

Aus der Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Hörminderung bei Menschen mit geistiger Behinderung

Hearing impairment in adults with intellectual disability

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Jann Aulbert

aus Essen

Datum der Promotion: 13.12.2019

*Meinen wundervollen Kindern*

*Jonas und Nora*

**INHALTSVERZEICHNIS**

---

INHALTSVERZEICHNIS .....	3
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....	5
TABELLENVERZEICHNIS.....	6
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	7
ABSTRAKT.....	8
ABSTRACT.....	10
1. EINLEITUNG .....	12
1.1. Definition der „geistigen Behinderung“ .....	12
1.2. Epidemiologie von Menschen mit geistiger Behinderung in Deutschland .....	13
1.3. Special Olympics® und das Gesundheitsprogramm Healthy Athletes® .....	14
1.4. Gesundheit von Menschen mit geistiger Behinderung .....	15
1.5. Definition und Grad einer Hörminderung .....	18
1.6. Ätiologie und Folgen einer Hörminderung.....	18
1.7. Hörminderung bei Menschen mit geistiger Behinderung .....	19
1.8. Fragestellungen .....	21
2. MATERIAL UND METHODIK .....	22
2.1. Probandenkollektiv und Stratifizierung.....	22
2.2. Abläufe bei den Untersuchungen .....	25
2.3. Ethikvotum und Einwilligung .....	28
2.4. Statistische Auswertung .....	29
2.5. Modifizierte WHO-Kriterien.....	29
3. ERGEBNISSE.....	31
3.1. Prävalenz von Hörstörungen.....	31
3.2. Selbsteinschätzung des Gehörs.....	32
3.3. Ätiologie der Hörstörungen .....	34
3.4. Unterschiede der Athleten und Werkstattmitarbeiter .....	36

Inhaltsverzeichnis	4
3.4.1. Unterschiede der Prävalenz von Hörstörungen.....	36
3.4.2. Unterschiede der Selbsteinschätzung .....	37
3.4.3. Unterschiede der Ätiologie .....	38
4. DISKUSSION.....	39
4.1. Zusammensetzung des Probandenkollektivs .....	39
4.2. Methodendiskussion .....	39
4.3. Prävalenz von Hörstörungen.....	40
4.4. Selbsteinschätzung des Gehörs.....	45
4.5. Ätiologie der Hörstörungen .....	47
4.5.1. Lokalisation der Hörstörung.....	47
4.5.2. Cerumen und andere Gehörgangserkrankungen .....	47
4.5.3. Mittelohrerkrankungen .....	50
4.5.4. Innenohrstörungen .....	51
4.6. Unterschiede der Athleten und Werkstattmitarbeiter.....	51
4.6.1. Unterschiede der Prävalenz von Hörstörungen.....	51
4.6.2. Unterschiede der Selbsteinschätzung .....	52
4.6.3. Unterschiede der Ätiologie .....	53
4.7. Stärken und Limitierungen der Studie .....	54
5. SCHLUSSFOLGERUNG .....	57
5.1. Schlussfolgerung.....	57
5.2. Ausblick .....	59
6. LITERATURVERZEICHNIS .....	61
7. ANHANG.....	65
8. EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG.....	69
9. BESCHEINIGUNG EINES AKKREDITIERTEN STATISTIKERS.....	70
10. LEBENS LAUF .....	71
11. DANKSAGUNG .....	72

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

---

DPOAE	Distorsivproduzierte otoakustische Emissionen
EU	Europäische Union
FGHP	Feel good, hearing pass
FGHNP	Feel good, hearing no pass
FNGHP	Feel not good, hearing pass
FNGHNP	Feel not good, hearing no pass
IQ	Intelligenzquotient
ID	Intellectual Disability
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme)
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit)
MmgB	Menschen mit geistiger Behinderung
PTA	Pure tone average
SGB	Sozialgesetzbuch
SO	Special Olympics®
SOD	Special Olympics Deutschland®
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
WM	Werkstattmitarbeiter

## TABELLENVERZEICHNIS

---

<b>Tabelle 1:</b> Geschlechter- und Altersverteilung der Gruppen.....	24
<b>Tabelle 2:</b> Ergebnisse der Hörtestreihe .....	31
<b>Tabelle 3:</b> Ergebnisse der Selbsteinschätzung .....	33
<b>Tabelle 4:</b> Ergebnisse der Gehörgangsveränderungen .....	34
<b>Tabelle 5:</b> Ursache des "Nichtbestehens" der Hörtestreihe .....	36
<b>Tabelle 6:</b> Ätiologische Verteilung innerhalb der "Nicht-Besteher" .....	50

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

---

<b>Abbildung 1:</b> Gesundheitsindikatoren für Menschen mit geistiger Behinderung (aus van Schroyen et al., 2007, Table 2, p. 432 <sup>[25]</sup> ) mit freundlicher Genehmigung von John Wiley and Sons.....	17
<b>Abbildung 2:</b> Zusammensetzung des Probandenkollektivs.....	23
<b>Abbildung 3:</b> Healthy Hearing Station 1 - September 2017, Foto: SOD®.....	25
<b>Abbildung 4:</b> Healthy Hearing Station 2 - Special Olympics® Kiel 2018, Foto: SOD®.....	26
<b>Abbildung 5:</b> Healthy Hearing Check Out - Special Olympics® Kiel 2018, Foto: SOD®.....	27
<b>Abbildung 6:</b> Ablauf der Vorsorgeuntersuchungsreihe (aus Hey et al. 2014, p. 126, Figure 1 <sup>[37]</sup> ) mit freundlicher Genehmigung von John Wiley and Sons.....	28
<b>Abbildung 7:</b> Gesamtergebnis der Testreihe.....	41
<b>Abbildung 8:</b> Gesamtdurchfallquote im internationalen Special Olympics® Vergleich 2015 <sup>[39]</sup> .....	41
<b>Abbildung 9:</b> Durchfallquote nach Aufteilung in Altersgruppen im internationalen Special Olympics® Vergleich 2015 <sup>[39]</sup> .....	41
<b>Abbildung 10:</b> Prävalenz der Schwerhörigkeit nach Anwendung der „modifizierten WHO-Kriterien“.....	44
<b>Abbildung 11:</b> Ergebnisse der Selbsteinschätzung.....	46
<b>Abbildung 12:</b> Ergebnisse der Gehörgangsbefunde.....	48
<b>Abbildung 13:</b> Ursache des „Nichtbestehens“ der Hörtestreihe.....	49

## **ABSTRAKT**

---

### **Einleitung**

Menschen mit geistiger Behinderung (MmgB) haben ein erhöhtes Risiko an einer Schwerhörigkeit zu erkranken. Ein gutes Gehör trägt maßgeblich zur Kommunikation, der sozialen Teilhabe und somit zur Lebensqualität bei. Special Olympics® (SO), die größte internationale Sportgesellschaft für MmgB, bietet Vorsorgeuntersuchungen an, welche während Sportwettkämpfen und auf speziell dazu ausgelegten Veranstaltungen stattfinden. Bei dem Healthy Hearing Programm von SO werden Hörprüfungen durchgeführt. Eine Auswertung der Ergebnisse erlaubt ein präziseres Bild des aktuellen Hörstatus von MmgB in Deutschland.

### **Methodik**

Im Rahmen dieser retrospektiv-deskriptiven Studie wurden die Ergebnisse von 1014 MmgB im Alter von 18-59 Jahren analysiert, welche an Untersuchungen während der deutschen SO Sommerspiele 2016 bzw. Vorsorgeveranstaltungen in Werkstätten für MmgB in den Jahren 2015, 2016 und 2017 teilnahmen. Die Untersuchungen wurden von professionell ausgebildeten Helfern nach international festgelegten Standards durchgeführt. Die erhobenen Daten bezogen sich auf die Selbsteinschätzung des eigenen Gehörs, auf otoskopische Befunde, sowie auf objektive (DPOAE, Tympanometrie) und subjektive (Screening Audiometrie) audiologische Messungen. Eine Stratifizierung erlaubte den Vergleich innerhalb von vier Altersgruppen. Neben den Vergleichen aller Probanden mit der Allgemeinbevölkerung wurde auch das Hörvermögen von Athleten mit dem von Werkstattmitarbeitern (WM) verglichen.

### **Ergebnisse**

Bei 33,4% aller Probanden zeigte sich eine Hörstörung. Bei 55,4% aller Probanden wurde eine partielle oder totale Verlegung des Gehörgangs mit Cerumen festgestellt, welche in vielen Fällen schon vor der Untersuchung beseitigt werden konnte. Im direkten Vergleich zeigte sich, dass die Prävalenz einer Hörminderung je nach Alter bei den MmgB 7% bis 18% höher war als bei der Allgemeinbevölkerung. Die Ergebnisse der Selbsteinschätzung belegten, dass ein Großteil der Probanden sich ihrer Hörstörung nicht bewusst war. Dies war bei Athleten stärker ausgeprägt als bei WM. Signifikante Unterschiede der Hörleistung lagen zwischen den Athleten und den WM nicht vor.

### **Schlussfolgerung**

Die Ergebnisse liefern eine Aktualisierung des Wissensstandes über die Hörfähigkeit von MmgB und belegen deutliche Diskrepanzen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung. Ein großes Problem bei

MmgB stellen vor allem Gehörgangsverlegungen und Hörminderungen dar. Sowohl eine nicht adäquate medizinische Versorgung als auch deren fehlende Inanspruchnahme können Ursachen sein. Zur Verbesserung dieses Zustandes sind Aufklärungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen der MmgB in Bezug auf ihr Gehör, sowie Schulungen von medizinischem Personal und Betreuern notwendig. Darüber hinaus bedarf es eines systematischen Gesundheits-Vorsorgeprogramms für MmgB.

## ABSTRACT

---

### Background

People with intellectual disabilities (ID) are prone to suffer from hearing impairment. A good hearing ability contributes considerably to communication, to social participation, and to a good quality of life. Special Olympics® (SO) is the largest international Sports program for people with ID and offers preventive healthcare during sports events and events especially designed for the healthcare program. The Special Olympics Healthy Hearing program offers audiological screening examinations. The analysis of data collected during these screening examinations allows a more precise impression of the actual hearing status of people with ID in Germany.

### Methods

In this retrospective descriptive study, the data of 1014 people with ID aged 18 to 59 years who participated in the SO Summer games 2016 or in the healthcare events in factories for people with ID in 2015, 2016, and 2017 were analyzed. The examination was conducted by a trained team of professional volunteers, following an international and standardized protocol. The collected data related to the self-assessed hearing ability, the otoscopic status as well as objective (distortion product otoacoustic emissions and tympanometry) and subjective (screening audiometry) audiological measures. A stratification of the probands allowed to contrast four age groups. Besides the comparison of the probands with the general population, the data of the athletes were also compared to those of the employees of the factories for people with ID.

### Results

In 33,4% of all probands a hearing disorder was detected. In 55,4% of all probands a partial or total obstruction of the external ear canal was revealed, which had been removed before the checkup. The comparison with the general population showed—depending on age—an increased prevalence of hearing impairment of 7 to 18%. The self-assessment revealed that most of the probands were not aware of their hearing impairment. This lack of awareness was more common in athletes of the sports events than for employees of the factories for people with ID. Significant differences in hearing ability between athletes and employees were not found.

### Conclusions

These results provide an insight into the actual state of knowledge of the hearing ability of people with ID and reveal major disparities compared to the general population. A severe problem for people with ID is an obstruction of the external ear canal and hearing disorders. Reasons for this

might be that healthcare services are either unavailable or not sufficiently utilized. To improve this state, increased sensitization of people with IDs regarding their hearing ability as well as specialized education of medical employees and caregivers are necessary. Furthermore, a systematic healthcare screening program for people with ID is needed.

## 1. EINLEITUNG

---

### 1.1. Definition der „geistigen Behinderung“

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert „geistige Behinderung“ (englisch: intellectual disability) als eine signifikant verringerte Fähigkeit, neue oder komplexe Informationen zu verstehen und neue Fähigkeiten zu erlernen und anzuwenden (beeinträchtigte Intelligenz). Dadurch ist die Ausübung eines unabhängigen Lebens nur eingeschränkt möglich (beeinträchtigte soziale Kompetenz). Diese Beeinträchtigung beginnt vor dem 18. Lebensjahr und hat eine dauerhafte Auswirkung auf die Entwicklung <sup>[1]</sup>.

Ein Intelligenztest ermöglicht eine Quantifizierung der Intelligenz. Dabei spricht man ab einem Intelligenzquotienten (IQ) von unter 70 von beeinträchtigter Intelligenz. Die soziale Kompetenz umschreibt die Anwendung konzeptioneller, sozialer und praktischer Fähigkeiten. Dabei beziehen sich die konzeptionellen Fähigkeiten auf den Umgang mit alltäglichen „Hilfsmitteln“ wie zum Beispiel der Sprache, dem Zeitverständnis oder mit Zahlen. Die sozialen Fähigkeiten fassen Bereiche wie den zwischenmenschlichen Umgang, Verantwortung, Schuld, Naivität und Regelbefolgung zusammen. Praktische Fähigkeiten umschreiben die Durchführung täglicher Aufgaben, wie zum Beispiel Körperhygiene, Gesundheitsfürsorge, zeitliche Abläufe und Verwendung von Geld <sup>[2]</sup>.

Dabei wird zunehmend Wert daraufgelegt, in der Behinderung keine individuelle Eigenschaft des Einzelnen zu sehen, sondern zu erkennen, dass die Behinderung maßgeblich davon abhängt, inwiefern vorhandene Rahmenbedingungen unterstützend auf das Leben in der Gesellschaft einwirken.

Dementsprechend wurde 2001 von der WHO die „Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit“ (ICF – International Classification of Functioning, Disability and Health) erarbeitet. Es handelt sich hierbei um eine Klassifikation, die nicht eine Diagnose, sondern die Konsequenz einer Einschränkung katalogisiert. Es geht also zum einen um die Beschreibung der mehr oder weniger geschädigten körperlichen Strukturen und Funktionen, zum anderen um die Definierung der ausführbaren Aktivität und Teilhabe der Person an dem gesellschaftlichen und eigenständigen Leben. So liefert die Kombination aus einer Diagnose, wie sie die ICD-10 Kodierung zulässt („Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme“) und der Funktionsfähigkeit durch Anwendung der ICF ein breiteres und angemesseneres Bild über den Gesundheitszustand <sup>[3]</sup>.

Trotz der weitverbreiteten Anerkennung und Verwendung des Begriffs „geistige Behinderung“, wird mitunter weiterhin kritisiert, er führe eine negative Konnotation mit sich und bewirke somit eine gewisse Stigmatisierung dieser Bevölkerungsgruppe. Dem entgegen wird argumentiert, dass der aktuelle Terminus seit langem allgemein verständlich sei und ein neuer Begriff vermutlich sehr lange bräuchte um sich zu etablieren und erwartungsgemäß nach einiger Zeit selbige Debatten auslösen könnte <sup>[4]</sup>. Im Folgenden wird der Begriff der „geistigen Behinderung“ somit rein deskriptiv verwendet, eine wertende Konnotation ist nicht beabsichtigt.

## **1.2. Epidemiologie von Menschen mit geistiger Behinderung in Deutschland**

Heute leben in der Bundesrepublik Deutschland laut Angaben des Statistischen Bundesamtes rund 1,7 Millionen Menschen mit geistiger und/oder seelischer Behinderung oder zerebralen Störungen, Tendenz steigend <sup>[5]</sup>. Präzise Daten zur Untergruppe der Menschen mit geistiger Behinderung werden vom Statistischen Bundesamt nicht erhoben. Die Anzahl von Menschen mit geistiger Behinderung beläuft sich laut der Bundesvereinigung Lebenshilfe für Menschen mit geistiger Behinderung e.V. auf etwa 420.000 <sup>[6]</sup> bzw. auf 480.000 nach Aussage von Special Olympic Deutschland®. Durch eine zunehmend geförderte „Behindertenpolitik“ und wachsenden Druck durch zahlreiche Behindertenrechtsbewegungen, traten mehrere Gesetzesänderungen in Kraft. Ein wichtiger Schritt erfolgte 1994 im Rahmen einer Grundgesetzänderung. Dabei wurde das Verbot der Benachteiligung aufgrund einer Behinderung in das Grundgesetz aufgenommen (Artikel 3, Absatz 3 des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland). Im Sozialgesetzbuch werden die rechtlichen Grundsteine zur Berücksichtigung der besonderen Belange und Bedürfnisse von Menschen mit geistiger Behinderung festgehalten (§2a SGB V Leistungen an behinderte und chronisch kranke Menschen).

Neuen Aufwind erlangte die Behindertenpolitik außerdem mit der UN-Behindertenrechtskonvention von 2006 <sup>[7]</sup>. Sie dient aktuell als Leitlinie für die Behindertenpolitik in Deutschland mit dem Ziel einer modernen Politik zur Verwirklichung eines menschenwürdigen und selbstbestimmten Lebens in einer inklusiven Gesellschaft <sup>[8]</sup>. Ihren Willen zur Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonventionen unterstrich die Bundesregierung 2011 in einem Nationalen Aktionsplan. Ziel dieses Plans ist die Verwirklichung von Menschenrechten und damit die gleichberechtigte Teilhabe am politischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Leben. Es soll Chancengleichheit in der Bildung geschaffen werden, berufliche Integration gefördert werden und die gesamtgesellschaftliche Aufgabe umgesetzt werden, allen Bürgerinnen und Bürgern einen selbstbestimmten Platz in einer barrierefreien Gesellschaft zu geben und Diskriminierung abzubauen (Artikel 25 der UN-

Behindertenrechtskonvention)<sup>[9]</sup>. Durch die „Europäische Strategie zugunsten von Menschen mit Behinderung 2010-2020“ wurde auch der Aktionsbereich „Gesundheit“ erneut hervorgehoben<sup>[10]</sup>.

### **1.3. Special Olympics® und das Gesundheitsprogramm Healthy Athletes®**

Special Olympics® ist heute die weltweit größte internationale Sportgesellschaft für Menschen mit geistiger Behinderung, vom Internationalen Olympischen Komitee offiziell anerkannt<sup>[11]</sup>. Das Ziel von Special Olympics® ist es, durch sportliche Aktivität und Kooperation die Fähigkeiten der Menschen mit geistiger Behinderung in den Vordergrund zu rücken und dadurch die Gesundheit und Lebensqualität zu verbessern. Im Rahmen von regionalen, nationalen oder internationalen Sportveranstaltungen verschiedener Größe, stehen Menschen mit geistiger Behinderung in verschiedenen Sportarten im gegenseitigen Wettkampf miteinander.

Um sich über den Sportsektor hinaus vermehrt auch den gesundheitlichen Belangen der Athleten zu widmen, wurde das Gesundheitsprogramm „Healthy Athletes®“ gegründet, welches mittlerweile das weltweit größte öffentliche Vorsorgeprogramm für Menschen mit geistiger Behinderung ist<sup>[12]</sup>. Auf diesem Wege wird ein bedeutender Beitrag zur Verbesserung der präventiven und mitunter auch therapeutischen Betreuung der Athleten geleistet. Im Zentrum steht die Verbesserung des Gesundheitsbewusstseins sowie der barrierefreie Zugang zur Gesundheitsversorgung.

Im Rahmen der Sportveranstaltungen bietet Healthy Athletes® freiwillige und kostenlose Vorsorgeuntersuchungen und Schulungen in derzeit sieben Teilbereichen an: „Fitte Füße – Fit Feet“, „FUNFitness – Bewegung mit Spaß“, „Health Promotion – Gesunde Lebensweise“, „Opening Eyes – Besser Sehen“, „Special Smiles – Gesund im Mund“, „Strong Minds“ und „Healthy Hearing – Besser Hören“<sup>[13]</sup>.

Bei „Healthy Hearing – Besser Hören“ finden HNO-ärztliche Ohrinspektionen und befundbedingt auch Gehörgangsräumungen, sowie Hörtests statt. Außerdem werden Beratungen sowie Anpassungen und kleinere Reparaturen an Hörgeräten angeboten. Auch das Umfeld (Familien, Ärzte, medizinisches Fachpersonal, Lehrer, Betreuer aus Einrichtungen) wird, zum Beispiel im Rahmen von organisierten Schulungen mit einbezogen<sup>[14]</sup>.

Mittlerweile vergrößert sich der Anwendungsbereich der Healthy Athletes® Programme: Fanden früher die Untersuchungen ausschließlich während der Special Olympics® Sportwettbewerbe statt, so werden seit einiger Zeit auch Vorsorgeuntersuchungen direkt in Werkstätten und

Sondereinrichtungen für Menschen mit geistiger Behinderung durchgeführt. Somit werden noch mehr Personen erreicht, vor allem auch solche, die nicht an Sportveranstaltungen teilnehmen.

Die Athleten bei Special Olympics® müssen über gewisse körperliche Konditionen und Fähigkeiten verfügen. Darüber hinaus werden sie gezielt gefördert, um ein regelmäßiges Training zu ermöglichen. Mit den Untersuchungen in den Werkstätten werden gezielt Menschen angesprochen, die aus einer anders geförderten Bevölkerungsgruppe stammen und regelmäßigen Sport nicht ausüben wollen oder können. Deutschlandweit ist die Zahl der Menschen mit geistiger Behinderung ohne Anbindung an die Sportveranstaltungen von Special Olympics® natürlich wesentlich höher und so ist es interessant, auch diesen Teil der Bevölkerung in die Untersuchung und deren Auswertung miteinzubeziehen.

Die Ergebnisse werden nach individueller Auswertung und Formulierung von eventuellen Empfehlungen gespeichert. Die Erfassung erfolgt anonymisiert und die Daten werden in die weltweit größte Datenbank zum Gesundheitszustand für Menschen mit geistiger Behinderung eingespeist. Durch die kontinuierliche Erfassung von Daten bei jeder Special Olympics® Untersuchung erweitert sich diese Datenbank Jahr für Jahr.

#### **1.4. Gesundheit von Menschen mit geistiger Behinderung**

Im Vergleich zu Menschen ohne Behinderung stehen Menschen mit geistiger Behinderung in vieler Hinsicht vor erschwerten Lebensbedingungen. Neben dem erhöhten Risiko einer finanziellen Armut, reduzierten Wohnbedingungen, Arbeitslosigkeit, sozialer Entkopplung und Diskriminierung sehen sich Menschen mit geistiger Behinderung auch mit vermehrten gesundheitlichen Problemen konfrontiert <sup>[15–18]</sup>. Dies wird durch verschiedenste Faktoren begünstigt. Neben genetischen Faktoren, welche mit der Entwicklung bestimmter Krankheiten oder Syndromen assoziiert sind, tragen vor allem auch soziale und sozioökonomische Umstände (wie z.B. geringes Einkommen, Isolation, etc.) zur Minderung der Gesundheit bei. Physikalische und kognitive Barrieren sowie individuelles Verhalten und eine ungesunde Lebensweise können sich negativ auf die Gesundheit auswirken. Auch die Art der alltäglichen Versorgung, sei es in Bezug auf die Ernährung oder in Bezug auf die Unterstützung bei der Ausführung diverser Tätigkeiten, kann die Gesundheit mehr oder weniger stark beeinflussen <sup>[19]</sup>. Mehrere Arbeitsgruppen, eine Vielzahl davon aus den Niederlanden, berichten in Bezug auf Menschen mit geistiger Behinderung, über eine gesteigerte Prävalenz von Epilepsie, Haut- und Sinneserkrankungen sowie ein gesteigertes Risiko von Unfällen mit Knochenbrüchen <sup>[20]</sup>. Van Schrojenstein Lantman-de Valk et al. gehen von einem 2,5fach erhöhten

Risiko im Vergleich zu Menschen ohne geistiger Behinderung zur Entwicklung diverser Erkrankungen aus, allen voran die Ausbildung neurologischer und psychologischer Erkrankungen, gefolgt von ophthalmologischen und otologischen Problemen <sup>[21]</sup>. Einer australischen Studie zufolge weist die australische Bevölkerungsgruppe von Menschen mit geistiger Behinderung (unabhängig von dem Grad der Behinderung) eine Lebenserwartung von 66,7 / 71,5 Jahren (männlich/weiblich) auf, deutlich geringer als die von Menschen ohne Behinderung (75,6 / 81,2 Jahre) ( $p < 0.001$ ) <sup>[22]</sup>. Auch britische Studien belegen eine geringere Lebenserwartung <sup>[23]</sup>.

Die gesundheitspolitische Orientierung, vor allem in den entwickelten Ländern, führt zu einer zunehmenden Propagierung der Wichtigkeit einer Gesundheitsvorsorge zur frühzeitigen Erkennung von Krankheiten und dadurch einer Verbesserung der Prognose. Ohne diese Vorsorge obliegt es den Patienten in Abhängigkeit ihres Leidensdrucks einen Arzt aufzusuchen. Ist das Wissen um die eigene Gesundheit, die Möglichkeit der Kommunikation und die selbstständige Handlungsfähigkeit kompromittiert, wie es nicht selten bei Menschen mit geistiger Behinderung der Fall ist, und stößt dies auf eine insuffiziente spezielle Kompetenz der medizinischen Versorgung, so sind gesundheitliche Diskrepanzen auf Kosten der Menschen mit geistiger Behinderung vorprogrammiert.

Das Gesundheits-Überwachungsprogramm der Europäischen Union (EU Health Monitoring Programme) startete 2001 ein Projekt zur Erstellung von Gesundheitsindikatoren um die Vergleichbarkeit, Sammlung und Überwachung von gesundheitsrelevanten Daten zu verbessern und somit die Gesundheit in den Mitgliedstaaten zu fördern <sup>[24]</sup>. Auf der Basis dieser Gesundheitsindikatoren wurden in Zusammenarbeit von 13 EU-Ländern von 2002-2004 im Rahmen des „Pomona I“- Projektes erstmals Gesundheitsindikatoren für Menschen mit geistiger Behinderung entwickelt. Diese beinhalten demographische Faktoren, Indikatoren bezüglich des Gesundheitsstatus, Gesundheitsdeterminanten sowie Indikatoren des Gesundheitssystems wie aus Abbildung 1 hervorgeht <sup>[25]</sup>.

Category	Health indicator	Operationalization
Demographics	1.1 Prevalence	Proportion of people with ID within a population.
	1.2 Living arrangements	Proportion of people with ID who spend the majority of their week resident in: family home (semi) residential setting, psychiatric hospital, nursing home, other setting.
	1.3 Daily occupation	Proportion of people with ID by daily occupation and by number of hours worked.
	1.4 Income/socio-economic status	Annual income from salary, wages, sickness/invalidity benefit, other income sources compared with minimum wage for other inhabitants of the same country.
	1.5 Life expectancy	Number of years of life that can be expected on average in the population of people with ID, at certain ages, and for various levels of disabilities.
Health status	2.1 Epilepsy	Standardized death rate for people with ID and epilepsy, seizure rate, hospital admissions for epilepsy. Proportion of people with ID and epilepsy within a population.
	2.2 Oral health	DMFT: the number of decayed, missing or filled permanent teeth.
	2.3 Body mass index	Body weight (kg) divided by height (m) squared.
	2.4 Mental health	Proportion of population reaching criterion for psychiatric disorder using a standardized assessment tool specific for people with ID.
	2.5 Sensory capacities	Proportion of people with ID experiencing problems in visual and/or hearing functions.
	2.6 Mobility	Capacity to walk independently or to be wheelchair-bound, on a five-point scale.
Determinants of health	3.1 Physical activity	Proportion of people with ID who practise exercise at various levels.
	3.2 Challenging behaviour	Proportion of population reaching criterion for challenging behaviour using a standardized assessment tool specific for people with ID.
	3.3 Psychotropic medication use	Percentage of population who have used psychotropic medication in the past 4 weeks.
Health systems	4.1 Hospitalization and contact with health care professionals	Number of nights spent in hospital over the last 12 months. Proportion of the population who consulted a doctor/health professional/dentist during the past 12 months.
	4.2 Health check	Proportion of population who have received a medical check-up in the previous 12 months.
	4.3 Health promotion	Women with ID who have received a mammogram and/or a PAP smear in the preceding 2 or 3 years. Adults with ID who have had blood pressure measured in the last 2 years and/or have had blood cholesterol screening in the last 5 years. Presence of accessible information on screening procedures, targeted at people with ID.
	4.4 Specific training for physicians	Number of hours of ID-specific training on undergraduate medical curriculum and/or to primary care physicians in training.

**Abbildung 1:** Gesundheitsindikatoren für Menschen mit geistiger Behinderung (aus van Schroyen Lantman-de Valk et al., 2007, Table 2, p. 432 <sup>[25]</sup>) mit freundlicher Genehmigung von John Wiley and Sons

Anhand dieser Indikatoren lässt sich der Gesundheitszustand dieser Bevölkerungsgruppe leichter messen und vergleichen. Neben den zahlreichen anderen Ungleichheiten, die sich in Bezug auf die Gesundheit von Menschen mit geistiger Behinderung wissenschaftlich belegen lassen, spielt auch die Wahrnehmung der Sinne, hier sei vor allem die Hörfähigkeit genannt, eine große Rolle. So wird die auditive Funktion auch als einer der Gesundheitsindikatoren unter Punkt 2.5 aufgeführt.

## 1.5. Definition und Grad einer Hörminderung

Deutschlandweit geht man davon aus, dass 16-17% der Gesamtbevölkerung an einer Schwerhörigkeit leiden <sup>[26,27]</sup>. Eine Hörminderung besteht laut der Definition der WHO, wenn das besser hörende Ohr eine mittlere Hörschwelle von >25dB aufweist <sup>[28]</sup>. Die mittlere Hörschwelle bezieht sich hierbei auf den errechneten Mittelwert der Hörschwellen auf den Frequenzen 500, 1000, 2000 und 4000 Hz in der Luftleitungs-Tonschwellenaudiometrie („pure tone average“, PTA-4).

Darüber hinaus erstellte die WHO eine Einteilung in fünf verschiedene Grade der Schwerhörigkeit, jeweils in Bezug auf das besser hörende Ohr <sup>[28]</sup>:

Grad 1 - Normalhörend:  $PTA-4 \leq 25$  dB HL,

Grad 2 - geringgradig schwerhörig:  $25 \text{ dB} < PTA-4 \leq 40$  dB,

Grad 3 - mittelgradig schwerhörig:  $40 \text{ dB} < PTA-4 \leq 60$  dB,

Grad 4 - hochgradig schwerhörig:  $60 \text{ dB} < PTA-4 \leq 80$  dB,

Grad 5 - an Taubheit grenzende Schwerhörigkeit:  $PTA-4 > 80$  dB.

## 1.6. Ätiologie und Folgen einer Hörminderung

Eine Hörminderung kann durch Störungen in verschiedenen Bereichen entstehen. Die Beeinträchtigung der Übertragung des Schalls auf das innen Ohr (genannt Schallleitungsschwerhörigkeit) entsteht durch einen verlegenden Prozess im Gehörgang oder eine Störung der Mechanismen der Schallübertragung im Bereich des Mittelohres bzw. der Gehörknöchelchenkette. Eine Schallempfindungsschwerhörigkeit ist auf eine Störung der Cochlea selbst zurückzuführen. Nicht selten liegen auch Kombinationen verschiedener Ursachen vor (Kombinierte Schwerhörigkeit).

Eine eingeschränkte Hörleistung kann viele Bereiche des täglichen Lebens negativ beeinflussen. Das hierdurch gestörte Sprachverständnis resultiert zunächst in einer eingeschränkten Kommunikationsfähigkeit. Aber auch die eingeschränkte Wahrnehmung und Lokalisation von Umgebungsgeräuschen, Musik und anderem führt zu einer deutlichen Einschränkung der Lebensqualität, zu Isolation und verminderter sozialer Aktivität. Darüber hinaus kann das fehlende Hören von drohenden Gefahren oder Warnsignalen eine konkrete Lebensbedrohung bedeuten <sup>[29,30]</sup>. Bei Kindern führt ein vermindertes oder gänzlich fehlendes Gehör ohne die nötige Hörgeräteversorgung zu einer Verzögerung oder gar zum Ausbleiben der Sprachentwicklung. Umgekehrt fördert eine frühzeitige Behandlung der Hörschädigung die Sprachentwicklung deutlich

[31,32]. Einige Arbeitskreise gehen sogar von einem direkten Einfluss der sensorischen Fähigkeiten (vornehmlich visuell und auditiv) auf die kognitive Leistungsfähigkeit aus, vor allem bei älteren Menschen [33]. Die beschriebenen Folgen beeinflussen häufig nicht nur die Betroffenen selbst, sondern auch deren Umfeld und Angehörige.

## **1.7. Hörminderung bei Menschen mit geistiger Behinderung**

Die oben genannten Konsequenzen sind zum Teil bei kognitiv uneingeschränkten Menschen bereits nicht leicht zu bewältigen, sie stellen also für Menschen mit geistiger Behinderung eine noch schwerwiegendere Einschränkung dar, zumal diesen Menschen weniger Mechanismen zur Kompensation zur Verfügung stehen. Bei einem ohnehin schon gesteigerten Risiko zur Entwicklung gesundheitlicher Probleme, können diese durch ein eingeschränktes Gehör potenziert und verkannt werden. Umso wichtiger ist es, in diesem Fall eine adäquate Behandlung frühestmöglich zu beginnen.

Mehrere Studien aus verschiedenen Ländern belegen eine erhöhte Prävalenz einer Schwerhörigkeit bei Menschen mit geistiger Behinderung. Die Prävalenz variiert zwischen 17 und 38% [34–37]. Einer Auswertung von Healthy Hearing Daten der deutschen Special Olympics® Sommerspiele 2004 durch Neumann et al. zu Folge beläuft sich die Prävalenz von Hörstörungen bei Menschen mit geistiger Behinderung auf 38% [36]. Eine Aufteilung in Altersgruppen erfolgte hier nicht. Eine Studie über Special Olympics® Sommerspiele 2006 von Hild et al. ermittelte Hörstörungen bei 24% aller Athleten [34]. Die Auswertung der Ergebnisse der Sommerspiele vom Jahr 2008 ergaben eine Prävalenz von etwa 22%, wie Hey et al. berichtete [37]. Eine andere Studie fasst die Ergebnisse von sieben verschiedenen Special Olympics® Sportveranstaltungen weltweit aus den Jahren 2004 - 2011 zusammen. Hier wurden insgesamt 9.961 Athleten untersucht. Eine Gesamt-Prävalenz einer Hörstörung von 23,7% wurde ermittelt, die Ergebnisse der einzelnen Veranstaltungen variieren jedoch zwischen 17 und 38% [38]. Die breite Spanne dieser Ergebnisse ist vor allem auf ein heterogenes Athletenkollektiv zurückzuführen. Einer Special Olympics® Auswertung von zahlreichen internationalen Veranstaltungen aus Jahr 2015 mit über 20,000 Untersuchungen zu Folge beläuft sich der Anteil der, an Hörstörungen leidenden Athleten auf rund 25%. Hierbei steigt die Prävalenz deutlich mit zunehmendem Alter von rund 15% im Alter von 8-19 Jahren auf 72% in der Gruppe der Sportler von über 60 Jahren [39]. Problematisch ist jedoch vor allem die Vergleichbarkeit der dort ermittelten Hörstörung. Diese Störungen traten entweder uni- oder bilateral auf und entsprechen lediglich einem nicht bestandenen Hörscreening, unabhängig von der Ursache und der Art der Testung. Eine Vergleichbarkeit mit den WHO-Kriterien, wie sie in der Allgemeinbevölkerung zur Anwendung kommt, ist also nur sehr eingeschränkt möglich.

Die holländische Forschungsgruppe um Meuwese-Jongejeugd et al. untersuchten 2006 die Hörfähigkeit von Menschen mit Down-Syndrom und Menschen mit anderen geistigen Behinderungen. Sie ermittelten eine Hörminderung bei ca. 30% der Menschen mit geistiger Behinderung (ohne Down-Syndrom). Bei Menschen mit Down-Syndrom lag die Prävalenz mit 57,4% noch höher und erreicht 100% in einem Alter von >60 Jahren <sup>[35]</sup>. Die Aufteilung in Altersgruppen lässt hier eine bessere Vergleichbarkeit mit der Allgemeinbevölkerung zu und verdeutlicht die ausgeprägten Diskrepanzen im Vergleich mit Menschen mit geistiger Behinderung. Auch in Bezug auf eine Altersschwerhörigkeit resümieren Meuwese-Jogejeugd et al., dass diese bei Menschen mit geistiger Behinderung etwa ein Jahrzehnt (mit 41-50 Jahren) und bei Menschen mit Down-Syndrom ca. drei Jahrzehnte (mit 18-30 Jahren) früher auftraten als in der Allgemeinbevölkerung (mit 51-60 Jahren). Eine Hörminderung wurde hier definiert als ein, per Tonschwellenaudiogramm ermittelter Mittelwert von 1, 2 und 4 kHz schlechter als 25dB auf dem besser hörenden Ohr. Dies kommt der Definition einer Schwerhörigkeit nach WHO-Kriterien nahe.

Die Ätiologie der Hörminderung ist unterschiedlich, meistens jedoch handelt es sich um Schallempfindungsschwerhörigkeiten, also eine pathologische Veränderung des Innenohres. Im Alltag spielen jedoch auch Schalleitungsstörungen eine wichtige Rolle. Eine Verlegung des Gehörganges durch einen Ohrschmalzpfropf, bedingt durch vermehrte Ohrenschmalzproduktion (Cerumen) kann eine Hörminderung im Sinne einer Schalleitungsstörung verursachen <sup>[40]</sup>. Die oben genannten Zahlen beziehen sich jedoch auf audiometrische Daten, die nach Überprüfung des Gehörgangs-Status erhoben wurden. Dabei wurden viele Schalleitungsschwerhörigkeiten bereits beseitigt, in dem vor der Untersuchung Cerumen entfernt wurde oder bei komplizierteren Auffälligkeiten eine HNO-ärztliche Behandlung vorausging. In diesen Studien musste bei bis zu 53% der Probanden <sup>[36]</sup> Ohrschmalz entfernt werden. Wenn man davon ausgeht, dass viele Menschen mit geistiger Behinderung sich nicht aus eigener Initiative einer otologischen Untersuchung unterziehen, so sind deutlich höhere Zahlen von Hörstörungen – oft bedingt durch Cerumen – wahrscheinlich. Auch Crandell et al. berichten über eine erhöhte Prävalenz von Cerumen obturans, also eines Gehörgangs verlegenden Ohrschmalzpfropfs, bei ca. 28 % der untersuchten Probanden mit geistiger Behinderung im Gegensatz zu 2-6% in der Allgemeinbevölkerung <sup>[41]</sup>.

Es ist davon auszugehen, dass viele Menschen mit geistiger Behinderung nicht bewusst unter ihren alltäglichen auditiven Einschränkungen leiden und selbst wenn, nicht die nötigen Initiativen ergreifen können, um sich zu helfen oder Hilfe zu suchen. Die aus der Hörminderung resultierenden, veränderten Reaktionen auf Ansprache oder Geräusche oder die eigentliche Wesensveränderung durch die auditive Abkapselung von der Umwelt kann wiederum vom Arzt oder Betreuer falsch interpretiert und missverstanden werden, was ggf. sogar zu einer falschen Therapie führen kann.

Vorherige Studien zum Hörvermögen von Menschen mit geistiger Behinderung belegen in unterschiedlichem Ausmaß die medizinische Unterversorgung dieser Mitmenschen. Die Ergebnisse weisen zwar in die gleiche Richtung, jedoch gibt es weiterhin wenige Untersuchungen in diesem Themenbereich. Die größten Datenmengen zum Gesundheitszustand von Menschen mit geistiger Behinderung stammen aus den Dokumentationen des Special Olympics® Gesundheitsprogramms Healthy Athletes®. Nur einzelne Studien bestätigen jedoch eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse in Bezug auf des Hörvermögen von Sportlern bei Special Olympics® Veranstaltungen und den Menschen mit geistiger Behinderung die keiner Aktivität bei Special Olympics® nachgehen<sup>[37]</sup>. Seit dem Healthy Athletes® seine Vorsorgeprogramme mehr und mehr auch unabhängig von Sportveranstaltungen organisiert, ist es möglich, Untersuchungen und Vergleiche auch bei „Nicht-Sportlern“ zu tätigen.

## 1.8. Fragestellungen

Für die vorliegende Untersuchung wurden folgende Fragestellungen formuliert:

- 1) Wie hoch ist die Prävalenz von Hörstörungen bei Menschen mit geistiger Behinderung und unterscheidet sich diese von der, der Durchschnittsbevölkerung?
- 2) Wie schätzen Menschen mit geistiger Behinderung ihr eigenes Hörvermögen ein, entspricht dies dem tatsächlichen Hörvermögen?
- 3) Welche Ätiologie der Hörstörungen liegt bei Menschen mit geistiger Behinderung vornehmlich vor?
- 4) Unterscheidet sich die Hörleistung der Athleten von Special Olympics® signifikant von der Hörleistung der Werkstattmitarbeiter und worauf sind mögliche Unterschiede zurückzuführen?

## 2. MATERIAL UND METHODIK

---

### 2.1. Probandenkollektiv und Stratifizierung

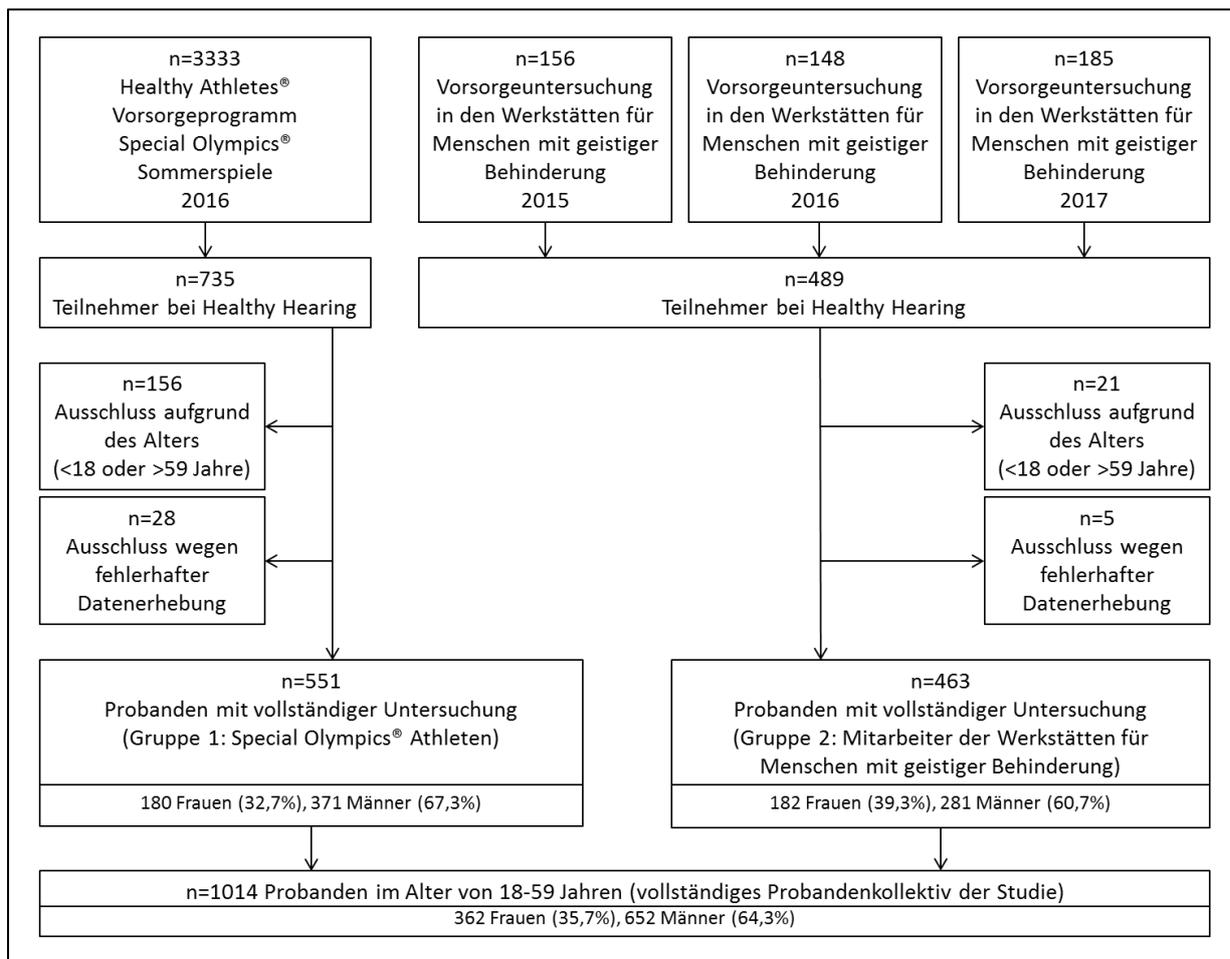
In Rahmen dieser Arbeit wurden die Messergebnisse der Healthy Hearing Untersuchungen bei den Special Olympics Deutschland® Sommerspielen 2016 in Hannover sowie die der Vorsorgeveranstaltungen von Healthy Hearing Berlin/Brandenburg in den Jahren 2015, 2016 und 2017 analysiert und miteinander verglichen. Dabei handelt es sich bei den Teilnehmern der Sommerspiele ausschließlich um Sportler und bei den Vorsorgeveranstaltungen außerhalb der Sommerspiele ausschließlich um betreute Mitarbeiter von Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung, die nicht als Athleten bei Special Olympics Deutschland® aktiv sind.

Bei den Sommerspielen 2016 wurden von insgesamt 3333 Teilnehmern des Gesundheitsprogrammes 735 Athleten im Rahmen des Healthy Hearing Programm untersucht (Abbildung 2). Bei den Vorsorgeveranstaltungen in den Berliner Werkstätten wurden 2015 156 Mitarbeiter, 2016 148 Mitarbeiter und 2017 185 Mitarbeiter untersucht (insgesamt 489 Mitarbeiter).

Mit in die Auswertung eingeschlossen wurden alle Teilnehmer im Alter von 18 bis 59 Jahren. Aufgrund der Altersbegrenzung wurden bei den Sommerspielen 2016 156 Teilnehmer und bei den Veranstaltungen in den Werkstätten 2015-2017 insgesamt 21 Teilnehmer ausgeschlossen (Alter < 18 Jahre oder > 59 Jahre). Aufgrund von Fehlern, die bei der Datenübertragung auftraten, mussten weitere 33 Teilnehmer (28 aus der Gruppe der Athleten, 5 aus der Gruppe der Werkstattmitarbeiter) ausgeschlossen werden.

Aufgenommen in die Datenbank dieser Arbeit wurden schlussendlich 1014 Teilnehmer (551 Sportler aus den Sommerspielen, 463 Mitarbeiter aus den Werkstätten).

Die Gruppe der Teilnehmer der Sommerspiele 2016 (im Folgenden Gruppe 1 genannt) bestand aus 180 Frauen (32,7%) und 371 Männern (67,3%) mit einem Durchschnittsalter von 32,4 Jahren. Die Gruppe der Teilnehmer aus den Veranstaltungen in den Werkstätten (2015-2017) (im Folgenden Gruppe 2 genannt) setzten sich zusammen aus 182 Frauen (39,3%) und 281 Männern (60,7 %) mit einem Durchschnittsalter von 36,6 Jahren.



**Abbildung 2:** Zusammensetzung des Probandenkollektivs

In Bezug auf ihr Durchschnittsalter unterschieden sich Gruppe 1 und Gruppe 2 signifikant ( $p < 0,05$ ). Auch in Bezug auf die Geschlechterverteilung unterschieden sich beiden Gruppen, wobei die Gruppe 1 einen höheren Anteil männlicher Teilnehmer aufwies als die Gruppe 2 ( $p < 0,05$ ). Insgesamt nahmen deutlich mehr männliche Teilnehmer an den Sportwettbewerben teil und stellten auch einen größeren Anteil in der Mitarbeiterverteilung dar (Tabelle 1).

Da die Hörfähigkeit in maßgeblicher Abhängigkeit zum Alter steht <sup>[42]</sup>, war eine Vergleichbarkeit der Hörfähigkeit beider Gruppen ohne Berücksichtigung des Alters nicht möglich. Aus diesem Grund, aber auch zur besseren Vergleichbarkeit mit der Normalbevölkerung, wurde eine Stratifizierung der Probanden in häufig verwendete Altersklassen vorgenommen. Daraus gingen vier Altersgruppen hervor: Altersgruppe 1 im Alter von 18-29 Jahren, Altersgruppe 2 im Alter von 30-39 Jahren, Altersgruppe 3 im Alter 40-49 Jahren und Altersgruppe 4 mit Teilnehmern im Alter 50-59 Jahren. Für alle Vergleiche innerhalb der Altersgruppen wurde eine reduzierte Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 1% angewandt ( $p < 0,01$ ).

Die Altersgruppe 1 (19-29 Jahre) zählte 264 Teilnehmer der Gruppe 1 (63,2%) und 154 Teilnehmer der Gruppe 2 (36,8%). Sowohl in Bezug auf das Durchschnittsalter (23,3 Jahre) als auch auf die Geschlechterverteilung gab es keine signifikanten Unterschiede (jeweils  $p>0,01$ ).

Die Altersgruppe 2 (30-39 Jahre) bestand aus 144 Teilnehmern der Gruppe 1 (53,5%) und 125 Teilnehmern der Gruppe 2 (46,5%). Das Durchschnittsalter betrug hier 34,0 Jahre. Es gab auch hier keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Alters ( $p>0,01$ ) und auch bezüglich der Geschlechterverteilung waren die Gruppen vergleichbar ( $p>0,01$ ).

Die Altersgruppe 3 (40-49 Jahre) setzte sich aus 96 Teilnehmern der Gruppe 1 (53,6%) und 83 Teilnehmern der Gruppe 2 (46,4%) zusammen. Das Durchschnittsalter betrug hier 44,3 Jahre. In Bezug auf die Alters- und Geschlechterverteilung gab es keine signifikanten Unterschiede (jeweils  $p>0,01$ ).

Die Altersgruppe 4 (50-59 Jahre) ging hervor aus 47 Teilnehmern der Gruppe 1 (31,8 %) und 101 Teilnehmer aus der Gruppe 2 (68,2%). Das Durchschnittsalter betrug hier 54,1 Jahre. Bezüglich des Alters und der Geschlechterverteilung waren die Gruppen vergleichbar (jeweils  $p>0,01$ ).

**Tabelle 1:** Geschlechter- und Altersverteilung der Gruppen

	<b>Alle</b> (18-59 Jahre)	<b>Alters- gruppe 1</b> (18-29 Jahre)	<b>Alters- gruppe 2</b> (30-39 Jahre)	<b>Alters- gruppe 3</b> (40-49 Jahre)	<b>Alters- gruppe 4</b> (50-59 Jahre)
<b>Teilnehmer</b>					
Insgesamt	<b>1014</b>	<b>418</b>	<b>269</b>	<b>179</b>	<b>148</b>
Gruppe 1*	551 (54,3%)	264 (63,2%)	144 (53,5%)	96 (53,6%)	47 (31,8%)
Gruppe 2**	463 (45,7%)	154 (36,8%)	125 (46,5%)	83 (46,4%)	101 (68,2%)
<b>Männlich</b>					
Insgesamt	<b>652 (64,3%)</b>	<b>276 (66,0%)</b>	<b>168 (62,5%)</b>	<b>109 (60,9%)</b>	<b>99 (66,9%)</b>
Gruppe 1*	371 (67,3%)	180 (68,2%)	98 (68,1%)	58 (60,4%)	35 (74,5%)
Gruppe 2**	281 (60,7%)	96 (62,3%)	70 (56,0%)	51 (61,4%)	64 (63,4%)
Signifikanzniveau	<b><math>p&lt;0,05</math></b>	$p>0,01$	$p>0,01$	$p>0,01$	$p>0,01$
<b>Altersdurchschnitt in Jahren</b>					
Insgesamt	<b>34,3</b>	<b>23,3</b>	<b>34,0</b>	<b>44,3</b>	<b>54,1</b>
Gruppe 1*	32,4	23,3	33,8	44,6	54,2
Gruppe 2**	36,6	23,2	34,3	43,9	54,0
Signifikanzniveau	<b><math>p&lt;0,05</math></b>	$p>0,01$	$p>0,01$	$p>0,01$	$p>0,01$

\*Gruppe 1: Special Olympics® Athleten, \*\*Gruppe 2: Mitarbeiter der Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung

## 2.2. Abläufe bei den Untersuchungen

Die Methodologie dieser Dissertation beruht auf einer Sekundäranalyse von Daten, welche im Rahmen der Vorsorgeuntersuchungen von Special Olympics® gesammelt wurden.

Die Vorsorgeuntersuchungen wurden in vier Etappen durchgeführt (Abbildung 6): Zu Beginn erfolgte zunächst der „Check In“, es wurden Informationen über den Ablauf der Untersuchungen erteilt und die Dokumentationsbögen ausgehändigt. Zu diesem Zeitpunkt wurde bereits eine schriftliche Einverständniserklärung des Teilnehmers und/oder seines Betreuers eingeholt. Dies war gleichzeitig Voraussetzung für den Start der Untersuchung (Anhang 1). Daraufhin startete der Athlet mit der Station Nr. 1. Hier wurde zuerst das subjektive Hörbefinden erfragt, anschließend wurden die Ohren von HNO-Ärzten inspiziert. Zeigte sich hierbei ein verlegter oder teilverlegter Gehörgang, so wurde dieser, wenn möglich von Ohrenschmalz befreit. War dies nicht möglich oder fanden sich inspektorisch weitere Auffälligkeiten, so wurde bereits hier die Notwendigkeit einer HNO-ärztlichen Nachsorge empfohlen und dokumentiert. Im Regelfall erfolgte nichtsdestotrotz die Fortsetzung der Testreihe.



**Abbildung 3:** Healthy Hearing Station 1 - September 2017, Foto: SOD®

In der Station Nr. 2 wurden otoakustische Emissionen beidseits (DPOAE) bei 2, 3, 4 und 5 kHz gemessen. Folgende Geräte kamen dabei zum Einsatz: Neurosoft Audio-SMART®, Neurosoft aScreen® und Interacoustics Eclipse®. Station Nr. 2 galt als bestanden, wenn bei mindestens drei der Frequenzen otoakustische Emissionen gemessen werden konnten. Wurden Stationen 1 und 2 bestanden, galt der Teilnehmer als normalhörend.



**Abbildung 4:** Healthy Hearing Station 2 - Special Olympics® Kiel 2018, Foto: SOD®

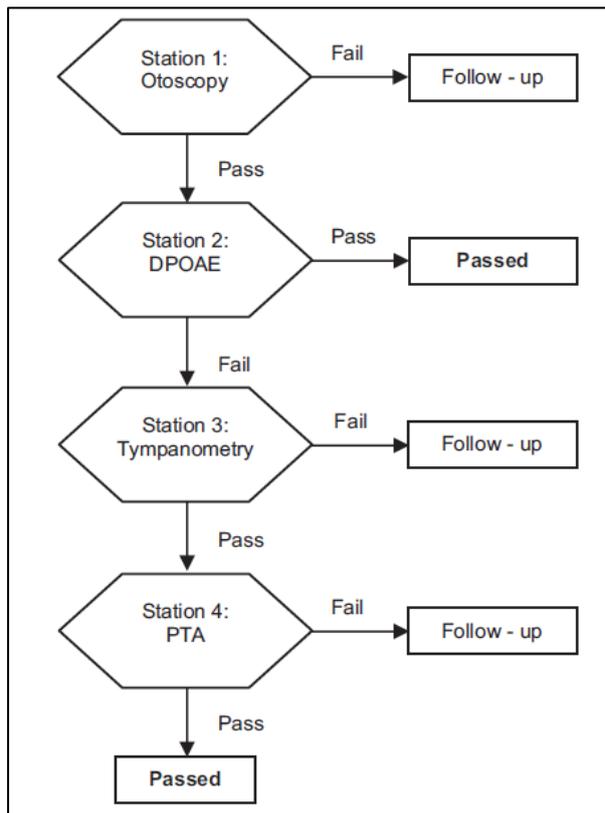
Wurde Station Nr. 2 nicht bestanden, so folgte bei Station Nr. 3 die tympanometrische Untersuchung, bei der die Schwingungsfähigkeit des Trommelfells in verschiedenen Drucksituationen im Gehörgang gemessen wurde. Dies erfolgte mit folgenden Tympanometern: Interacoustics MT10® und Resonance r16m®. Wurde auch die Tympanometrie nicht bestanden, so wurde in jedem Fall eine Nachsorge empfohlen. War das tympanometrische Testergebnis unauffällig, so galt Station Nr. 3 als bestanden und der Teilnehmer ging weiter zu Station Nr. 4, bei der eine Form der Tonschwellenaudiometrie durchgeführt wurde, bei der ein Ton in einer Lautstärke von 25dB bei 2 und 4 kHz zu identifizieren war. Geling dies dem Teilnehmer, galt er als normalhörend, andernfalls wurde eine Nachsorgeuntersuchung empfohlen. Gelegentlich, jedoch nicht systematisch, erfolgte

zusätzlich eine vollständige Tonschwellenaudiometrie, diese konnte jedoch aufgrund des enormen Zeitaufwandes nicht bei jedem Teilnehmer durchgeführt werden.

Bei der letzten Station, dem „Check Out“, wurde dem Teilnehmer eine schriftliche Empfehlung für eventuelle Nachsorgenuntersuchungen und Informationsmaterial, bebildert und in einfacher Sprache, ausgehändigt. Mitunter wurden kleinere Hilfsmittel wie Gehörschutzmittel ausgegeben, kleinere Reparaturen an Hörgeräten vorgenommen oder sogar Verordnungen für Hörgeräte erstellt. Ein kleines Geschenk zur Belohnung wurde für gewöhnlich überreicht. Sämtliche Daten und Informationen wurden auf einem speziellen, standarisierten Dokumentationsbogen festgehalten (Anhang 2). Die digitale Speicherung erfolgte anonym, lediglich der Vornamen wurde zur Differenzierung mitaufgeführt.



**Abbildung 5:** Healthy Hearing Check Out - Special Olympics® Kiel 2018, Foto: SOD®



**Abbildung 6:** Ablauf der Vorsorgeuntersuchungsreihe (aus Hey et al. 2014, p. 126, Figure 1 <sup>[37]</sup>) mit freundlicher Genehmigung von John Wiley and Sons

Die Abläufe und Dokumentationen der Untersuchungen bei Healthy Athletes® erfolgen weltweit nach standardisierten Richtlinien auf die gleiche Art und Weise und werden in einem speziellen Handbuch festgehalten <sup>[43]</sup>. Die Untersuchungen werden von Ärzten bzw. angehenden Ärzten, Audiometristen und weiterem medizinischen Fachpersonal durchgeführt und unterstützt durch eine Vielzahl von freiwilligen Helfern <sup>[44]</sup>. Zur Vorbereitung auf die Untersuchungsdurchführung erfolgt eine Kalibrierung der Helfer. Analysen zu Folge entstehen insgesamt hochwertige Messergebnisse mit einer Spezifität von 98% und einer Sensibilität von 100% <sup>[34]</sup>.

### 2.3. Ethikvotum und Einwilligung

Die Ethikkommission der Charité – Universitätsmedizin (Ethikausschuss 1 am Campus Charité – Mitte) sprach am 4. April 2017 ein positives Ethikvotum für Sekundärdatenanalysen der, von Healthy Athletes® erhobenen Daten aus (Antragsnummer: EA1/060/17). Alle Teilnehmer der Healthy Athletes® Untersuchungen – ob bei Sportveranstaltungen oder unabhängig hiervon in den Werkstätten – wurden vor Beginn über die Abläufe informiert und willigten schriftlich zur freiwilligen Teilnahme und anonymisierten Speicherung und Analyse der Gesundheitsdaten ein. War der

Teilnehmer nicht geschäftsfähig, so wurde die Einverständniserklärung der Eltern oder gesetzlichen Vertreter eingeholt (Anhang 1). Ein Abbruch der Untersuchung war jederzeit möglich.

## 2.4. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte über die Software IBM® SPSS® Statistics (Version 20). Metrische Daten wurden zur Überprüfung ihres Verteilungstypus mit dem Kolmogorov-Smirnov Test analysiert. Nach Ausschluss des Vorliegens einer Normalverteilung wurden unabhängige metrische Variablen, wie das Alter, mit dem Mann-Whitney U Test verglichen. Nominale Daten, wie die Geschlechterverteilung und die Ergebnisse der Hörtestreihe, wurden mit dem Chi-Square Test analysiert. Als Signifikanzniveau wurde für die Testverfahren, die alle Teilnehmer miteinschließt eine Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 5% ( $p < 0,05$ ) festgelegt. Nach Durchführung einer Stratifizierung und somit Einteilung der Teilnehmer in vier Altersgruppen, wurde die Irrtumswahrscheinlichkeit gemäß üblicher statistischer Vorgehensweise auf weniger als 1% ( $p < 0,01$ ) gesenkt.

Supervidiert wurden die statistischen Analysen durch Mitarbeiter des Instituts für Biometrie und Klinische Epidemiologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin (Datum: 19.04.2018, Berater: Klaus Lenz).

## 2.5. Modifizierte WHO-Kriterien

Bei wissenschaftlichen Untersuchungen der Hörfähigkeit werden für gewöhnlich die WHO-Kriterien zur Definition einer Schwerhörigkeit angewandt. Laut WHO besteht eine Hörminderung, wenn das besser hörende Ohr eine mittlere Hörschwelle von  $>25\text{dB}$  aufweist <sup>[28]</sup>. In dieser Definition bezieht sich die mittlere Hörschwelle auf den errechneten Mittelwert der Hörschwellen auf den Frequenzen 500, 1000, 2000 und 4000 Hz in der Luftleitungs-Tonschwellenaudiometrie. In der vorliegenden Testreihe wurden jedoch in der Regel keine vollständigen Tonschwellenaudiometrien durchgeführt. Eine systematische Testung erfolgte hingegen in den Frequenzen 2000 und 4000 Hz mit 25dB. Um den WHO-Kriterien so nahe wie möglich zu kommen, wurde aus diesem Grund untersucht, wie viele Teilnehmer diesen Schwellentest beidseitig in beiden Frequenzen nicht bestanden, um daraus schließen zu können, dass eine deutliche, den WHO-Kriterien nahekommende Hörminderung vorlag. Die, in dieser Studie angewandten Kriterien wurden „modifizierte WHO-Kriterien“ genannt.

Probanden, bei denen die Hörstörung auf eine Gehörgangsverlegung zurückzuführen war, wurden einem Abgleich mit diesen Kriterien nicht unterzogen.

### 3. ERGEBNISSE

#### 3.1. Prävalenz von Hörstörungen

Die audiologische Testreihe wurde insgesamt von 339 Teilnehmern (33,4%) nicht bestanden. Die Stratifizierung in die Altersgruppen zeigt, dass die Durchfallquote mit steigendem Alter zunimmt: von 23,2% der Altersgruppe 1 (18-29 Jahre) auf 45,3% in der Altersgruppe 4 (50-59 Jahre). Lediglich zwischen der Altersgruppe 3 und Altersgruppe 4 ist nahezu kein Unterschied erkennbar (Tabelle 2).

Nach Anwendung der „modifizierten WHO-Kriterien“ zeigt sich im Gesamtbild das Vorliegen einer globalen Hörminderung bei insgesamt 118 Teilnehmern (11,6%). Nach der Aufteilung in die verschiedenen Altersgruppen zeigt sich auch hier, dass mit zunehmendem Alter die Prävalenz einer Schwerhörigkeit zunimmt. So steigt die Prävalenz einer Schwerhörigkeit bei den Probanden im Alter von 18-29 Jahren (Altersgruppe 1) von 8,9% auf 9,3% im Alter von 30-39 Jahren (Altersgruppe 2) und weiter auf 20,7% im Alter von 40-49 Jahren (Altersgruppe 3). Eine Ausnahme bildet die Altersgruppe 4 (50-59 Jahren) bei der die Prävalenz wieder abnimmt (12,8%).

**Tabelle 2:** Ergebnisse der Hörtestreihe

	<b>Alle</b> (18-59 Jahre) (n=1014)	<b>Alters- gruppe 1</b> (18-29 Jahre) (n=418)	<b>Alters- gruppe 2</b> (30-39 Jahre) (n=269)	<b>Alters- gruppe 3</b> (40-49 Jahre) (n=179)	<b>Alters- gruppe 4</b> (50-59 Jahre) (n=148)
<b>Testreihe "nicht bestanden"</b>					
Insgesamt	339 (33,4%)	101 (23,2%)	89 (33,1%)	82 (45,8%)	67 (45,3%)
Gruppe 1*	190 (34,5%)	64 (24,2%)	49 (34,0%)	51 (53,1%)	26 (55,3%)
Gruppe 2**	149 (32,5%)	37 (24,0%)	40 (32,0%)	31 (37,3%)	41 (40,6%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>Hörminderung nach modifiziertem WHO- Kriterium<sup>a</sup></b>					
Insgesamt	118 (11,6%)	37 (8,9%)	25 (9,3%)	37 (20,7%)	19 (12,8%)
Gruppe 1*	52 (9,4%)	21 (8,0%)	11 (7,6%)	15 (15,6%)	5 (10,6%)
Gruppe 2**	66 (14,3%)	16 (10,4%)	14 (11,2%)	22 (26,5%)	14 (13,9%)
Signifikanzniveau	<b>p&lt;0,05</b>	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01

\*Gruppe 1: Special Olympics® Athleten, \*\*Gruppe 2: Mitarbeiter der Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung

<sup>a</sup> Beidseits fehlende Wahrnehmung eines Tonsignals bei 2 und 4 kHz mit 25dB

### 3.2. Selbsteinschätzung des Gehörs

Zu Beginn der Testreihe, wurden die Teilnehmer über ihre subjektive Höreinschätzung befragt. Die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten auf diese Frage waren „gut“, „schlecht“ oder „ungewiss“. Nach Durchführung der Hörprüfung wurde das erzielte Ergebnis mit der zuvor erhobenen Selbsteinschätzung verglichen. Hierbei ergaben sich folgende Ergebnismöglichkeiten:

- 1) „Feel good, hearing pass“ (FGHP) – subjektiv gutes Hören, bestätigt durch den bestandenen Testdurchlauf.
- 2) „Feel good, hearing no pass“ (FGHNP) – subjektiv gutes Hören, jedoch nicht bestandene Hörprüfung auf mindestens einem Ohr.
- 3) „Feel not good, hearing pass“ (FNGHP) – subjektiv schlechtes Hören, jedoch gutes Testergebnis auf beiden Ohren.
- 4) „Feel not good, hearing no pass“ (FNGHNP) – subjektiv schlechtes Hören, bestätigt durch eine nicht bestandene Testreihe.
- 5) „Uncertain“ (UNCERT) – unsichere Meinung über das eigene Hörvermögen.

Als „gut hörend“ schätzten sich 55,2% aller Probanden ein und erzielten gleichzeitig ein positives Testergebnis (FGHP) (Tabelle 3). Die Aufteilung in die Altersgruppen zeigt eine dezente Abnahme dieser Korrekt-Einschätzung mit zunehmendem Alter: 61,0% im Alter von 18-29 Jahre (Altersgruppe 1), 58,0% in der Altersgruppe 2 (30-39 Jahre) und 44,1% bei den Probanden im Alter von 40-49 Jahren (Altersgruppe 3). In der Altersgruppe 4 (50-59 Jahre) nimmt diese Ergebnishäufigkeit wieder leicht zu (47,3%).

Von allen Teilnehmern gaben 20,4% an, nicht an Hörbeschwerden zu leiden, bestanden jedoch das Untersuchungsprogramm nicht (FGHNP). Der Anteil der Probanden mit diesem Ergebnis nimmt mit steigendem Alter zu. Von 15,3% in der Altersgruppe 1 auf 24,3% in der Altersgruppe 4.

Die Ergebnismöglichkeit an einer Hörminderung zu leiden, trotzdem jedoch die Testreihe zu bestehen (FNGHP) lag bei 7,1% der Probanden vor. Ein Trend im Altersgruppenvergleich ist hier nicht zu erkennen.

Insgesamt gaben 10,2% an schlecht zu hören und bestanden anschließend die Untersuchungen nicht (FNGHNP). Im Altersvergleich zeigte sich, dass vor allem die Probanden im Alter von 40-59 Jahren (Altersgruppe 3 und 4) dieses Ergebnis erzielten (19,0% und 15,5%) weniger aber jüngere Teilnehmer (Altersgruppe 1: 6,5%, Altersgruppe 2: 7,1%).

In ihrer Einschätzung unsicher zu sein berichteten 7,0% der Teilnehmer (UNCERT). Hier liegt eine mehr oder weniger homogene Altersverteilung vor.

**Tabelle 3:** Ergebnisse der Selbsteinschätzung

	<b>Alle</b> (18-59 Jahre) n=1014	<b>Alters- gruppe 1</b> (18-29 Jahre) n=418	<b>Alters- gruppe 2</b> (30-39 Jahre) n=269	<b>Alters- gruppe 3</b> (40-49 Jahre) n=179	<b>Alters- gruppe 4</b> (50-59 Jahre) n=148
<b>Ergebnis:</b>					
<b>FGHP</b>					
Insgesamt	560 (55,2%)	255 (61,0%)	156 (58,0%)	79 (44,1%)	70 (47,3%)
Gruppe 1*	297 (53,9%)	163 (61,7%)	71 (59,0%)	32 (33,3%)	17 (36,2%)
Gruppe 2**	263 (56,8%)	92 (59,7%)	156 (56,8%)	47 (56,6%)	53 (52,5%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	<b>p&lt;0,01</b>	p>0,01
<b>FGHNP</b>					
Insgesamt	207 (20,4%)	64 (15,3%)	63 (23,4%)	44 (24,6%)	36 (24,3%)
Gruppe 1*	129 (23,4%)	46 (17,4%)	36 (25,0%)	31 (32,3%)	16 (34,0%)
Gruppe 2**	78 (16,8%)	18 (11,7%)	27 (21,6%)	13 (15,7%)	20 (19,8%)
Signifikanzniveau	<b>p&lt;0,05</b>	p>0,01	p>0,01	p=0,01	p>0,01
<b>FNGHP</b>					
Insgesamt	72 (7,1%)	39 (9,3%)	13 (4,8%)	15 (8,4%)	5 (3,4%)
Gruppe 1*	45 (8,2%)	26 (9,8%)	7 (4,9%)	11 (11,5%)	1 (2,1%)
Gruppe 2**	27 (5,8%)	13 (8,4%)	6 (4,8%)	4 (4,8%)	4 (4,0%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>FNGHNP</b>					
Insgesamt	103 (10,2%)	27 (6,5%)	19 (7,1%)	34 (19,0%)	23 (15,5%)
Gruppe 1*	45 (8,2%)	11 (4,2%)	10 (6,9%)	16 (16,7%)	8 (17,0%)
Gruppe 2**	58 (12,5%)	16 (10,4%)	9 (7,2%)	18 (21,7%)	15 (14,9%)
Signifikanzniveau	<b>p&lt;0,05</b>	p=0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>UNCERT</b>					
Insgesamt	71 (7,0%)	32 (7,7%)	18 (6,7%)	7 (3,9%)	14 (9,5%)
Gruppe 1*	34 (6,2%)	17 (6,4%)	6 (4,2%)	6 (6,2%)	5 (10,6%)
Gruppe 2**	37 (8,0%)	15 (9,7%)	12 (9,6%)	1 (1,2%)	9 (8,9%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01

\*Gruppe 1: Special Olympics® Athleten, \*\*Gruppe 2: Mitarbeiter der Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung

### 3.3. Ätiologie der Hörstörungen

Bei der ärztlichen Untersuchung beider Gehörgänge stellte sich heraus, dass bei 562 Teilnehmern (55,4% aller Probanden) der Gehörgang eines oder beider Ohren mit Cerumen blockiert oder verengt war. Bei 23,3% aller Teilnehmer war der Gehörgang vollständig verlegt. Nach der Untersuchung musste bei 20,9% aller Teilnehmer eine HNO-ärztliche Vorstellung empfohlen werden, um Cerumen zu entfernen oder andere Erkrankungen wie Gehörgangsentzündungen, Ekzeme oder Perforationen zu behandeln (Tabelle 4).

**Tabelle 4:** Ergebnisse der Gehörgangsveränderungen

	<b>Alle</b> (18-59 Jahre) n=1014	<b>Alters- gruppe 1</b> (18-29 Jahre) n=418	<b>Alters- gruppe 2</b> (30-39 Jahre) n=269	<b>Alters- gruppe 3</b> (40-49 Jahre) n=179	<b>Alters- gruppe 4</b> (50-59 Jahre) n=148
<b>Gehörgangs- Verlegung allg.</b>					
Insgesamt	562 (55,4%)	231 (55,3%)	144 (53,5%)	102 (57,0%)	85 (57,4%)
Gruppe 1*	291 (52,8%)	136 (51,5%)	71 (49,3%)	53 (55,2%)	31 (66,0%)
Gruppe 2**	271 (58,5%)	95 (61,7%)	73 (58,4%)	49 (59,0%)	54 (53,5%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>Vollständige Verlegung</b>					
Insgesamt	236 (23,3%)	80 (19,1%)	68 (25,3%)	50 (27,9%)	38 (25,7%)
Gruppe 1*	121 (22,0%)	47 (17,8%)	33 (22,9%)	28 (29,2%)	13 (27,7%)
Gruppe 2**	115 (24,8%)	33 (21,4%)	35 (28,0%)	22 (26,5%)	25 (24,8%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>HNO-ärztliche Weiterbehandlung</b>					
Insgesamt	212 (20,9%)	78 (18,7%)	55 (20,4%)	45 (25,1%)	34 (23,0%)
Gruppe 1*	107 (19,4%)	45 (17,0%)	26 (18,1%)	24 (25,0%)	12 (25,5%)
Gruppe 2**	105 (22,7%)	33 (21,4%)	29 (23,2%)	21 (25,3%)	22 (21,8%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01

\*Gruppe 1: Special Olympics® Athleten, \*\*Gruppe 2: Mitarbeiter der Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung

Von den insgesamt 562 Teilnehmern bei denen eine Teil- oder Kompletterlegung des Gehörgangs entdeckt wurde, konnte bei 421 Teilnehmern der Gehörgang direkt vor Ort gereinigt werden. Bei den restlichen 141 Teilnehmern musste nach Kompletterlegung und insuffizienter Reinigungsmöglichkeit von einer gehörrelevanten Restverlegung ausgegangen werden. Von diesen

Teilnehmern bestanden 66 (insgesamt 6,5% aller Probanden) die Hörtestreihe nicht, so dass es hier nahe liegt, von einer Hörstörung durch Cerumen auszugehen (Tabelle 5).

Insgesamt wiesen 32 Teilnehmer (3,2%) mit durchgängigem Gehörgang eine gestörte tympanometrische Prüfung auf und bestanden die Testreihe nicht. Bei diesen Teilnehmern ist also von einem Problem des Mittelohres auszugehen, welches zu einer Einschränkung der Hörfähigkeit führt. Die Prävalenz einer zugrunde liegenden Mittelohrerkrankung nimmt nach Stratifizierung in die Altersgruppen mit zunehmendem Alter nicht eindeutig zu.

Bei 241 Teilnehmern (23,8% aller Probanden), die die Testreihe nicht bestanden, wurden weder relevante Veränderungen des Gehörgangs noch tympanometrische Auffälligkeiten entdeckt, sodass hier eine Innenohrschwerhörigkeit in Betracht kommt. Das Auftreten einer Innenohrstörung nimmt mit zunehmendem Alter deutlich zu: Von 18,2% in der Altersgruppe 1 auf 31,3% in der Altersgruppe 3. Die Altersgruppe 4 folgt mit 31,1% dieser Tendenz nicht.

**Tabelle 5:** Ursache des "Nichtbestehens" der Hörtestreihe

	<b>Alle</b> (18-59 Jahre) (n=1014)	<b>Alters- gruppe 1</b> (18-29 Jahre) (n=418)	<b>Alters- gruppe 2</b> (30-39 Jahre) (n=269)	<b>Alters- gruppe 3</b> (40-49 Jahre) (n=179)	<b>Alters- gruppe 4</b> (50-59 Jahre) (n=148)
<b>Testreihe „Nicht bestanden“</b>					
Insgesamt	339 (33,4%)	101 (23,2%)	89 (33,1%)	82 (45,8%)	67 (45,3%)
Gruppe 1*	190 (34,5%)	64 (24,2%)	49 (34,0%)	51 (53,1%)	26 (55,3%)
Gruppe 2**	149 (32,2%)	37 (24,0%)	40 (32,0%)	31 (37,3%)	41 (40,6%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>Ursachen:</b>					
<b>Cerumen</b>					
Insgesamt	66 (6,5%)	15 (3,6%)	16 (5,9%)	19 (10,6%)	16 (10,8%)
Gruppe 1*	33 (6,0%)	7 (2,7%)	6 (4,2%)	14 (14,6%)	6 (12,8%)
Gruppe 2**	33 (7,1%)	8 (5,2%)	10 (8,0%)	5 (6,0%)	10 (9,9%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>Mittelohr- Erkrankung</b>					
Insgesamt	32 (3,2%)	10 (2,4%)	10 (3,7%)	7 (3,9%)	5 (3,4%)
Gruppe 1*	14 (2,5%)	5 (1,9%)	3 (2,1%)	4 (4,2%)	2 (4,3%)
Gruppe 2**	18 (3,9%)	5 (3,2%)	7 (5,6%)	3 (3,6%)	3 (3,0%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>Innenohr- Störung</b>					
Insgesamt	241 (23,8%)	76 (18,2%)	63 (23,4%)	56 (31,3%)	46 (31,1%)
Gruppe 1*	143 (26,0%)	52 (19,7%)	40 (27,8%)	33 (34,4%)	18 (38,3%)
Gruppe 2**	98 (21,2%)	24 (15,6%)	23 (18,4%)	23 (27,7%)	28 (27,7%)
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01

\*Gruppe 1: Special Olympics® Athleten, \*\*Gruppe 2: Mitarbeiter der Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung

### 3.4. Unterschiede der Athleten und Werkstattmitarbeiter

#### 3.4.1. Unterschiede der Prävalenz von Hörstörungen

In Bezug auf das Endergebnis der Testreihe schneiden die Athleten von Special Olympics® (Gruppe 1) mit einer Durchfallquote von 34,5% vergleichsweise ähnlich ab wie die Werkstattmitarbeiter (Gruppe 2) mit 32,5%. Nach Aufteilung in die Altersgruppen sind ebenfalls keine signifikanten Unterschiede erkennbar. Sowohl in der Altersgruppe 3 (40-49 Jahre) als auch in der Altersgruppe 4 (50-59 Jahre) liegt jedoch ein deutlicher, wenn auch nicht signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen von

rund 15% vor (Tabelle 2). In beiden Gruppen steigt die Prävalenz einer Hörstörung mit zunehmendem Alter.

Nach Anwendung der „modifizierten WHO-Kriterien“ schneiden die Probanden aus der Gruppe 2 mit insgesamt 14,3% signifikant schlechter ab als die der Gruppe 1 mit 9,4% ( $p < 0,05$ ).

### 3.4.2. Unterschiede der Selbsteinschätzung

In der Selbsteinschätzung gaben in der Gruppe der Athleten (Gruppe 1) 53,9% der Teilnehmer und in der Gruppe der Werkstattmitarbeiter (Gruppe 2) 56,8% der Teilnehmer korrekt an „gut“ zu hören (FGHP) ( $p > 0,05$ ) (Tabelle 3).

In der Gruppe 1 schätzen 23,4% der Teilnehmer ihre Hörleistung als gut ein, bestanden jedoch die Testreihe nicht (FGHNP). In der Gruppe 2 war dieser Anteil mit 16,8% signifikant kleiner ( $p < 0,05$ ).

Eine subjektiv als schlecht wahrgenommene Hörfähigkeit mit gleichzeitig gutem Testergebnis (FNGHP) gaben in der Gruppe 1 8,2% und in der Gruppe 2 5,8% der Teilnehmer an ( $p > 0,05$ ).

Eine schlechte Hörleistung, die durch den nicht bestandenen Testdurchlauf als schlecht bestätigt wurde (FNGHNP), lag bei 8,2% der Teilnehmer der Gruppe 1 vor und trat mit 12,5% der Teilnehmer in der Gruppe 2 signifikant häufiger auf ( $p < 0,05$ ).

Unsicher mit ihrer subjektiven Hörleistung waren sich 6,2 % der Gruppe 1 und 8,0 % der Gruppe 2 ( $p > 0,05$ ).

Nach Stratifizierung in die Altersgruppen zeigt sich, dass sich die Selbsteinschätzungsergebnisse der Gruppe 1 und Gruppe 2 im Alter von 18-29 Jahren (Altersgruppe 1) lediglich in Bezug auf das Ergebnis „Feel not good, hearing no pass“ (FNGHNP) deutlich (6,5% und 4,2 %), wenn auch gerade nicht signifikant unterschieden ( $p = 0,01$ ). Die Altersgruppe der 30-39-jährigen (Altersgruppe 2) war in der Gruppenegegenüberstellung in allen Ergebnishäufigkeiten vergleichbar. Innerhalb der Altersgruppe 3 (40-49 Jahre) schätzten sich 44,1 % der Gruppe 1 als „gut hörend“ ein und bestanden gleichzeitig die Hörtestreihe (FGHP). In Gruppe 2 betrug dieser Anteil nur 33,3 %, also signifikant weniger ( $p < 0,01$ ). In der Gruppe 1 gaben 32,3 % der Teilnehmer im Alter von 40-49 Jahren an „gut“ zu hören und fielen anschließend durch die Hörprüfung durch (FGHNP). Dies trat in der Gruppe 2 mit 15,7% der Teilnehmer deutlich seltener auf ( $p = 0,01$ ). Im Gruppenvergleich innerhalb der Altersgruppe 4 (50-59 Jahre) fanden sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf das Selbsteinschätzungsergebnis. Wobei auch hier der Anteil der Teilnehmer, der sich fälschlicherweise als „gut hörend“ eingeschätzte

(FGHNP) in der Gruppe 1 weit mehr vertreten war (34,0% in der Gruppe 1 gegenüber 19,8% in der Gruppe 2;  $p=0,06$ ).

### 3.4.3. Unterschiede der Ätiologie

Im Gruppenvergleich zeigte sich in der Gruppe der Werkstattmitarbeiter (Gruppe 2) eine häufigere Cerumenansammlung (58,5 % partiell verlegt bzw. 24,8% vollständig verlegt) als in der Gruppe der Athleten (Gruppe 1) (52,8% bzw. 22,0%), jedoch ohne signifikanten Unterschied ( $p=0,07$  bzw.  $p=0,28$ ) (Tabelle 4). Eine durch Gehörgangsveränderungen zurückzuführende HNO-ärztliche Wiedervorstellung wurde mit 22,7% unwesentlich häufiger in der Gruppe 2 ausgesprochen als in der Gruppe 1 mit 19,4% ( $p>0,05$ ).

Nach Aufteilung in die verschiedenen Altersgruppen zeigte sich weder eine deutliche Zunahme einer Gehörgangsverlegung mit dem Alter, noch signifikante Unterschiede im Gruppenvergleich (Tabelle 4).

Von den 66 Probanden, die aufgrund von Cerumen die Hörtestreihe nicht bestanden, stammen 33 Teilnehmer aus der Gruppe 1 (6,0%) und 33 Teilnehmer aus der Gruppe 2 (7,1%) ( $p>0,05$ ). Auch nach Aufteilung in die Altersgruppen entstehen keine signifikanten Unterschiede (Tabelle 5).

Bei 14 Teilnehmer aus Gruppe 1 (2,5%) und 18 Teilnehmer aus Gruppe 2 (3,9%) ( $p>0,05$ ) lag als Ursache für das Durchfallen bei den Tests eine Mittelohrerkrankung zu Grunde. Auch hier ließen sich nach der Stratifizierung keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Altersgruppen feststellen.

Von den 241 Probanden, die durch eine Störung im Bereich des Innenohres durch die Hörprüfung fielen, stammen 143 aus der Gruppe 1 (26,0%) und 98 aus der Gruppe 2 (21,2%) ( $p>0,05$ ). Innerhalb der Altersgruppen lagen keine signifikanten Unterschiede vor.

## 4. DISKUSSION

---

### 4.1. Zusammensetzung des Probandenkollektivs

Bei der Zusammensetzung des Probandenkollektivs fällt zunächst auf, dass die Geschlechterverteilung inhomogen ist. Insgesamt wurden 362 Frauen (35,7%) und 652 Männer (64,3%) in die Studie eingeschlossen (Tabelle 1). Im Gruppenvergleich liegt der Anteil der weiblichen Teilnehmer bei 32,7% (Gruppe 1: Special Olympics® Athleten) bzw. 39,3% (Gruppe 2: Werkstattmitarbeiter). Diese Geschlechterverteilung entspricht weitestgehend der Verteilung anderer Healthy Hearing-Untersuchungen <sup>[34,37,39]</sup>. Auch bei den Olympischen Spielen® wird häufig über eine geringere Teilnehmerquote weiblicher Sportler berichtet <sup>[45]</sup>, wenngleich nicht in diesem Ausmaß. Offenbar finden bei Special Olympics® insgesamt weniger Frauen Zugang zu den Veranstaltungen, ob aus mangelndem Interesse oder mangelnder Förderung ist bislang unklar. Der niedrige Anteil der weiblichen Teilnehmer der Gruppe 2, also der Werkstattmitarbeiter, wird hiermit jedoch nicht geklärt. Auf Anfrage bei den Werkstätten wurde ermittelt, dass der Anteil weiblicher Mitarbeiter in den entsprechenden Werkstätten bei etwa 35-40% liegt, somit handelt es sich bei den vorliegenden Untersuchungen um eine repräsentative Geschlechterverteilung des Werkstattmitarbeiterkollektivs. Die Ursache dieser ungleichen Verteilung innerhalb der Einrichtungen konnte nicht ermittelt werden. Vorgegangene Studien ergaben keine eindeutigen Unterschiede des Gehörs von Männern im Vergleich zu Frauen, mit Ausnahme eines erhöhten Risikos für Hörminderungen durch vermehrte Lärmexposition bei Männern <sup>[27]</sup>.

### 4.2. Methodendiskussion

Die angewandten statistischen Tests entsprechen den angemessenen wissenschaftlichen Instrumenten. Umfangreichere Tests mit metrischen Variablen waren aufgrund der fehlenden vollständigen Tonschwellenaudiometrien nicht möglich.

Da bei den Sportveranstaltungen und Vorsorgenuntersuchungen nicht alle Altersgruppen teilnehmen und Teilnehmer unter 18 Jahre und über 59 Jahre sehr spärlich vertreten waren, kann anhand der Ergebnisse keine allgemeingültige Aussage über die Population von Menschen mit geistiger Behinderung getroffen werden. Lediglich in Bezug auf die untersuchten Altersgruppen sind Vergleiche mit der gleichaltrigen Allgemeinbevölkerung und Extrapolationen auf die gleichaltrige

Population der Menschen mit geistiger Behinderung möglich. Diese Einschränkung sind auf die Methodik der Datenerhebung zurückzuführen.

### 4.3. Prävalenz von Hörstörungen

Aus dieser Untersuchung geht hervor, dass insgesamt 339 von 1014 Probanden (33,4 %) die Hörtestreihe nicht bestanden, also auf einem oder beiden Ohren eine Hörstörung aufwiesen (Abbildung 7). Dies ist im Vergleich mit der internationalen Special Olympics® Datenerhebung von 2015 mit rund 25% als hoch zu bewerten (Abbildung 8) <sup>[39]</sup>. Auch Herer et al. ermittelten bei der Gegenüberstellung mehrerer Special Olympics® Sportveranstaltungen eine Durchschnittsdurchfallquote von lediglich 23,3%<sup>[38]</sup>. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass ein hoher Anteil der Teilnehmer bei den internationalen Spielen bzw. den nationalen Spielen anderer Länder unter 18 Jahre alt war und gerade diese Altersgruppe eine sehr geringe Durchfallquote aufwies. Da die vorliegende Studie jedoch nur Probanden im Alter von 18-59 Jahren miteinschloss, sind altersübergreifend erwartungsgemäß schlechtere Hörergebnisse zu verzeichnen. Die Durchfallquoten in den einzelnen Altersgruppen waren in etwa mit den internationalen Daten vergleichbar, mit Ausnahme der Altersgruppe 4 (50-59 Jahre), welche in der vorliegenden Studie mit 45,3% deutlich besser abschnitt als die Teilnehmer im internationalen Vergleich (54,0%) (Abbildung 9). Wie auch bei Untersuchungen der Allgemeinbevölkerung erkennbar ist, nimmt die Prävalenz einer Schwerhörigkeit mit steigendem Alter deutlich zu <sup>[42]</sup>. Diesem natürlichen Verlauf folgten auch die Probanden dieser Studie, jedoch auch hier mit Ausnahme der Altersgruppe 4 (50-59 Jahre), die mit 45,3% sogar minimal besser abschnitt als die Altersgruppe 3 (45,8%) (Abbildung 7).

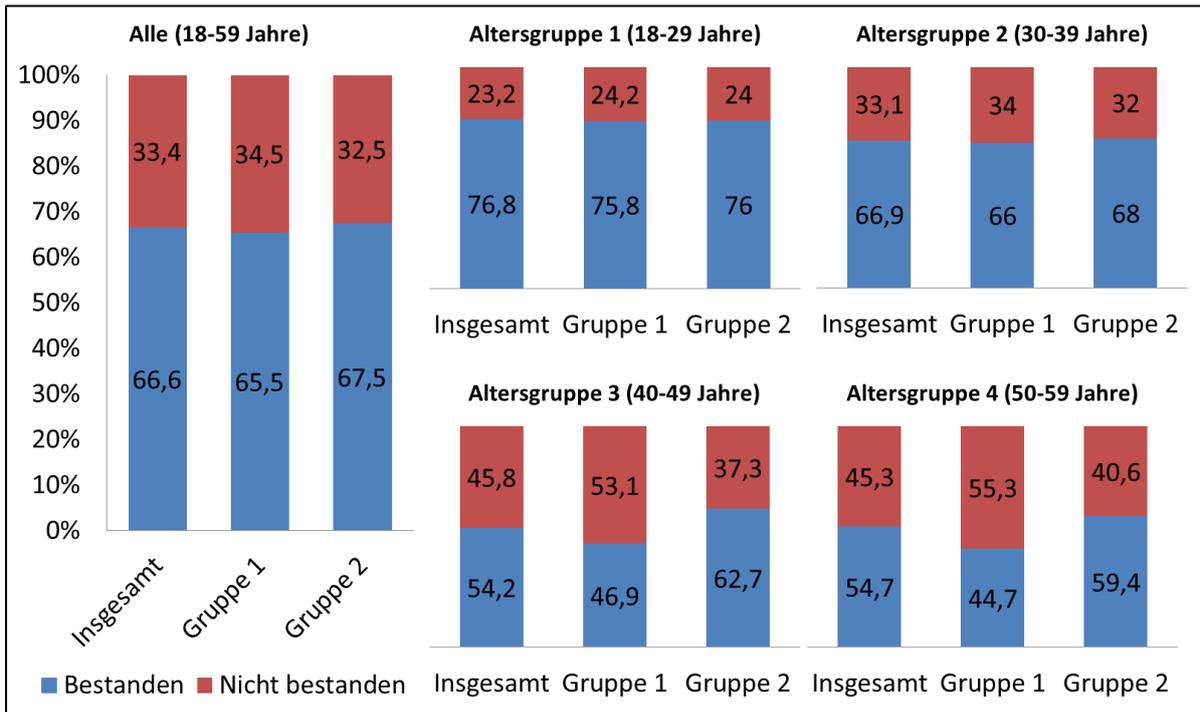


Abbildung 7: Gesamtergebnis der Testreihe

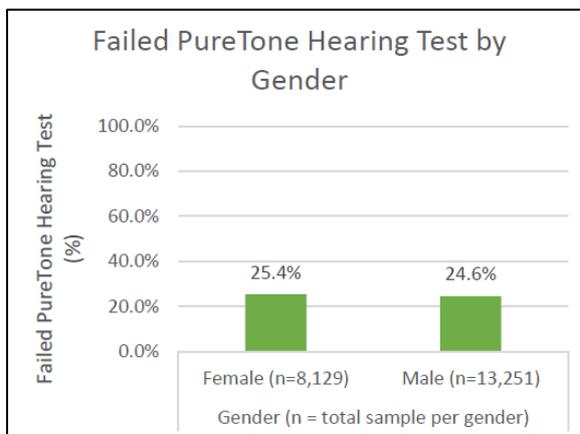


Abbildung 8: Gesamtdurchfallquote im internationalen Special Olympics® Vergleich 2015 <sup>[39]</sup>

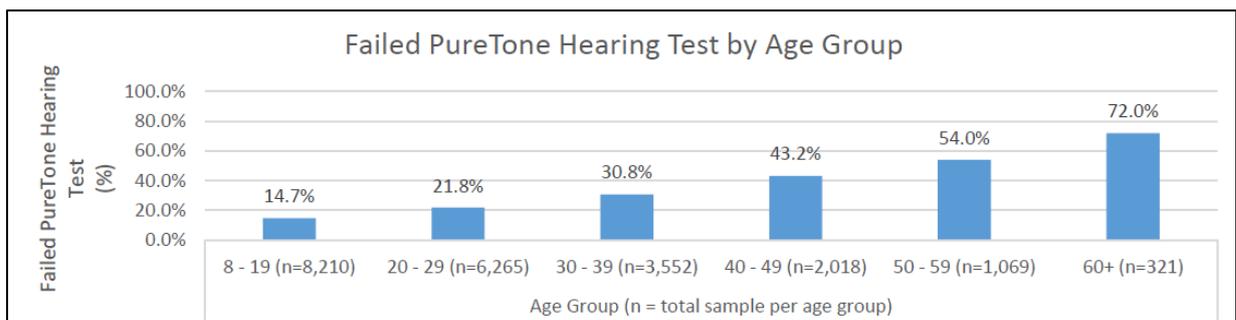


Abbildung 9: Durchfallquote nach Aufteilung in Altersgruppen im internationalen Special Olympics® Vergleich 2015 <sup>[39]</sup>

Unerwarteter Weise schnitt die Altersgruppe 4 also überdurchschnittlich gut ab. Die Aufteilung in die zwei Gruppen zeigte, dass die Ergebnisse der Sportler (Gruppe 1: 55,3%) und der Werkstattmitarbeiter (Gruppe 2: 40,6%) sich mit ca. 15% deutlich unterschieden ( $p=0,09$ ). Dieses lässt darauf schließen, dass die geringe Gesamtdurchfallquote vornehmlich den Ergebnissen der Gruppe 2, also den Werkstattmitarbeitern, geschuldet war. Die Ergebnisse der Gruppe 1 waren nahezu identisch mit den Zahlen aus dem internationalen Vergleich der Healthy Hearing Datenbank (55,3% gegenüber 54,0%). Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass die Daten der Gruppe 2 vermutlich verzerrt waren. Ein mögliches Bias, das hierfür verantwortlich sein könnte, ist ein selektiver Einfluss auf die Anzahl der schwerhörigen Mitarbeiter in den Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung. Denkbar ist, dass eine geistige Behinderung bei Menschen im Alter von über 50 Jahren in Kombination mit einer Schwerhörigkeit für viele Betroffene ein Grund zum Ausscheiden aus dem Arbeitsleben bedeutet. Dadurch wären in der Gruppe der älteren Mitarbeiter vorrangig die Menschen, die noch umfangreiche Kompetenzen und gute Kommunikationsmöglichkeiten haben, also eher seltener an Hörminderungen leiden. Möglicherweise treten also Mitarbeiter mit gehobenem Alter gehäuft vorzeitig aus dem Arbeitsleben aus, wenn sie hörminderungsbedingte zusätzliche Belastungen erfahren.

Daraus folgt jedoch, dass in Bezug auf das Hörvermögen, die Gruppe der Mitarbeiter in der Altersgruppe 4 nur sehr eingeschränkt mit der Gesamtpopulation gleichaltriger Menschen mit geistiger Behinderung vergleichbar wäre.

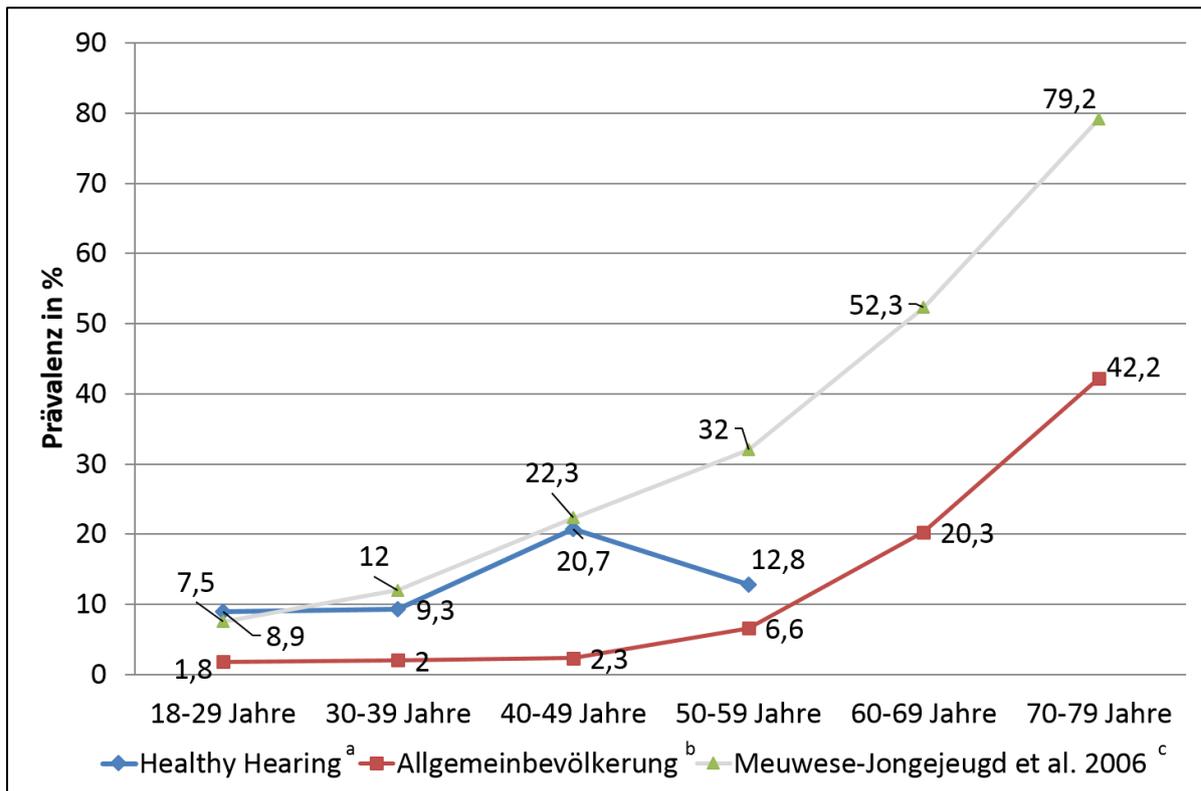
Um die erhobenen Daten besser mit denen anderer Studien und vor allem mit der Allgemeinbevölkerung vergleichen zu können, muss die Hörfunktion beider Ohren berücksichtigt werden und ein möglichst einheitlicher Vergleichsparameter geschaffen werden. Zwar wurden bei den Untersuchungen keine vollständigen Tonschwellenaudiogramme erstellt, die zur Definition einer Schwerhörigkeit von der WHO gefordert werden, jedoch gibt eine Kombination der einzelnen erhobenen Parameter am Ende der vorliegenden Testreihe eine annähernde Aussagekraft über die aktuelle Hörleistung beider Ohren. Eine Schwerhörigkeit nach den „modifizierten WHO-Kriterien“ würde bedeuten, dass der Proband mindestens auf den Frequenzen 2000Hz und 4000Hz eine Hörschwelle von 25dB auf beiden Ohren überschritt ohne, dass dies durch eine Gehörgangsverlegung zurückgeführt werden konnte. Dies macht einen Mittelwert von 25dB oder schlechter auf dem besser hörenden Ohr relativ wahrscheinlich. Von einer Einschränkung im Alltag muss in diesen Fällen ausgegangen werden. Laut WHO läge also eine Schwerhörigkeit Grad 2 (geringgradig) oder mehr vor

[28].

Die Anlehnung dieser Kriterien an die offiziellen WHO-Kriterien lassen auch einen besseren Vergleich mit anderen Studien zu, hier seien allen voran die Ergebnisse der holländischen Arbeitsgruppe um Meuwese-Jongejeugd et al. von 2006 genannt <sup>[35]</sup>. Hier wurde eine Hörminderung definiert als ein Mittelwert von 1, 2 und 4 kHz schlechter als 25dB auf dem besser hörenden Ohr. Die hier angewandten Kriterien waren zwar nicht identisch mit denen der WHO, ähnelten sich aber sehr. Lediglich die Frequenz von 500 Hz wurde bei der Berechnung des Mittelwertes nicht mitberücksichtigt. Auch die hier verwendeten Altersgruppen unterschieden sich nur geringfügig von der vorliegenden Studie (18-30 Jahre, 31-40 Jahre, 41-50 Jahre, 51-60 Jahre, 61-70 Jahre). Abbildung 10 zeigt weitestgehend eine Bestätigung der Ergebnisse der vorliegenden Studie mit denen von Meuwese-Jongejeugd et al. mit Ausnahme der Altersgruppe 4, wie zu erwarten war. Abgesehen von den Probanden älter als 50 Jahre, erscheint also die Anwendung der „modifizierten WHO-Kriterien“ gerechtfertigt. Meuwese-Jongejeugd et al. bildeten jedoch für Probanden mit Down-Syndrom eine extra Kategorie. Die hier aufgeführten Vergleichsdaten beinhalten also lediglich Probanden mit geistiger Behinderung ohne Down-Syndrom. Eine solche Differenzierung war bei uns nicht möglich.

Von Gablenz et al. analysierten 2015 im Rahmen einer epidemiologischen Untersuchung (HÖRSTAT) die Prävalenz der Schwerhörigkeit in Norddeutschland <sup>[27]</sup>. Diese Zahlen wurden 2017 mit Ergebnissen aus Süddeutschland verglichen um Rückschlüsse auf die gesamt-deutsche Prävalenz der Schwerhörigkeit zu ziehen <sup>[42]</sup>. Dabei wurde die gleiche Altersgruppenunterteilung wie in dieser Studie gewählt, als Schwellenkriterium wurden ebenfalls die WHO-Kriterien einer Schwerhörigkeit herangezogen.

Laut diesen Studien geht man derzeit von einer deutschlandweiten Prävalenz einer Schwerhörigkeit von etwa 16% aus. Die Analysen dieser Studie ergaben eine Prävalenz des Gesamtkollektivs von 11,6% (Tabelle 2). Dieser vergleichsweise niedrige Anteil der, nach den „modifizierten WHO-Kriterien“ unter einer Schwerhörigkeit leidenden Probanden, überrascht nicht, da diese Studie lediglich Teilnehmer im Alter von 18-59 Jahre miteinschloss. Vergleicht man jedoch die einzelnen Altersgruppen, so zeigt sich ein deutlicher Unterschied. Abbildung 10 verdeutlicht die ausgeprägte Diskrepanz der Ergebnisse der Allgemeinbevölkerung und die der Menschen mit geistiger Behinderung aus dieser Studie.



**a -Healthy Hearing Daten** dieser Studie („modifizierte WHO-Kriterien“: Hörminderung definiert durch beidseitig fehlende Wahrnehmung eines Tones bei 25dB in den Frequenzen 2 und 4 kHz)

**b -Allgemeinbevölkerung**, HörSTAT - Prävalenz von Schwerhörigkeit im Nordwesten Deutschlands 2015 <sup>[27]</sup> (Kriterien der WHO: Hörminderung definiert als Mittelwert der Frequenzen 0,5, 1, 2 und 4kHz schlechter als 25dB auf dem besser hörenden Ohr)

**c -Meuwese-Jongejeugd et al. 2006** Hörstörung bei Menschen mit geistiger Behinderung <sup>[35]</sup> (Hörminderung definiert als Mittelwert der Frequenzen 1, 2 und 4 kHz schlechter als 25dB auf dem besser hörenden Ohr; Altersgruppeneinteilung: 18-30 Jahre, 31-40 Jahre, 41-50 Jahre, 51-60 Jahre, 61-70 Jahre)

**Abbildung 10:** Prävalenz der Schwerhörigkeit nach Anwendung der „modifizierten WHO-Kriterien“

In jeder einzelnen Altersgruppe lag die Prävalenz einer Schwerhörigkeit bei den Probanden dieser Studie um mindestens 7% über der der Allgemeinbevölkerung. Ein steilerer Anstieg der Prävalenz mit zunehmendem Alter im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung ist erkennbar. So lag eine erheblich höhere Prävalenz bei den Probanden im Alter von 40-49 Jahren (Altersgruppe 4) mit 20,7% vor im Vergleich zu 2,3% in der Allgemeinbevölkerung. Der Anteil der Schwerhörigen im Alter von 50-59 Jahre hingegen lag nur bei 12,8%.

Weshalb die Ergebnisse der Hörtestreihe und die der „modifizierten WHO-Kriterien“ in der Altersgruppe 4 so viel besser waren als die der Altersgruppe 3, ist nicht klar zu ermitteln. Wie bereits oben erläutert führt möglicherweise eine Kombination aus erhöhtem Alter und schlechtem Gehör zu einer derart großen Einschränkung, dass es hier rasch zu einem Ausschluss aus dem Arbeitsleben kommt. Die „modifizierten WHO-Kriterien“ deuten auf eine deutlich schwerwiegendere, beidseitige Hörstörung hin, als lediglich die Tatsache, die Hörtestreihe nicht bestanden zu haben. Eine solche

Hörminderung führt möglicherweise auch bei den Sportlern zu einer geringeren Teilnahmemotivation oder -fähigkeit.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass unter den Teilnehmern im Alter von 50-59 Jahren weniger Menschen mit einer Hörminderung sind als in der Population gleichaltriger Menschen mit geistiger Behinderung. Dies bedeutet abermals, dass die Ergebnisse der Altersgruppe 4 nicht angemessen auf die Population von Menschen mit geistiger Behinderung im Alter von 50-59 Jahren extrapoliert werden können, da die Ergebnisse der Probanden die eigentliche Prävalenz der Population unterschätzen. Untermauert wird diese Vermutung durch die wesentlich höhere Prävalenz einer Schwerhörigkeit bei Menschen mit geistiger Behinderung in diesem Alter (32,0%) in der zum Vergleich herangezogenen Studie von Meuwese-Jongejeugd et al. <sup>[35]</sup>.

#### **4.4. Selbsteinschätzung des Gehörs**

Ein Großteil der Probanden gab in der Selbsteinschätzung ein Hörempfinden an, welches mit den Testergebnissen übereinstimmte.

Auffallend war jedoch, dass 103 Probanden (10,2%) berichteten schlecht hören zu können und das Testergebnis dies bestätigte („Feel not good, hearing no pass“ – FNGHNP). Rund ein Viertel dieser Teilnehmer (26 von 103) waren bereits mit einem Hörgerät versorgt, über das Trageverhalten wurden jedoch keine Daten erhoben. Die restlichen 77 Teilnehmer erkannten offenbar auf Nachfrage ein Problem mit ihrem Gehör, ergriffen jedoch nicht selbst die Initiative, um sich professionell untersuchen zu lassen. Dieser fehlende Schritt zur Inanspruchnahme medizinischer Hilfe nimmt offenbar mit steigendem Alter zu und betrifft in der Gruppe aller 40 bis 59-jährigen mehr als 15%.

Von den 103 Probanden mit dem Ergebnis „Feel not good, hearing no pass“ wiesen lediglich 15 Probanden (14,7%) Cerumenbefunde auf, welche bei der Vorsorgeuntersuchung nicht direkt entfernt werden konnten. Mit Hilfe eines Mikroskops, Teil einer Standard Ausstattung einer jeden HNO-Praxis, stellt dies jedoch für gewöhnlich eine einfach zu beseitigende Erkrankung dar. Dort hinzu kommen 7 Probanden, die angaben schlecht zu hören und die anschließende Hörtestreihe aller Wahrscheinlichkeit nach lediglich bestanden, da ihnen bei der Otoskopie ein vollständig verlegender Ceruminalpfropf mit einfachen Mitteln entfernt werden konnte. Dies beschreibt eine Gruppe von Teilnehmern, die trotz der empfundenen Beschwerden, den Weg zu einer Untersuchung außerhalb der Healthy Hearing Vorsorgeuntersuchung nicht finden konnten. Diese Menschen sind auf eine gesteigerte Sensibilität ihres Umfeldes angewiesen, welches ihre Hilfsbedürftigkeit erkennt und einen Arztbesuch ermöglicht.

Besonders interessant ist auch der Anteil der Teilnehmer, die ihr Gehör zwar als gut einschätzen, dies jedoch nicht dem Testergebnis entspricht („Feel good, hearing no pass“ – FGHP). Hierbei handelt es sich also um eine Selbstüberschätzung, bei der offenbar nicht erkannt oder verspürt wird, dass das Gehör nur eingeschränkt funktioniert und durch Hilfsmittel oder Vorsorgeuntersuchungen verbesserungsfähig wäre. Genau diese Probandengruppe würde, selbst wenn sie könnte, von selbst nicht die Initiative ergreifen um eine Untersuchung durchführen zulassen, da kein oder nur ein geringer Leidensdruck vorliegt. Dies trifft immerhin auf ein Fünftel (20,4%) aller Probanden zu und betrifft ab dem Alter von 30 Jahren knapp ein Viertel aller Teilnehmer (Abbildung 11). Innerhalb der Gruppe der „Nicht-Besteher“ waren also 61,1% der Ansicht, kein Hörproblem zu haben.

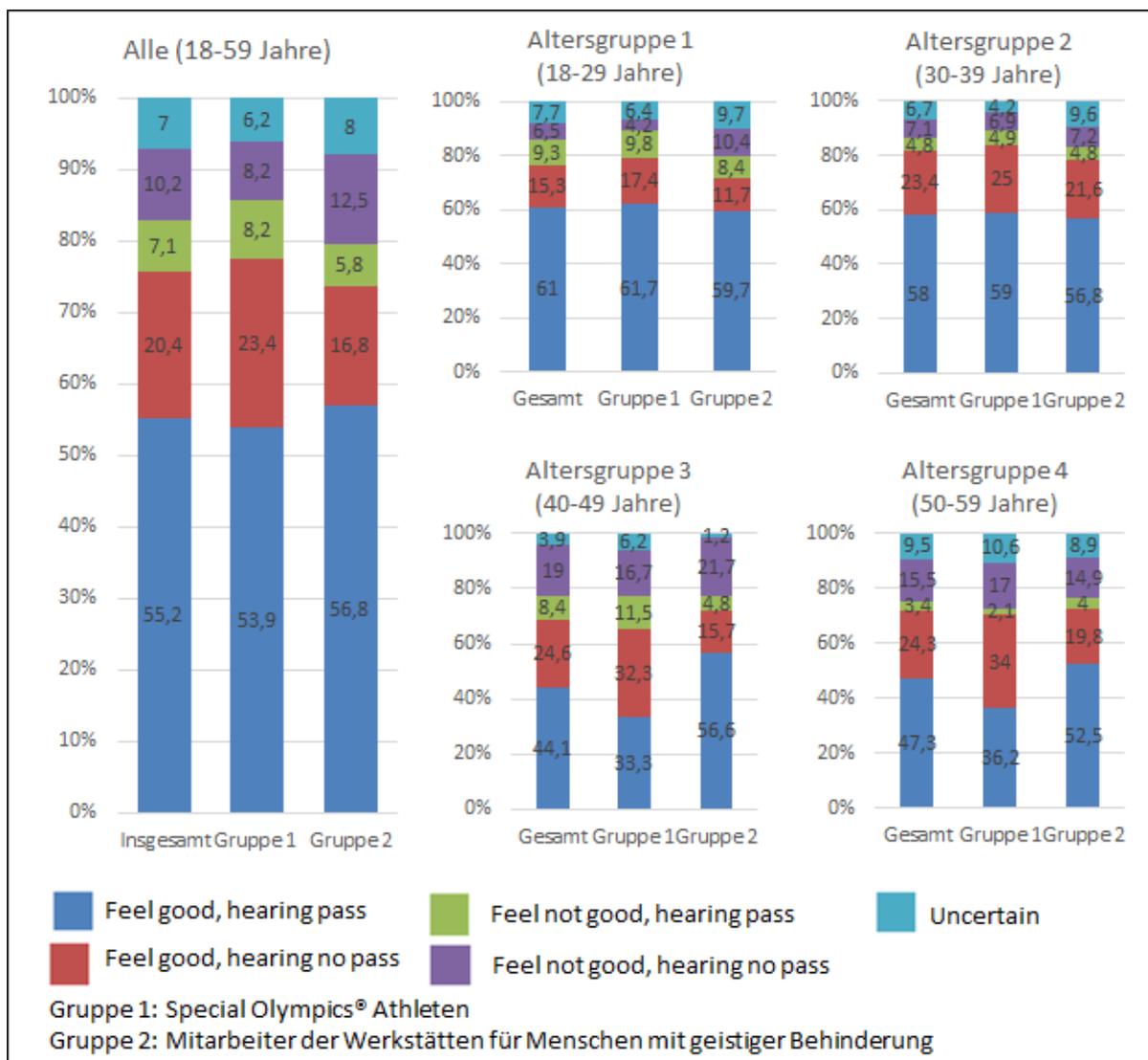


Abbildung 11: Ergebnisse der Selbsteinschätzung

## **4.5. Ätiologie der Hörstörungen**

### **4.5.1. Lokalisation der Hörstörung**

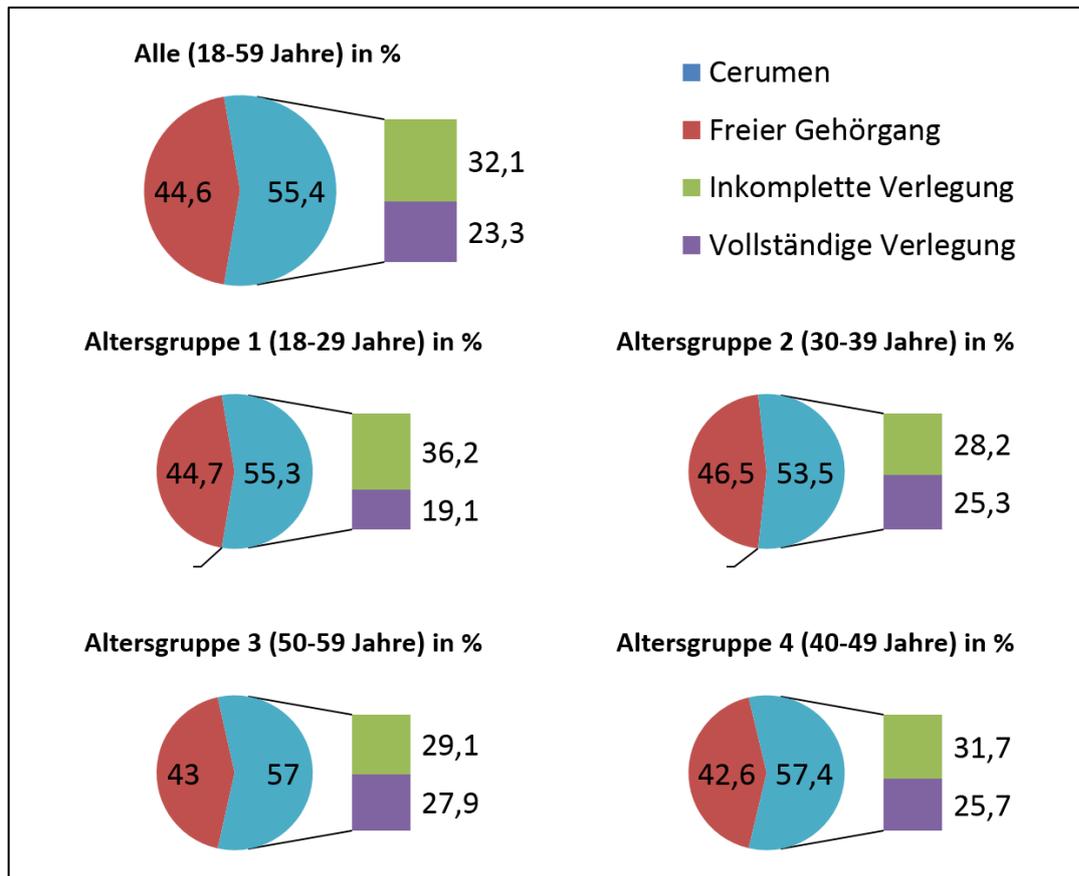
Die Ursache der Hörstörung ließ sich durch die Erhebung der verschiedenen Parameter in den meisten Fällen lokalisieren. Wurde eine vollständige Verlegung des Gehörgangs festgestellt und konnte diese nicht vollständig beseitigt werden, so musste beim Nicht-Bestehen der Testreihe davon ausgegangen werden, dass der Hörstörung ein Ceruminalpfropf zu Grunde lag. War der Gehörgang frei oder konnte er befreit werden, jedoch die tympanometrische Untersuchung außerhalb der Normwerte und lag auf dem entsprechenden Ohr eine Hörstörung vor, so war eine Erkrankung des Mittelohres als Ursache für die Hörstörung am wahrscheinlichsten. Lag kein vollständiger Verschluss des Gehörgangs mit Cerumen vor bei normaler tympanometrischer Messung, so musste von einer innenohrbedingten Schwerhörigkeit ausgegangen werden.

Die Identifizierung der Ursache des „Nichtbestehens“ der Hörtestreihe wurde anhand der vorliegenden Untersuchungen in einem Durchgang der verschiedenen Stationen vollzogen. Durch diese Verkettung der diagnostischen Mittel war es nicht möglich, einen verlegten Gehörgang mit mehr als den örtlich zur Verfügung stehenden Mitteln zu reinigen, oder beispielsweise in einer besser ausgestatteten HNO-Praxis reinigen zu lassen. Die Aussage zur Innenohrdiagnostik muss vermutlich in einigen Fällen dahingehend relativiert werden, das eventuell vorliegende Mittelohr- oder Gehörgangerkrankungen vorab nicht behandelt wurden, welches jedoch eine Voraussetzung zur adäquaten Innenohreinschätzung gewesen wäre. Zum Zeitpunkt der Testungen war es also mitunter möglich, dass mehrere Ursachen für das „Nichtbestehen“ verantwortlich waren. Die hier als ursächlich angegebene Pathologie war jeweils die, die als erstes identifiziert wurde.

### **4.5.2. Cerumen und andere Gehörgangserkrankungen**

Die otoskopischen Ergebnisse zeigten, dass bei 55,4% aller Probanden eine Gehörgangsveränderung vorlag (Abbildung 12). Bei den internationalen Untersuchungen von Healthy Hearing aus dem Jahr 2015 wurde mit rund 44% (Probanden im Alter von 8 bis über 60 Jahre) deutlich seltener eine partielle oder vollständige Gehörgangsverlegung entdeckt <sup>[39]</sup>. Eine Zusammenstellung der Daten aus sieben Special Olympics® Sportveranstaltungen aus den Jahren 2004 bis 2011 ermittelte Werte zwischen 36 und 53% an partiellen oder vollständigen Gehörgangsverlegungen <sup>[38]</sup>. Der Unterschied zur vorliegenden Studie entstand vermutlich zum einen durch die eingeschränkte Altersspanne der Teilnehmer, die hier aufgenommenen wurden. Jüngere Teilnehmer haben für gewöhnlich seltener

Gehörgangsverlegungen; diese Annahme ist jedoch wissenschaftlich umstritten. Zum anderen liegt in dieser Studie ein nicht signifikanter aber doch deutlich erkennbarer Unterschied zwischen den Sportlern (Gruppe 1: 52,8%) und den Werkstattmitarbeitern (Gruppe 2: 58,5%) vor, bei dem die Werkstattmitarbeiter nicht unerheblich für die hohe Prävalenz verantwortlich sind. Eine Aufteilung der Gehörgangsveränderungen in partielle und vollständige Verlegungen wurde im internationalen Vergleich nicht vollzogen.



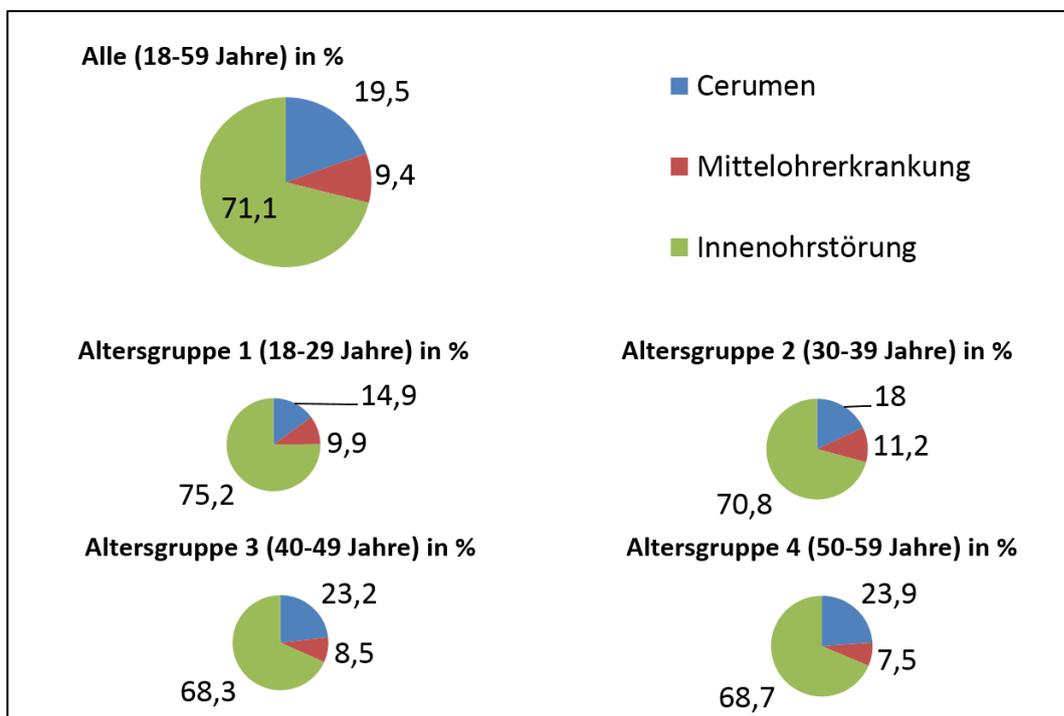
**Abbildung 12:** Ergebnisse der Gehörgangsbefunde

In der vorliegenden Studie zeigte sich bei insgesamt 23,3% aller Teilnehmer eine vollständige Verlegung des Gehörgangs mit Cerumen. Diese hohe Prävalenz bestätigt die Ergebnisse vorangegangener Studien von etwa 28% Komplettverlegungen bei Menschen mit geistiger Behinderung <sup>[41]</sup>. Dies unterstreicht darüber hinaus die frappierende Diskrepanz zur Allgemeinbevölkerung, bei der Studien von einer Prävalenz von 2-6% ausgehen <sup>[41,46]</sup>.

Eine Korrelation zwischen vermehrter Cerumenansammlung und steigendem Alter ist weiterhin umstritten. Während einige Studien das Alter als klaren Risikofaktor für Cerumen bedingte Schallleitungsschwerhörigkeiten sehen <sup>[41]</sup>, erkennen andere keinen signifikanten Zusammenhang <sup>[40]</sup>. Auch in dieser Analyse wird kein klarer Zusammenhang deutlich.

Während partielle Verlegungen in der Regel nur in einem Teil der Fälle zu gehöreinschränkenden Veränderungen führen, bedeutet eine vollständige Verlegung praktisch immer auch deutliche Einbuße der Hörfähigkeit <sup>[40]</sup>. Die Tatsache, dass über die Hälfte der Probanden Gehörgangsveränderungen aufwiesen und ein Viertel der Teilnehmer unter vollständigen Gehörgangsverlegungen leidet, ist alarmierend, zumal es sich für den HNO Arzt um eine alltägliche und in der Regel einfach zu behebende Erkrankung handelt, die zu einem erheblichen Gewinn an Lebensqualität führen kann. Die oben genannten Ergebnisse verdeutlichen abermals den Zustand der Unterversorgung von Menschen mit geistiger Behinderung. Lediglich ein systematisches und flächendeckendes Vorsorgeprogramm kann dieser Unterversorgung entgegenwirken, um mit regelmäßigen Gehörgangsräunigungen Gehörgangsverlegungen vorzubeugen.

Während der otoskopischen Untersuchung des Vorsorgeprogramms konnte bei 34,5% der Probanden der Gehörgang unter Anwendung einfacher Instrumente von Cerumen befreit werden. Bei den übrigen 20,9% wurde zu einer Vorstellung beim HNO Arzt geraten, um eine Gehörgangsräunigung oder Behandlung unter mikroskopischer Inspektion durchführen zu lassen. Diese Zahlen heben den therapeutischen Charakter des Healthy Hearing Vorsorgeprogramms hervor, bei dem bei etwa 350 Teilnehmern der Gehörgang vor Ort gereinigt werden konnte.



**Abbildung 13:** Ursache des „Nichtbestehens“ der Hörtestreihe

### 4.5.3. Mittelohrerkrankungen

Wie auf Abbildung 13 zu erkennen ist, war bei 9,4% der durchgefallenen Probanden (3,2% des Gesamtkollektivs) eine Mittelohrerkrankung (z.B. chronischer Mittelohrerguss) für die Hörminderung verantwortlich. Diese Ergebnisse waren vor allem auf die tympanometrischen Untersuchung zurückzuführen. Die Verteilung auf die unterschiedlichen Altersgruppen erfolgt weitgehend homogen (Tabelle 6). Ein detaillierter Trommelfellbefund wurde nicht systematisch erfasst. Die subjektive Einschätzung des Trommelfells hätte vermutlich eine deutliche Vergleichbarkeitseinschränkung mit sich geführt. Dennoch ist zur genaueren Ursachenbestimmung einer Hörstörung die Beschreibung des Trommelfells notwendig. Eine digitale Befunddarstellung mittels Mikrokamera sowie eine digitale Befundarchivierung könnte zu einer genaueren und gut vergleichbaren Befundung beitragen. Auch die nötige Compliance zur Untersuchung scheint durch eine Otoskopie per digitaler Mikrokamera häufig gesteigert zu sein <sup>[47]</sup>.

**Tabelle 6:** Ätiologische Verteilung innerhalb der "Nicht-Besteher"

	Innerhalb der Gruppe der „Nicht-Besteher“ (n=339)				
	<b>Alle</b> (18-59 Jahre) (n=339)	<b>Alters- gruppe 1</b> (18-29 Jahre) (n=101)	<b>Alters- gruppe 2</b> (30-39 Jahre) (n=89)	<b>Alters- gruppe 3</b> (40-49 Jahre) (n=82)	<b>Alters- gruppe 4</b> (50-59 Jahre) (n=67)
<b>Ursachen:</b>					
<b>Cerumen</b>					
Insgesamt	19,5%	14,9%	18,0%	23,2%	23,9%
Gruppe 1*	17,4%	10,9%	12,2%	27,5%	23,1%
Gruppe 2**	22,1%	21,6%	25,0%	16,1%	24,4%
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>Mittelohr- erkrankung</b>					
Insgesamt	9,4%	9,9%	11,2%	8,5%	7,5%
Gruppe 1*	7,4%	7,8%	6,1%	7,8%	7,7%
Gruppe 2**	12,1%	13,5%	17,5%	9,7%	7,3%
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01
<b>Innenohr- störung</b>					
Insgesamt	71,1%	75,2%	70,8%	68,3%	68,7%
Gruppe 1*	75,3%	81,3%	81,6%	64,7%	69,2%
Gruppe 2**	65,8%	64,9%	57,5%	74,2%	68,3%
Signifikanzniveau	p>0,05	p>0,01	p>0,01	p>0,01	p>0,01

\*Gruppe 1: Special Olympics® Athleten, \*\*Gruppe 2: Mitarbeiter der Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung

Ein Vergleich zur Allgemeinbevölkerung ist hier sehr schwierig, da in der Literatur für gewöhnlich einzelne Krankheitsbilder epidemiologisch beschrieben werden, nicht jedoch Mittelohrerkrankungen im Allgemeinen. Eine weitere Differenzierung der zugrunde liegenden Mittelohrerkrankung konnte vor Ort jedoch nicht erfolgen, daher wurde am Ende des Programms eine Vorstellung beim HNO-Arzt empfohlen, sobald ein pathologischer Mittelohrbefund vorlag.

#### **4.5.4. Innenohrstörungen**

Auf eine einseitige oder beidseitige Innenohrstörung ließen sich die Ergebnisse von 71,1% der durchgefallenen Probanden zurückführen (23,8% des Gesamtkollektivs) (Tabelle 6 und Tabelle 5). Die Aufteilung in die verschiedenen Altersgruppen zeigte einen Anstieg der Häufigkeit von Innenohrstörungen mit zunehmendem Alter von 18,2% im Alter von 18-29 Jahren auf 31,3% im Alter von 40-49 Jahren.

Bei diesen Ergebnissen handelte es sich per Ausschlussverfahren um alle durchgefallenen Teilnehmer, die zum einen keine Gehörgangsverlegung und zum anderen eine unauffällige Tympanometrie aufwiesen. Zielführend waren hier die Ergebnisse der otoakustische Emissionen und die Schwellenaudiometrie (25dB) bei 2000 und 4000 Hz. Ein Ausschluss seltener zentraler Hörstörungen konnte nicht erfolgen. Darüber hinaus gab es allein durch das Endergebnis der Testreihe keine Quantifizierungsmöglichkeit der Hörstörung eines jeden einzelnen, also eine Zuordnung eines Grades der Schwerhörigkeit und dadurch auch nur eine eingeschränkte Aussagekraft über das Ausmaß der subjektiven Einschränkung. Hauptziel der Vorsorgeuntersuchung war es jedoch primär, selbst geringe Auffälligkeiten herauszufiltern und anschließend abklären und ggf. behandeln zu lassen.

### **4.6. Unterschiede der Athleten und Werkstattmitarbeiter**

#### **4.6.1. Unterschiede der Prävalenz von Hörstörungen**

Die Aufteilung des Probandenkollektivs in Athleten von Special Olympics® (Gruppe 1) und Mitarbeiter in Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung (Gruppe 2) bietet die Möglichkeit, unterschiedlich geförderte Gruppen miteinander zu vergleichen bzw. die Vergleichbarkeit beider Gruppen einzuschätzen. Bei den Athleten handelt es sich nicht selten um Menschen, die eine besondere Unterstützung durch ihr Umfeld genießen, welche die regelmäßige Teilnahme an

Trainingseinheiten und Sportveranstaltungen zulässt. Eine gute Einbindung in ein Betreuungssystem ist hier wahrscheinlich. Eine solche Förderung erhalten jedoch nicht alle Menschen mit geistiger Behinderung. Die Gruppe der Mitarbeiter in den Werkstätten ist nicht zwangsläufig so intensiv gefördert. Vermutlich entsteht so jedoch eine vergleichsweise ähnliche Betreuungssituation wie es die meisten Menschen mit geistiger Behinderung in Deutschland erhält. Ein Vergleich beider Gruppen in Bezug auf ihr Gehör liefert dem entsprechend interessante Informationen.

Im altersgruppenübergreifenden Vergleich bestanden mit 34,5% in der Gruppe 1 und 32,5% in der Gruppe 2 ähnliche viele Probanden die Testreihe nicht ( $p > 0,05$ ) (Tabelle 2). Der Vergleich innerhalb der Altersgruppen weist ebenfalls keine signifikanten Unterschiede auf, zeigt aber dennoch gewisse Unterschiede: Die Gruppe der Sportler weist in den Altersgruppen 3 und 4 mit 53,1% bzw. 55,3% eine höhere Durchfallquote auf, als die Gruppe der Werkstattmitarbeiter mit 37,3% bzw. 40,6% ( $p > 0,01$ ). Dies steht im Kontrast zu Studien, die erhöhter sportlicher Aktivität sogar eine protektive Rolle in Bezug auf Altersschwerhörigkeit zuordnen <sup>[48]</sup>. Berücksichtigt werden muss hier jedoch, dass in der vorliegenden Studie keine Probanden im Alter von mehr als 59 Jahren eingeschlossen wurden, bei denen eine Altersschwerhörigkeit zunehmend relevant werden dürfte.

Nachdem durch Anwendung der „modifizierten WHO-Kriterien“ das Vorliegen einer beidseitigen Hörstörung verglichen wurde, ist zu erkennen, dass hier die Gruppe der Sportler (Gruppe 1) mit einer Durchfallquote von 9,4% signifikant besser als die Gruppe der Werkstattmitarbeiter (Gruppe 2) mit 14,3% abschneidet ( $p < 0,05$ ). Jedoch ist diese Diskrepanz aufgrund des höheren Durchschnittsalters der Gruppe 2 nur begrenzt aussagekräftig. Signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen nach Stratifizierung in die Altersgruppen liegen in Bezug auf die „modifizierten WHO-Kriterien“ nicht vor.

Die allgemein fehlende signifikante Differenz beider Gruppen spricht hinsichtlich der Hörfähigkeit insgesamt für eine Vergleichbarkeit der Sportler und der Menschen mit geistiger Behinderung, die nicht an den Sportveranstaltungen teilnahmen.

#### **4.6.2. Unterschiede der Selbsteinschätzung**

Bezüglich der korrekten Selbsteinschätzung, ein gutes Gehör zu haben (FGHP), unterschieden sich die Athleten (Gruppe 1: 33,3%) und die Werkstattmitarbeiter (Gruppe 2: 56,5%) lediglich in der Altersgruppe 3, also der Teilnehmergruppe der 40-49-jährigen, signifikant ( $p < 0,01$ ). Während dieses Ergebnis in der Gruppe 2 über alle Altersgruppen hinaus in etwa gleich vertreten ist (zwischen 52,5 und 59,7%) nimmt dieser Wert in der Gruppe 1 mit zunehmendem Alter ab (von 61,7 auf 36,2%). Dies liegt jedoch vermutlich primär daran, dass mit steigendem Alter weniger Probanden die

Hörtestreihe bestehen. Eine valide Begründung für das einzelne Ergebnis der Altersgruppe 3 ist nicht möglich.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Athleten (Gruppe 1) und den Werkstattmitarbeitern (Gruppe 2) in Bezug auf die Selbsteinschätzung findet sich beim Ergebnis „Feel good, hearing no pass“ (FGHNP), also bei den Probanden die sich selbst als gut hörend einschätzen, jedoch die Hörtestreihe nicht bestanden (Abbildung 11). Hierbei gaben 23,4% der Gruppe 1 und nur 16,8 % der Gruppe 2 diese Antwort ( $p=0,01$ ). Verhaltenspsychologisch gesehen kann dies für eine Überschätzung der eigenen (Hör-) Fähigkeiten sprechen, sowie für ein höheres Maß an Selbstvertrauen. Die Teilnahme an kompetitiven Sportveranstaltungen und die hiermit verbundenen Erfolgserlebnisse können eine Erklärung hierfür sein. Diese im Grunde positive Selbstwahrnehmung stellt jedoch trotzdem ein Problem dar, da die Teilnehmer offenbar keinen Leidensdruck verspüren und daher nicht von selbst Hilfe in Anspruch genommen hätten. Nach Aufteilung in die Altersgruppen zieht sich dieser Trend fort, es kommt jedoch nicht zu signifikanten Unterschieden (Tabelle 3).

Darüber hinaus schätzen sich nur 8,2 % der Gruppe 1 auf korrekte Weise als „schlecht-hörend“ ein („Feel not good, hearing no pass“ - FNGHNP). Diese stimmige Antwort gaben in der Gruppe 2 12,5% der Teilnehmer ( $p=0,02$ ) (Tabelle 3). Dieser nahezu signifikante Unterschied bestätigt die Theorie der fehlenden Einsicht einer eigenen Hörminderung in der Gruppe der Sportler, die aus einer Selbstüberschätzung resultieren könnte. Auch diese Ergebnisse verteilen sich zu heterogen auf die verschiedenen Altersgruppen, sodass kein Zusammenhang zum Alter erkannt werden kann.

Die übrigen Daten der Selbsteinschätzung zeigen insgesamt keine gravierenden Unterschiede zwischen den Sportlern und den Werkstattmitarbeitern.

#### **4.6.3. Unterschiede der Ätiologie**

In der otologischen Inspektion zeigte sich bei 58,5% aller Probanden der Gruppe 2 (Werkstattmitarbeiter) Cerumen. Im Vergleich zur Gruppe 1 (Special Olympics® Athleten) mit 52,8% ist dies ein deutlicher, wenn auch nicht signifikanter Unterschied ( $p=0,07$ ). Möglicherweise steht dieser Unterschied in Zusammenhang mit häufigeren HNO-ärztlichen Untersuchungen und Gehörgangsräumungen der Athleten. Hierzu liegen leider keine erhobenen Daten vor. Außerdem wird diese Diskrepanz nicht durch eine entsprechende Verteilung in den verschiedenen Altersgruppen bestätigt (Tabelle 4).

Die Ursache für das Auftreten einer Hörstörung (durch Cerumen, Mittelohrerkrankungen oder Innenohrstörungen) zeigt in der Gegenüberstellung der durchgefallenen Probanden der Gruppe 1 und der Gruppe 2 keine signifikanten Unterschiede, die für einen relevanten gesundheitlichen Unterschied beider Gruppen sprechen würde.

#### **4.7. Stärken und Limitierungen der Studie**

Zu den großen Stärken dieser Studie zählt vor allem die hohe Anzahl an Teilnehmern. Selten basieren wissenschaftliche Analysen in diesem Themenfeld auf Auswertungen von über 1000 Probanden. Dies erhöht die Aussagekraft und erlaubt außerdem eine Unterteilung in unterschiedliche, ausreichend große Altersgruppen. Leider lassen sich durch die Datenerhebungsmodalitäten bei Sportwettkämpfen oder im Arbeitsumfeld nicht für jede Altersgruppe Probanden finden, so dass Kinder und Menschen älter als 60 Jahre nicht in aussagekräftiger Anzahl miteingeschlossen werden konnten. Hinsichtlich der Repräsentativität der Ergebnisse ist deshalb zu berücksichtigen, dass sich das Gesamtkollektiv nur eingeschränkt auf die Gesamtpopulation der Menschen mit geistiger Behinderung extrapolieren lässt. Für Kinder und ältere Menschen können gar keine Aussagen getroffen werden. Außerdem erfolgte keine zufällige Gewinnung der Stichprobe. Alle Sportler und Mitarbeiter in Werkstätten für Menschen mit geistiger Behinderung, die an der Untersuchung teilnehmen wollten und diese vollständig absolvierten, wurden in die Studie aufgenommen. Dies könnte ein Selektionsbias mit sich führen.

Darüber hinaus ist die kognitive Leistungsfähigkeit des Kollektivs heterogen. Es wurden keine Daten in Bezug den Grad der geistigen Behinderung bzw. des Intelligenzquotienten oder des ICF Codes erhoben. Dadurch werden mitunter Probanden zusammengefasst oder verglichen, die sich auf kognitivem Niveau deutlich unterscheiden. Bei den Mitarbeitern der Werkstätten für geistige Behinderung wurden zwar in der Regel im Rahmen der beruflichen Orientierung ein Gutachten erstellt (meist durch den ärztlichen Dienst der Agentur für Arbeit), dies war jedoch nicht Gegenstand der Healthy Hearing Untersuchungen und ist nicht mit einbezogen worden. Zur Teilnahme an den Sportveranstaltungen von Special Olympics® muss eine angeborene oder bis zum 18. Lebensjahr erworbene geistige Behinderung vorliegen. Eine weitere Differenzierung wurde nicht durchgeführt. Dies geht allem voraus darauf zurück, dass im Zentrum der Sportveranstaltung die Freude am Sport liegt und eine Kategorisierung der Athleten zu einer Stigmatisierung der Teilnehmenden untereinander führen würde. Für objektive Messverfahren spielt dieser Unterschied keine Rolle, subjektive Messungen können dadurch jedoch beeinflusst werden.

Die Gruppe der Athleten repräsentiert eine Bevölkerungsschicht, die vermehrt eine intensive Förderung genießt und auch durch die Teilhabe an den Sportveranstaltungen häufig einer gewissen physischen und psychischen Konditionierung unterliegt. Die Untersuchungen in den Werkstätten ermöglichten, auch Probanden in die Studie aufzunehmen, die diesen Einflüssen nicht ausgesetzt sind und somit der Gesamtpopulation der Menschen mit geistiger Behinderung in Deutschland gleicht. Durch die Einschlussverfahren wurden jedoch alle Menschen mit geistiger Behinderung ausgeschlossen, die aufgrund ihrer Behinderung keinen Zugang zu einer Anstellung in einer entsprechenden Einrichtung haben oder aufgrund ihrer Behinderung nicht an Sportveranstaltungen teilnehmen können. Evenhuis et al. beschrieben 2001 in einer dänischen Studie bereits einen korrelierenden Zusammenhang zwischen dem Grad der Behinderung und der Prävalenz einer Hörstörung. Auch die Art der Behinderung kann mitunter einen großen Einfluss auf die Entwicklung von Hörstörungen sein. So scheint ein zusätzlicher Risikofaktor laut dieser dänischen Studie das Vorhandensein eines Down-Syndroms zu sein <sup>[49]</sup>. Da gewisse Kompetenzen sowohl in der Werkstatt als auch bei den Sportveranstaltungen abverlangt werden, muss man insgesamt bei den Teilnehmern dieser Studien von einem hohen Anteil an Menschen mit gering- bis mittelgradiger Behinderung ausgehen. Dies bedeutet abermals, dass aller Wahrscheinlichkeit nach eine Fehleinschätzung der Prävalenz einer Hörstörung der Menschen mit geistiger Behinderung in ganz Deutschland vorliegt, da Menschen mit hochgradiger Behinderung keinen Zugang zu den Vorsorgeuntersuchungen gefunden haben.

Da die Untersuchungsreihe in erster Linie dazu dient bei einer großen Menge an Teilnehmern Auffälligkeiten zu erkennen, um gegebenenfalls eine weiterführende Behandlung zu empfehlen, sind die Untersuchungsbedingungen nicht vergleichbar mit denen einer Praxis. Bei der initialen Otoskopie beispielsweise, stehen keine Mikroskope zur Verfügung. Dies limitiert die Reinigungsmöglichkeiten erheblich. Auch die Untersuchungsumgebung kann an den Standorten in der Regel nur eingeschränkt angepasst werden. So besteht die Gefahr, dass Störgeräusche oder andere ablenkende Einflüsse die Ergebnisse verfälschen. Die Bereitstellung von Mikroskopen oder die Durchführung einer Otoskopie mit digitaler Mikrokamera und gleichzeitiger Fotodokumentation könnte die Präzision der Untersuchung und die Objektivierbarkeit der Befunde deutlich steigern. Durch die Installation einer schallgeschützten Kabine für audiometrische Untersuchungen könnten Störgeräusche besser ferngehalten werden.

Eine Probandenzahl dieser Größenordnung impliziert die Teilnahme zahlreicher Helfer. Hier muss jedoch erwähnt werden, dass mit steigender Anzahl der Helfer sich auch gewisse Unterschiede zwischen der Art und Weise der Datenerhebung der einzelnen Helfer mehrten. Eine Vorbereitung und Kalibrierung jedes Helfers wirken dieser Varianz entgegen, schließen sie jedoch nicht restlos aus.

Die Tatsache, dass keine vollständigen tonschwellenaudiometrischen Untersuchungen durchgeführt wurden, nimmt die Möglichkeit einer Einordnung in die Schwerhörigkeitsgrade der WHO. Gerade diese sind jedoch in Bezug auf die Allgemeinbevölkerung etabliert. Die Aufstellung von „modifizierten WHO-Kriterien“ wie sie hier in der Studie angewandt wurden, erlaubt jedoch trotzdem eine gewisse Vergleichbarkeit mit der Allgemeinbevölkerung. Dadurch hat diese Studie eine größere Aussagekraft im Vergleich zu zahlreichen anderen Studien, bei denen lediglich Hörstörungen im Allgemeinen diagnostiziert wurden. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass durch die unvollständige Tonschwellenaudiometrie möglicherweise auch einige fehlerhafte Diagnosestellungen entstanden sind, da nicht der WHO-übliche Mittelwert berechnet werden konnte.

Schlussendlich bietet nur eine ausführliche ärztliche Untersuchung mit allen etablierten diagnostischen Mitteln die Möglichkeit, eine korrekte Diagnose zu stellen, um den Patienten gerecht zu werden und ganzheitlich behandeln zu können. Wie oben schon erwähnt ist dies unter den beschriebenen Rahmenbedingungen nicht möglich. Dies bedeutet im Rückschluss jedoch auch, dass möglicherweise nicht immer alle Pathologien korrekt erkannt werden konnten.

## 5. SCHLUSSFOLGERUNG

---

### 5.1. Schlussfolgerung

Es ist naheliegend, dass Menschen mit geistiger Behinderung durch ihre mehr oder weniger stark ausgeprägten Einschränkungen Benachteiligungen verschiedenster Art erfahren. Durch die in den letzten Jahrzehnten verstärkten politischen Maßnahmen hat sich die Situation dieser Menschen deutlich verbessert, jedoch bestehen weiterhin zahlreiche Diskrepanzen zwischen der Allgemeinbevölkerung und Menschen mit geistiger Behinderung. Deren Selbstverwirklichung und soziale Teilhabe wird damit deutlich erschwert. Besonders hervorzuheben sind hier nicht zuletzt auch Unterschiede des Gesundheitszustandes. Diese Studie verdeutlicht und aktualisiert mit ihren Ergebnissen die heutige Sachlage des Hörvermögens dieser Menschen.

Bei insgesamt 33,4% der Probanden zeigte die Hörtestreihe dieser Studie das Vorliegen einer Hörstörung. Die Wahrscheinlichkeit einer solchen Hörstörung nimmt, wie in der Allgemeinbevölkerung auch, mit steigendem Alter zu. Etwa 70% aller entdeckten Hörstörungen sind auf eine verminderte Innenohrleistung zurückzuführen. Eine, an die Definition der WHO-Kriterien angelehnte Schwerhörigkeit vom Grad 2 oder mehr lag in jeder Altersgruppe mit 7% oder mehr über der Prävalenz der Allgemeinbevölkerung. Diese Diskrepanz steigt mit zunehmendem Alter deutlich an und erreicht in der 4. Lebensdekade bereits über 18%. So ergibt die Analyse eine Prävalenz einer Schwerhörigkeit bei 18-29-jährigen von 8,9%, bei 30-39-jährigen von 9,3% und bei 40-49-jährigen von 22,3%. Die Aussagekraft der Erhebungen zur Hörfähigkeit von Menschen im Alter von 50-59 Jahren ist aufgrund verschiedener Bias sehr eingeschränkt. So ist davon auszugehen, dass eine Hörminderung häufig ältere Menschen mit geistiger Behinderung dazu bewegt, eine Frühberentung anzustreben und im ausgeprägten Zustand eine geringere Motivation zur Teilnahme an Sportwettkämpfen hervorruft.

Weiterhin zeigt sich eine weite Verbreitung von Gehörgangsverlegungen durch Cerumen. Bei 55,4% aller Probanden wurde eine entsprechende Situation entdeckt, bei 23,3% von ihnen gar eine vollständige Verlegung des Gehörgangs. Dies ist im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung (2-6%) eine deutlich höhere Prävalenz und spricht eindeutig für einen ausgeprägten Mangel an HNO-ärztlicher Betreuung. Die Gründe hierfür sind vielfältig: Zu den wichtigsten Gründen gehört sicherlich der Mangel an Erkenntnis und Eigeninitiative der Patienten selbst, möglicher Weise aber auch ein Mangel an Aufmerksamkeit oder an Kapazitäten der betreuenden Personen sowie nicht zuletzt eine fehlende Anpassung des Gesundheitssystems an diese Bedürfnisse.

Die fehlende Fähigkeit zur Wahrnehmung eines gesundheitlichen Problems scheint bei Menschen mit geistiger Behinderung häufiger im Allgemeinen ein deutliches Hindernis zur Überwindung von Beschwerden zu sein. Ein Symptom als solches zu erkennen und Wege zur Beseitigung zu finden, fällt ihnen häufig schwer. Diese Studie zeigt, dass etwa 60% aller Probanden, bei denen eine Hörstörung entdeckt wurde, diese nicht selbst erkannten bzw. angaben kein Hörproblem zu haben. Diese Fehleinschätzung bzw. Überschätzung scheinen bei Menschen, die regelmäßig an kompetitiven Sportwettkämpfen teilnehmen, stärker ausgeprägt zu sein. Problematisch hierbei ist vor allem, dass es diesen Menschen demnach an Impulsen mangelt, regelmäßige Gehörkontrollen und Untersuchungen in die Wege zu leiten. Sie sind es, die trotz fehlender eigener Initiative von regelmäßigen Vorsorgeuntersuchungen profitieren würden. Eine Verbesserung ihres Gehörs könnte zum Beispiel durch eine verbesserte Kommunikationsfähigkeit ihre Leistungsfähigkeit und Lebensqualität steigern.

Abgesehen von der Fähigkeit der Beurteilung des eigenen Gehörs unterschied sich die Gruppe der aus Sportlern rekrutierten Probanden nicht oder nur in vereinzelt Punkten von der Gruppe der Probanden, die in den Werkstätten die Vorsorgeuntersuchungen durchliefen. Grundsätzlich scheint hier also eine Vergleichbarkeit vorzuliegen. Die Extrapolation des Gesamtkollektivs auf die Population der Menschen mit geistiger Behinderung in Deutschland muss mit Vorsicht betrachtet werden, da mehrere Faktoren für eine Unterschätzung der Prävalenz sprechen. Hierbei sei vor allem die fehlende Untersuchung einiger Altersklassen genannt (Kinder und Probanden über 60 Jahre), sowie die, aller Wahrscheinlichkeit nach durch ein Selektionsbias verzerrten Ergebnisse der Gruppe der 50-59-jährigen.

Da insgesamt die in dieser Studie ermittelten Ergebnisse bereits auf Missstände hinweisen, muss bei der deutschlandweiten Population der Menschen mit geistiger Behinderung von einer noch größeren Notlage ausgegangen werden.

Notwendig sind aus diesem Grund mehr Anstrengungen zur Verbesserung dieses Zustandes. Eingewirkt werden muss auf intrinsische wie auf extrinsische Faktoren: Durch eine gezielte Sensibilisierung der Menschen auf ihr Gehör und auf das Erkennen einer verbesserungswürdigen Hörminderung kann die Selbstwahrnehmung optimiert werden. Durch Aufklärungsarbeit und Schulungen muss den Menschen die Wichtigkeit ihres Gehörs, sowie die aus einer Hörminderung resultierenden Einschränkungen vergegenwärtigt werden. Sie müssen lernen ihre Wahrnehmungen besser zu deuten, um sich im Falle von pathologischen Veränderungen eigenständiger Hilfe suchen zu können. Besonders wichtig ist hier die Miteinbeziehung der Menschen mit geistiger Behinderung

selbst, aber auch die ihres Umfeldes. Die Angehörigen und Betreuer müssen sich der gesteigerten Wahrscheinlichkeit von regelmäßigen Gehörgangsverlegungen und Schwerhörigkeiten bewusst sein und aufmerksam auf Anzeichen von Beschwerden achten. Auch die Ärzte sollten stets bemüht sein, bei Patienten mit geistiger Behinderung die nötige Zeit und Geduld aufzubringen, um eine gute medizinische Versorgung zu gewährleisten. Der Aufwand einer Behandlung und Therapie eines Patienten mit geistiger Behinderung kann häufig nicht mit dem eines Patienten ohne Behinderung verglichen werden. Anpassungen der Vergütung könnten die Motivation und Intensität der Untersuchung und Behandlung von Patienten mit geistiger Behinderung im zeitlich stark limitierten Praxisalltag verbessern. Spezielle Vorbereitungen für den Umgang mit Menschen mit geistiger Behinderung als Patienten sollten mehr in die Aus- und Weiterbildung eingegliedert werden, wie es schon ausländische Studien fordern <sup>[50-52]</sup>. Nicht zuletzt müssen vom Gesundheitssystem geförderte Vorsorgeprogramme und Leitlinien aufgebaut werden, welche sich direkt an die Menschen mit geistiger Behinderung wenden, um Vorsorgeuntersuchungen aller Art durchzuführen und eventuelle Therapien frühzeitig einzuleiten. Nur so kann die fehlende Selbstständigkeit sowie die erhöhte Hilfsbedürftigkeit ausgeglichen werden und eine Verbesserung des Gesundheitsstatus mit Annäherung an den der Allgemeinbevölkerung bewirkt werden.

## 5.2. Ausblick

Vorangegangene Studien sowie diese Arbeit weisen auf den besorgniserregenden Gesundheitszustand von Menschen mit geistiger Behinderung hin. Die zahlreichen Bemühungen der Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Union zur Verbesserung des Wohls von Menschen mit geistiger Behinderung sind sinnvoll und haben in den letzten Jahrzehnten erhebliche Fortschritte erzielt. Nichtsdestotrotz besteht weiterhin die oben beschriebene Diskrepanz.

Es müssen mehr staatliche Mechanismen geschaffen werden, die regional auf die Menschen mit geistiger Behinderung zugehen und Vorsorgeprogramme durchführen oder auf diese aufmerksam machen. Ausländische Studien belegen, dass Menschen mit geistiger Behinderung und ihre Angehörigen in den meisten Fällen von Vorsorgeuntersuchungen profitierten und sehr positive Einschätzungen abgaben. Der daraus resultierende vermehrte Kontakt zwischen Ärzten und Patienten mit geistiger Behinderung, könnte Berührungsängste beider Seiten senken und zu einem routinierteren Umgang miteinander führen <sup>[15]</sup>.

Zur Animierung dieser Verbesserungen bedarf es fortlaufend eines Abgleiches und Präzisierung des Ist-Zustandes, also der Durchführung von hochwertigen Studien, die Fortschritte, aber vor allem auch

Diskrepanzen benennen. Die regelmäßigen Vorsorgeuntersuchungen und Erhebungen von Daten durch Healthy Athletes® tragen einen wichtigen Teil hierzu bei, sind jedoch in der Methodik mitunter teilweise kritikwürdig. In zukünftigen Studien ist in der Methodik besonders auf die Erhebung von Daten zu achten, die sich direkt mit den Daten der Allgemeinbevölkerung vergleichen lassen. Es sollte vor allem auf einheitliche Definitionen und Erhebungsverfahren, sowie auf den Einschluss aller Altersgruppen Wert gelegt werden. Darüber hinaus könnten Differenzierungen der Behinderung in den Studien bestimmte Risikogruppen identifizieren und hervorheben.

## 6. LITERATURVERZEICHNIS

---

1. World Health Organization. Weltgesundheitsorganisation [Internet]. 2017 [cited 2018 Nov 15]. Available from: <http://www.euro.who.int/de/health-topics/noncommunicable-diseases/mental-health/news/news/2010/15/childrens-right-to-family-life/definition-intellectual-disabilityint>
2. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities [Internet]. 2017 [cited 2018 Nov 15]. Available from: <http://aaid.org/intellectual-disability/definition>
3. Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI). ICF - Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit [Internet]. 2005 [cited 2018 Nov 15]. p. 1–26. Available from: <https://www.dimdi.de/dynamic/de/klassifikationen/icf/>
4. Wüllenweber E, Theunissen G, Mühl H. Pädagogik bei geistigen Behinderungen: ein Handbuch für Studium und Praxis. Stuttgart [u.a.]: Kohlhammer; 2006. 576 Seiten.
5. Statistisches Bundesamt. DESTATIS - Statistisches Bundesamt [Internet]. 2017 [cited 2018 Nov 18]. Available from: [www.destatis.de](http://www.destatis.de)
6. Bundesvereinigung Lebenshilfe für Menschen mit geistiger Behinderung e.V. Die Lebenshilfe stellt sich vor [Internet]. [cited 2018 Dec 7]. Available from: [www.lebenshilfe.de](http://www.lebenshilfe.de)
7. United Nations. Convention on the rights of persons with disabilities [Internet]. Vol. 2515, Treaty Series. 2006 [cited 2018 Nov 15]. p. 3. Available from: <https://www.un.org/development/desa/disabilities/>
8. Beauftragte der Bundesregierung für die Belange behinderter Menschen. Die UN-Behindertenrechtskonvention [Internet]. 2011 [cited 2018 Nov 15]. Available from: [http://www.behindertenbeauftragter.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Broschuere\\_UNKonvention\\_KK.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.behindertenbeauftragter.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Broschuere_UNKonvention_KK.pdf?__blob=publicationFile)
9. Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Der Nationale Aktionsplan der Bundesregierung zur Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention [Internet]. 2011 [cited 2018 Nov 15]. Available from: [http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a740-nationaler-aktionsplan-barrierefrei.pdf;jsessionid=12542A6C632A1551A52B64626F02FC69?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a740-nationaler-aktionsplan-barrierefrei.pdf;jsessionid=12542A6C632A1551A52B64626F02FC69?__blob=publicationFile&v=2)
10. Europäische Kommission. Europäische Strategie zugunsten von Menschen mit Behinderungen 2010-2020: Erneuerter Engagement für ein barrierefreies Europa [Internet]. 2010 [cited 2018 Nov 15]. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0636:FIN:DE:PDF>
11. Special Olympics International. Special Olympics - Who We Are [Internet]. 2017 [cited 2018 Nov 15]. Available from: <http://www.specialolympics.org/>
12. Holder M. The special olympics healthy athletes experience. *Curr Sports Med Rep.* 2015;14(3):165–70.

13. Special Olympics Deutschland. Special Olympics Deutschland - Heathy Athletes - Gesunde Athleten [Internet]. 2017 [cited 2018 Nov 15]. Available from: <http://specialolympics.de/sport-angebote/sport/>
14. Special Olympics Deutschland. BMG Projekt - Selbstbestimmt gesünder I - II - III [Internet]. 2016 [cited 2018 Nov 15]. Available from: <http://specialolympics.de/sport-angebote/healthy-athletesR-gesunde-athleten/selbstbestimmt-gesuender/>
15. Robertson J, Hatton C, Emerson E, Baines S. The impact of health checks for people with intellectual disabilities: An updated systematic review of evidence. *Res Dev Disabil*. 2014;35(10):2450–62.
16. Krahn GL, Fox MH. Health Disparities of Adults with Intellectual Disabilities: What Do We Know? What Do We Do? *J Appl Res Intellect Disabil*. 2014;27(5):431–46.
17. Cooper S-A, Melville C, Morrison J. People with intellectual disabilities. *BMJ*. 2004;329(7463):414–5.
18. Emerson E, Hatton C, Baines S, Robertson J. The physical health of British adults with intellectual disability: Cross sectional study. *Int J Equity Health*. 2016;15(1).
19. Krahn GL, Hammond L, Turner A. A cascade of disparities: Helath and health care access for people with intellectual disabilities. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2006;12(2):70–82.
20. Jansen DE, Krol B, Groothoff JW, Post D. People with intellectual disability and their health problems: a review of comparative studies. *J Intellect Disabil Res*. 2004;48(Pt 2):93–102.
21. van Schroyen Lantman-de Valk HM, Metsemakers JF, Haveman MJ, Crebolder HF. Health problems in people with intellectual disability in general practice: a comparative study. *Fam Pract*. 2000;17(5):405–7.
22. Bittles AH, Petterson BA, Sullivan SG, Hussain R, Glasson EJ, Montgomery PD. The Influence of Intellectual Disability on Life Expectancy. *J Gerontol Med Sci*. 2002;57A(7):470–2.
23. Glover G, Williams R, Heslop P, Oyinlola J, Grey J. Mortality in people with intellectual disabilities in England. *J Intellect Disabil Res*. 2017;61(1).
24. Kramers PG. The ECHI project: health indicators for the European Community. *Eur J Public Health*. 2003;13(3 Suppl):101–6.
25. van Schroyen Lantman-de Valk HM, Linehan C, Kerr M, Noonan-Walsh P. Developing health indicators for people with intellectual disabilities. The method of the Pomona project. *J Intellect Disabil Res*. 2007;51(6):427–34.
26. Heger D, Holube I. Wie viele Menschen sind schwerhörig? *Zeitschrift für Audiol*. 2010;49(2):61–70.
27. von Gablenz P, Holube I. Prävalenz von Schwerhörigkeit im Nordwesten Deutschlands: Ergebnisse einer epidemiologischen Untersuchung zum Hörstatus (HÖRSTAT). *HNO*. 2015;63(3):195–214.
28. World Health Organization. WHO - Grades of hearing impairment [Internet]. 2017 [cited 2018 Nov 15]. Available from: [http://www.who.int/pbd/deafness/hearing\\_impairment\\_grades/en/](http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/)
29. Arlinger S. Negative consequences of uncorrected hearing loss - a review. *Int J Audiol*.

- 2003;42(2):S17–20.
30. Chia EM, Wang JJ, Rochtchina E, Cumming RR, Newall P, Mitchell P. Hearing impairment and health-related quality of life: The blue mountains hearing study. *Ear Hear.* 2007;28(2):187–95.
  31. Moeller MP. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics.* 2000;106(3):e43–e43.
  32. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early-and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics.* 1998;102(5):1161–71.
  33. Lindenberger U, Baltes PB. Sensory functioning and intelligence in old age: a strong connection. *Psychol Aging.* 1994;9(3):339.
  34. Hild U, Hey C, Baumann U, Montgomery J, Euler HA, Neumann K. High prevalence of hearing disorders at the Special Olympics indicate need to screen persons with intellectual disability. *J Intellect Disabil Res.* 2008;52(6):520–8.
  35. Meuwese-Jongejeugd A, Vink M, van Zanten B, Verschuure H, Eichhorn E, Koopman D, Bernsen R, Evenhuis HM. Prevalence of hearing loss in 1598 adults with an intellectual disability: Cross-sectional population based study. *Int J Audiol.* 2006;45(11):660–9.
  36. Neumann K, Dettmer G, Euler H a, Giebel A, Gross M, Herer G, Hoth S, Lattermann C, Montgomery J. Auditory status of persons with intellectual disability at the German Special Olympic Games. *Int J Audiol.* 2006;45:83–90.
  37. Hey C, Fessler S, Hafner N, Lange BP, Euler HA, Neumann K. High prevalence of hearing loss at the special olympics: Is this representative of people with intellectual disability? *J Appl Res Intellect Disabil.* 2014;27(2):125–33.
  38. Herer GR. Intellectual disabilities and hearing loss. *Commun Disord Q.* 2012;33(4):252–60.
  39. Special Olympics Inc. Healthy Athletes Prevalence Report: 2015 Update December 2016. 2016;(December).
  40. Subha ST, Raman R. Role of impacted cerumen in hearing loss. *Ear, Nose Throat J.* 2006;85(10):650–3.
  41. Crandell CC, Roeser RJ. Incidence of excessive/impacted cerumen in individuals with mental retardation: a longitudinal investigation. *Am J Ment Retard.* 1993;97(5):568–74.
  42. von Gablenz P, Hoffmann E, Holube I. Prävalenz von Schwerhörigkeit in Nord- und Süd-Deutschland. *HNO.* 2017;65:130–5.
  43. Willems M, Lannon B. Special Olympics - Healthy Hearing - Training Manual. 2016;
  44. Kaschke I. Gesundheitsförderung für Menschen mit geistiger Behinderung - das Healthy Athletes Programm von Special Olympics Deutschland. In: Tagungsband zum 13. Hamburger Symposium Sport, Ökonomie und Medien. 2014.
  45. Diessenbacher H. Die Frauen der olympischen Spiele – Das Streben nach Exzellenz. *Leviathan.* 2007;35(4):495–509.
  46. Guest JF, Greener MJ, Robinson AC, Smith AF. Impacted cerumen: Composition, production, epidemiology and management. *QJM - Mon J Assoc Physicians.* 2004;97(8):477–88.

47. Kaschke O. Otoskopie mit digitaler Mikrokamera. HNO Nachrichten. 2016;
48. Han C, Ding D, Lopez M-C, Manohar S, Zhang Y, Kim M-J, Park HJ, White K, Kim YH, Linser P, Tanokura M, Leeuwenburgh C, Baker HV, Salvi RJ, Someya S. Effects of Long-Term Exercise on Age-Related Hearing Loss in Mice. *J Neurosci*. 2016;36(44):11308–19.
49. Evenhuis HM, Theunissen M, Denkers I, Verschuure H, Kemme H. Prevalence of visual and hearing impairment in a Dutch institutionalized population with intellectual disability. *J Intellect Disabil Res*. 2001;45(5):457–64.
50. Ryan TA, Scior K. Medical Students' Attitudes Towards Health Care for People with Intellectual Disabilities: A Qualitative Study. *J Appl Res Intellect Disabil*. 2016;29:508–18.
51. Lennox N, Diggins J. Knowledge, skills and attitudes: medical schools' coverage of an ideal curriculum on intellectual disability. *J Intellect Dev Disabil*. 1999;24(July):341–7.
52. Hemm C, Dagnan D, Meyer TD. Identifying training needs for mainstream healthcare professionals, to prepare them for working with individuals with intellectual disabilities: A systematic review. Vol. 28, *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*. 2015. p. 98–110.

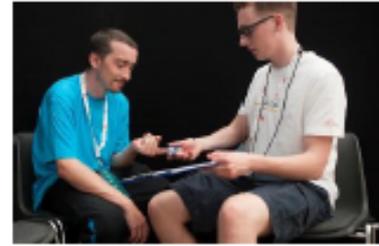
## 7. ANHANG

### Anhang 1: Einverständniserklärung von Healthy Athletes®

 		Formblatt G Registrierung <b>HEALTHY ATHLETES</b>
<b>Special Olympics</b> ----- <b>201</b>		
Datum		
(Name, Vorname des Sportlers / Teilnehmenden)		(Geburtsdatum)
(Straße)	(PLZ, Ort, Bundesland)	
(Institution/Einrichtung/ Schule / Werkstatt)		
<p><b>Healthy Athletes Einverständniserklärung</b></p> <p>Mit dem Healthy Athletes Programm bietet Special Olympics seinen Athleten und angemeldeten Teilnehmenden kostenfreie, nicht invasive Gesundheitsdienste auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene.</p> <p>Diese Angebote umfassen individuelle orientierende Untersuchungen, Gesundheits-Checks, Gesundheitsaufklärung und vorbeugende Maßnahmen (wie z.B. Mundschutz für Kontaktsportarten). Die Teilnehmer werden über ihren Gesundheitszustand informiert und bekommen schriftliche Informationen, in welche Weiterbehandlung, falls erforderlich, sie sich begeben sollten. Darüber hinaus werden die Gesundheitsdaten unter Berücksichtigung des Datenschutzes in eine Healthy Athletes Datenbank aufgenommen und anonymisiert wissenschaftlich ausgewertet. Mit den Ergebnissen werden gesundheitspolitische Forderungen zur Verbesserung der Gesundheitsfürsorge für Menschen mit geistiger Behinderung unterstützt. Die Daten werden nur von oder unter Aufsicht von Special Olympics verwendet und nicht an Dritte zu anderen Zwecken weitergegeben.</p> <p><b>Einverständniserklärung:</b></p> <p>Ich verstehe, dass ich mich durch meine Unterschrift (siehe unten) mit der Teilnahme am Gesundheitsprogramm von Special Olympics Healthy Athletes Programm einverstanden erkläre. Während der Veranstaltung bietet das Programm Gesundheits-Checks und Aufklärung in folgenden Bereichen: Special Smiles - Gesund im Mund, Health Promotion - Gesunde Lebensweise und Strong Minds - Strong Bodies - psychisches Wohlbefinden.</p> <p>Ich verstehe, dass die Teilnahme am Healthy Athletes Programm für mich freiwillig ist und dass ich das Programm jederzeit abbrechen kann. Das Angebot dieser Gesundheits-Checks zielt nicht darauf, regelmäßige Gesundheitsfürsorge zu ersetzen. Ich verstehe, dass jeder seine eigene, unabhängige Gesundheitsfürsorge verfolgen sollte und dass Special Olympics durch die Bereitstellung der Gesundheitsdienste im Healthy Athletes Programm nicht verantwortlich ist für die Gesundheit der Teilnehmer.</p> <p>Ich verstehe und erlaube, dass Informationen die während des Healthy Athletes-Programms über mich gesammelt werden, anonym ausgewertet werden und so der Verbesserung der Gesundheitsfürsorge für Sportler von Special Olympics und allgemein für Menschen mit geistiger Behinderung dienen. Die Einwilligung ist freiwillig.</p> <p>Ich kann meine Einwilligung jeder Zeit beim Veranstalter Special Olympics Deutschland widerrufen.</p> <p><b>Aus rechtlichen Gründen ist dieses Formular unterschrieben in der anmeldenden Einrichtung für eventuelle Rückfragen aufzubewahren.</b></p>		
Teilnehmer (wenn 18 Jahre alt und geschäftsfähig)		Ort, Datum
Eltern o. (alle) gesetzliche(n)r Betreuer (wenn Teilnehmer unter 18 Jahre alt oder nicht geschäftsfähig) Ort, Datum		
Hiermit bestätige ich, dass der Teilnehmer den Inhalt der Einverständniserklärung verstanden hat:		
Gesetzlicher Betreuer	Einrichtung/Schule/Werkstatt	Ort, Datum

## Infos in Leichter Sprache

Das Gesundheits-Programm von Special Olympics heißt weltweit auf Englisch: Healthy Athletes. Das heißt: gesunde Athleten.



Special Olympics möchte, dass alle Menschen mit geistiger Behinderung auf ihre Gesundheit achten. Jeder der möchte, kann sich kostenlos untersuchen lassen: bei Sport-Veranstaltungen, in Wohn-Einrichtungen oder Werkstätten.

Bei den Untersuchungen schreiben wir Daten über die Gesundheit der Teilnehmer auf. Die Daten werden ohne Name aufgeschrieben. Die Daten nutzen wir, um die Gesundheits-Versorgung zu verbessern.

Wichtig:

Gehen Sie regelmäßig zur Gesundheits-Vorsorge. Das Gesundheits-Programm ersetzt keinen Arzt-Besuch. Das Gesundheits-Programm ist immer nur ein zusätzliches Angebot.

Mit meiner Unterschrift bestätige ich:

- Ich möchte am Gesundheits-Programm teilnehmen.
- Ich weiß, dass ich mir die Angebote aussuchen kann.
- Ich weiß, dass ich die Teilnahme beenden kann.
- Ich weiß, dass meine Daten ohne meinen Namen aufgeschrieben werden.
- Ich kann meine Zustimmung jeder Zeit zurück nehmen.

Das Formular ist bei ihrer Wohn-Einrichtung oder Werkstatt.

Unterschrift:

**Sie sind unter 18 Jahre:**

Dann unterschreiben beide Eltern auf der Vorder-Seite.

**Sie haben einen Betreuer im Bereich Gesundheits-Sorge:**

Dann unterschreibt ihr Betreuer auf der Vorder-Seite.

**Sie sind älter als 18 Jahre und haben keinen Betreuer:**

Dann unterschreiben Sie auf der Vorder-Seite über dem Wort Teilnehmer.



## Anhang 2: Datenerhebungsbögen von Healthy Hearing

<b>Firstname</b>	<b>Lastname</b>	<b>HAS ID</b> _____
------------------	-----------------	---------------------

<b>Date</b>	<input type="radio"/> <b>Male</b>	<input type="radio"/> <b>Female</b>	<b>DoB</b>	<b>Age (years)</b>	<input type="radio"/> <b>Not sure</b>
<b>Event</b>	<b>Location</b>		<input type="radio"/> <b>Athlete</b>	<input type="radio"/> <b>Unified partner</b>	<b>Sport</b>
<b>Delegation</b>			<b>SO Program</b>		

**Questions for athlete to answer:**

Hearing?     Good     Not good     Not sure

Hearing aids?     Yes (left / right)     No     Not sure



**Station 1: Ear Canal Screen / Otoscopy**

Screener's Name \_\_\_\_\_ (print)

**Right**     Clear     Partially Blocked     Blocked

Ear wax removed:     Yes     Yes, partially     No     Not possible     Athlete refused

Clear     Partially Blocked     Blocked

Follow-up needed for:

<input type="checkbox"/> Perforation of ear drum	<input type="checkbox"/> Otitis externa
<input type="checkbox"/> Discharge	<input type="checkbox"/> Atretic ear
<input type="checkbox"/> Foreign object in ear canal	<input type="checkbox"/> Eczema in ear canal
<input type="checkbox"/> Other	

**Left**     Clear     Partially Blocked     Blocked

Ear wax removed:     Yes     Yes, partially     No     Not possible     Athlete refused

Clear     Partially Blocked     Blocked

Follow-up needed

<input type="checkbox"/> Perforation of ear drum	<input type="checkbox"/> Otitis externa
<input type="checkbox"/> Discharge	<input type="checkbox"/> Atretic ear
<input type="checkbox"/> Foreign object in ear canal	<input type="checkbox"/> Eczema in ear canal
<input type="checkbox"/> Other	

**Station 2: Otoacoustic Emissions Screen**

Screener's Name \_\_\_\_\_ (print)

**Right**     Pass     No Pass

Cannot achieve seal  
 Probe blocked by cerumen  
 Excessive noise  
 Athlete refused testing

---

**Left**     Pass     No Pass

Cannot achieve seal  
 Probe blocked by cerumen  
 Excessive noise  
 Athlete refused testing

**Station 3: Tympanometry Screen**

Screener's Name \_\_\_\_\_ (print)

**Right**     Pass     No Pass     No refer, because:

Could not achieve seal  
 Probe blocked by cerumen  
 Athlete refused testing

---

**Left**     Pass     No Pass     No refer, because

Could not achieve seal  
 Probe blocked by cerumen  
 Athlete refused testing

2014
Healthy Hearing
Page 1 of 2

<b>Firstname</b>	<b>Lastname</b>	<b>HAS ID</b> _____
------------------	-----------------	---------------------

**Station 4: Pure Tone Screen at 25dB Hearing Level**  
 Screener's Name  (print)

<b>Right</b>	<b>2000Hz</b>	<b>4000Hz</b>	
	<input type="radio"/> Pass	<input type="radio"/> Pass	<input type="checkbox"/> Could not train to respond
	<input type="radio"/> No Pass	<input type="radio"/> No Pass	<input type="checkbox"/> Excessive noise
			<input type="checkbox"/> Athlete refused testing

---

<b>Left</b>	<b>2000Hz</b>	<b>4000Hz</b>	
	<input type="radio"/> Pass	<input type="radio"/> Pass	<input type="checkbox"/> Could not train to respond
	<input type="radio"/> No Pass	<input type="radio"/> No Pass	<input type="checkbox"/> Excessive noise
			<input type="checkbox"/> Athlete refused testing

**Station 5: Pure Tone Threshold Test**  
 Tester's Name  (print)

	1000	2000	3000	4000	6000	
Right AC						<input type="radio"/> masked
Left AC						<input type="radio"/> masked
Unmasked BC						
Right BC						<input type="radio"/> masked
Left BC						<input type="radio"/> masked

Key: NR = No Response at Maximum Level      C = Could Not Test

Pure tone threshold test:  Could not train to respond  
 Excessive noise  
 Athlete refused testing

Reliable       Unreliable

<p><b><u>Extra Services Provided At The Event</u></b></p> <p><input type="checkbox"/> Hearing Aid Repair/Maintenance  <input type="checkbox"/> Ear Mold for Hearing Aid  <input type="checkbox"/> Hearing Aid  <input type="checkbox"/> Hearing Aid Voucher  <input type="checkbox"/> Swim Plugs  <input type="checkbox"/> Ear protection (Noise Plugs)  <input type="checkbox"/> Education Provided  <input type="checkbox"/> Other: .....</p>	<p><b><u>Recommended Follow-up Care</u></b></p> <p><input type="checkbox"/> Cerumen Removal  <input type="checkbox"/> Medical Evaluation of Ears  <input type="checkbox"/> Audiological Evaluation of Hearing  <input type="checkbox"/> Replacement of Ear Molds  <input type="checkbox"/> Hearing Aid Repair/Maintenance  <input type="checkbox"/> Hearing Aid Evaluation and Fitting  <input type="checkbox"/> Swim Plugs  <input type="checkbox"/> Ear protection (Noise Plugs)</p>
---	--

**Comments**

<b>Print Name of HH Clinical Director</b>	<b>Signature of HH Clinical Director</b>
---	--

2014
Healthy Hearing
Page 2 of 2

## 8. EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG

---

„Ich, Jann Aulbert, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Hörminderung bei Menschen mit geistiger Behinderung - Hearing impairment in adults with intellectual disability“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; [www.icmje.org](http://www.icmje.org)) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass mir die Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis bekannt ist und ich mich zur Einhaltung dieser Satzung verpflichte.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

## 9. BESCHEINIGUNG EINES AKKREDITIERTEN STATISTIKERS



CharitéCentrum für Human- und Gesundheitswissenschaften

Charité | Campus Charité Mitte | 10117 Berlin

Institut für Biometrie und klinische Epidemiologie (iBiKE)

Direktor: Prof. Dr. Geraldine Rauch

Postanschrift:  
Charitéplatz 1 | 10117 Berlin  
Besucheranschrift:  
Reinhardtstr. 58 | 10117 Berlin

Tel. +49 (0)30 450 562171  
geraldine.rauch@charite.de  
<https://biometrie.charite.de/>



Name, Vorname: Aulbert, Jann

Emailadresse:

Matrikelnummer:

PromotionsbetreuerIn:

Promotionsinstitution/ Klinik:

### Bescheinigung

Hiermit bescheinige ich, dass Herr *Jann Aulbert* innerhalb der Service Unit Biometrie des Instituts für Biometrie und klinische Epidemiologie (iBiKE) bei mir eine statistische Beratung zu einem Promotionsvorhaben wahrgenommen hat. Folgende Beratungstermine wurden wahrgenommen:

- Termin 1: 19.04.2018
- Termin 2: TT.MM.JJJJ

Folgende wesentliche Ratschläge hinsichtlich einer sinnvollen Auswertung und Interpretation der Daten wurden während der Beratung erteilt:

- *Multiples Testen*
- T-Test
- Chi-Quadrat
- 

Diese Bescheinigung garantiert nicht die richtige Umsetzung der in der Beratung gemachten Vorschläge, die korrekte Durchführung der empfohlenen statistischen Verfahren und die richtige Darstellung und Interpretation der Ergebnisse. Die Verantwortung hierfür obliegt allein dem Promovierenden. Das Institut für Biometrie und klinische Epidemiologie übernimmt hierfür keine Haftung.

Datum: 08.10.2018

Name des Beraters/ der Beraterin: Klaus Lenz

  
UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN  
Institut für Biometrie  
und Klinische Epidemiologie  
Institutsdirektorin  
Prof. Dr. Geraldine Rauch  
Campus Benjamin Franklin  
Hardenburgdamm 30 | D-12203 Berlin

Unterschrift BeraterIn, Institutsstempeleinstitut für Biometrie und klinische Epidemiologie

## **10. LEBENSLAUF**

---

Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Gründen des Datenschutzes nicht enthalten.

## 11. DANKSAGUNG

---

An dieser Stelle möchte ich meinen Betreuern Prof. Dr. med. Oliver Kaschke und Dr. med. Imke Kaschke für die Überlassung des Promotionsthemas sowie der ausgesprochen guten Betreuung danken. Mit ihrer Expertise in wissenschaftlicher Arbeit und ihrem umfangreichen Fachwissen standen sie mir stets mit Rat und Tat zur Seite.

Ein besonderer Dank geht außerdem an Special Olympics Deutschland® für die Bereitstellung der umfangreichen Daten, an die zahlreichen Helfer und Organisatoren der bundesweiten Healthy Hearing Veranstaltungen sowie natürlich an die einzigartigen Probanden selbst. Auch Dr. med. Silke Neumann und Alexander Indermark, bundesweite Leiter von Healthy Hearing, gebührt mein großer Dank, für die liebevolle und engagierte Einarbeitung bei Healthy Athletes® und ihrer Koordination der Healthy Hearing Events.

Für die geduldige Unterstützung und die professionelle Beratung in zahlreichen statistischen Fragestellungen bin ich meinem Freund Dr. rer. nat. Dipl.-Psych. Raoul Dieterich zu herzlichem Dank verpflichtet.

Ein herzlicher Dank geht außerdem an meinen Vater, meine Mutter und meine drei Geschwister, sowie meine Freunde, die immer ein offenes Ohr für mich hatten und mich unterstützen wo sie nur konnten.

Schlussendlich wäre diese Arbeit ohne den Rückhalt und den nötigen Ausgleich durch meine Kinder und meine Frau Ruth nicht möglich gewesen. Ihnen gilt mein innigster Dank.