschalten, Tinnitus erstummen lassen
120	Lärmquelle identifizieren und zerstören (ist ein Scherz :) Alarmfunktion (mit leiser Musik natürlich)
124	Sprachübersetzermodus
127	Musikhören, Alle Geräusche unterdrücken, Nachrichten vom Handy vorlesen lassen, Wasserfest, Abwaschbar (Leicht zu reinigen), Abschaltbar ohne herausnehmen keine Filterung der Umgebungsgeräusche
129	Bluetoothverbindung mit anderen solchen Geräten um Kommunikation auf weitere Strecken möglich zu machen.
130	Wie oben beschrieben reduzieren von Umgebungslärm und hörbarer machen von Personen würde mir schon reichen.
134	Siehe oben, die Frage mit der Musik. Navigation, denn wenn man Fahrrad fährt, kann man sein Handy als Navi nicht halten.
140	 Bypass Funktion
142	Ich fände es cool, wenn man angeben könnte, welche Geräusche einen stören und die dann herausgefiltert werden. Allerdings müsste man dabei beachten, dass die Sicherheit gewährleistet ist - z.B. Fahrzeuggeräusche vom Auto oder Autohupen ist im Straßenverkehr sehr wichtig um sich zu orientieren oder Gefahren auszuweichen.
144	Lautstärke regulieren, Geräusche komplett deaktivieren, genug Laufzeit
151	Die Möglichkeit ein unangenehmes Gespräch, ich meine eines das man Tag für Tag wieder führt und immer in endlosen Diskussionen endet, einfach zu unterdrücken. Dabei wird es jedoch aufgezeichnet und man könnte zu einer ruhigen Minute noch einmal im Schnelldurchlauf durch das Gespräch gehen.
153	Dass ich auf jeden Fall einstellen kann, was ich hören will, da ich bei einem Waldspaziergang meine Umgebung sehr wohl hören wollen würde oder im Konzertsaal oder Kino.
156	Alles wie oben beschrieben
158	- eigene Regelung der Lautstärke - Funktion als normale Kopfhörer

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

161	Es würde mir reichen, alle störenden Signale abzudecken. Ich möchte nicht über das Ohr informiert werden, dass mich wer anruft oder ich eine Nachricht bekommen habe. Ich glaube, das würde bei mir den Stress wieder erhöhen.
163	Ich würde natürlich auch weiterhin gerne Musik damit hören können und es wäre cool wenn ich dann per Sprache mein Handy ansteuern könnte (ähnlich Hey Siri) und ich tatsächlich verstanden werden würde
165	Ab/Einstellen verschiedener Geräusche (Stimmen/Gespräche, Musik/Töne, Maschinen, Baulärm, Umwelt (Bahn/Flugzeug))
166	Geräusche bzw. Lärm, der unangenehm ist, einfach abschalten können. Also selber steuern, welche Geräusche man hören will und welche nicht. Außerdem die Funktion, dass man manchmal auch gar nichts hören möchte, alles komplett ausblenden kann und auch nicht durch irgendwelche Geräusche gestört werden will (Klingel, Telefon, Nachbarn die Rasen mähen, etc.).
167	Noise Cancelling, Verbindung zum Telefon, eine Art Alexa, wodurch dann Musik abgespielt und der Wetterbericht vorgelesen wird, eine Art "daily stats", Einschlafhilfe, Direktübersetzung von fremden Sprachen
173	ANC, Peilsender zum wiederfinden, unbegrenzte Haltbarkeit des Akkus
181	Automatische Musikwiedergabe
182	smarte, persönlich anpassbare Geräuschfilter, z.B. in den folgenden Szenarien: - Direkte Ansprache durchlassen (z.B. durch Reaktion auf meinen Namen) --- Unterhaltungen anderer Leute oder Musik im Restaurant blockieren. - Wichtige Warnsignale durchlassen (Notarzt-Sirene, Rauchmelder) --- unwichtige Warnsignale filtern (Auto-Hupen von draußen), wenn man in der Wohnung ist und das Fenster auf hat, aber nicht wenn man im Straßenverkehr mit dem Fahrrad unterwegs ist.
183	Geräusche komplett blockieren
184	Warnsystem, wenn man zu großem Lärm ausgesetzt ist.
185	Zugriff auf Musikdatenbanken und Podcasts, dir man nach belieben als Hintergrundmusik laufen lassen kann
187	keine Ahnung
188	Ein solches System sollte auf jeden Fall die gleiche Funktionalität wie andere Bluetooth Headsets haben. Diese könnte noch dadurch erweitert werden, indem zum Beispiel Anrufe, Musik-Streaming, usw... allein durch die Ohrhörer funktioniert, wie das bereits bei anderen Wearables (z.B. Apple Watch) funktioniert. Die Stärke der Noise Cancellation sollte einstellbar sein.
192	Telefonieren, Aufrufen von Siri oder anderen Assistenten, Umgebungsgeräusche filtern, Tinnitus entgegenwirken
194	Ich möchte die Geräte zwischendurch gerne ausschalten können ohne Sie aus dem Ohr zu nehmen Leicht Reinigungsfunktion Sollte auch mit Spotify usw. koppelbar sein Geräte dürfen beim Sport nicht aus dem Ohr fallen
195	.
197	Eigentlich alle die oben genannt wurden. Vor allem das ausblenden von irrelevanten Störgeräuschen und die Verlinkung mit dem Smartphone
208	Anpassung an Lautstärke der Umgebung d.h. wenn es laut ist, reguliert das Gerät die aufgenommenen Schallwellen damit wir sind leiser wahrnehmen
213	keine
214	Ich würde gerne damit Musik hören, ohne jegliche Geräusche aus meinem Umfeld mitzubekommen.
217	Anruf an nehmen und abnehmen, lauter/ leiser von Musik einzelne Geräusche, individuell lauter und leiser Stellen (z.B. Lautstärke der Baustellengeräusch als auch Gespräch mit Personen einzeln steuern)
218	Situationsbedingte Geräuschreduzierung
219	?
222	Musik, Anpassung an das Umfeld, Regulierung automatisch, Spracherkennung
225	Lesen der Gedanken/ Wenn man im Kopf "spricht" kann man damit telefonieren ohne den Mund zu öffnen und hörbare Laute zu erzeugen.
228	Musik die man im Laufe des Tages hört wird erkannt und in der App gespeichert.
231	möglichst wenig, Geräte auch in vertraulichen Alltagssituationen (beruflich, privat) bedenkenlos nutzbar --> Conectivität nicht vorhanden/abschaltbar
235	Siehe oben
238	Automatisches übersetzen von Fremdsprachen in die Muttersprache
239	sofortiges abschalten, sodass ich in einer Gefahrensituation ohne Verzögerung mein Gehör zu 100% nutzen kann.

244	Ich würde es nicht anwenden, ich will mir keine synthetische Scheinwelt schaffen.
247	Lauter und leiser stellen. Einstellen von Personen, von denen man den Anruf bekommen wollen würde. Ablehnen von Anrufern, die einem an die Nerven gehen oder nichts mit dir zu tun haben.
248	Gar keine
252	Umgebungsgeräusche komplett abschalten können, Musik hören können mit einer auf die Ohren individuell abgestimmten, gesunden Lautstärke
258	Falls sie sichtbar sein sollen ein schönes Design. Falls nicht zusehen umso besser. Evtl Bedienung /Kopplung mit Smartwatch oder ähnlichem um das versehentliche ans Ohr greifen und dadurch Aktionen verursachen, zu verhindern.
259	Einfache Koppelbarkeit mit externen Abspielgeräten. Surround-Klang.
264	Musik hören mit Top Klang, mit Antippen auf die Ohrmuschel Diktierfunktion, eine Art Siri oder Alexa im Ohr bei Bedarf mit Service Funktion wie Leute anrufen, GPS Daten ausgeben, Nachrichten vorlesen ohne Handy unmittelbar in der Nähe
266	Da sie sich eh schon mit dem Handy verbinden und das stresslevel aufzeichnen, braucht man nicht mehr
267	Anrufe, Musik
269	Entscheiden was ausgeblendet werden soll: Lärm Stimmen Vielleicht bestimmte Stimmen einspeichern, die man immer höre Muss Akku für den ganzen Tag haben Sollte auf keinen Fall ein elektronisches Summen haben Sollte nicht Hackbar sein, ich will selbst entscheiden können was ich höre
273	-muss extrem konfigurierbar sein -muss einfach per druck auf das gerät selbst abschaltbar sein -es sollte möglichst alles im Gerät selbst berechnen können, damit man es auch vom Phone/Web getrennt benutzen kann. (wegen privatsphäre gründen) Wenn es nur mit Web/Phone funktioniert ist es für mich keine Option
274	Akku Laufzeit für min 16 stunden, komplette neben Geräusch unterdrückung, Rausfiltern von Stimmen und diese klar verständlich machen
275	Man sollte es auch mit streaming Diensten wie Spotify verbinden können, sodass man ungestört Musik hören könnte.
279	Die beschriebene Dämpfung aller lauter und störender Geräusche im Alltag und mit der Funktion, trotzdem normale Gespräche führen zu können. Die beschriebene Telefonie-Funktion bräuchte ich nicht. Mir würde es aber gut gefallen, die Kopfhörer mit Musik-Streaming-Diensten verbinden und darüber Musik hören zu können.
280	alle, die es bereits in den gängigen Hearables gibt. einfache Bedienung;
281	Geräuschunterdrückung, Telefonieren, besseres Verstehen, Sprachsteuerung z.B. "Rufe Mama an"
288	Die bereits genannten Funktionen im Beispiel finde ichs ehr ansprechend und würde diese gerne nutzen. Auch wäre es praktisch wenn man die Kopfhörer mit SIRI/Alexa verbinden könnte und so auch sein Telefon/Smartome steuern könnte und Informationen beziehen könnte. Auch wäre es prektisch gewisse Geräuschkullissen auszublenden und nur das gewünschte zu hören und gegeben falls lauter/klarer zu stellen.
290	Ohrhörer Wasserdicht um Musikhören beim schwimmen zu ermöglichen.
294	Ich bin nicht von einem solchen System überzeugt... Der 'Abschalten' Knopf ;)
295	Geräuschunterdrückung, Verstärkung von Stimmen, Telefonieren, Musik abspielen
296	Meditationsmodus Alles kann darüber abgespielt werden, wenn ich will Nicht Stören Modus -> für bestimmte Zeit kommen keine Anrufe etc durch Evtl Training für besseres Hören
299	Bequemes Sitzen, Datenschutz
301	Musik, Radio, Podcasts etc. zu hören könnte ich mir gut vorstellen.
305	Funktionen, wie oben im Text beschrieben
306	Ich würde so ein System nicht nutzen wollen
311	alle oben beschriebenen Funktionen.
314	Fitness-Tracking Funktionen, wie sie bisherige smarte In-Ear-Ohrstöpsel bereits benutzen (und evtl erweitert) wären für mich interessant. Eine einstellbare Erkennung, was ausgeblendet werden solle. Evtl. Ein Sprachassistent und erweiterte Konnektivität
315	Schwerhörigkeit ausgleichen/ nervige Umgebungsgeräusche senken/ für mich wichtige Geräusche filtern (Gesprächspartner/ Telefon)/ wartungsfrei/ Übersetzungsfunktion
316	Jede der oben beschriebenen. Mir wäre wichtig, dass die Funktionen keine Standortdaten benötigen.
317	Anrufe annehmen. Stumm schalten. Musik hören. Translator
318	-

- 319  Wohltuende Motorgeräusche auf Knopfdruck (Nur Stihl Sägen)
- 322 Ich finde eher, dass Alltagsgeräusche wie Autos, Züge etc... leiser gemacht werden müssten
- 323 Noise-cancelling  
Gutes Mikrofon für Telefonie  
Lange Akkulaufzeit
- 325 Ich würde wollen, dass ich die Hörer auf absolut "silence" stellen kann, also keine Geräusche von außen.  
Einzelne Frequenzbereiche steuern.
- 326 dass man durch knopfdruck sachen die gehört werden aufgezeichnet werden
- 328 Es wäre schön, wenn das System auch das Rauschen/ die Lüftung eines Computers ausblenden kann.  
Bei Anrufen das Audio darüber abspielen.  
Lautstärke verändern können.  
Musik hören
- 329 die Möglichkeit, sich abschotten zu können, z.B. Telefonanrufe bewusst nicht hören zu müssen
- 331 Geräusche je nach dem ob sie stören oder nicht abzuschalten oder positives zu verstärken; z.B. auch so etwas wie ich bin via Zoom in einem Meeting aber in dem Raum in dem ich bin sind noch andere Personen die sich unterhalten und das stört mich, also schalte ich diese ab
- 332 Selbstkontrolle der Geräusche
- 333 - Active Noise Canceling (Herausfiltern von Störgeräuschen)  
- Intelligentes System, das Stimmen (Menschen, Stimmen von Bahnhofsdurchsagen, etc.) von störendem Umgebungslärm unterscheiden kann  
- Angenehme Lage am bzw. im Ohr (angenehme Polsterung, Form)  
- Bluetooth-Funktion
- 337 Umgebungston leiser sodass man Gespräche besser hört.
- 340 Dass man sehen kann, in welchen Situationen es besonders laut war und die Lautstärke dementsprechend gedrosselt werden muss. Auch Tipps zur Stressreduzierung allgemein wären in dem Zusammenhang schön.
- 343 .
- 347 Whatsapp nachrichten vorlesen, an Termine erinnern, Artikel aus dem Internet vorlesen
- 348 Erreichbarkeit (Telefon) ohne ein Handy mitnehmen zu müssen. Könnte beim Joggen oder Sport im allgemeinen sehr hilfreich sein.  
Musik hören (auch ohne Handy)  
Gespräche filtern -> Nachbarisch ausblenden und nur auf Gegenüber hören. Oder z. B. im Kino den Sound hören aber nicht die nervigen quengelnden Kinder die mit im Avengers Film hocken
- 349 Müsste alles auch mir einen linken machbar sein
- 350 Baustellen Geräusche ausblenden
- 351 Keine Idee bzw. ich verstehe die Frage nicht (die Funktionen sind doch schon oben im Text beschrieben ...?)
- 352 Musik hören, telefonieren, die Möglichkeit Schwerhören trotz alledem damit versorgen zu können. Kinder damit versorgen und deren Alltag über die App einschätzen zu können. Eine Schutzfunktion um Musik nicht zu laut hören zu können z.B. durch eine automatische Anpassung an die Umgebungslautstärke
- 353 Die ganze Umgebung filtern
- 354 Die für mich wichtigste Funktion ist es, die "nervigen" höherfrequenten Töne auszublenden oder das man solche Geräusche ausblenden kann, wie z.b. wenn man in der Bibliothek sitzt und jemand permanent gegen den Tisch "schlägt".  
Ebenfalls als besonders wichtig, erhalte ich den Punkt, dass man seinen Partner während dem Kochen (wenn der Dunstabzug läuft) gut hört, usw.
- 357 noise canceling ohne rauschen, musik streaming, telefonieren. manchmal will man ja nicht gestört werden. vernetzt sein ist cool. aber seltsam für andere personen wenn sie nicht sehen mit wem man spricht.
- 359 Individuelle Geräusche zulassen und nur die Stress erzeugenden. Lärm darf nicht überfordern aber auch nicht komplett weg sein.  
musik hören. telefonieren in beiden ohren. sprachsteuerung (assistent), eine situation am tad war super laut, dann sollte das angezeigt werden.  
auch auswertungen für den arzt.  
individueller berater, der mit das gerät vorkonfiguriert und mir sicherheit gibt, dass ich es korrekt verwende.  
"Du hast gerade Stress. Ich habe das Geräusch erkannt was dich stresst möchtest du es als störend markieren und in Zukunft redizieren?"
- 361 alle oben genannten, übersetzungstool

362	Sprachsteuerung
363	A) [wurde bereits angesprochen] Gefahrensituationen dürfen in diesem Zusammenhang nicht ausgeblendet werden (Anwendungsbeispiel: Auch die Geräusche von Elektroautos müssen erkannt werden können)  B) Funktion zur Nutzung als Kommunikations- und Alltagsgerät muss gegeben sein (Zukunftsversion: Mit Zuhause-Netzwerk, welches verschiedene Optionen zur Regulation des Hauses (Heizung, etc.) bietet, verknüpfen; Verknüpfung mit Arbeitsplatz (o.ä.))  C) Zukunftsversion: Sprachübersetzungs-Programm könnte integriert werden (Simultane Verdolmetschung wäre möglich)
364	Komplette sichere Abschirmung das es wirklich meine Privatsphäre bleibt . Meditationsübungen.
366	Verbesserung des Hörvermögens, Verwendung als Headset für Telefonie, Funktion als Gehörschutz
367	Wenn ich schon was in den Ohren trage, soll es Musik vom Handy etc abspielen können. Zu Hause würde ich sie sowieso nicht tragen, Wer aber sowas macht könnte z.B. infos von SmartHome Geräten/Alexa/etc zugespielt bekommen (wobei zumindest im Falle Alexa diese ja auch einen eigenen Lautsprecher hat) Eine Anti-Tinnitus-funktion ist für mich persönlich unwichtig da ich nicht darunter leide (daher Antwort 1), aber für entsprechende Personen natürlich eine extrem sinnvolle Funktion!
368	Das man es auch abschalten kann beispielsweise bei einem Spaziergang in der Natur. Vielleicht auch, dass man das System generell pausieren kann, um den Unterschied zu bemerken (wie viel leiser und angenehmer es dadurch ist).
369	Automatisch mit dem Smartphone verbinden, damit telefonieren oder Musik hören.
370	BEssers Sichtbarkeit, sobald telefoniert wird bzw. das Gerät im Einsatz ist
372	Ich hätte gerne einen Voice to text Übersetzer den ich via Gestik aktivieren kann um mir eben wichtige Gespräche zu notieren. Ich hätte gerne einen reminder im Gerät der mir hilft gesünder zu leben, mir Atem Tipps gibt oder auch auf meinen Blutzucker schaut und mich so an essen und Entspannung im Alltag erinnert. Was das hören angeht hätte ich gerne einen Übersetzer im Gerät den ich bei Telefonaten einschalten kann

Tabelle unter: UserStudyAuswertung (K2)

Antworten mit "X" ausgeschlossen.

## Zusammenfassung für K4auswertung

### Was genau hätten Sie gerne ausgewertet?

Antwort	Anzahl	Prozent
Stresslevel über die Tag (SQ001)	129	35.64%
Lautstärkepegel über den Tag (SQ002)	132	36.46%
Herzfrequenz über den Tag (SQ003)	74	20.44%
Erlebte Hörsituationen als abstraktes Diagramm (Verteilung: 60% Ruhe, 20% Lärm, ...) (SQ004)	96	26.52%
Sonstiges	26	7.18%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%

ID	Antwort
2	Kurve über den Tag eher
3	Blutdruck
43	Cholesterinspiegel
85	Diagramm geräuschkämpfung über den Tag
90	Lautstärkepegel abhängig vom Ort
103	schlechte produktidee da sie das natürliche hörvermögen schmälert
129	Empfehlung für die nächsten Tage, um die Ohren gesund zu halten
130	nichts
134	Eigentlich interessier mich nichts davon
161	nichts...dann schau ich nur wieder aufs Handy
214	Nichts.
218	Nichts
225	-
231	keine
235	Eingesparnte db's
243	HRV, EMV-Belastung
271	Tatsächlich eher nichts
306	nichts
318	nichts
319	garnix
343	Keine
349	Vergleich zwischen dem stresslevel mit und ohne
359	Wie lange wurde was gestreamt,
363	Nutzung verschiedener Medien (bei bestehender Verknüpfung mit Smartphone; Home-Systemen; etc)
364	Ruhephasen
372	Wie sich mein Alltag bereits verändert hat, wenn ich es länger trage würde ich gerne wissen was ich verbessert habe

Schutzfunktionen 6 --> Hintergründe zu den Werten

Vitalwerte 3

## Zusammenfassung für K5weiterereparameter

Fallen Ihnen weitere Parameter Ihres Körpers ein, welche Sie mit einem solchen Gerät ausgewertet haben wollen?

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	55	15.19%
keine Antwort	137	37.85%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	170	46.96%

ID	Antwort
1	Monotones Arbeiten mit Entspannung Klängen untermalen um Stress zu reduzieren. Welche Klänge reduzieren Stress. Beim Arbeiten auf dem Traktor Entspannung erzeugen.
2	Abstraktes Diagramm zeigt zu wenig an was man ändern kann, weil nicht zeitlich zuordenbar.
3	Sollte auch nicht verrückt machen. Medikamenteneinnahme verändert auch Blutdruck. beachten.
5	Situation, die Stress erzeugt hat benennen. Partner schaut TV ist immer nervig.
7	Wie intensiv war der Lärm? -> Push- notifications bei extremer Lärmbelastung
10	Temperatur; Schrittzahl;
11	Körpertemperatur
17	Analyse des Geräuschumfeld während des Schlafs
43	siehe oben
48	Skin Conductance (Hautleitfähigkeit)... kann auch Rückschlüsse über Stress-Level geben (tonische und phasische Aktivität des symp. Nervensystems)
55	Blutzucker
91	weitere Biosignale wie EEG oder GSR
99	integrierter Schrittzähler
101	vielleicht fürs Auge? Der Mensch sieht immer mehr Sachen, also Lichter die blitzen, Farben wechseln usw.
103	nein
105	Schrittzähler, Durchschnittsgeschwindigkeit, wie oft (in Minuten & Stunden) sitze ich, stehe ich, liege ich, gehe ich.
108	Interpretation des Geräuschepegels, bzw. Unterteilung in Stimmen/Lärm/Musik etc.
109	Blutdruck
114	Gehirnwellenmessung
120	Wie viel ich gelaufen bin???
134	Nein, ich denke nicht, dass ich mir Zeit nehmen würde, so was anzuschauen, und weiß nicht, was mir das persönlich für einen Mehrwert bringen würde.
153	Wann und wo ich am Tag durch Lärm den meisten Stress erlebt habe
156	Nein
161	nein
163	Ich schätze mal es lässt sich nicht auswerten wie „gut“ mein Gehör quasi noch ist? Ich kenne mich ja nicht so aus, aber man sagt ja, dass das Gehör schlechter wird wenn man z.B. jeden Tag in die Disko geht. Kann man das messen und vielleicht kann es sich ja auch regenerieren? Das wäre doch dann ein super Wert, der die Wirksamkeit des Geräts auch demonstrieren würde
185	Individueller Hörtest
188	Blutsauerstoffgehalt, EKG, Schrittzähler (oder generell Aktivität), Haltungsanalyse des Kopfes (sitzt man richtig vor dem Rechner im Büro?)
192	Körpertemperatur
194	Ich mag es überhaupt nicht wenn Geräte irgendwelche komplizierten Auswertungen machen, Sie sollen sich meiner Meinung nach darauf beschränken uns zu unterstützen wo wir es möchten. Ich denke unser Körper weiß sehr genau wann uns etwas gut tut und wann nicht
195	nein
197	Blutdruck
217	Diagramm über die Häufigkeit der Verschiedenen Geräuscharten (z.B. Umweltgeräusche Stadt 20%, Umweltgeräusche Natur 10%, Musik hören 20%, Gespräche mit Personen 40%, Ruhe 10%) und durchschnittliche Dezibel der einzelnen Geräuscharten. :D
218	Ich würde keine Auswertung haben wollen
244	Das interessiert mich nur generell / als Studie, nicht für mich persönlich. Ich würde mich nie

	freiwillig verdrahten lassen.
248	—
258	Müdigkeitslevel Wie sehr mein Gheör geschädigt werden würde wenn ich das Gerät nicht getragen hätte.
264	Kreislauf/ Bewegung
294	Gar keinen, da dies mindestens vertrauliche Gesundheitsdaten darsellt. Der Missbrauch dieser Daten scheint mir eine sehr große Gefahr
296	Bewegung (Schritte)
314	Fitness-Tracker; "Hands-On-Zeit", also Zeit, die durch das Handy etc eingenommen und somit weniger produktiv genutzt wurde und als Gegenstück die eingesparte Zeit; Schlaf-Analysen;...
318	Nein, ich will mich nicht auswerten.
319	Bin doch kein Cyborg.
331	Schlafqualität
332	nicht unbedingt - eventuell Pulsschlag
341	Höchster laustärkepegel des Tages mit Vergleich (z.b. mit presslufthammer usw.)
343	Nur für Tinitus oder Hörschwache
348	SDauerstoffgehalt im Blut? (ka ob das geht)
349	Schritte
352	Es wurde das für mich alles relevante genannt.
354	Falls es technisch möglich wäre, würde ich es mir wünschen eine Auswertung des Aktivitätslevel zu erhalten (z.B Schrittzählung "jeder Schritt für zu einer kleinen Erschütterung im Innenohr"). Bei vordefinierten Profilen hätte ich gerne ein Profil für die Arbeit und ein Urlaubsprofil, so dass man in der Natur gewisse Geräusche bewusst wahrnehmen kann und diese nicht fälschlicherweise durch die Kopfhörer gedämpft werden
357	Man müsste verstehen können woher das Gerät die Daten bekommt.
359	Gesundheitszustand des Gehörs über lange zeit tracken. erweiterbar mit anderen apps zum tracking oder alles aus einem gerät.
364	Blutdruck, Blutzucker
369	Welche Situationen für mich im Alltag Stress auslösen
372	Blutzucker Blutsauerstoff Stapediusreflex

Tabelle unter: UserStudyAuswertung Frage K5

## Zusammenfassung für A5freitext

Bitte beschreiben Sie diesen Einfluss. Gerne dürfen Sie hier auch weitere Gedanken notieren.

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	89	24.59%
keine Antwort	100	27.62%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	173	47.79%

ID	Antwort
1	Ausgeglichener. Überlegteres Handeln ist wichtig. Stress bringt einem davon weg. Den täglichen Lärm ausschalten. Flugzeuge. Grundrauschen. Geräusche so reduzieren, dass man meint man wäre auf einer einsamen Hütte. Unterschwelliger Lärm weg bekommen.
2	Kann es selber ausgleichen und Lärm verlassen. So ein gerät heißt ja auch immer Einschränkungen. Elektronik am Kopf.
3	Voll teilnehmen, alles mitbekommen ohne überfordert zu sein. Gehörschutz ja, aber ohne das abgeschieden sein. Mehr Sicherheit.
5	Auch mal auf sich hören. Tiefe Entspannung.
7	Ich denke, dass Lärm ein extremer psychischer Belastungsfaktor ist, der viel zu oft unterschätzt wird. Durch die Erfahrung mit Corona und das "an das Heim gebunden sein" erfahre ich nun 24 Stunden am Tag Lärm und habe selbst bemerkt, wie sehr dieser sowohl körperlich, als auch psychisch belastet und vor allem das Studium erschwert. Ich denke, dass solche Kopfhörer meinen jetzigen Alltag definitiv leichter machen würden (klingelnde Ohren und andere Auswirkungen des Lärms vermeiden) und besonders jetzt einen positiven Einfluss auf mein allgemeines Wohlbefinden hätten.
10	Besseres Nutzen meiner "Downtime" durch hören von nachrichten/Hörbüchern
11	Leute in bestimmten Situationen besser verstehen, da hörgeschädigt
27	Für mich persönlich momentan nicht sonderlich relevant. Finde dies für Personen in bestimmten Berufen oder mit medizinischen Konditionen (Tinnitus) hilfreich.
28	Unabhängiger
31	Im Bezug auf die Lärmstörung würden mich die Köpfhörer nicht besonders helfen, da ich mich sehr selten gestört fühle. Alle anderen Funktionen (Anruf beantworten) empfinde ich als unnötig also würde ich das Produkt nicht benutzen
43	meh
46	Der Mehrwert erschließt sich mir nicht
52	Ich musste früher häufig nach München. Das war sehr unangenehm, weil das eine laute Stadt ist, in der wenig Rücksicht genommen wird. Mit den Apple Airpods wurde das alles besser, in der Bahn wurden die lästigen Hintergrundgeräusche ausgeblendet, ebenso in der Tram und auch auf der Straße. Einfach entspannend. Man musste sich auch nicht mehr so viel die Gespräche der anderen Passanten anhören.
55	Es gibt ja bereits anti-noise kopfhörer die recht gut funktionieren. Ich möchte aber meine umgebung möglichst real wahrnehmen. Ein solches System beitet natürlich auch möglichkeiten des missbrauchst, so könnte man z.B. ein Porsche besser wahrnehmen als ein Audi - gewollt, oder ungewollt vom hersteller: beides ist nicht akzeptabel. Genaus kann es mit werbung im Kaufhuas sein, oder unterschwellige mitteilungen. Ich bin dafür dass die geräuschquellen als solche abgestellt werden. Das dient dann sowohl dem Menschen, wie auch der umwelt.
56	Die Hörfähigkeit wird geschützt
60	Ich würde es wahrscheinlich nur für Musik nutzen, von daher ist der Einfluss nicht besonders groß.
76	wenn etwas mir zu laut wird verwende ich einfach meine in-ear-Kopfhörer
80	Es würde den Tag entspannter machen und mich ruhet wirken lassen oder sogar ruhiger machen.
81	Die Menschen werden entspannter. Weniger Konfliktpotenital, wenn alle estwas ruhiger und gelassener sind.
90	Ich denke zwar, dass es nützlich wäre, aber es würde mich auf Dauer einfach stören, ständig etwas in den Ohren zu haben.
91	Störende Geräuschquellen für Konzentration/Beruhigung auszublenden wäre die wichtigste Funktion. Bis jetzt hilft hier nur die Wahl des richtigen Ortes, oder das Überdecken von Störgeräuschen mit Musik/ Anwendung von Ohrstöpseln.
97	Vermute Realitätsverlust

- 101 Es würde mich persönlich in vielen Apekten beruhigen. Kochen, Entspannen, Spazieren gehen.
- 103 bringt nix da stress durch lärm( vor dem man sich übrigens mit gehörschutz schon seit jahren schützen kann wenn man denn wollen würde) nur ein vorwand ist wenn eine person unproduktiv ist . da wenn sie sich gestört fühlen könnte einfach gehörschutzsysteme verwenden könnte diese aber nicht verwendet da sie sonst keinen vormand mehr für ihre unproduktivität hat
- 105 Die Welt wird immer digitaler und vernetzter. Der Mensch braucht auch einmal eine Pause der Konsumgüter. Diesen kann man sich nicht durch noch mehr Technik holen.
- 108 Ich bin (leider) jemand, der sich relativ schnell ablenken lässt. Allein wenn die Geräusche gemindert/gefiltert werden hilft mir das schon ungemein. Und wenn ich dafür dann keine Kopfhörer überm Ohr und aufm Kopf tragen muss, wäre das super, da ich nicht wirklich ein Typ für in-ear Kopfhörer bin, und bei diesen auch z.B. Noise-Cancelling nicht so gut ist.
- 109 Man meidet unangenehmere Situationen seltener. Man verzerrt nur die persönliche Wahrnehmung. Für Menschen, die in der Nähe von Bahngleisen wohnen, könnten die Kopfhörer sinnvoll sein. Ansonsten unterdrückt man nur ein Warnsignal des Körpers, wenn man an der Hauptstraße lebt, wird das Problem der zuvielen Autos, nicht durch gute Kopfhörer gelöst, sondern nur durch weniger Autos.
- 120 Wenn so ein Geräte unerwünschtes Lärm ausfiltern könnte, dann wäre das gut. Besonders im Sommer, wenn man mit offenen Fenster schlafen muss, habe ich keine Chance, die Nacht durchzuschlafen. Entweder hört man die Autos oder wie vorher erwähnt die Güterzüge. Selbst die regional Züge kann man hören aber die nerven weniger als die Güterzüge, die jede paar Stunden (gefühl) durchfahren. Tagsüber sind die Geräusche nicht so nervig wie in der Nacht.
- Genau: eine Funktion ist mir jetzt eingefallen. Man sollte die Möglichkeit haben zu bestimmen, welche Geräusche man nicht hören möchte.
- 127 Minderung der Störenden Geräusche, Praktisch da man keine Kopfhörer oder ähnliches mit sich tragen muss
- 129 Ich finde die Funktionalität schon überzeugend, finde es aber unangenehm, ständig etwas im Ohr zu haben auch wenn man es nicht fühlt.
- 130 Weniger Lärm = weniger Stress = weniger Ärger über andere Menschen = entspannteres Leben.
- 134 Ich kann einfach super schlecht einschätzen, wie es dann wirklich wäre, so was zu haben und ob und wann ich es nutzen würde
- 142 Es würde einem helfen, Stresssituationen durch Geräuschen besser zu entfliehen.
- 151 Ich wohne z.B. nahe einer Autobahneinfahrt , wobei mich diese Geräusche nicht übermäßig stören, es wäre mir wohl eher zu still ohne sie. Was ich als sehr störend empfinde sind lautstarke Gespräche, an denen man nicht beteiligt ist, während man ein Video schaut oder lesen will. Das erhöht automatisch das Stresslevel. Solch eine Technologie könnte durchaus nützlich sein.
- 153 Es würde Laute Umweltgeräusche weitgehend entfernen, wodurch man nicht so einem unterbewussten Grundrauschen ausgesetzt ist
- 156 Bessere Konzentrationsfähigkeit und weniger Kopfschmerzen
- 161 Wenn es wirklich gelingt, dass das Gerät nicht im Ohr stört und angenehm zum tragen ist, würde ich es immer im Bus und eventuell auch auf der Arbeit tragen.  
Gerade für Bandarbeiter oder Arbeiter, die mit Maschinen zusammenarbeiten, würde so ein Gerät bestimmt sehr helfen.  
Da ich persönlich in meiner aktuellen Studiensituation nicht so oft mit Lärm konfrontiert werde (jediglich die Busfahrt) wäre ein solches Gerät für mich persönlich etwas gewinnbringend (3).
- 163 Ich stelle mir das ein bisschen wie geräuschunterdrückende Kopfhörer vor, nur in besser und dass ich trotzdem höre wenn mich jemand anspricht durch Filterung. Dafür würde ich meine aktuellen Kopfhörer sofort eintauschen, um mich einfach besser konzentrieren zu können z.B. im Zug oder beim Lesen im Großraumbüro
- 185 Wenn Möglich höre ich Musik und podcasts da diese einen entspannenden Einfluss haben. Jedoch stehen mir nicht immer Kopfhörer zu Verfügung oder die Situation lässt das Tragen dieser nicht zu. Des weiteren wäre es eine Erleichterung wenn man Tinnitus Beschwerden auf einfachen Weg mildern könnte.
- 188 Da ich bereits täglich Kopfhörer mit Noise Cancellation nutze, schätze ich den Effekt dieser Technologie sehr. Durch die Eliminierung der Hintergrundgeräusche kann ich mich sehr viel besser auf meine Arbeit konzentrieren und mich länger am Stück auf eine Aufgabe fokussieren. Ich denke, dass die Zusätzliche Funktion, welche Sprache herausfiltert und diese hörbar macht wäre dabei eine sehr sinnvolle Ergänzung, da man bei herkömmlichen Noise-cancelling Headphones manchmal das Gefühl hat in einer Blase zu sein, in der man

	auch nicht ansprechbar ist.
192	Konzentrierteres Arbeiten, Ignorieren der lauten Nachbarn
195	.
197	Eventuell könnte so etwas meinen Tinnitus senken den ich seit Jahren mit mir herumtrage.
208	Ich wüsste genau welche Orte oder Zeiten ich vermeiden müsste um den Lärmpegel zu umgehen. Bisher gehe ich um 8 ins Bett um um 4 uhr morgens schon zu lernen (ohne Lärm)
213	Ich halte das für zu abgespaced.
217	Das Gerät erinnert mich stark an ein Hörgerät und ich möchte die Dinge gerne so wahrnehmen wie sie sind. Könnte mir aber dennoch vorstellen, dass dies vielen Menschen helfen kann, ihren Stress zu reduzieren, wenn diese Technik ausgereift ist.
222	Weniger Belastungen durch Lärm sowie Fokussierung auf wichtige Dinge.
228	Das Gerät kann die Gesundheit im Positivensinne beeinflussen.
235	Cooler Gadget, würde nicht zu aktiv verwendet werden (eher in Ausnahmesituationen)
236	Ich höre gerne und viel Musik (Auch laut) das hilft auch gegen nervende Geräusche Da ich nicht gezwungen bin, mich in lauter Umgebung aufzuhalten, ist dies für mich nicht wichtig.
239	Ich kämpfe mit Tinnitus und bin empfindlich gegen Lärm. Ich nutze sehr oft und lange meine Over Ear Kopfhörer. Wenn dieses Gerät funktionieren würde wie beschrieben, kann ich mir dadurch einen großen Gewinn an Lebensqualität vorstellen.
244	Ich hätte noch nicht einmal Lust mir das Gerät auch nur anzulegen, ich frage mich auch bei Smartwatches was das soll.
247	Es würde praktisch sein in vielen Situationen. Das Gerät mit der App müsste aber wahrscheinlich oft wieder aufgeladen werden, was dauert und kostet.
248	Ich finde ein solches Gerät nicht sinnvoll, allerdings lebe ich auf dem Land wo auch ziemlich viele Geräusche und Lärm herrschen können, allerdings sollte man doch seine Umwelt wahrnehmen wie sie ist und sich nicht in eine „angepasste“ Scheinwelt begeben
258	Ich pendle nicht und fahre so gut wie nie mit dem Zug. Denke da wäre es sehr hilfreich. Ich würde es gern dann tragen wenn der Nachbar z.B. bohrt oder es einfach lauter wird.
259	Erhebliche Steigerung des Wohlbefindens in seltenen Situationen
264	Ich denke, ich bin weniger durch meine Umwelt gestört und würde es daher selten verwenden, wenn es mir aber eine Servicefunktion bietet ohne mein Handy zu bedienen würde ich es ausprobieren
266	Braucht ich nicht
267	Ich würde diese Technologie vermutlich nur für vereinzelte Dinge verwenden, da ich teilweise die herkömmlichen Varianten besser finde.
269	Es ist ein cooles Gadget, aber solange ich jung bin, brauche ich es nicht unbedingt Das kann sich aber noch ändern
273	Hauptfunktion: reduziert lästigen Lärm
279	Ich bin im Alltag zum Glück eher wenigen Situationen ausgesetzt, die Stress durch Lärm verursachen. In diesen Situationen würde ich dann aber zu dem Gerät greifen. Vor allem in Situationen, die nicht alltäglich sind, wie dem Zufahren, einem Konzertbesuch etc. würde ich ein solches Gerät verwenden, um unnötigen Stress durch nervende und laute Geräusche zu vermeiden.
280	Positiv wäre vor allem ein Geräuschfilter, der ermöglicht, Umgebungsgeräusche auszublenden. Konzentriertes Arbeiten wäre so einfacher (zum Beispiel die Baustelle vorm Bürofenster "leise drehen") - eventuell wäre die Anschaffung solcher Geräte sogar über den Arbeitgeber möglich (rein fiktiv) - oder eine Förderung über die Krankenkasse....
294	mMn. leben wir leider in keiner Utopie wo das Individualwohl über den Firmeninteressen steht. Solange in dieser Welt Möglichkeiten zur Gewinnmaximierung verbergen werden diese genutzt. Dazu kommt noch der unabsichtliche Verlust der Daten. Welche Informationen kann man aus diesen Rohdaten ablesen?
295	Ich höre viel Musik, bin (zumindest vor Corona) oft Lärm ausgesetzt gewesen und habe Probleme beim Hören. All dies würde dadurch positiv beeinflusst werden.
296	Es müsste schon sinnvoll sein mit sinnvollen Features, dass ich das kaufen würde. Ich hätte Angst, meine Umgebung nicht mehr richtig wahrzunehmen.
301	Ich kann mir den Einfluss auf einen Tinnitus nicht vorstellen. Ich empfinde es angenehmer, wenn man (leise) Nebengeräusche und nichts im Ohr hat - dann hört man den Tinnitus am wenigsten.
314	Mehr Lebensenergie, weniger Stress, Anspannung, dadurch Wut/Aggressivität, seltener Tinnitus,... einfach ein besseres und entspannteres Leben, so wie es sein sollte
315	Überforderungssituationen durch eingeschränktes Gehör vermindern/ schlechtes Hörvermögen wird ausgeglichen, gerade berufliche von großer Bedeutung/ Gesunderhaltung durch Stressvermeidung und Linderung des Tinnitus/ eventuell höhere Konzentration/

316	Erleichterung im Alltag durch Nutzung als Telefon und Musikwiedergabegerät Ich reagiere oft gestresst/gereizt auf Kaugeräusche, Rascheln und ähnliches in meiner direkten Umgebung. Hier wäre ein sehr entspannender und beruhigender Einfluss sehr schön.
319	So a Kaas
322	Wie vorher beschrieben, ist die Tatsache, sich etwas ins Ohr setzen zu müssen für mich eher nervig. Ich möchte nicht von einem Gerät abhängig sein, sondern der Alltag an sich sollte ruhiger werden durch öffentliche Maßnahmen.
323	Es könnte den Alltag etwas entspannter machen.
325	Ich möchte mein Gehör maximal schonen.
331	weniger Stress, mehr Fokus auf das, was gerade wichtig ist
332	bei manuellen leiser und lauter einstellen - geringer einfluss bei autoamtischen und profilbedingten Einstellen - starker einfluss
337	Könnte das Leben schöner gestalten.
340	Vor allem in Alltags-Situationen, denen man noch einfach entfliehen kann (z.B. Bahnhof), wäre das Gerät sehr praktisch. Und in Clubs/auf Konzerten/etc. könnte man das Gehör schonen.
343	Der der diese Umfrage erstellt hat, hat sich noch nicht mit einem Spezialisten zb Hörgeräteverkäufer auseinandergesetzt. Ein Auto ohne Spritverbrauch, das wäre doch was.
347	Entspannteres Leben, durch konzentriertes Arbeiten
349	Kann gut sein, dass wenn ich sowas hätte, es öfters tragen würde wie ich es mir gerade vorstellen kann
352	Durch meine häufigen Kopfschmerzen wegen einer früheren Erkrankung würde ich mir einen positiven Einfluss auf meine Gesundheit erhoffen. Die durch Stressreduzierung erreicht werden könnte. Ich fahre sehr viel Auto um auf die Arbeit zu kommen, hier nerven ständige Abrollgeräusche oder ein nicht richtig funktionierendes Radio. Zusätzlich habe ich einen sehr schlechten SNR und würde mir eine Verbesserung in lauten (Raustaurant) Umgebungen wünschen.
354	Aufgrund von Stress wird man kurzfristig nervös und hibbelig. Von einem solchen Gerät würde ich mir erhoffen, solche Situationen in denen man aufgrund von zu viel Lärm gestresst wird zu reduzieren.
357	Bessere Konzentration fpr die Arbeit. Ohren schützen. Bessere Ohren. Länger gut hören. Sörungen reduzieren. Bestimmte Geräusche ausblenden. z.b. Schüler auf dem Schulweg. Nachbarn ausblenden die mal wieder super laut sind.
359	Lärm in der Bahn weg und übersicht. alle audiosignale in einem Gerät.
362	Viele Alltagsgeräusche geben Hinweise, sei es das Gluckern der Heizung oder das Brummen vom Kühlschrank. Vielleicht ist absolute Ruhe auch Stress? Weil keine vertraute Geräuschkulisse mehr da ist
364	Da ich wenig Lärm ausgesetzt bin fühle ich sehr wohl wie es jetzt ist . Ich würde mich auch momentan unfrei fühlen, dass jemand mich überwacht . Mein Handy kann ich ausschalten hier ist mir es bewusster hätte ich nicht spürbare Ohrhörer im Ohr wäre mir nicht mehr bewusst dass andere auf mich Zugriff haben . Allerdings denke ich sollte ich je eine Hörstörung bekommen würde ich neu abwägen was für mich trotz dauernden Zugriff mir mehr Wert wäre und das wäre dann das Hören.
369	Gerade in Situationen, wo der Geräuschpegel laut ist und ich mich konzentrieren, wie Arbeit, finde ich das System sehr gut. Dadurch kann ich mich trotzdem fokussieren, ohne die Lautstärke der Musik voll aufzudrehen und nachher totale Ohren haben zu müssen. Cool wäre auch, wenn man einfach einzelne Personen stumm schalten könnte, gerade bei Familienfeiern, wo man das Gelabere von nervigen Personen nicht ertragen müsste:D Zum Schlafen würde ich die Dinger wahrscheinlich rausnehmen, weil es mich total irritieren würde, wenn ich etwas im Ohr hätte und das Gefühl hätte, kaum was zu hören. Der Mensch ist ja eigentlich von Natur aus darauf gepolt, bei Gefahr immer irgendwie aufwachen und fliehen zu können. Da ist es total komisch, wenn die Geräusche einfach gedämpft werden. Denke mal, das wird vielen so gehen
372	Ich denke durch ein solches Gerät könnte man sich selbst optimieren. Stress besser verkraften und leistungsfähiger sein. Die Gesundheit müsste steigen Meine Gedanken sind wie sich die Datensicherheit eines solchen Gerätes mit den Persönlichkeitsrechten und dem Datenschutz vereinbaren lässt

Tabelle unter: UserStudyAuswertung A5

Gelbe Antworten nicht zugeordnet.

## Zusammenfassung für D3beruf

Beruf (aktuell oder ehemalg, gerne alle Berufe auszählen)

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	168	46.41%
keine Antwort	20	5.52%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

ID	Antwort
1	Obstbaumeister
2	Bürokauffrau
3	Zoll, alte Geräte waren dort sehr laut! Zählmaschinen usw.
5	Verkauf, Damenbekleidung
6	Student
7	Studentin, Kellnerin, Nachhilfelehrerin
10	Student
11	Kfz-Mechatroniker
13	Student
17	Vertrieb
20	Studentin
21	Student
27	Student
28	Student
29	Mechaniker
30	Informatikerin
31	Nachhilfelehrerin
36	Dualer Student
39	Maschinenbauingenieur
43	Facility Manager
46	Student
54	Student
48	Wissenschaftlicher Mitarbeiter
49	Aktuell Studentin
52	Professor
55	Forscher
56	Studentin
57	Gastro
58	Mechatroniker
61	Elektroniker
62	Studentin
64	Student
69	Student
73	Student
76	Masterantin
80	Student
81	Wissenschaftliche Mitarbeiterin
85	Elektroniker für Automatisierungstechnik, Forstwirt, Student
88	Dualer Student Informatik
90	Studium (davor FSJ)
91	Student
92	Duale Studentin, Mechatronikee Ausbildung
97	Assistenz
99	Studentin
103	Elektroniker Energie und Gebäudetechnik
104	Student
105	Mechatronikerin / Technikerin Fahrzeugtechnik und E-Mobilität sowie berufsbegleitende Studentin, ehrenamtliche Rettungssanitäterin
108	Student
109	Student
111	Verfahrensingenieur

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

113	Student, davor Ausbildung und Facharbeiter
114	Studentin und Werkstudentin - Freie Traurednerin
120	Professorin
124	Studentin
127	Ausbildung Elektroniker für Betriebstechnik, Studium Elektro- und Informationstechnik, Instandsetzung bei der Deutschen Bahn
129	Student
130	Referentin
133	Bankkauffrau, Student
134	Student
140	Fachinformatiker, Student (Informatik)
142	Student, davor Webdesignerin
144	Kassierer
149	Student
151	Kraftfahrzeugmechatiker (Lehre), Technischer Sachbearbeiter
153	Student
156	Student, ehemals Instandhaltung Automobilhersteller
158	Student
161	Studium (aktuell), Audi-Mitarbeiterin in der Fertigung (ehemalig)
163	Student, Programmierer
165	Student, Praktikum HR, Praktikum Innovationmanagement (Konzern)
166	Trainer, Nachhilfelehrer, Nachmittagsbetreuung in der Schule
167	Studentin
173	Lieferfahrer
180	Student
181	Student
182	Student
183	Student
184	Produktmanagerin
185	Student
187	Student, Werkstudent
188	wissenschaftlicher Mitarbeiter / Doktorand
192	Übersetzerin, wissenschaftliche Mitarbeiterin
195	Arbeitssicherheitstechnik
197	Steuerefachangestellter (ehem. Vollzeit), Student (akutell, Vollzeit) Bauhelfer (Freizeit)
199	Student
209	Student
213	Kfz-Mechatroniker, Barkeeper/Kellner, Verkäufer
214	Student
216	Student
217	Technischer Produktdesigner (hauptsächlich Büro, teilweise kurz Werkstatt) Schüler bzw. Student
218	Student
219	User Experience Designer
222	Studentin
225	Ingenieur
228	Studierende
231	Ingenieur
234	Student
235	Student
236	Bibliothekarin, Projektreferentin
238	Student WI
239	Student
244	Professor
247	Student
248	Studentin
250	Produktion, Logistik
252	Studentin
258	UXD Master, Werkstudentin
259	Wissenschaftler
264	Angestellter Automobil
266	Student mit vorgehender Ausbildung
267	Studentin
269	Duale Studentin
273	Student

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

274	Student, Elektriker
279	Studentin
280	Sachbearbeiterin Fördermittelcontrolling
281	Studentin
284	Student
288	duale Studentin, Hotelfachfrau
290	Maler und Lackierer, Berufskraftfahrer, Student, Entwicklungsingenieur
294	Fachinformatiker Systemintegration
295	Student
296	Studentin, UX Designerin
299	Student, Controller
301	Student
305	Studentin
306	Werkstudent im Bereich IT
311	Studentin
314	Student, Kassenkraft, Fremdenführer, Hilfe in Handwerksberufen, Verwaltung, bzw. Büro und Bauarbeiten (Selbstständige Familie)
315	Führungskraft
316	Fachinformatiker Anwendungsentwicklung
317	Informatiker
318	Ingenieur -> Professor
319	Student, unbezahlter Entwicklungsingenieur, arme Sau dies richten darf
320	Referentin
322	Student, Industriekaufmann
323	Student
325	Student aka Arbeitslos
326	Student, AuPair
328	Werkstudent IT-Bereich
329	dualer Student
331	Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Ingenieurin
332	Student
333	Student
337	Student
340	Duale Studentin, vorher freiwilliges Jahr in der Wissenschaft als Mitarbeiterin im Laserzentrum Hannover.
341	Kfz-Mechatronikerin (Ausbildung), Montagelinie
343	Student
347	Student
348	Student
349	Hörgeräteakustik Meisterin
351	IT
352	Hörakustikmeisterin
353	Student, Elektroniker
354	Ingenieur
357	Brauerei
358	Restaurantfachfrau
359	Messen (Veranstaltungsmanagement)
361	Student im PRaxissemester
362	Student, Kellner
363	Student
364	Heilpraktiker im Gebiet der Podologie
366	Sachverständiger KFZ, TÜV
367	Ingenieur, davor Student
368	User Experience Designerin in einer kleinen IT Firma
369	Student, Bachelorand/Praktikant
370	Maschinenbediener, Controller
372	Hörakustikmeister ( Regionalleiter)

96x Student-in  
12x Dual-Werkstudent  
4x Professor

9x Ingenieur  
25x Hadwerksberufe  
9x Kaufmännisch Berufe

8x Wissenschaftler und wissensch. Mitarbeiter  
3x HGA  
5x Gastro  
2x Fahrer

5x Nachhilfe  
7x IT  
4x UXD

## Zusammenfassung für D7fortbewegung

Welches dieser Fortbewegungsmittel nutzen Sie regelmäßig?

Antwort	Anzahl	Prozent
Fahrrad (SQ001)	101	27.90%
Auto (SQ002)	160	44.20%
Zug (SQ003)	61	16.85%
Taxi (SQ004)	6	1.66%
Bus (SQ005)	48	13.26%
Flugzeug (SQ006)	11	3.04%
City-Roller (SQ007)	1	0.28%
Sonstiges	15	4.14%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

ID	Antwort
1	Traktor, Arbeitsgeräte
19	Zu Fuß
48	meine Füße
113	Motorrad im Sommer
163	U-Bahn
225	Motorrad
238	Zu Fuß
248	Zu Fuß
252	Zu Fuß
314	Motorrad
318	Beine
319	Segelflugzeug
331	U-Bahn
348	U-bahn, Straßenbahn, Sbahn
369	Zu Fuß gehen

7x zu Fuß  
 3x Motorrad  
 3x U-Bahn  
 1x Traktor  
 1x Segelflugzeug

## Zusammenfassung für D8umfeld

Beschreiben Sie bitte kurz Ihr Wohnumfeld.

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	178	49.17%
keine Antwort	10	2.76%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	174	48.07%

ID	Antwort
1	Ruhiger Aussiedlerhof. Traktor, Arbeitsmaschinen.
2	Ruhig und naturnah, mit ein paar Lastwagen.
3	Nachbarn verwenden alte Maschienen. Total nervig. Autos die wegfahren und ankommen machen unnötig, absichtlich Lärm. Sonst aber schon ruhig.
5	Ruhig. Grün.
6	Dorf, relativ ruhig
7	Eine Einzimmerwohnung direkt an einer Hauptstraße (24 Stunden stark befahren) mit mehreren Spuren.
10	Einfamilienhaus auf dem Land
11	WG
13	ein kleiner Ort/Markt eher ländlicher Region mit 8.000 -9.000 Einwohnern
17	Äußerer Stadtrand mit Trambindung
20	Städtische Siedlung, eher ruhig
21	Apartments
23	Stadtd
27	Ruhig, Einfamilienhaus in einer Kleinstadt
28	Ort am Land
29	Siedlung auf dem Land
30	Kleinstadt, Hinterhof zu stark befahrner Straße, deshalb ruhiger
31	Ort am Land
32	Stadt aber eher ländliches Gebiet
36	Kleinere Stadt (ruhige Wohngegend)
39	Ruhige Kleinstadt Schulen in direkter Umgebung (sehr laut)
42	ort am land
43	Hochhaus
46	Nahe Hauptstraße
54	Land
48	innerstädtisch, neben Fußgängerzone, Bars, etc.
49	An einer Straße bei der abhängig von der Tageszeit bis zu schätzungsweise 60 Autos die Stunde vorbei fahren. In der nähe zur Autobahn (man hört sie im Garten definitiv, im Haus nicht).
52	Ländlich: bayerisches Dorf mit 5500 Einwohnern. Bei uns hört man noch die Vögel zwitschern und sonst nichts. Leider will man unser Dorf mit Verkehrslärm durch eine neue Bundesstraße belasten.
55	Mitten in der Stadt, bin aber auf dem Land aufgewachsen. Ich empfinde München als eine eher leise stadt im vergleich zu anderen Städten in Deutschland, besonders aber weltweit gesehen.
56	Stadt ruhiges Wohngebiet
57	Ländlich, trotzdem zentral
58	Ort am Land
60	Stadt an stark befahrener Straße.
61	1. Wohnsitz: kleines Dorf auf dem Land, kaum Geräuschstörungen 2. Wohnsitz: Stadt, jedoch in halbwegs ruhiger Lage nahe Innenstadt
62	Stadt neben stark befahrener Straße, Hunde die häufig laut bellen
64	Stadt neben starkbefahrener Hauptstraße, zur Zeit auch Baustellengeräusche, da das Dach neu eingedeckt wird, oftmals laute Nachbarn sogar nachts
69	Wohnheim an häufig befahrener Straße
73	Stadt neben starkbefahrener Straße
74	ländlich, nicht in Nähe einer Hauptstraße
76	Dorf starkbefahrene Straße

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

80	Wohngegend mit Einzelhäusern und viel Platz und Ruhe.
81	Ruhiges Familienumfeld im Grünen
85	ländlich, Seitenstraße, neben einem öffentlichen Spielplatz
88	ruhiger aber zentraler Stadtteil
90	Relativ ruhiges aber zentrales Wohngebiet, etwas abseits der Hauptverkehrsstraßen.
91	Stadt neben starkbefahrener Straße
92	Innenstadt - ruhig und am Wochenende auf dem Land - Abhängig von Verkehr und Landwirtschaft
97	Hauptstraße zu Audi am Dorf
99	Vorort, ruhig aber an Hauptstraße
101	Dorf auf einem Berg, Umzingelt von Nachbarn.
103	An einer Umgehungsstraße
105	Wohnhaft im Dorf in einem 3-Familienhaus im 1. Stock an der Hauptstraße, ständiger Verkehr. Die Autofahrer halten sich nicht an die vorgeschriebenen 50 km/h. Das Haus ist 1965 fertig gebaut worden und deshalb nicht richtig gedämmt.
108	Innenstadt an einer Hauptstraße
109	100 Meter Luftlinie zur Autobahn.
111	Mäßig befahrene Straße, Feierabendverkehr
113	Vorort in Nähe Autobahn
114	Ich wohne direkt an einer Kreuzung an einer Hauptstraße, Nähe Stadtmitte in Ingolstadt
120	Heinrichsheim (Teil von Neuburg) ländlich aber neben Gleisen Sackgasse - also wenig Nachbarn offene Wohnung - d.h. Lärm von Haushaltsgeräten nerven zum Teil
124	im Altstadt
127	Wohnung in einem Mehrfamilienhaus mit 2 Mitbewohnern in unmittelbarer Nähe an einer Hauptstraße
129	Vorort, nah an Gleisen und zwei Fabriken, keine stark befahrene Straße
130	Mietwohnung an einer recht lauten, stark befahrenen Hauptstraße.
134	Schulhof direkt vor dem Fenster mit viel Lärm. Innenstadtlage, deshalb auch Lärm durch Fahrzeuge etc
140	neben stark befahrener Straße, aber Fenster nicht direkt darauf ausgerichtet. Und allgemein gute Dämmung, also höre ich vom Verkehr so gut wie nichts.
142	Direkt neben einer Hauptstraße Richtung Klinikum (sehr oft Krankenwagen und Polizei mit Sirenen unterwegs)
144	Kleinstadt, ruhige Gegend
151	Wohne an einer starkbefahrenen Straße.
152	Ort am Land neben einer starkbefahrenen Straße (Berufsverkehr etc.)
153	1 Zimmer Apartment leider direkt an den Bahngleisen vor der Türe
156	Wohngbiet, unter 500 Meter zum Bahnhof
158	Ruhiges Vorstadt Viertel
161	Ich wohne in der Nähe vom Hauptbahnhof, aber gerade noch so weit weg, dass ich keine Lärmbelastung im Haus habe.
163	Wohne jetzt neben einer starkbefahrenen Straße und nebenan ist eine Baustelle. Merke schon, dass ich deutlich schlechter schlafe.
165	Ort am Land
166	kleines Dorf auf dem Land
167	ruhige Wohngegend, aber mit viel befahrener Straße in der Nähe
173	Wohnort 1: Stadtrand/Einfamilienhaus, 30er Zone Wohnort 2: Wohnblock, keine stark befahrenen Straßen in Hörweite
178	Direkt an einer Hauptstraße, wo oft Krankenwagen vorbeifahren. Nachbarn die mindestens 1 mal die Woche Laut Musik aufdrehen zum Teil auch bis spät in die Nacht.
180	Land, ruhig
181	zu Hause bei den Eltern am Ortsrand eines Dorfes
182	Im allgemeinen ruhig, aber Lärm von entfernter Hauptstraße und Autobahn ist zu stillen Zeiten (früh morgens, spät abends) bei offenem Fenster als Rauschen durchaus wahrnehmbar.
183	Stadt, neben einer Schule (relativ laut am Morgen)
184	Kleinstadt
185	Ländlich, in der Nähe von Gleisen
187	Stadt, Fenster direkt zur Hauptstraße gerichtet
188	Erdgeschosswohnung in ländlich geprägter Gemeinde (Gleise und Bundesstraße in der näheren Umgebung)
192	Kleinstadt, Mehrfamilienhaus, laute Nachbarn

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

194	in einem sehr ruhigen Dorf
195	.
197	Einfamilienhaus, Ort am Land mit wenig Nachbarn in einer wenig befahrenen Gegend
199	Stadt
208	Neben einer Hauptstraße, die Richtung Autobahn Österreich führt
209	Stadt neben stark befahrener Strasse
210	WG neben Baustelle
213	Stark befahrene Straße direkt neben der Haustür.
214	Stadt neben Hauptverkehrsstraße und Autobahn
216	Ort am Land, Nebenstraße einer Hauptstraße, Bahnstrecke leicht hörbar
217	zuvor Kleinstadt im Wohngebiet, dennoch sehr zentral, jetzt Dorf
218	Bahnstrecke vor der Haustür Ortseingang auf der anderen Hausseite
219	Stadttrand
222	Stadtmitte und viel Verkehr
225	Stadt neben starkbefahrener Straße, mit Nachbarn und Industrie /Baustelle in unmittelbarer Nähe
228	Ort am Land, Seitenstraße neben Hauptstraße
231	Innenstadt, hellhöriges Gebäude, hörbare Nebenstraße (unregelmäßig kurze Motorengeräusche, kein Dauerrauschen)
235	direkt an einer vierspurigen Hauptstraße
236	Stadt, in ruhigem Wohngebiet
238	Wohngebiet mit 2 Hauptstraßen sehr nah
239	Ich lebe in der Stadt an einer viel befahrenen Straße.
243	Ort am Land
244	Freistehendes Einfamilienhaus in relativ ruhiger Stadtrandlage.
247	Die Nachbarschaft ist auf einer ruhigen Straße. Die Nachbarn machen nicht sehr oft Lärm außer beim Rasenmähen. Im Haus ist es nicht sehr oft laut außer am Abend, wenn man fernseht oder bei Zoomvorlesungen.
248	ländlich mit Nachbarn, kleines Dorf
250	Ländlich
252	laut, an der Hauptstraße
258	Stadt, Mehrparteienhaus 16 Wohneinheiten, Familien mit Kindern und Babys, Senioren, junge Paare
259	Stadt neben Durchgangsstraße - aber Tempo 30 und viel Verkehr nur zu Stoßzeiten, so dass die einzige wesentliche Störung durch Motorrad- und manchmal auch Autofahrer entsteht, die wohl gewisse körperliche Defizite durch die Geschwindigkeit und Lautstärke ihrer Fahrzeuge kompensieren müssen.
264	Stadt, stark befahren, Nachbarn haben ein Baby, Bars und Restaurants in der Nähe
266	Nähe von der Hauptstraße, aber ziemlich ruhig.
267	Ich wohne in einem Dorf außerhalb der Stadt. Dort ist es sehr still und ruhig.
269	Wohnung in der Innenstadt, direkt neben Läden, die am morgen beliefert werden. Sonst keine nähern Straßen oder Clubs und Bars in unmittelbarer Nähe
271	Ländlich
273	Ort am Land, relativ ruhig
274	Bei meiner Mutter in einem Neuen Haus was gut Schallgedämpft zu außen Geräuschen ist
279	Ich wohne am Rand eines Dorfes mit Blick auf Felder und zwei Nachbarhäusern. Die Hauptstraße ist ca. 1km entfernt und die Lärmbelästigung dadurch sehr gering. Die nächste Stadtmitte ist ca. 4km entfernt.
280	Wohngebiet, verkehrsberuhigt. Gaststätte im unmittelbaren Umfeld, Geräuschpegel dennoch moderat. Momentan viele Baustellen;
281	Einfamilienhaus direkt neben der A9
284	Innenstadt
288	Sehr zentral neben einer großen, viel befahrenen Straße. Auch ist die Tram Station gleich vor der Wohnung.
290	Ländlich
294	Innenstadtwohnung
295	Ländlich
296	Stadt, zum Innenhof hin Trotzdem höre ich oft laute Autos. Das nervt.
299	Großstadt
301	Ländlich, allerdings an einer relativ starkbefahrenen Straße.
305	Einfamilienhaus am Land
306	Stadt
311	Sowohl in der Stadt neben stark befahrener Straße aber auch ländlich mit Nachbarn

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

- 314 An einer Hauptstraße in einem Vorort von Zuchering, das Haus ist jedoch nach hinten zurückgesetzt. Außenrum Einfamilienhäuser, Natur und Gärten. In meiner Heimat einerseits in einem Mehrfamilienhaus an der Hauptstraße, andererseits in einem Einfamilienhaus mit großem Garten am Ende einer Sackgasse, sehr ruhig und idyllisch.
- 315 Einfamilienhaus/ Kleinere Stadt/ Hauptstraßen und Autobahn in Hörweite
- 316 Urbane Marktgemeinde, umgeben von ländlichen Ortschaften. Neben einer mäßig befahrenen Ortsausfahrten mit vielen irren Motorradfahrern. In der Nähe sind eine Kita und ein Spielplatz die bei gutem Wetter sehr laut sind.
- 317 Stadt neben stark befahrener Straße
- 318 Wohngegend - am Wochenende wird immer irgendwo gesägt, gehämmert, Rasen gemäht, ...
- 319 Dahoam und in a gschissnan Studentenbude für unter da Woch
- 320 Großstadt
- 322 Sehr ruhig, außerhalb der Stadt, aber direkt am Bahnhof
- 323 Stadt neben starkbefahrener Straße
- 325 Ruhiges Dorf. Wenig verkehrt. Im Zimmer (leider ein Aquarium) - ziemlich leise, aber nicht lautlos.
- 326 Ort am Land, wenigbefahrene Straße in der Umgebung
- 328 Ort am Land
- 329 Zuhause auf dem Dorf, Studentenzimmer in der Ingolstädter Altstadt
- 331 in der Stadt in einer verkehrsberuhigten Zone aber in der Nähe eines Krankenhauses, es fahren also auch Sanitäter mit Blaulicht und Martinshorn durch unsere Straße
- 332 Studentenwohnheim in der Ingolstädter Innenstadt
- 333 Entspanntes Wohnumfeld etwa 10 Kilometer außerhalb der Innenstadt, daher eine relativ geringe Lärmbelastung
- 337 Wohngebiet
- 340 Stadt an einer Hauptstraße, allerdings mit Balkon zur Gartenseite/Wohngebiet
- 341 Am Land, mit lauten Hühnern und Gänsen in der Nachbarschaft :D (da ich aber schon immer dort wohne höre ich sie fast nicht mehr, bzw stören sie mich nicht mehr). Ansonsten eher ruhig.
- 343 .
- 347 Ort am Land, neben Gleisen
- 348 Stadt in der Wohngegend, aber mit einem Kindergarten in der Straße und einem Bahnhof ein paar Straßen weiter
- 349 Vorort, mitten im verkehrsberuhigten Bereich,
- 350 Stadt
- 351 Innenstadt, etwas abseits der Hauptstrassen
- 352 Große Kreisstadt, in der Fußgängerzone allerdings sehr stark gedämmte Wohnung. Lärm ist nur bei einem offenen Fenster hörbar.
- 353 Haus an der Hauptstraße
- 354 Kleine Wohnung am Stadtrand (Nebenstraße - 30 Zone) mit gelegentlichem Hubschrauberlärm. Vorwiegend leise Nachbarn.
- Die Kopfhörer wären für mich vor allem in der Arbeit wichtig. Der Lärm von startenden Jets ist oft besonders Laut.
- 357 WG mit 2 Mitbewohner. Kreuzung in der Nähe. 5 stock. trotzdem immer verkehrslärm. Mehrfamilienhaus.
- 358 Dorf- Ortsrand-ländlich  
Mehrfamilienhaus- Eigenheim 120qm  
Wohne mit Mann und einer Katze zusammen
- 359 Bahngleise daneben, deshalb fenster eher zu. Wände dünn man hört alles.
- 361 Stadt neben einer stark befahrenen Straße
- 362 Innenstadt Fußgängerzone
- 363 Stadt neben stark frequentierten Einkaufs- und Tourismusbereich
- 364 Einfamilienhaus im grünen ruhige Lage Ortsrand
- 366 Ort am Land, ruhige Nachbarschaft, Straße: 30er Zone, aber Hauptverbindung ins Gewerbegebiet mit Schichtbetrieb
- 367 Dorfrand, keine befahrene Straße in der Nähe
- 368 In der Stadt in einem Wohnhaus, jedoch sehr ruhig.  
Schräg gegenüber rund Luftlinie liegt die Feuerwehr. Anfangs bin ich immer aufgewacht, wenn diese Nachts ausgerückt sind, inzwischen hab ich mich wohl dran "gewohnt".
- 369 kleine Studentenbude, sehr dünne Wände und Türen, die Balken übertragen sehr leicht Geräusche und Lärm, in der näheren Umgebung befinden sich mindestens 5 Kirchen, die regelmäßig bimmeln. Um 12 Uhr ist es besonders nervig und dauert lange. Am Wochenende gehen die Kirchenglocken oft sehr früh (7 Uhr), wovon ich jedes Mal aufwache und das nervt.

## Kurz-Statistiken

Umfrage 592419 'Einfluss von Lärm auf das Stresslevel - User Study'

---

	Außerdem ist unter mir eine kleine Partymeile, in der bis mitten in der Nacht am Wochenende Betrunkene rumgrölen. Direkt gegenüber ist eine Schule, bei der auch ständig Gekreische und die Schulglocke rüberschallt.
370	Ortsrandlage an einer Nebenstrasse Im Grünen
372	Auf dem Land neben einer mittelstark befahrenen Straße Mit Garten und nur zweifach verglasten Fenstern im Erdgeschoss.

Sehr leise	13x
Leise	42x
manchmal (zeitabhängig) etwas lauter	23x
Mittellaut	43x
Laut	47x
störend	6x

## Antworttabellen mit Anzahl und detaillierten Begründungen

Frage: Was sind jetzt Ihre ersten Gedanken dazu? (K1)

Aussage	Code	Anzahl	Begründung	Anzahl
Wichtige Geräusche dürfen nicht fälschlich gefiltert werden	rot	19	Straßenverkehr überhören	11
			Geräusche, die Zeitgefühl geben	1
			Einsatzfahrzeuge/Sirene überhören	3
			Zugverkehr überhören	1
			Warnsignal überhören	5
			Hilfeschrei überhören	1
Produkt muss eine optimale Passform haben	Gelb	19	Tagen soll bequem sein	4
			Darf nicht rausrutschen	1
			Soll nicht spürbar sein	7
			Darf nicht schmerzen	2
			Darf nicht jucken	1
			Darf nicht als Fremdkörper empfunden werden	5
Produkt darf keine gesundheitlichen Probleme verursachen	Orange	12	Elektronik nahe am Gehirn/Strahlung	3
			Funkfelder reizen/sind ungesund	3
			Versuche grade vom Handy loszukommen	1
			Neue Technologie - ungesund	3
			Vielleicht wird das „nicht unterstützte Hören“ schlechter	2
Daten dürfen nicht abgegriffen werden	Kräftig Rosa	9	Verbindung zum Handy kritisch	3
			Totale Überwachung	2
			Missbrauch der Technologie	2
			Störung der Privatsphäre	2
Produkt darf die Wahrnehmung nicht verzerren	Dunkelblau	8	Ich will selbst entscheiden was ich hören will	4
			Lieber ohne tech. Hilfsmittel	3
			Der Lärm muss bei der Entstehung unterdrückt werden	1
Produkt verspricht das Leben angenehmer zu machen	Hellrosa	28	Weniger stressig	9
			Mehr Lebensqualität	4
			Entspannter Alltag	17
			Beugt Hörschäden vor	1
			Ein Segen in Bars	2
Gute Idee/will ich haben	grün	65	Ohne Begründung	1
Skeptisch	Braun	11	Ohne Begründung	1
			Keine Option	2
			Nicht möglich	4
			Weg von der Realität	3
Habe ich schon/gibt es schon	lila	4		
Zukunftsmusik	Tannengrün	6	Unrealistisch	5

			Dauert noch	1
Will hören was los ist, auch wenn es laut ist	Türkis	9	Will Ambiente in der Bar mitbekommen	2
			Großstadttreiben ist aufregend	1
			Geräuschkulisse am Bahnhof stört nicht	1
			Hohe Lärmtoleranz	2
			Kontrollverlust des Hörsinns	1
			Manchmal braucht man Lärm	1
			Fühlt sich sonst abgeschottet	1
Die Unterscheidung wichtig /unwichtig muss wirklich funktionieren	grau	8	Wie soll das gehen	3
			Für Tinnitus interessant	1
			Wie werden Sprache von nervigen Geräuschen getrennt	2
			ANC noch nicht fortschrittlich genug	1
			Wie weiß es was ICH will?	1
Bestimmte Personen reduzieren	dunkel-grau	2	Freundin ausblenden	1
			Kollegen ausblenden, aber wenn jemand einem ruft muss es hörbar sein	1
Welchen Aufwand bringt das Produkt mit sich	Hellblau	4	Wartung	1
			Kosten	1
			Bezahlbare Markreife	1
			Akkulaufzeit	1
Sonstiges	Ocker	16x		

Frage: Welche Funktionen hätten sie gern? (K2)

Funktion	Code	Anzahl	Begründung	Anzahl
Stimmerkennung	Grün	21	Bekannte erkennen	11
			Kinder reduzieren	2
			Lautstärkeregelung der eigenen Stimme	
			Nervige Stimmen ausblenden	8
Assistent für Warnsignale	Türkis	18	Straßenverkehr	5
			Richtungsortung Blaulicht	4
Verstärkungsfunktion			Für Personen mit HV/klare Gespräche	9
An-Aus-Funktion	Pink	27	Für TV	1
			Für alle Geräusche	18
			Für Baustelle	3
			Für alle Funktionen	5
Bedienfunktionen als Kopfhörer	orange	83	Für Musik	30
			Für Podcasts	6
			Für Telefon	18
			Für Maps	3

			Nachrichten hören, diktieren und abschicken	7
			Sprachsteuerung	12
			Alarmfunktionen	3
Fokussierungs-Funktionen	lila	25	reinhören	1
			Alles mitbekommen	3
			Entscheiden WAS man hören will	13
			Automatische Modi	8
Komfort	Dunkel grün	69	Gute Passform	6
			Langlebiger Akku	9
			Lauter/leiser Regelung	8
			Beste Tonqualität	5
			Wasserdicht leichte Reinigung	4
			Rot/grün/blau Beleuchtung	1
			Benutzerdefinierter Equalizer	2
			Keine Dauerverbindung zum Handy	5
			Schönes Design	2
			Übersetzungs-funktion	10
			NoiseCancelling	18
			Einschlafhilfe	1
			Peilsender	1
			Aufzeichnung	5
			Bluetooth Verbindung	10
Vitalparameter messen	rosa	13	Gesundheitszustand anzeigen	4
			Stress-Management	3
			Tinnitus ausschalten	3
			Mediations-Modus	2
Stimmungs-Messer	Grau	5	Musikauswahl	4
			Motivationsschub	1
Gedankenlesefunktion	ocker	1	Telefonieren, ohne den Mund zu öffnen	1

Frage: Welche Parameter sonst noch auswerten? (K5)

Parameter	Code	Anzahl	Begründung	Anzahl
Geräuschumfeld-Analyse	Rosa	11	Zeitliche Zuordnung	2
			Stressauslöser erkennen	2
			Lärmbelastung quantifizieren	2
			Lärmbelastung qualifizieren	3
			Schlafqualität ermitteln	3
Gehör prüfen	Gelb	5		4
			Schädigung, die durch das Produkt verhindert wird, anzeigen	1
Bewegungs-tracking	Grau	13	Gehen/steht/sitzen/liegen	1
			Haltung des Kopfes	1
			Bewegung	2
			Schrittzähler	8
			Schrittgeschwindigkeit	1
Blutdruck	Orange	4		

Temperatur	Türkis	3		
Leitfähigkeit Haut	Rot	2		
Blutzucker	Ocker	3		
Hirnschwellenmessung	Braun	2		
Blutsauerstoff	Dunkelgrün	3		
Puls	dunkelblau	1		
Stapediusreflex	Dunkelgrau	1		
EKG	Lila	1		

Frage: Beschreiben Sie den Einfluss eines solchen Produkts? (A5)

Einfluss	Code	Anzahl	Begründung	Anzahl
Lärm würde reduziert		75	Ausgeglichener/ruhiger	5
			Überlegter handeln	1
			Weniger Stress	12
			Voll teilnehmen, ohne abgeschieden zu sein	2
			Mehr Sicherheit	2
			Keine Überforderung	2
			Entspannung	12
			Steigerung des Wohlbefindens	7
			Hörfähigkeit schützen	5
			Konfliktpotential sinkt	3
			Konzentrationsfähigkeit steigt	15
			Besser Schlafen	1
			Weniger Kopfschmerzen	2
			Tinnitus mildern	4
			Mehr Energie	2
Unterschwelligem Lärm eliminieren		4		
Downtime besser nutzen		2	Nachrichten hören	1
			Hörbücher hören	1
Besser verstehen		3	Da HV	3
Realitätsverlust		1		
Kein Einfluss		3		
Würde Produkt nicht nutzen		11		
Weiß ich nicht		4		

Appendix B: Software Prototype

Gesund Hören

96 dB(A) 93 bpm  
19% ↓ leicht gestresst 2/5  
Lärm Puls

Sprachverbesserung

Alle Filter ▾

Bahnhofshalle   
zuletzt aktiviert: heute, 7:53 Uhr (auto)

ICE First Class   
Alle Filter aus + Volle Dämpfung  
zuletzt aktiviert: heute, 7:32 Uhr (auto)

Nachbar spielt Klavier   
zuletzt aktiviert: vorgestern, 19:26 Uhr (manu)

Weg durch den Pausenhof   
zuletzt aktiviert: letzte Woche (auto)

Einkaufszentrum am Westpark   
zuletzt aktiviert: vor mehr als einem Jahr (auto)

Gesund Hören

96 dB(A) 93 bpm  
19% ↓ leicht gestresst 2/5  
Lärm Puls

Sprachverbesserung

Alle Filter ▾

Bahnhofshalle   
zuletzt aktiviert: heute, 7:53 Uhr (auto)

ICE First Class   
Alle Filter aus + Volle Dämpfung  
zuletzt aktiviert: heute, 7:32 Uhr (auto)

Nachbar spielt Klavier   
zuletzt aktiviert: vorgestern, 19:26 Uhr (manu)

Weg durch den Pausenhof   
zuletzt aktiviert: letzte Woche (auto)

Einkaufszentrum am Westpark   
zuletzt aktiviert: vor mehr als einem Jahr (auto)

Filter anlegen

Losteria

Frequenzreduzierung  aktiv

Lautstärkereduzierung   
36%  
min. max.

Automatische Aktivierung

- Beim Betreten von Losteria
- Alle Filter aus
- Volle Dämpfung
- Stresslevel bei Stufe 2 von 5

Lautstärkereduzierung

Diese Option legt die Wirksamkeit des Filters fest. Ein Filter funktioniert, in dem er einzelne Anteile eines Gesamtsignals komprimiert und so dämpft. Wird das Signal lauter wird die Kompression automatisch wirksamer. Du stellst mit diesem Schieberegler also die in der aktuellen Situation wirksame Lautstärkereduzierung ein und veränderst relativ dazu die Wirksamkeit des Filters insgesamt. Am besten funktioniert diese Feinjustierung, wenn Du dich gerade in der Situation befindest und der Lärm die übliche Lautstärke hat. Probiere es einfach aus!

Neuen Filter erfolgreich angelegt

Alle Filter ▾

Losteria   
zuletzt aktiviert: gerade eben (neu)

Bahnhofshalle

15:56

Lärmbelastung erkannt - jetzt reduzieren!

Beim Betreten von New Yorker

individualisieren

15:56

Lärmbelastung erkannt - jetzt reduzieren!

Beim Betreten von New Yorker

individualisieren

< Lärm

96 dB(A)  
Aktueller Lärmpegel der Umgebung

(dB) (t) live

Aktuelle Lärmreduzierung 19%

Alle Filter aus + Volle Dämpfung

## < Stresslevel

**+23%**  
Aktuelles Stresslevel des Körpers

maximal gestresst	100%
sehr gestresst	
merklich gestresst	
leicht gestresst	<b>+23%</b>
minimal gestresst	50%
Ruhe	0%

Langzeit Herzfrequenz Variabilität Spektrum

### Vorschläge

Neuer Filter 1

Alle Filter aus Volle Dämpfung

Gönnen Sie sich eine Auszeit!

Volle Dämpfung aktivieren

### Alle Erfolge

- Langzeit Herzfrequenz Variabilität Spektrum um 3 %-Punkte verbessert!
- Lebenserwartung verbessert (jährlich)
- Dem Lärm keine Chance gegeben!
- Individuellen Filter angelegt (1-malig)
- Zeit für eine Pause
- Volle Dämpfung aktiviert (wöchentlich)

## > Einstellungen

### Begrenzungsart der maximalen Lautstärke

Lautstärkeempfindung:

Dämpfung:

### Privatsphäre

**Bestes Erlebnis**  
Wir nutzen Ortungsdaten, Verlaufprofile und den Austausch mit anderen Profilen um Dir ortsabhängige Filter, Filtervorschläge und regelmäßige Verbesserungen liefern zu können.

**Gutes Mittelmaß**  
Wir nutzen Ortungsdaten und Verlaufprofile um Dir ortsabhängige Filter und Filtervorschläge liefern zu können. Du trägst nicht zur Verbesserung der App bei.

Alle Filter aus Volle Dämpfung

**Eigene Stimme bei Filterung mit anpassen**

## > Einstellungen

### Begrenzungsart der maximalen Lautstärke

Lautstärkeempfindung:

Dämpfung:

### Privatsphäre

**Bestes Erlebnis**  
Wir nutzen Ortungsdaten, Verlaufprofile und den Austausch mit anderen Profilen um Dir ortsabhängige Filter, Filtervorschläge und regelmäßige Verbesserungen liefern zu können.

**Gutes Mittelmaß**  
Wir nutzen Ortungsdaten und Verlaufprofile um Dir ortsabhängige Filter und Filtervorschläge liefern zu können. Du trägst nicht zur Verbesserung der App bei.

Alle Filter aus Volle Dämpfung

**Eigene Stimme bei Filterung mit anpassen**

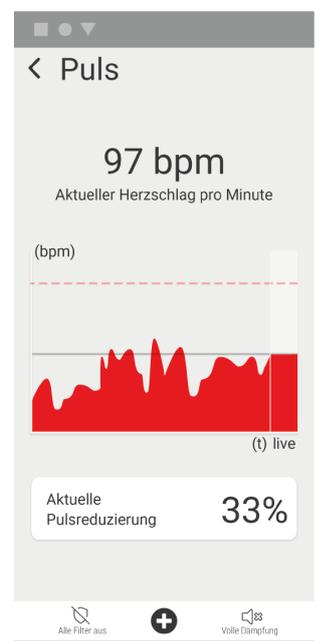
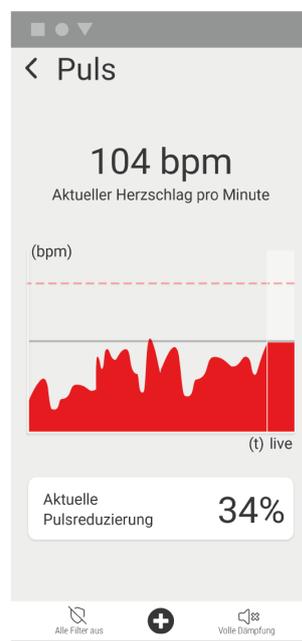
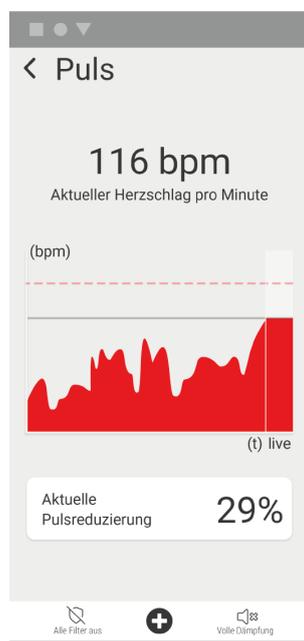
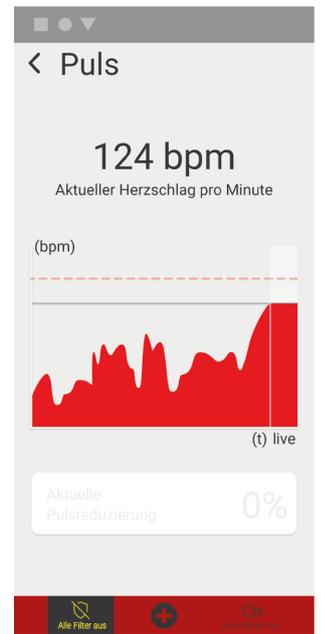
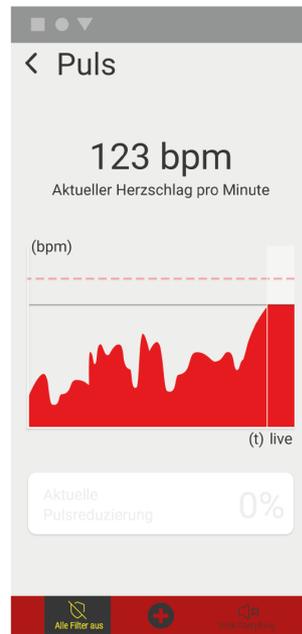
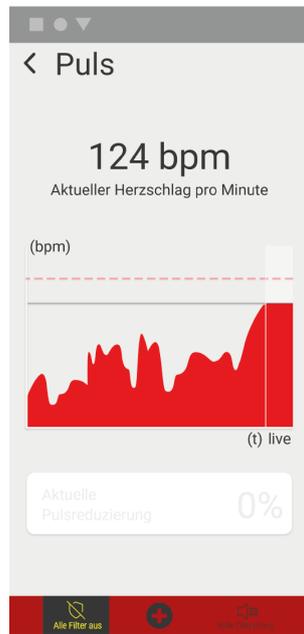
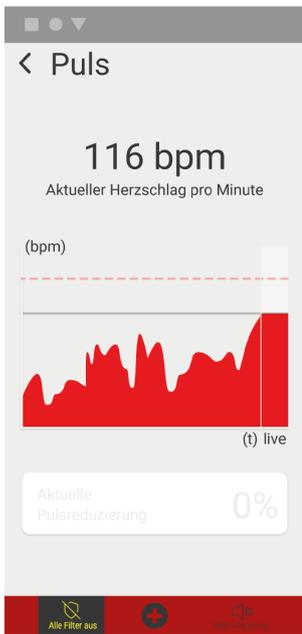
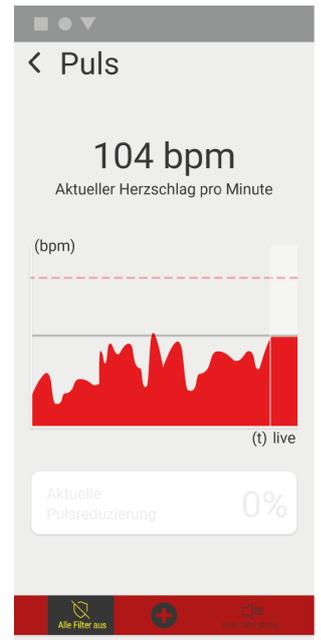
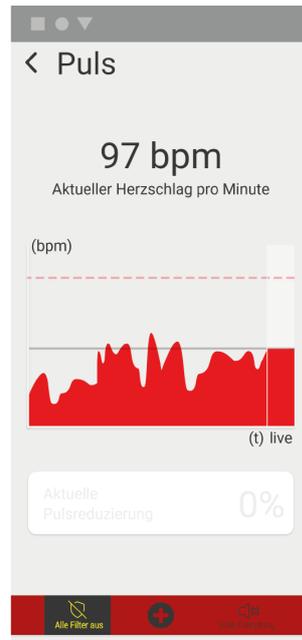
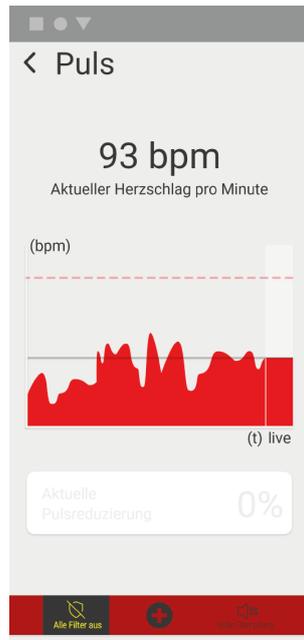
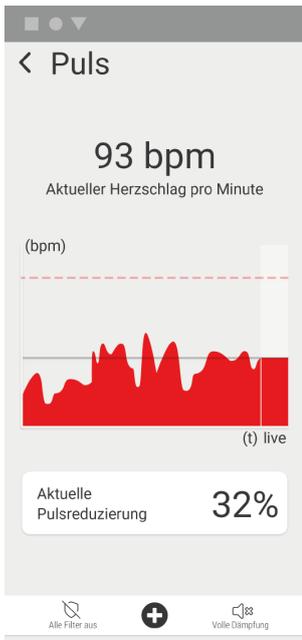
## > Einstellungen

### Begrenzungsart der maximalen Lautstärke

Über diese Schieberegler kannst Du auswählen, wie dein Ohr vor zu lauten Signalen geschützt werden soll. Der erste Regler legt die Schwelle fest, ab der es dir zu laut wird. Hast Du keine Schwierigkeiten lasse die Einstellungen so wie sie sind. Mit dem zweiten Regler stellst Du die Dämpfungsart ein. Wählst Du eine weiche Dämpfung werden laute Geräusche bereits früher sanft gedämpft und Lautes klingt sauberer. Allerdings schränkt Du auch deine Sprachdynamik ein. Verstehst Du laute Sprecher schlecht stelle die Dämpfung härter.

### Eigene Stimme bei Filterung mit anpassen

Durch dein Hearable hast du Superkräfte. Damit Du dich trotzdem noch normal mit deinen Mitmenschen unterhalten kannst regelt diese Funktion deine eigene Stimme. Sollten Andere, die kein solches Hearable besitzen das Gefühl haben, Du sprichst in eher lauten Situationen zu leise, dann stelle die Anpassung höher und anders herum.









B4.

## Teil C: Task 2: Einstellung A/B Vergleich

### C1. Bewertung der Einstellungsoption A

	1 (Stimme überhaupt nicht zu)	2	3	4	5 (Stimme voll zu)
Ich denke, dass ich "Einstellungsoption A" gerne häufig benutzen würde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fand "Einstellungsoption A" unnötig komplex.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fand "Einstellungsoption A" einfach zu benutzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich glaube, ich würde die Hilfe einer technisch versierten Person benötigen, um "Einstellungsoption A" benutzen zu können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fand, die verschiedenen Funktionen in "Einstellungsoption A" waren gut integriert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich denke, "Einstellungsoption A" enthielt zu viele Inkonsistenzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Menschen den Umgang mit "Einstellungsoption A" sehr schnell lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fand "Einstellungsoption A" sehr umständlich zu nutzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühlte mich bei der Benutzung "Einstellungsoption A" sehr sicher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich musste eine Menge lernen, bevor ich anfangen konnte "Einstellungsoption A" zu verwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### C2. Bewertung der Einstellungsoption B

	1 (Stimme überhaupt nicht zu)	2	3	4	5 (Stimme voll zu)
Ich denke, dass ich "Einstellungsoption B" gerne häufig benutzen würde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fand "Einstellungsoption B" unnötig komplex.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fand "Einstellungsoption B" einfach zu benutzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich glaube, ich würde die Hilfe einer technisch versierten Person benötigen, um "Einstellungsoption B" benutzen zu können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fand, die verschiedenen Funktionen in "Einstellungsoption B" waren gut integriert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich denke, "Einstellungsoption B" enthielt zu viele Inkonsistenzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	1 (Stimme überhaupt nicht zu)	2	3	4	5 (Stimme voll zu)
Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Menschen den Umgang mit "Einstellungsoption B" sehr schnell lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fand "Einstellungsoption B" sehr umständlich zu nutzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühlte mich bei der Benutzung "Einstellungsoption B" sehr sicher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich musste eine Menge lernen, bevor ich anfangen konnte "Einstellungsoption B" zu verwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**C3. Welche Variante bevorzugt?**

Einstellungsoption A (ohne Info Button)

Einstellungsoption B (mit Info Button)

**C4.**

## Teil D: Task 3: Nutzen herausstellen

**D1. Wie hoch wird der Nutzen des Hearables eingeschätzt?**

belastend - bereichernd

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>									

**D2. Warum?**

- Was hat Sie zu dieser Bewertung veranlasst?
- Was fehlt Ihnen um noch mehr Nutzen zu haben?
- Haben Sie konkrete Ideen zur Verbesserung?





	1	2	3	4	5	6	7
uninteressant - interessant	<input type="checkbox"/>						
unberechenbar- voraussagbar	<input type="checkbox"/>						
schnell - langsam	<input type="checkbox"/>						
originell - konventionell	<input type="checkbox"/>						
behindernd - unterstützend	<input type="checkbox"/>						
gut - schlecht	<input type="checkbox"/>						
kompliziert - einfach	<input type="checkbox"/>						
abstoßend - anziehend	<input type="checkbox"/>						
herkömmlich - neuartig	<input type="checkbox"/>						
unangenehm - angenehm	<input type="checkbox"/>						
sicher - unsicher	<input type="checkbox"/>						
aktivierend - einschläfernd	<input type="checkbox"/>						
erwartungskonform - nicht erwartungskonform	<input type="checkbox"/>						
ineffizient - effizient	<input type="checkbox"/>						
übersichtlich - verwirrend	<input type="checkbox"/>						
unpragmatisch - pragmatisch	<input type="checkbox"/>						
aufgeräumt - überladen	<input type="checkbox"/>						
attraktiv - unattraktiv	<input type="checkbox"/>						
sympathisch - unsympathisch	<input type="checkbox"/>						
konservativ - innovativ	<input type="checkbox"/>						

**E2. Abschließende Anregungen, Fragen, Wünsche.**

## ATI Scale - Testperson 1:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	stimmt weitgehend	5
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	stimmt völlig	6
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	stimmt eher nicht	3 --invert.--> 4
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	stimmt völlig	6
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	stimmt weitgehend	5
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	stimmt weitgehend nicht	2 --invert.--> 5
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	stimmt weitgehend	5
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	stimmt eher nicht	3 --invert.--> 4
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	stimmt weitgehend	5

ATI-Wert: 5

Gesamt Durchschnitt: 3.69

## ATI Scale - Testperson 2:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	5
stimmt weitgehend	
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	4
stimmt eher	
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	3 --invert.--> 4
stimmt eher nicht	
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	4
stimmt eher	
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	4
stimmt eher	
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	6 --invert.--> 1
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	2
stimmt weitgehend nicht	
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	4 --invert.--> 3
stimmt eher	
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	3
stimmt eher nicht	

ATI-Wert: 3.33

### ATI Scale - Testperson 3:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	2 --invert.--> 5
stimmt weitgehend nicht	
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	1 --invert.--> 6
stimmt gar nicht	
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	1 --invert.--> 6
stimmt gar nicht	
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	6
stimmt völlig	

ATI-Wert: 5.88

#### ATI Scale - Testperson 4:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	
stimmt gar nicht	1
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	
stimmt gar nicht	1
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	
stimmt völlig	6 --invert.--> 1
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	
stimmt gar nicht	1
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	
stimmt gar nicht	1
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	
stimmt weitgehend	5 --invert.--> 2
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	
stimmt weitgehend nicht	2
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	
stimmt weitgehend	5--invert.--> 2
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	
stimmt gar nicht	1

ATI-Wert: 1.33

## ATI Scale - Testperson 5:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	
stimmt eher	4
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	
stimmt eher	4
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	
stimmt eher nicht	3 --invert.--> 4
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	
stimmt weitgehend	5
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	
stimmt eher	4
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	
stimmt weitgehend	5 --invert.--> 2
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	
stimmt eher	4
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	
stimmt eher	4 --invert.--> 3
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	
stimmt weitgehend nicht	2

ATI-Wert: 3.55

## ATI Scale - Testperson 6:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	5
stimmt weitgehend	
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	4
stimmt eher	
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	3 --invert--> 4
stimmt eher nicht	
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	4
stimmt eher	
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	4
stimmt eher	
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	5 --invert--> 2
stimmt weitgehend	
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	2
stimmt weitgehend nicht	
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	3 --invert--> 4
stimmt eher nicht	
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	4
stimmt eher	

ATI-Scale: 3.66

## ATI Scale - Testperson 7:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	3
stimmt eher nicht	
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	5
stimmt weitgehend	
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	2 --invert.--> 5
stimmt weitgehend nicht	
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	3
stimmt eher nicht	
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	3
stimmt eher nicht	
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	6 --invert.--> 1
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	4
stimmt eher	
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	4 --invert.--> 3
stimmt eher	
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	3
stimmt eher nicht	

ATI-Wert: 3.33

## ATI Scale - Testperson 8:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	1 --invert.--> 6
stimmt gar nicht	
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	1 --invert.--> 6
stimmt gar nicht	
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	6
stimmt völlig	
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	1 --invert.--> 6
stimmt gar nicht	
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	6
stimmt völlig	

ATI-Wert: 6

## ATI Scale - Testperson 9:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	
stimmt weitgehend	5
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	
stimmt weitgehend	5
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	
stimmt eher nicht	3 --invert.--> 4
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	
stimmt eher	4
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	
stimmt weitgehend	5
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	
stimmt eher nicht	3 --invert.--> 4
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	
stimmt eher	4
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	
stimmt eher	4 --invert.--> 3
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	
stimmt eher nicht	3

ATI-Wert: 4.11

## ATI Scale - Testperson 10:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	3
stimmt eher nicht	
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	2
stimmt weitgehend nicht	
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	4 --invert.--> 3
stimmt eher	
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	3
stimmt eher nicht	
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	2
stimmt weitgehend nicht	
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	5 --invert.--> 2
stimmt weitgehend	
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	2
stimmt weitgehend nicht	
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	5 --invert.--> 2
stimmt weitgehend	
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	2
stimmt weitgehend nicht	

ATI-Wert: 2.33

## ATI Scale - Testperson 11:

I1ATIscale[ati01]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.]	
stimmt weitgehend nicht	2
I1ATIscale[ati02]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich probiere gern die Funktionen neuer technischer Systeme aus.]	
stimmt eher nicht	3
I1ATIscale[ati03]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.]	
stimmt eher	4 --invert.--> 3
I1ATIscale[ati04]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Wenn ich ein neues technisches System vor mir habe, probiere ich es intensiv aus.]	
stimmt eher nicht	3
I1ATIscale[ati05]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich verbringe sehr gern Zeit mit dem Kennenlernen eines neuen technischen Systems.]	
stimmt eher nicht	3
I1ATIscale[ati06]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, dass ein technisches System funktioniert, mir ist es egal, wie oder warum.]	
stimmt völlig	6 --invert.--> 1
I1ATIscale[ati07]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche zu verstehen, wie ein technisches System genau funktioniert.]	
stimmt gar nicht	1
I1ATIscale[ati08]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Es genügt mir, die Grundfunktionen eines technischen Systems zu kennen.]	
stimmt weitgehend	5 --invert.--> 2
I1ATIscale[ati09]. Im Folgenden geht es um Ihre Interaktion mit technischen Systemen. Mit ‚technischen Systemen‘ sind sowohl Apps und andere Software-Anwendungen als auch komplette digitale Geräte (z.B. Handy, Computer, Fernseher, Auto-Navigation) gemeint. Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu folgenden Aussagen an. [Ich versuche, die Möglichkeiten eines technischen Systems vollständig auszunutzen.]	
stimmt gar nicht	1

ATI-Wert: 2.11

Gefühlten Körperbelastung mit und ohne Filter:

---

Zusammenfassung für T1Q1strainNoFilter(SQ001)[unsicher - sicher]

Körperbelastung durch Situation ohne Filter bewerten.

---

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (A1)	1	9.09%
2 (A2)	3	27.27%
3 (A3)	4	36.36%
4 (A4)	1	9.09%
5 (A5)	2	18.18%
6 (A6)	0	0.00%
7 (A7)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Durchschnitt: 3

---

Zusammenfassung für T1Q2strainWithFilter(SQ001)[unsicher - sicher]

Körperbelastung durch Situation mit aktivem Filter bewerten.

---

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (A1)	0	0.00%
2 (A2)	0	0.00%
3 (A3)	2	18.18%
4 (A4)	2	18.18%
5 (A5)	6	54.55%
6 (A6)	0	0.00%
7 (A7)	1	9.09%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Durchschnitt: 4.64  
Verbesserung: 1.64 --> 23.43%

---

Zusammenfassung für T1Q1strainNoFilter(SQ002)[unwohl - wohl]

Körperbelastung durch Situation ohne Filter bewerten.

---

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (A1)	2	18.18%
2 (A2)	4	36.36%
3 (A3)	3	27.27%
4 (A4)	2	18.18%
5 (A5)	0	0.00%
6 (A6)	0	0.00%
7 (A7)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Durchschnitt: 2.45

---

Zusammenfassung für T1Q2strainWithFilter(SQ002)[unwohl - wohl]

Körperbelastung durch Situation mit aktivem Filter bewerten.

---

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (A1)	0	0.00%
2 (A2)	0	0.00%
3 (A3)	0	0.00%
4 (A4)	0	0.00%
5 (A5)	4	36.36%
6 (A6)	5	45.45%
7 (A7)	2	18.18%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Durchschnitt: 5.82  
Verbesserung: 3.37 --> 48.14%

---

## Zusammenfassung für T1Q1strainNoFilter(SQ003)[angestrengt - entspannt]

Körperbelastung durch Situation ohne Filter bewerten.

---

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (A1)	4	36.36%
2 (A2)	4	36.36%
3 (A3)	3	27.27%
4 (A4)	0	0.00%
5 (A5)	0	0.00%
6 (A6)	0	0.00%
7 (A7)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

---

## Zusammenfassung für T1Q2strainWithFilter(SQ003)[angestrengt - entspannt]

Körperbelastung durch Situation mit aktivem Filter bewerten.

---

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (A1)	0	0.00%
2 (A2)	0	0.00%
3 (A3)	0	0.00%
4 (A4)	0	0.00%
5 (A5)	3	27.27%
6 (A6)	5	45.45%
7 (A7)	3	27.27%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Filter hinzufügen Ablauf – UEQS Data Analysis Tool:

## Please enter the data here!

Use the item numbers in the printed questionnaire and the categories 1 (if the alternative on the extreme left is marked) to 7 (if the alternative on the extreme right is marked).

Leave the cell empty if the person has not answered the item. Please do not enter a special character in such cases, since this would cause errors in the calculations.

You can enter data for a **maximum of 1000** participants. If you need more, you have to adjust the formulas in the Excel.

Items								
1	2	3	4	5	6	7	8	
5	7	7	6	5	6	5	7	
6	5	6	7	4	5	4	5	
7	7	6	6	5	7	6	7	
5	4	5	3	5	6	5	7	
6	5	6	7	7	6	5	6	
6	7	5	6	6	5	5	7	
6	6	7	6	4	5	6	7	
7	5	5	7	5	7	6	7	
6	7	6	6	7	6	6	7	
7	6	7	7	5	5	5	7	
5	6	7	5	6	5	6	7	

### Confidence intervals for items and scales

Here the 5% confidence intervals for the scale means and the means of the single items are shown. The confidence interval is a measure for the precision of the estimation of the mean. The smaller the confidence interval the higher is the precision of the estimation and the more you can trust your results. The width of the confidence interval depends on the number of available data and on how consistently the persons judged the evaluated product. The more consistent their opinion is the smaller is the confidence interval.

Confidence interval (p=0.05) per item						Confidence intervals (p=0.05) per scale					
Item	Mean	Std. Dev.	N	Confidence	Confidence interval	Scale	Mean	Std. Dev.	N	Confidence	Confidence interval
1	2,000	0,775	11	0,458	1,542 2,458	Pragmatische Qualität	2,000	0,642	11	0,380	1,620 2,380
2	1,909	1,044	11	0,617	1,292 2,526	Hedonische Qualität	1,795	0,534	11	0,316	1,480 2,111
3	2,091	0,831	11	0,491	1,600 2,582	Overall	1,898	0,425	11	0,251	1,647 2,149
4	2,000	1,183	11	0,699	1,301 2,699						
5	1,364	1,027	11	0,607	0,757 1,970						
6	1,727	0,786	11	0,465	1,263 2,192						
7	1,364	0,674	11	0,398	0,965 1,762						
8	2,727	0,647	11	0,382	2,345 3,109						

Pragmatische Qualität	2	Excellent	In the range of the 10% best results
Hedonische Qualität	1,795454545	Good	10% of results better, 75% of results worse
Overall	1,90	Excellent	In the range of the 10% best results

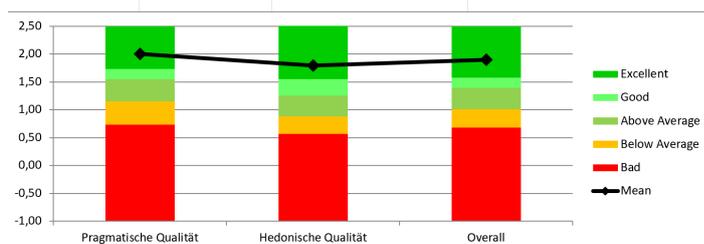


Table to create the benchmark graph (purely technical, please ignore)

Scale	Lower Border	Bad	Below Average	Above Average	Good	Excellent	Mean
Pragmatische Qualität	-1,00	0,73	0,42	0,4	0,18	0,77	2
Hedonische Qualität	-1,00	0,57	0,31	0,37	0,3	1,05	1,795454545
Overall	-1,00	0,68	0,33	0,38	0,18	0,93	1,90

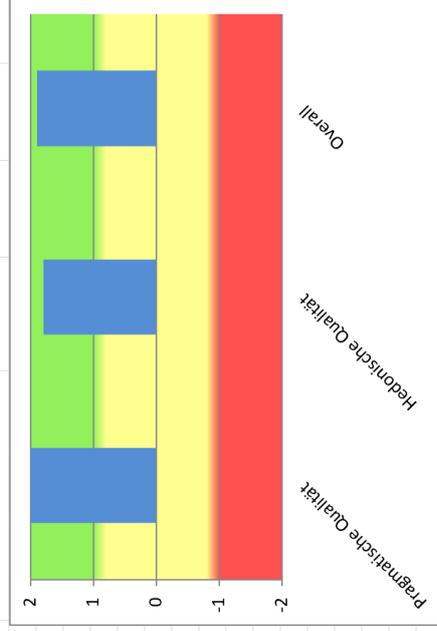
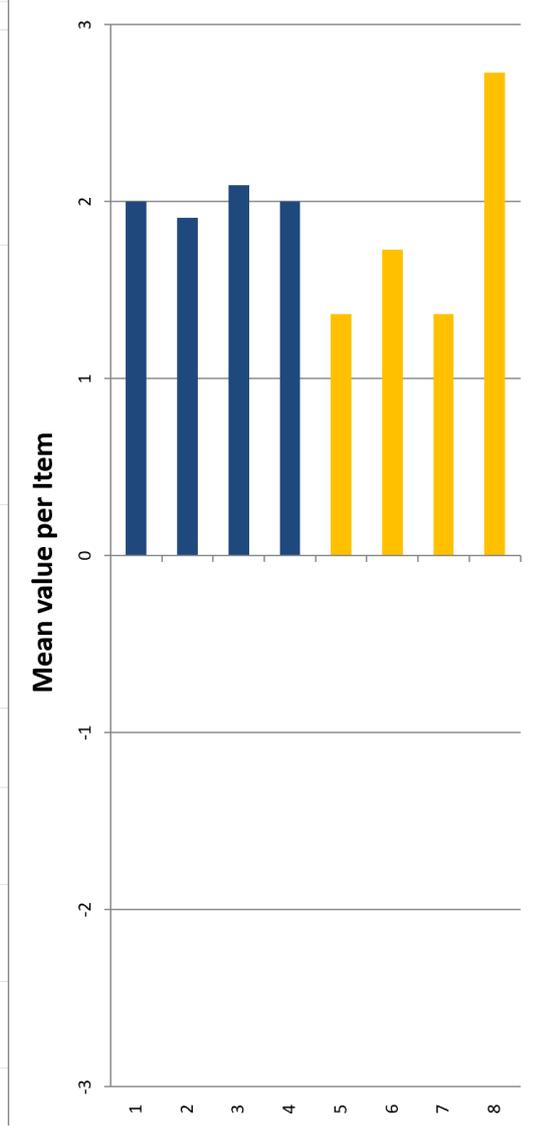
## Results

You can interpret the means of the scales pragmatic quality and hedonic quality.

Values between -0.8 and 0.8 represent a *neutral evaluation* of the corresponding scale, values > 0.8 represent a *positive evaluation* and values < -0.8 represent a *negative evaluation*. The range of the scales is between -3 (horribly bad) and +3 (extremely good). But in real applications in general only values in a restricted range will be observed. It is due to the calculation of means over a range of different persons with different opinions and answer tendencies, for example the avoidance of extreme answer categories, extremely unlikely to observe values above +2 or below -2. Thus, even a quite good value of +1.5 for a scale looks from the purely visual standpoint on a scale range of -3 to +3 not as positive as it really is.

Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Negative	Positive	Scale
1	2,0	0,6	0,8	11	behindernd	unterstützend	Pragmatische Qualität
2	1,9	1,1	1,0	11	kompliziert	einfach	Pragmatische Qualität
3	2,1	0,7	0,8	11	ineffizient	effizient	Pragmatische Qualität
4	2,0	1,4	1,2	11	verwirrend	übersichtlich	Pragmatische Qualität
5	1,4	1,1	1,0	11	langweilig	spannend	Hedonische Qualität
6	1,7	0,6	0,8	11	uninteressant	interessant	Hedonische Qualität
7	1,4	0,5	0,7	11	konventionell	originell	Hedonische Qualität
8	2,7	0,4	0,6	11	herkömmlich	neuartig	Hedonische Qualität

Short UEQ Scales	
Pragmatische Qualität	2,000
Hedonische Qualität	1,795
Overall	1,898



## Ergebnisse

Umfrage 913554

Anzahl der Datensätze in dieser Abfrage:	11
Gesamtzahl der Datensätze dieser Umfrage:	11
Anteil in Prozent:	100.00%

### Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ001)[Ich denke, dass ich "Einstellungsoption A" gerne häufig benutzen würde.]

#### Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	2	18.18%
2 (A2)	1	9.09%
3 (A3)	5	45.45%
4 (A4)	2	18.18%
5 (Stimme voll zu) (A5)	1	9.09%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

$2+2+15+8+5 -11 = 21$   
 $21 \times 2.5 = 52.50$   
 $52.50 / 11 = 4.77$

### Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ002)[Ich fand "Einstellungsoption A" unnötig komplex.]

#### Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	1	9.09%
2 (A2)	5	45.45%
3 (A3)	2	18.18%
4 (A4)	3	27.27%
5 (Stimme voll zu) (A5)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

$55 - (1+10+6+12+0) = 26$   
 $26 \times 2.5 = 65.00$   
 $65.00 / 11 = 5.91$

### Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ003)[Ich fand "Einstellungsoption A" einfach zu benutzen.]

#### Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	0	0.00%
2 (A2)	3	27.27%
3 (A3)	3	27.27%
4 (A4)	4	36.36%
5 (Stimme voll zu) (A5)	1	9.09%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

$0+6+9+16+5 -11 = 25$   
 $25 \times 2.5 = 62.50$   
 $62.50 / 11 = 5.68$

Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ004)[Ich glaube, ich würde die Hilfe einer technisch versierten Person benötigen, um "Einstellungsoption A" benutzen zu können.]

Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	1	9.09%
2 (A2)	1	9.09%
3 (A3)	$55 - (1+2+9+4+25) = 14$	27.27%
4 (A4)	$14 \times 2.5 = 35.00$	9.09%
5 (Stimme voll zu) (A5)	$35.00 / 11 = 3.18$	45.45%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ005)[Ich fand, die verschiedenen Funktionen in "Einstellungsoption A" waren gut integriert.]

Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	1	9.09%
2 (A2)	$1+4+6+24+0 -11 = 24$	18.18%
3 (A3)	$24 \times 2.5 = 60.00$	18.18%
4 (A4)	$60.00 / 11 = 5.45$	54.55%
5 (Stimme voll zu) (A5)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ006)[Ich denke, "Einstellungsoption A" enthielt zu viele Inkonsistenzen.]

Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	7	63.64%
2 (A2)	$55 - (7+6+3+0+0) = 39$	27.27%
3 (A3)	$39 \times 2.5 = 97.50$	9.09%
4 (A4)	$97.50 / 11 = 8.86$	0.00%
5 (Stimme voll zu) (A5)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ007)[Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Menschen den Umgang mit "Einstellungsoption A" sehr schnell lernen.]

Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	6	54.55%
2 (A2)	$6+10+0+0+0 -11 = 5$	45.45%
3 (A3)	$5 \times 2.5 = 12.50$	0.00%
4 (A4)	$12.50 / 11 = 1.14$	0.00%
5 (Stimme voll zu) (A5)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ008)[Ich fand "Einstellungsoption A" sehr umständlich zu nutzen.]

Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	1	9.09%
2 (A2)	$55 - (1+8+0+20+5) = 21$	36.36%
3 (A3)	$21 \times 2.5 = 52.50$	0.00%
4 (A4)	5	45.45%
5 (Stimme voll zu) (A5)	$52.50 / 11 = 4.77$	9.09%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ009)[Ich fühlte mich bei der Benutzung "Einstellungsoption A" sehr sicher.]

Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	4	36.36%
2 (A2)	$4+8+6+0+5 - 11 = 12$	36.36%
3 (A3)	$12 \times 2.5 = 30$	18.18%
4 (A4)	0	0.00%
5 (Stimme voll zu) (A5)	$30 / 11 = 2.73$	9.09%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q1aNoInfoSUS(SQ010)[Ich musste eine Menge lernen, bevor ich anfangen konnte "Einstellungsoption A" zu verwenden.]

Bewertung der Einstellungsoption A

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	1	9.09%
2 (A2)	$55 - (1+0+6+20+15) = 13$	0.00%
3 (A3)	$13 \times 2.5 = 32.50$	18.18%
4 (A4)	5	45.45%
5 (Stimme voll zu) (A5)	$32.50 / 11 = 2.95$	27.27%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

$4.77+5.91+5.68+3.18+5.45+8.86+1.14+4.77+2.73+2.95 = 45.44$  Percentile Rank!  
 --> SUS-Wert: F (schlechter als 51) --> perceived usability in den unteren 15%

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ001)[Ich denke, dass ich "Einstellungsoption B" gerne häufig benutzen würde.]

Bewertung der Einstellungsoption B

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	0	0.00%
2 (A2)	$0+0+9+20+15 -11 = 33$	0.00%
3 (A3)	$33 \times 2.5 = 82.50$	27.27%
4 (A4)	$82.50 / 11 = 7.50$	45.45%
5 (Stimme voll zu) (A5)	3	27.27%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ002)[Ich fand "Einstellungsoption B" unnötig komplex.]

Bewertung der Einstellungsoption B

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	4	36.36%
2 (A2)	$55 - (4+10+6+0+0) = 35$	45.45%
3 (A3)	$35 \times 2.5 = 87.50$	18.18%
4 (A4)	$87.50 / 11 = 7.95$	0.00%
5 (Stimme voll zu) (A5)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ003)[Ich fand "Einstellungsoption B" einfach zu benutzen.]

Bewertung der Einstellungsoption B

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	0	0.00%
2 (A2)	0	0.00%
3 (A3)	$0+0+3+16+30 -11 = 38$	9.09%
4 (A4)	$38 \times 2.5 = 95$	36.36%
5 (Stimme voll zu) (A5)	$95 / 11 = 8.64$	54.55%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ004)[Ich glaube, ich würde die Hilfe einer technisch versierten Person benötigen, um "Einstellungsoption B" benutzen zu können.]

Bewertung der Einstellungsoption B

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	7	63.64%
2 (A2)	$55 - (7+4+6+0+0) = 38$	18.18%
3 (A3)	$38 \times 2.5 = 95$	18.18%
4 (A4)	$95 / 11 = 8.64$	0.00%
5 (Stimme voll zu) (A5)	0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ005)[Ich fand, die verschiedenen Funktionen in "Einstellungsoption B" waren gut integriert.]

Bewertung der Einstellungsoption B

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	0	0.00%
2 (A2)	$0+0+3+24+20 -11 = 36$	0
3 (A3)		1
4 (A4)	$36 \times 2.5 = 90$	6
5 (Stimme voll zu) (A5)	$90 / 11 = 8.18$	4
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ006)[Ich denke, "Einstellungsoption B" enthielt zu viele Inkonsistenzen.]

Bewertung der Einstellungsoption B

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	10	90.91%
2 (A2)	$55 - (10+2+0+0+0) = 43$	1
3 (A3)	$43 \times 2.5 = 107.50$	0
4 (A4)		0
5 (Stimme voll zu) (A5)	$107.50 / 11 = 9.77$	0
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ007)[Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Menschen den Umgang mit "Einstellungsoption B" sehr schnell lernen.]

Bewertung der Einstellungsoption B

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	0	0.00%
2 (A2)	$0+0+0+32+15 -11 = 36$	0
3 (A3)	$36 \times 2.5 = 90$	0
4 (A4)		8
5 (Stimme voll zu) (A5)	$90 / 11 = 8.18$	3
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ008)[Ich fand "Einstellungsoption B" sehr umständlich zu nutzen.]

Bewertung der Einstellungsoption B

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	8	72.73%
2 (A2)	$55 - (8+6+0+0+0) = 41$	3
3 (A3)	$41 \times 2.5 = 102.50$	0
4 (A4)		0
5 (Stimme voll zu) (A5)	$102.50 / 11 = 9.32$	0
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

---

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ009)[Ich fühlte mich bei der Benutzung "Einstellungsoption B" sehr sicher.]

Bewertung der Einstellungsoption B

---

Antwort	Anzahl	Prozent	
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	0	0.00%	
2 (A2)	$0+0+6+20+20 -11 = 35$	0	0.00%
3 (A3)	$35 \times 2.5 = 87.50$	2	18.18%
4 (A4)	$87.50 / 11 = 7.95$	5	45.45%
5 (Stimme voll zu) (A5)		4	36.36%
keine Antwort	0	0.00%	
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%	

---

Zusammenfassung für T2Q2bWithInfoSUS(SQ010)[Ich musste eine Menge lernen, bevor ich anfangen konnte "Einstellungsoption B" zu verwenden.]

Bewertung der Einstellungsoption B

---

Antwort	Anzahl	Prozent	
1 (Stimme überhaupt nicht zu) (A1)	4	36.36%	
2 (A2)	$55 - (4+12+3+0+0) = 36$	6	54.55%
3 (A3)	$36 \times 2.5 = 90$	1	9.09%
4 (A4)	$90 / 11 = 8.18$	0	0.00%
5 (Stimme voll zu) (A5)		0	0.00%
keine Antwort	0	0.00%	
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%	

$7.50+7.95+8.64+8.64+1.18+9.77+8.18+9.32+7.95+8.18 = 84.31$  Percentile Rank!  
--> SUS-Wert: A (besser als 80.30) --> perceived usability in den Top 10%

---

Zusammenfassung für T2Q3preferenceAorB

Welche Variante bevorzugt?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
Einstellungsoption A (ohne Info Button) (A1)	0	0.00%
Einstellungsoption B (mit Info Button) (A2)	11	100.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

100% entscheiden sich für B mit Info Button

## Nutzen

---

### Zusammenfassung für T3Q1valueRating(SQ001)[belastend - bereichernd]

Wie hoch wird der Nutzen des Hearables eingeschätzt?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (A1)	0	0.00%
2 (A2)	0	0.00%
3 (A3)	0	0.00%
4 (A4)	0	0.00%
5 (A5)	1	9.09%
6 (A6)	0	0.00%
7 (A7)	2	18.18%
8 (A8)	2	18.18%
9 (A9)	0	0.00%
10 (A10)	6	54.55%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

---

### Zusammenfassung für T3Q3particiValues(SQ001)[Lärm Detail Screen]

Wie viel Beitrag leisten die einzelnen Detail Screens an dieser Nutzenauffassung?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	
1 (sehr gering) (A1)	0	0.00%	
2 (A2)	0	0.00%	
3 (A3)	0	0.00%	
4 (A4)	$0+0+0+4+0+6+49+0+9+10 = 78$	1	9.09%
5 (A5)	$78 / 11 = 7,09$ von max. 10 Punkten	0	0.00%
6 (A6)	1	9.09%	
7 (A7)	7	63.64%	
8 (A8)	0	0.00%	
9 (A9)	1	9.09%	
10 (sehr hoch) (A10)	1	9.09%	
keine Antwort	0	0.00%	
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%	

---

### Zusammenfassung für T3Q3particiValues(SQ002)[Puls Detail Screen]

Wie viel Beitrag leisten die einzelnen Detail Screens an dieser Nutzenauffassung?

---

Antwort	Anzahl	Prozent	
1 (sehr gering) (A1)	0	0.00%	
2 (A2)	0	0.00%	
3 (A3)	$0+0+3+0+10+6+7+0+0+60 = 86$	1	9.09%
4 (A4)	$86 / 11 = 7,82$ von max. 10 Punkten	0	0.00%
5 (A5)	2	18.18%	
6 (A6)	1	9.09%	
7 (A7)	1	9.09%	
8 (A8)	0	0.00%	
9 (A9)	0	0.00%	
10 (sehr hoch) (A10)	6	54.55%	
keine Antwort	0	0.00%	
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%	

---

Zusammenfassung für T3Q3particiValues(SQ003)[Stress-Level Detail Screen]

---

Wie viel Beitrag leisten die einzelnen Detail Screens an dieser Nutzenauffassung?

---

Antwort	Anzahl	Prozent
1 (sehr gering) (A1)	0	0.00%
2 (A2)	1	9.09%
3 (A3)	1	9.09%
4 (A4)	2	18.18%
5 (A5)	0	0.00%
6 (A6)	0	0.00%
7 (A7)	1	9.09%
8 (A8)	2	18.18%
9 (A9)	2	18.18%
10 (sehr hoch) (A10)	2	18.18%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

## Allgemeine Bewertung des Produkts – UEQ Data Analysis Tool:

### Please enter the data here!

Use the item numbers in the printed questionnaire and the categories 1 (if the alternative on the extreme left is marked) to 7 (if the alternative on the extreme right is marked).

Leave the cell empty if the person has not answered the item. Please do not enter a special character in such cases, since this would cause errors in the calculations.

You can enter data for a **maximum of 1000** participants. If you need more, you have to adjust the formulas in the Excel. The data analysis tool is delivered with some example data in this work sheet. Simply delete them before you enter your data here.

Items																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
5	7	2	2	1	5	7	4	2	3	6	2	7	6	7	6	5	3	2	6	2	4	1	1	2	7	
7	5	2	3	1	6	6	6	3	2	5	2	5	4	7	6	2	2	2	7	2	5	1	1	2	7	
5	7	1	1	1	7	7	5	2	2	6	1	7	7	7	7	2	1	2	7	1	5	2	1	1	7	
6	5	2	6	1	4	6	4	3	2	6	3	4	4	7	7	2	3	3	6	3	5	1	2	1	7	
5	6	3	2	2	6	5	4	2	3	7	2	6	5	6	5	2	2	2	5	3	6	6	3	3	7	
6	6	1	3	1	6	6	5	3	2	7	1	6	5	7	6	2	1	2	6	1	6	3	2	2	6	
6	5	2	3	1	6	6	5	4	3	6	2	5	6	7	6	3	2	2	6	2	3	1	1	2	7	
7	7	1	1	3	7	5	7	1	3	6	2	7	6	6	6	1	3	1	7	1	6	2	2	3	7	
7	7	1	1	1	4	6	5	1	1	7	1	6	6	7	6	3	3	1	7	2	6	1	1	1	7	
7	7	1	3	1	6	6	5	1	1	7	1	6	5	7	6	2	2	1	7	1	3	1	2	1	7	
5	6	3	5	3	5	5	4	2	5	6	3	3	4	6	4	3	3	4	4	3	5	3	3	2	7	

### Confidence intervals for items and scales

Here the 5% confidence intervals for the scale means and the means of the single items are shown. The confidence interval is a measure for the precision of the estimation of the scale mean. The smaller the confidence interval is, the higher is the precision of the estimation and the more you can trust your results. The width of the confidence interval depends on the number of available data and on how consistently the persons judged the evaluated product. The more consistent their opinion is the smaller is the confidence interval. The work sheet *Sample\_Size* helps you to decide how many data you would need to achieve a certain width of the confidence interval.

Confidence interval (p=0.05) per item							Confidence intervals (p=0.05) per scale						
Item	Mean	Std. Dev.	N	Confidence	Confidence interval		Scale	Mean	Std. Dev.	N	Confidence	Confidence interval	
1	2,000	0,894	11	0,529	1,471	2,529	Attraktivität	1,970	0,557	11	0,329	1,641	2,299
2	2,182	0,874	11	0,516	1,665	2,698	Durchschaubarkeit	1,795	1,017	11	0,601	1,194	2,397
3	2,273	0,786	11	0,465	1,808	2,737	Effizienz	1,727	0,627	11	0,371	1,357	2,098
4	1,273	1,618	11	0,956	0,317	2,229	Steuerbarkeit	1,682	0,603	11	0,356	1,325	2,038
5	2,545	0,820	11	0,485	2,061	3,030	Stimulation	1,955	0,568	11	0,336	1,619	2,290
6	1,636	1,027	11	0,607	1,030	2,243	Originalität	2,364	0,517	11	0,305	2,058	2,669
7	1,909	0,701	11	0,414	1,495	2,323							
8	0,909	0,944	11	0,558	0,351	1,467							
9	1,818	0,982	11	0,580	1,238	2,398							
10	1,545	1,128	11	0,667	0,879	2,212							
11	2,273	0,647	11	0,382	1,891	2,655							
12	2,182	0,751	11	0,444	1,738	2,625							
13	1,636	1,286	11	0,760	0,876	2,396							
14	1,273	1,009	11	0,596	0,676	1,869							
15	2,727	0,467	11	0,276	2,451	3,003							
16	1,909	0,831	11	0,491	1,418	2,400							
17	1,545	1,036	11	0,612	0,933	2,158							
18	1,727	0,786	11	0,465	1,263	2,192							
19	2,000	0,894	11	0,529	1,471	2,529							
20	2,182	0,982	11	0,580	1,602	2,762							
21	2,091	0,831	11	0,491	1,600	2,582							
22	0,909	1,136	11	0,671	0,238	1,581							
23	2,000	1,549	11	0,915	1,085	2,915							
24	2,273	0,786	11	0,465	1,808	2,737							
25	2,182	0,751	11	0,444	1,738	2,625							
26	2,909	0,302	11	0,178	2,731	3,087							

## Benchmark

The measured scale means are set in relation to existing values from a benchmark data set. This data set contains data from 20190 persons from 452 studies concerning different products (business software, web pages, web shops, social networks).

The comparison of the results for the evaluated product with the data in the benchmark allows conclusions about the relative quality of the evaluated product compared to other products.

**Please help to increase the data basis for the benchmark!** If you use the UEQ to evaluate products it would be quite helpful for us if you will share information concerning the type of product, the number of participants in your study and the scale means. We will of course handle these information absolutely confidential and will use it solely to improve the benchmark.

Scale	Mean	Comparison to benchmark	Interpretation
Attraktivität	1,97	<b>Excellent</b>	In the range of the 10% best results
Durchschaubarkeit	1,80	<b>Good</b>	10% of results better, 75% of results worse
Effizienz	1,73	<b>Good</b>	10% of results better, 75% of results worse
Steuerbarkeit	1,68	<b>Good</b>	10% of results better, 75% of results worse
Stimulation	1,95	<b>Excellent</b>	In the range of the 10% best results
Originalität	2,36	<b>Excellent</b>	In the range of the 10% best results

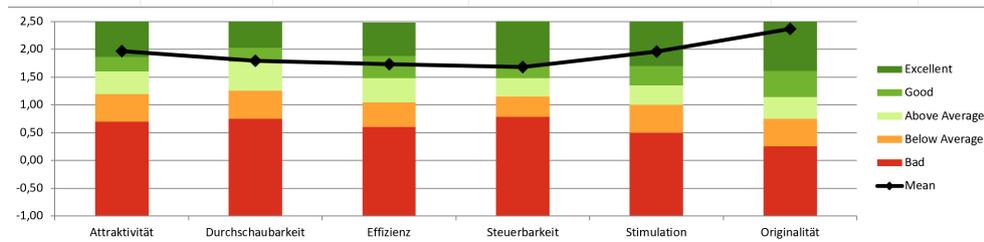


Table to create the benchmark graph (purely technical, please ignore)

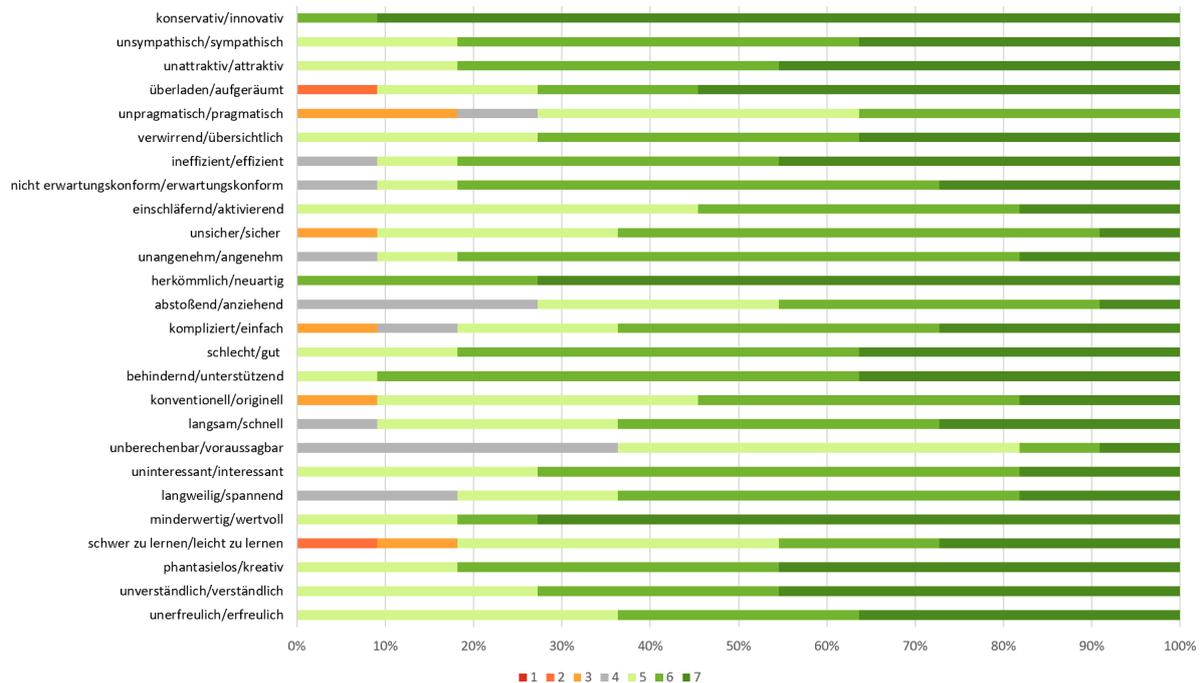
Scale	Lower Border	Bad	Below Average	Above Average	Good	Excellent	Mean
Attraktivität	-1,00	0,7	0,49	0,41	0,26	0,64	1,97
Durchschaubarkeit	-1,00	0,75	0,5	0,52	0,26	0,47	1,80
Effizienz	-1,00	0,6	0,44	0,44	0,4	0,6	1,73
Steuerbarkeit	-1,00	0,78	0,37	0,33	0,23	0,8	1,68
Stimulation	-1,00	0,5	0,5	0,35	0,35	0,8	1,95
Originalität	-1,00	0,25	0,5	0,39	0,47	0,89	2,36

## Distribution of Answers per Item

Here you can see the distribution of answers to the single items. If there are items that show a polarization in the answers (many negative and many positive judgements and not much neutral judgements) may help to get deeper insights concerning aspects of the product that are experienced as quite positive by one subgroup of participants and quite negative by another subgroup.

Nr	Item	1	2	3	4	5	6	7	Scale
1	unerfreulich/erfreulich	0	0	0	0	4	3	4	Attraktivität
2	unverständlich/verständlich	0	0	0	0	3	3	5	Durchschaubarkeit
3	phantasielos/kreativ	0	0	0	0	2	4	5	Originalität
4	schwer zu lernen/leicht zu lernen	0	1	1	0	4	2	3	Durchschaubarkeit
5	minderwertig/wertvoll	0	0	0	0	2	1	8	Stimulation
6	langweilig/spannend	0	0	0	2	2	5	2	Stimulation
7	uninteressant/interessant	0	0	0	0	3	6	2	Stimulation
8	unberechenbar/voraussagbar	0	0	0	4	5	1	1	Steuerbarkeit
9	langsam/schnell	0	0	0	1	3	4	3	Effizienz
10	konventionell/originell	0	0	1	0	4	4	2	Originalität
11	behindernd/unterstützend	0	0	0	0	1	6	4	Steuerbarkeit
12	schlecht/gut	0	0	0	0	2	5	4	Attraktivität
13	kompliziert/einfach	0	0	1	1	2	4	3	Durchschaubarkeit
14	abstoßend/anziehend	0	0	0	3	3	4	1	Attraktivität
15	herkömmlich/neuartig	0	0	0	0	0	3	8	Originalität
16	unangenehm/angenehm	0	0	0	1	1	7	2	Attraktivität
17	unsicher/sicher	0	0	1	0	3	6	1	Steuerbarkeit
18	einschläfernd/aktivierend	0	0	0	0	5	4	2	Stimulation
19	nicht erwartungskonform/erwartungskonform	0	0	0	1	1	6	3	Steuerbarkeit
20	ineffizient/effizient	0	0	0	1	1	4	5	Effizienz
21	verwirrend/übersichtlich	0	0	0	0	3	4	4	Durchschaubarkeit
22	unpragmatisch/pragmatisch	0	0	2	1	4	4	0	Effizienz
23	überladen/aufgeräumt	0	1	0	0	2	2	6	Effizienz
24	unattraktiv/attraktiv	0	0	0	0	2	4	5	Attraktivität
25	unsympathisch/sympathisch	0	0	0	0	2	5	4	Attraktivität
26	konservativ/innovativ	0	0	0	0	0	1	10	Originalität

Distribution of Answers per Item



## Results

You can interpret the means of the scales. The UEQ does not produce an overall score for the user experience (you need to use the KPI extension for this). Because of the construction of the questionnaire it does make no sense to build such an overall score (for example by calculating the mean over all scales), since this value can not be interpreted properly. The values for the single items are listed to allow you to detect outliers in the evaluations. If an item shows big deviations to the evaluations of the other items of the same scale this can be a hint that the item is misinterpreted (for example, because of a special context in your evaluation) by a higher number of participants.

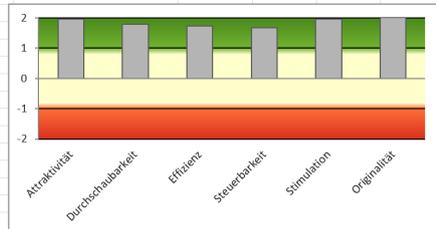
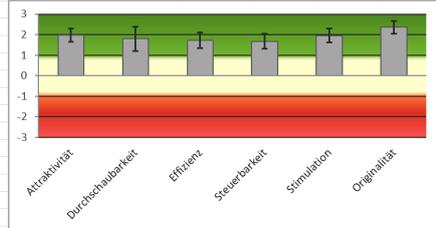
Values between -0.8 and 0.8 represent a more or less *neutral evaluation* of the corresponding scale, values > 0.8 represent a *positive evaluation* and values < -0.8 represent a *negative evaluation*.

The range of the scales is between -3 (horribly bad) and +3 (extremely good). But in real applications, in general, only values in a restricted range will be observed. It is due to the calculation of means over a range of different persons with different opinions and answer tendencies (for example the avoidance of extreme answer categories) extremely unlikely to observe values above +2 or below -2.

Thus, even a quite good value of +1.5 for a scale looks from the purely visual standpoint on a scale range of -3 to +3 not as positive as it really is. For this reason this sheet contains two variants for the figure that depicts the scale means. Use the figure with the reduced scale -2 to +2 if you communicate the results to persons that have not much knowledge on the interpretation of this type of data and in situations where you don't want to explain in detail how building mean values and answer tendencies influence the observed data.

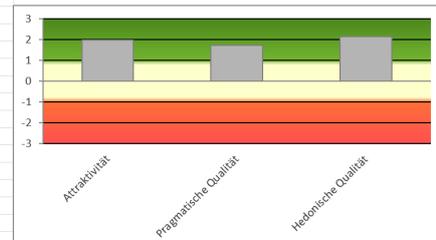
Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Left	Right	Scale
1	2,0	0,8	0,9	11	unerfreulich	erfreulich	Attraktivität
2	2,2	0,8	0,9	11	unverständlich	verständlich	Durchschaubarkeit
3	2,3	0,6	0,8	11	kreativ	phantasielos	Originalität
4	1,3	2,6	1,6	11	leicht zu lernen	schwer zu lernen	Durchschaubarkeit
5	2,5	0,7	0,8	11	wertvoll	minderwertig	Stimulation
6	1,6	1,1	1,0	11	langweilig	spannend	Stimulation
7	1,9	0,5	0,7	11	uninteressant	interessant	Stimulation
8	0,9	0,9	0,9	11	unberechenbar	voraussagbar	Steuerbarkeit
9	1,8	1,0	1,0	11	schnell	langsam	Effizienz
10	1,5	1,3	1,1	11	konventionell	originell	Originalität
11	2,3	0,4	0,6	11	behindernd	unterstützend	Steuerbarkeit
12	2,2	0,6	0,8	11	schlecht	gut	Attraktivität
13	1,6	1,7	1,3	11	kompliziert	einfach	Durchschaubarkeit
14	1,3	1,0	1,0	11	abstoßend	anziehend	Attraktivität
15	2,7	0,2	0,5	11	herkömmlich	neuartig	Originalität
16	1,9	0,7	0,8	11	unangenehm	angenehm	Attraktivität
17	1,5	1,1	1,0	11	sicher	unsicher	Steuerbarkeit
18	1,7	0,6	0,8	11	aktivierend	einschläfernd	Stimulation
19	2,0	0,8	0,9	11	erwartungskonform	nicht erwartungskonform	Steuerbarkeit
20	2,2	1,0	1,0	11	ineffizient	effizient	Effizienz
21	2,1	0,7	0,8	11	übersichtlich	verwirrend	Durchschaubarkeit
22	0,9	1,3	1,1	11	unpragmatisch	pragmatisch	Effizienz
23	2,0	2,4	1,5	11	überladen	aufgeräumt	Effizienz
24	2,3	0,6	0,8	11	unattraktiv	attraktiv	Attraktivität
25	2,2	0,6	0,8	11	unsympathisch	sympathisch	Attraktivität
26	2,9	0,1	0,3	11	konservativ	innovativ	Originalität

UEQ Scales (Mean and Variance)		
Attraktivität	1,970	0,31
Durchschaubarkeit	1,795	1,04
Effizienz	1,727	0,39
Steuerbarkeit	1,682	0,36
Stimulation	1,955	0,32
Originalität	2,364	0,27

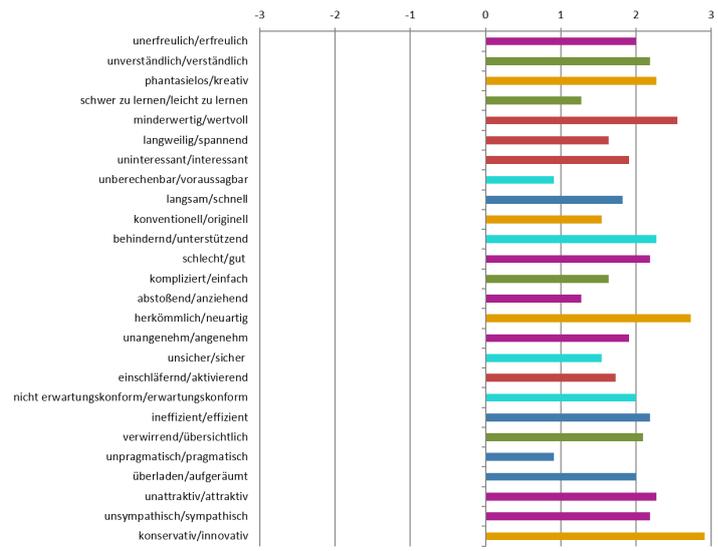


Pragmatic and Hedonic Quality	
Attraktivität	1,97
Pragmatische Qualität	1,73
Hedonische Qualität	2,16

The scales of the UEQ can be grouped into pragmatic quality (Perspicuity, Efficiency, Dependability) and hedonic quality (Stimulation, Originality). Pragmatic quality describes task related quality aspects, hedonic quality the non-task related quality aspects. Below the mean of the three pragmatic and hedonic quality aspects is calculated.



Mean value per Item



## Zusammenfassung für T1notes

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	11	100.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

ID	Antwort
3	Sie ist von technischen Systemen nicht so begeistert. Sie sind halt da, das ging früher auch alles ohne. Wenn ihr das Lokal zu laut ist geht Sie einfach, wenn Sie aber da sein müsste dann ist das natürlich klasse. sie merkt eindeutig, dass der Filter was bringt. Es ist ihr ganz wichtig, dass man <b>die Geräte im Ohr nicht sieht</b> , weil es sie extrem nervt, dass viele leute nur noch mit solchen dingern rumlaufen. da muss man doch nicht raus, wenn man eh nichts mitbekommt, ist ihr eindruck.
2	Reagiert sehr negativ auf die lärmende Situation. "Das ist heftig". Beim aktivieren des Filters atmet er tief aus. <b>Viel besser</b> , und das macht jetzt dieser Filter? - Beindruckend" Er geht alles Optionen aufmerksam und detailliert durch. Bei der <b>frequenzabhängigen Anpassung des Filters</b> stutz er. "Das ist <b>komplex und zu wenig Infos</b> , hier hätte ich lieber eine <b>Schieberegler oder so, eine Klangwaage. Höher - dumpfer</b> , oder so."
4	Alle optionen super klar, bis auf das <b>frequenzeinstellen</b> . "das müsste doch einfacher gehen, ist das so üblich? vielleicht besser mit einem <b>slider oder irgendeine icons</b> verwenden?" wirkt für ihn unnötig <b>komplex</b> . "oder man <b>gibt 4 verschiedene ausprägungen für den filter vor</b> . ginge sowas?" !!!!!
5	Sie findet es toll, dass man sich trotz Filter noch unterhalten kann. <b>Verstehen ist viel leichter</b> . Dennoch fühlt sie sich <b>ungewohnt über das system zu hören</b> . "Ist irgendwie alles <b>unnormal</b> . Ist schon <b>angenehmer, aber auch irgendwie künstlich</b> ." Der <b>Raum wirkt plötzlich so leer und passt nicht mehr zu dem Bild</b> das ich ihr zeige. Da fühlt sie sich <b>unsicher</b> . (auch so bewertet) Das <b>filter hinzufügen zeigt ihr zu wenig was geschieht</b> . sie bräuchte hier irgendwie unterstützung. "welche geräusche werden gefiltert, damit ich wenigsten sehe was mir jetzt weggefiltert wird." <b>5 verschiedene arten der filterung</b> wären irgendwie gut.
6	sie findet das <b>frequenzdiagramm</b> beim hinzufügen eines neuen filters ungeschickt. ihr wäre es lieber wenn man eine <b>einfach auswahl</b> hätte. <b>dämpfung</b> bisschen tiefer, höher, sie kennt das von ihrem tinnitus. da hat sie eine app da kann man wild <b>auf dem screen rumwischen</b> und so den maskierungston <b>einstellen</b> . könnte man hier vielleicht auch so machen. ist viel <b>spaßiger als einzelne frequenzen einstellen</b> zu müssen.
8	er findet toll, dass man <b>den filter nicht selber anlegen</b> muss, sondern das system das für einen macht. <b>örtliche filter</b> zu nutzen macht für ihn am meisten sinn. er hat angesprochen, dass er sich wünschen würde, dass das <b>system einen filter selbst vorschlagen</b> würde. wie würde das aussehen: <b>das handy zeigt eine meldung</b> an und man kann das dann <b>bestätigen oder ablehnen</b> .
9	Sie ist sehr schnell über den filter anlegen screen drübergeflogen und hat sofort entschieden, dass der filter so ok für sie ist. Warum?--> "hat sich <b>direkt gut angefühlt</b> und dann wollte ich das ehrlich gesagt <b>einfach nur so speichern</b> . hab direkt den button unten gesehen und hab das genutzt. ich stell nicht so gerne was rum, wenn ich nicht unbedingt muss." sie macht <b>dabei nicht</b> den eindruck, als würde sie das <b>bereuen</b> . // <b>Wo</b> könnten sie denn wieder etwas dran ändern? --> klickt direkt auf die korrekte karte in der liste unter alle filter. // wieso war ihnen das direkt klar? --> " <b>hab ich beim speichern gesehen</b> , wurde mir ja gezeigt wo der filter dann hinkommt."
10	Er ist Ingenieur und beurteilt Fahrzeuggeräusche. Er verlässt sich also schon auf seine Ohren (leichter Hörverlust gemessen!) und <b>fühlt sich in einer lauten Situation natürlich sicherer</b> , wenn er alles mitbekommt was so um ihn herum ist. <b>Entspannter und wohler ist ihm aber natürlich ohne den lärm schon</b> . "ist ja <b>wie ein aktiver gehörschutz</b> , oder" <b>schon cool</b> . für ihn sind es nur ganz bestimmte situationen, aber da wäre so einen automatischen filter einmal einzurichten und dann immer nutzen zu können super. Das einstellen des filters könnte aber für normale leute zu komplex sein. einzelne frequenzen versteht er jetzt schon aber sicher nicht jeder. vielleicht irgendwie anders darstellen. vielleicht auch <b>2-3 stellschrauben</b> mit denen man den <b>filter bearbeiten</b> kann? <b>wie am verstärker, mitten / höhen / bass</b>
11	er merkt einen <b>erheblichen unterschied zwischen mit und ohne filter</b> und findet den ablauf sehr durchdacht. besonders der <b>bestätigungsbildschirm ist super</b> . da sieht man eindeutig, dass es geklappt hat was man gemacht hat.
12	Sie ist Lehrerin. Die Klasse ist in den Pausen immer so laut, dass sie am liebsten raus gehen

würde. Hierfür einen Filter zu haben wäre super. Beim einrichten wünscht sie sich die einstellung über **slider oder vorgefertigte optionen** zwischen denen sie **hin und herschalten** kann. das **diagramm** wäre ihr **zu kompliziert**. vielleicht **als erweiterte option ja**, aber nicht so auf den ersten blick. das **gerät selber müsste komplett im ohr sitzen** sonst reden sie ihre kollegen blöd an, weil sie dann den schülern ein schlechtes vorbild ist. immer nur am musik hören.

13

Sie scheint **nicht sonderlich beeindruckt** von der geräuschkulisse. sobald sie aber den filter aktivieren konnte hat sie **große augen gemacht**. wollte, dass ich den filter nochmal ausschalte und wieder einschalte. hat die einstellungen nur überflogen. fand aber den **bestätigungsscreen sehr gut** um zu wissen wo der **filter** zum **wiederfinden** ist.

## Zusammenfassung für T2notes

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	11	100.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

ID	Antwort
3	Version B vorab. Sie war eher skeptisch, aber nicht abgeneigt. Sie würde nicht einfach mal dran rumstellen woll, daher ist ihr der Info button sehr recht. gibt sicherheit, dass man nachschauen kann. "ist eine gute mittellösung so"
2	Hatte zuerst A. Meinte da schon "Hier fehlt mir bisschen Erklärung, aber ich bin ja nicht so und würde einfach mal probieren." Bei Variante B hat er dann gesagt, "Ja, viel besser. So kann ich mich informieren wenn ich will." "Hier kann ich angeben, dass die meisten die Funktion schnell lernen würden.
4	Hatte zuerst A. Stimmt eindeutig für B. Erklärung gehört für ihn dazu. Gerade weil diese option ja super wichtig ist. da was falsch machen ist nicht gut.
5	B zuerst. "Nur mit den weiteren Information kann man wirklich entscheiden was man da tut." sonst würde ich ja einfach mal probieren und am schluss mach ich mir mein ohr kaputt. das i muss da schon hin, vielleicht sogar noch mehr Erklärung dazu.
6	A zuerst. Genau dort gehört weitere info hin. Ich kann einfach mal probieren oder auch erstmal lesen. finde ich sehr gut. bei meinen programmen im büro muss man immer erst einen ewig langen text lesen um die elemente zu verstehen. das ist hier optional.
8	B zuerst. er findet die slider sehr gut beschriftet, aber die extra info muss dazu, gerade wenn die einstellung doch auch was kaputt machen kann. evtl kann auch ein hinweist kommen sollte man den slider um mehr als eine stufe ändern meinte er, aber dann stört es erfahrene benutzer halt wieder. info button oben ist schon gut so.
9	A zuerst. Beide Optionen sind ihr nicht wirklich gut. sie stellt nicht gerne einfach was rum und würde hier definitiv ihre tochter fragen was sie tun soll. die hilft ihr da aber immer gerne und das wär kein problem. Die erklärung macht es verständlicher und sie konnte auch eigentlich genau erklären was die funktion macht, allerdings würde sie trotzdem nicht einfach was umstellen.
10	B zuerst. die erklärung ist für viele unbedingt notwendig. lösung mit dem i ist gut so. vielleicht noch eine abbildung als erklärung dazu, die sich ändert wenn man was umstellt, findet er für sich auch immer recht gut.
11	A zuerst. nachdem er den erklärungstext dann gelesen hatten wurde ihm klar, wie komplex die funktion eigentlich ist, die er gerade in variante a eingestellt hatte. Er hatte da auch direkt mal probieren wollen. findet die umsetzung mit diesen slidern ganz klasse. wirkt sehr einfach für diese funktion und wenn man sich unsicher ist kann man auf das i klicken und erhält mehr infos. super durchdacht. auch die anderen optionen aht er dann kurz angeschaut. privatsphäre findet er auch eine klasse idee weil man so abwägen kann, die firma wir dann mehr als dienstleister gesehen, das kann ich machen, wenn ich das zulasse, usw. bei der letzten option (eigene stimme) hat er dann auch erst den slider angeschaut und danach direkt auf das i gedrückt. findet er auch hier super. leider ging der info popup dann nicht mehr zu. (fehler)
12	B zuerst. Nur B macht für sie sinn. erklärung muss sein. sie findet es aber super, dass die erklärung ausgegliedert ist, weil wenn man es einmal verstanden hat dann kann man die slider super easy verwenden.
13	A zuerst. ist total abgeneigt und versteht die option überhaupt nicht mit version A. "wie soll eine dämpfung hart sein?" versteht die begrifflichkeit nicht. mit version B war es dann schon klarer und sie fand die idee der erklärung sehr gut. aber die steller hat sie vermutlich trotzdem nicht ganz verstanden. zu abstrakt / "anders benannt als das was es wirklich ist?" --> ja. warum stellt man nicht einfach schwelle und dämpfungsart ein. fände sie besser.

## Zusammenfassung für T3Q2valueDetail

Warum? - Was hat Sie zu dieser Bewertung veranlasst? - Was fehlt Ihnen um noch mehr Nutzen zu haben? - Haben Sie konkrete Ideen zur Verbesserung?

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	11	100.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

ID	Antwort
3	Wirkt eher passiv und nicht belastend, sondern macht nichts selbständig, aber dann automatisch. der stress screen ist überhaupt nicht verständlich. sie würde anzeigen für lebenserwartung wünschen anstatt eines "erfolges"? was ist das überhaupt, muss mir die app ein leckerli zuwerfen?
2	Das Restaurant war ohne Filter extrem laut, aber das kommt schon hin, ist lang her, vielleicht deshalb so ungewohnt, aber mit dem Filter ist es viel besser und ich konnte Sie auch besser verstehen, also es war nicht wie Gehörschutz sondern nur angenehmer. Und das mein Puls dadurch dann so runter, bzw. rauf geht finde ich bemerkenswert. Wichtig das auch mal zu sehen. Und wenn man nie zur Ruhe kommt ist das ja total schlecht. Das Stress level Ding war mir nicht so klar, bisschen komplex, wäre einfacher besser denke ich.
4	Das Toggeln aller Filter ist sehr gut um zu erkennen was es bringt. Ich würde hier noch mehr in die Richtung versuchen, wie z.B. Gesundheitseinfluss des Puls auf die Lebenszeit, nicht nur als Erfolg in der App, sondern auf dem Puls Screen als eine Art Gesundheitsstatus und wie das Hearable hier über die Zeit geholfen hat. Stress ist natürlich viel eindeutiger und leuchtet allen sicher besser ein, aber er würde lieber den puls sehen und zusätzlich sehen, auf einem screen wie die Verhältnisse sind.
5	Versteht den Nutzen total, weiß nur nicht, ob sie speziell das braucht, sie hat keinen stress, weil sie sich keinen stress machen lässt. sie kann das ganz gut steuern. was sie toll findet ist die toggle funktion. da hat man schnell kontrolle und kann dann doch wieder alles hören, vergisst aber auch nicht es wieder zu deaktivieren wegen dem roten balken unten. ihr fehlt eindeutig eine aufzeichnung wo es wann zu laut war. das wäre nützlich, dann könnte man etwas ändern. Das stress level macht für sie mehr sinn. allerdings ist der screen zu komplex. "mir würde hier reichen, wenn ich diese läuten orte sehen würde und was ich zur entspannung machen kann, vielleicht noch ob ich länger lebe wenn ich mir nicht so einen stress mach, aber diese erfolge brauch ich nun wirklich nicht, da hatte ich schon genug von?" :D
6	Sehr coole funktionen. die lärmanzeige sollte noch detaillierter anzeigen wann es genau laut war und wo das war. sonst ist es einfach nur so ein gelber balken. die erfolge (auf dem stress level screen) sind klasse, die zeigen einem den nutzen und erinnern einen warum man es trägt, kenn ich von meiner fitbit. Auch der Puls screen ist cool, weil man da sieht ob ein hoher puls wirklich mit er lautstärke zu tun hatte. ich würde mir auch das gerne genauer anschauen können, also vielleicht zu der lautstärke der orte noch den puls dazu? darf dann aber auch nicht zu viel sein.
8	Die toggel option zeigt einem ganz eindeutig was das hearable für eine erreicht. auch wenn es sich erstmal komisch angefühlt hat die situation mit dem filter zu hören hat mir das klar gemacht warum es wichtig ist. und das stress level zeigt aktuell wie hoch meine belastung ist. ist beides super. auch die tipps für mehr entspannung finde ich klasse. evtl. könnte man noch aufzeigen was die app auf lange sicht bringt. also reduzierung für herz probleme oder so. Und die erklärung, dass stress durch lärm ausgelöst wird muss besser in die app. Hätte ich ihm das am anfang nicht erklärt wäre es nicht so klar gewesen.
9	Das filter hinzufügen ging super schnell und ich hab schon bemerkt wie sich die situation direkt verbessert hat. weiß aber halt nicht wie häufig ich in so eine situation kommen würde. und kann mich gar nicht dran erinnern, dass restaurants gar so laut waren. ist aber auch lange her, jetzt mit corona. ich fühl mich aber schon entspannter, allgemein auch im alltag, weil einfach nicht so viel los ist, in der stadt und auch bei mir im dorf. fehlen würde ihr so das langzeit ziel warum man es tragen soll. klar das ist wie bei hörgeräten, man trägt es halt, weil man sonst nicht zurecht kommt, aber hier muss ich noch mehr merken. was greifbares, vielleicht das stresslevel lieber in einem körper zeigen, so wie in zeitschriften man das immer sieht. und eine positive tendenz wär noch schön zu sehen, damit man motiviert bleibt. und wie meldet sich das ding wenn man es tage lang draußen lässt? dann sieht man ja nicht wie

- laut das es ist, es wir also wieder unbewusst.
- 10 Das Diagramm bei **stress level** zeigt ihm eindeutig, **wenn ihn etwas stresst**. Er hat einige situationen wo er das gefühl hat etwas entspannung wär gut. **der toggle** ist genau richtig für ihn, **weil er ja schon selber entscheiden** will. Zeigt ihm aber dann eindeutig, das er jetzt seinem körper dann nichts gutes tun würde. Lärm merkt man ja selber. hier ist aber der **verlauf interessant, dann kann man sehen wann es am tag z.b. laut war.**
- 11 er ist so häufig im zug und bus unterwegs und da ist es immer super laut, auch im büro. er arbeitet in einem großen büro ist es immer eher unruhig was ihn häufig ablenkt. er hat nachgefragt, ob er dann einstellen kann sobald er das **büro betritt aktiviert sich der filter** für seine büro situation? ja. dann wäre vielleicht bei der **aktivierung vorher noch gut wlan** mit einzubauen. also sobald sich das handy mit einem bestimmten wlan verbindet dann filter an. --> coole idee für alle indoor situationen! **Diagramme waren für ihn jetzt nicht so wichtig**, weil er merkt es ja und das er entspannter ist merkt er auch. Trotzdem sind die anzeigen wichtig. macht für ih alles sinn. er wünscht sich noch bisschen **mehr in richtung gesundheit**, also **konkret** was dazu. wie **gesund ist der körper**, schadet man sich grad oder passt alles, irgendwie so was mit der **lebensqualität oder lebenszeit**.
- 12 Einfach weil ich mir vorgestellt hab ich sitz in der klasse und benutze diese **alle filter aus funktion** um zu hören obs irgendwo brennt und mach sie dann wieder an um weiter arbeiten korrigieren zu können. einfach klasse. ich merk das total, dass ich da häufig total ineffektiv bin, weil mich **das lärm so ablenkt**.
- 13 Ihr Man hat probleme mit dem blutdruck und der arbeitet in einem großen büro, er regt sich am abend immer über die ablenkungen auf und bringt total unruhe rein. der hat also definitiv stress. da wär es interessant ob es **vom lärm kommt**. (ihr gesagt, dass das das hearable dann ja rausfinden würde) sie glaubt da nicht so dran. **stress macht man sich selber**, wenn man es zu sehr an sich ran lässt.

## Zusammenfassung für T3notes

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	8	72.73%
keine Antwort	3	27.27%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

ID	Antwort
3	Der teil mit dem alle filter aus hat sie sehr mitgenommen. sie hat selbständig wieder auf den toggle gedrückt, damit die simulation des ansteigenden pulses aufhört. "Wenn es also lauter ist um mich rum habe ich einen höheren puls? ja macht schon sinn." stress.level bringt ihr gar nichts, lieber lebenserwartung oder sowas, der puls ist doch das was einen krank macht, das hat sie gelesen.
2	Er hat versucht den Stress Screen zu erklären konnte aber nichts mit den Angaben anfangen. Er geht davon aus, dass jeder das selbe Stress level in der situation ohne hearable haben würde. Nach kurzer aufklärung am ende des tasks war es ihm klar. wenn das vom puls abgeleitet ist sollte das irgendwie erkennbar sein, merk er an. bringt für ihn so keinen mehrwert, zumindest der detail screen. so ist die angabe schon ganz schön als grober überblick.
4	Es sollte deutlicher gemacht werden woraus das Stresslevel kommt. das mit der herzvari. ist nicht verständlich. "Ist das blaue mein normaler Bereich? und die kategorieren zahlen für alle oder nur für mich?"
5	"Mein Puls pumpt doch nur so stark, weil meine organe das brauchen, das läuft alles nicht mehr so rund wie früher." --> Alter als Grund
6	Die drei screens zu verwenden um die infos aufzuteilen hat für sie total sinn gemacht. diagramm auf dem stress level screen war kurz komplex, aber dann doch zu verstehen und wurde richtig erklärt!
9	Stress level noch bisschen einfacher anzeigen, dann echt gut, sie will nicht unbedingt alle hintergründe wissen. eine einfach aussage reicht ihr um zu sehen, dass das gerät hilft. "ich hab dich heute vor 3 stress situationen geschützt, oder so." das wär als auswertung über die zeit super hilfreich.
12	Stress Screen wirkt irgendwie ein bisschen komplex. ist viel mehr drauf als bei den anderen und ihr ist auch klar was der stress sein soll, aber sie würde eher direkt den puls angezeigt bekommen wollen. ist ihr irgendwie klarer. wobei auf dem home screen der blaue kreis schon gut ist um direkt einen status zu sehen. vielleicht sollte das nicht stress, sonder eher gesundheits status sein. also positiv gedreht. kommt vielleicht besser an, weil es erstrebenswert ist hier einen guten wert zu haben? wäre für sie jedenfalls so. erfolge sind auch klasse.
13	Stress screen ist ihr viel zu komplex. hat sie nicht soc wirklich lust gehabt zu erklären. die anderen screens sind ok. wirklich interesse zeigt sie aber leide mnicht.

## Zusammenfassung für R2finalThoughts

### Abschließende Anregungen, Fragen, Wünsche.

Antwort	Anzahl	Prozent
Antwort	11	100.00%
keine Antwort	0	0.00%
Nicht beendet oder nicht gezeigt	0	0.00%

ID	Antwort
3	Das mit der Benachrichtigung und dem schnellen ein/aus schalten gefällt ihr sehr gut. sie würde die app dann gar nicht öffnen und trotzdem die funktion nutzen können. Sie fragt sich ob das technisch so einfach klappen kann. sowas stürzt doch sicher ständig ab :D Sie würde sich freuen von uns zu hören wenn das system fertig ist .
2	Wann kommt das auf den Markt? Kann man das dann bei Ihnen kaufen? Er fände so ein Gerät sehr toll und freut sich. Benutzt sonst nur Kopfhörer zum musik hören das nervt ihn weil er sie immer auf und absetzen muss. streaming können die auch, dann perfekt.
4	Die Hardware muss super klein und unsichtbar sein, weil sonst redet man nicht mehr miteinander, sondern nur noch mit dem telefon! ich würde keinen mit sichtbar verschlossenen ohren ansprechen, das ist irgendwie ein zeichen von: ich bin beschäftigt. Also müssen die ohren scheinbar frei sein!
5	Wenn ich überhaupt sowas tragen würde, dann müsste es klein sein. Das ist wichtig. Vielleicht noch kleiner wie das was sie mir da gezeigt haben und viel kleiner als die, die ich jetzt im ohr hab.
6	Diese benachrichtigungen fand sie klasse, ohne die app aufmachen zu müssen konnte sie direkt den filter aktivieren ohne den prozess von vorher durchlaufen zu müssen. passt perfekt in die situation. Sie hätte das erste smiley noch böser oder angestregter schauen lassen. --> :S
8	Seine Anmerkung von vorher war jetzt erfüllt. popup findet er gut. auch das toggeln ist eindeutig und das man auch wieder ausschalten könnte ist klasse. Er würde sich auch die liste setzen wollen (zum kaufen)
9	Popup gefällt ihr sehr, noch besser als das manuelle hinzufügen. So sollte die app funktionieren. einfach nur filter vorschlagen und an/aus schalten lassen. das reicht doch schon. super.
10	Das Hearable selbst darf man aber nicht sehen. Wenn er gehörschutz verwendet spricht ihn immer keiner an, weil er nix hört. das wäre dadurch auch gelöst! keiner würde sehen, dass er seine ohren schützt und er könnte trotzdem leute hören die ihn ansprechen. cooles ding!
11	Popup findet er super. macht das ganze so viel schneller, was auch notwendig ist wenn man mal in eine neue situation kommt. und dann kann man sich später zeit nehmen den filter noch zu optimieren. auch wenn man die benachrichtigung ignoriert hat sollte es hierfür einen log geben, den man einsehen kann. so würde man sehen wann man die app ignoriert hat und es noch stressfreier gegangen wäre. man würde ermahnt werden, ohne gezwungen zu werden.
12	Alle aktiven filter sollten als benachrichtigung verfügbar sein um direkt vom sperrbildschirm toggeln zu können. sie hat wieder das beispiel der klasse genommen. da macht das total sinn, auch vielleicht einen filter, der an die musikwiedergabe gekoppelt ist? also wenn ich etwas bestimmtes am handy starte und im klassenzimmer bin, dass dann der filter aktiviert wird. sie meinte direkt ich soll mich melden wenn es das zu kaufen gibt.
13	sie zeigt geringes interesse, abschließend findet sie die benachrichtigung zwar gut wirkt aber trotzdem nicht überzeugt. keine wünsche.

### Antworttabelle mit Anzahl und detaillierten Begründungen

Aussage	Code	Anzahl	Begründung	Anzahl
Hardware muss unsichtbar sein	grün	5	Wirkt unhöflich	1
			Will nicht beschäftigt erscheinen	2
Leistung des Filters deutlich bemerkbar	hellblau	7	Durch Bestätigungsscreen	2
			Durch Klangänderung „ungewohnt“ !!	1
			Auto anlegen des Filters	2
Frequenzabhängige Filtereinstellung nicht gut	orange	6	Besser Schieberegler	3
			Besser Klangwaage	2
			Besser Icons/Metaphern	1
			Besser Pre-Sets	3
			Besser zeigen was genau gefiltert wird	1
			Besser voller screen zur Auswahl, per Finger streichen (wie Tinnitus-App)	1
Info bei Einstellungen fehlt		10	Besser wie bei Verstärker (höhen/mitten/tiefen)	1
			Frequenzdiagramm nur als erweiterte Option, sonst ausblenden	1
			Um Sicherheit zu geben	5
			Weil Begriffe unklar sind	1
			Besser eine Grafik	1
Mehrwert deutlich durch:	pink		Toggle	6
			Benachrichtigung Filter-Toggle	5
			Lärm Screen	2
			Puls Screen	2
			Stress screen	2
			Entspannungsvorschläge	2
			Erfolge	2
			Filter hinzufügen	1
			Verstehen verbessert	2
			Weil App im Hintergrund arbeitet	1
Mehrwert gemindert durch:	rot		Stress Screen	5
			Erfolge	1
			Person hat kein Stress	2
			Diagramme alg. zu komplex	1
Vorschläge für Mehrwert Verdeutlichung:	gelb		Lebenserwartung	4
			Gesundheitsstatus	5
			Zeitlicher Verlauf (Laute Orte)	5
			Verhältnisse verdeutlichen (Stress/Pulse und Puls/Lärm)	3
			Trageerinnerung	1
			Wlan-Filteraktivierung	1
			Einfaches Status-Statement	1
Will unbedingt kaufen	cyan	5		