

Romana Hauser  
Kerstin Mayr-Keiler  
Johannes Plattner

## Fördergeber/Förderprogramm



## Kooperationspartner

Center of Excellence in Medicine and IT (CEMIT),

Gaertner auditiv

MED-EL (mit dem Audioversum ScienceCenter)

Pädagogische Hochschule Tirol (PHT)

Universität Innsbruck (Institut für Mechatronik)



## IMPRESSUM

Herausgeber:

Rektorat der Pädagogischen Hochschule Tirol

Autor/innen/ Redaktion/ Layout,  
Satz, Grafiken:

Mag. Romana Hauser, BA.  
Mag. Kerstin Mayr-Keiler, M.A.  
Mag. Johannes Plattner

Coverbild:

Ing. Harald Madreiter

Redaktion & Lektorat:

Mag. Buket Neseli, BA.

Druck:

MED-EL

Innsbruck 2015

Kontakt:

M [office@ph-tirol.ac.at](mailto:office@ph-tirol.ac.at)  
W [www.ph-tirol.ac.at](http://www.ph-tirol.ac.at)

## Inhalt

1	Vorwort .....	4
2	„Hört hört!": Das Projekt im Überblick .....	5
2.1	Allgemeiner Rahmen: Projektnetzwerk und Projektstruktur .....	8
2.1.1	Das Projektnetzwerk.....	8
2.1.2	Die Projektstruktur im Überblick .....	10
2.2	Projektziele im Überblick .....	11
3	Evaluation.....	12
3.1	Evaluationskonzept .....	13
3.1.1	Erhebungsphasen im Überblick.....	15
3.1.2	Datenbasis.....	20
4	Evaluationsergebnisse .....	23
4.1	Forschung und Wissenschaft .....	23
4.2	Ergebnisse aus den Workshops.....	31
4.2.1	Obligatorischer Workshop .....	31
4.2.2	Fakultative Workshops .....	33
5	Voneinander Lernen – Ergebnisse und Erfahrungen einer Kooperation zwischen Schule, Forschung und Wirtschaft .....	51
6	Rahmenbedingungen von Projektpartnerschaften (als Lerngemeinschaften).....	62
7	Fazit.....	64
7.1	Zentrale Ergebnisse und Erkenntnisse .....	64
7.2	Empfehlungen in Stichworten.....	67
7.2.1	Workshops.....	67
7.2.2	Evaluation .....	67
8	Literatur .....	68

# 1 Vorwort

Mit dem vorliegenden Text halten Sie den Abschlussbericht der begleitenden Dokumentation und Evaluierung des FFG-Projektes Talente regional – "Hört hört!" in Händen. Er ist das Ergebnis vielfältiger Beobachtungen, Aufzeichnungen, Dokumentationen, Erhebungen und Analysen, welche die vielfältigen Tätigkeiten der an diesem Projekt beteiligten Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer, Forscherinnen und Forscher sowie der Projektleitung zum Thema hatten.

"Was ist Forschung?", "Wozu forscht man?" und "Wie kommt man von einer zündenden Idee zum endgültigen Produkt?" – mit diesen und anderen spannenden Fragen setzten sich alle an dem Projekt Beteiligten über einen Zeitraum von eineinhalb Jahren intensiv auseinander. Am Forschungsstandort Innsbruck schlossen sich das Center of Excellence in Medicine and IT (CEMIT), die Unternehmen MED-EL, (mit dem Audioversum ScienceCenter), Gaertner auditiv mit den wissenschaftlichen Partnerinstitutionen der Universität Innsbruck (Institut für Mechatronik) und die Pädagogischen Hochschule Tirol (PHT) zusammen, um gemeinsam Kinder und Jugendliche aus acht Tiroler Schulen und zehn weiteren zusätzlichen Kooperationsschulen aus ganz Österreich für naturwissenschaftlich-technische Forschung und Innovation zu begeistern. Die Entwicklung implantierbarer Hörlösungen wurde von der Forschungsidee bis zum Produkt, mit all seinen Begleitprozessen und Einflussfaktoren, auch auf sozialer Ebene, beleuchtet.

Der Bericht gibt Auskunft über den Evaluationsansatz und die Methodik, die die Pädagogische Hochschule Tirol als "critical friend" gewählt hat. Im Zentrum stehen die wesentlichen Ergebnisse der Evaluation. Diese beinhalten neben den "hard facts" zu den Teilnehmer/innen und zum Verlauf des Projekts, die wichtigsten quantitativ erhobenen Daten, resultierend aus einer Vorerhebung, der Analyse von Workshop-Kärtchen<sup>1</sup> zu den einzelnen besuchten Workshops und Exkursionen sowie einer Endbefragung.

---

<sup>1</sup> Bei Workshop-Kärtchen handelt es sich um Fragekärtchen (3 Fragen) zu den jeweiligen Workshops, die im Rahmen des Projektes angeboten wurden.

## 2 „Hört hört!“: Das Projekt im Überblick

*Stillstand ist Rückschritt. Die Gesellschaft braucht Veränderung, Ideen, Ausprobieren, Erneuerung, um das gemeinsame Leben sinnvoll zu gestalten. Fortschritt soll die Region Tirol noch lebendiger und attraktiver machen und die nationale und internationale Zusammenarbeit voran-bringen.<sup>2</sup>*

### **Initiierung**

Das Center of Excellence in Medicine and IT (Cemit) hat es sich zur Aufgabe gemacht einen Konnex zwischen Institutionen aus Wissenschaft & Forschung, Bildung und Wirtschaft herzustellen und ist bereits seit mehreren Jahren aktiv an der Konzeption von Projekten und der Einwerbung für die für die Umsetzung notwendigen Ressourcen beteiligt. Bereits mit dem Vorgängerprojekt "Science Inspires" (Laufzeit 2012/2014), das erstmalig die Krebs- und Medikamentenforschung an österreichische Schulen brachte, erwies sich die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Projektpartner/innen als ebenso fruchtbar wie erfolgreich. Inspiriert von diesem Erfolg entschied das Cemit ein weiteres Projekt zu initiieren und im Rahmen der Programmlinie "Talente regional" der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)<sup>3</sup> eine Förderung zu beantragen. Von den österreichweit 34 eingereichten Projekten wurden 17 bewilligt – darunter auch "Hört hört!".

### **So komplex ist Forschung!**

"Hört hört!" hatte zum Ziel, Schülerinnen und Schülern Wissenschaft näher zu bringen, sie für Forschung zu begeistern und diese für sie erfahrbar zu machen. Am Beispiel der Entwicklung von implantierbaren Hörlösungen erfuhren die Schülerinnen und Schüler mehr über die Komplexität von Forschung und den langen, wie oft auch mühsamen Weg einer Forschungsidee hin zum fertigen Produkt. Gemeinsam mit den vier Partnerinstitutionen aus Forschung und Wirtschaft, der Firma MED-EL, dem Unternehmen Geartner auditiv, dem Institut für Mechatronik an der Universität Innsbruck und der Pädagogischen Hochschule Tirol wurde ein Projektkonzept umgesetzt, das Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit eröffnete, den komplexen Prozess von Forschung selbst zu erleben, aktiv im Rahmen von ausgewählten Workshops einzelne Aspekte der vielfältigen, alltäglichen Arbeit von Forscherinnen und Forschern kennen zu lernen, selbst Experimente und Messungen durchzuführen sowie Forscherinnen und Forscher hautnah bei ihrer Arbeit zu erleben und zu beobachten.

<sup>2</sup> (o.A. (o.E.). Von CEMIT: <http://www.cemit.at/ueber-uns/ziel/> [2014-07-07] abgerufen

<sup>3</sup> Träger der FFG sind das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft.

## **Unterricht öffnen**

Die Öffnung des Unterrichts, das unmittelbare Erleben und die Erfahrung unter Anleitung von Expertinnen und Experten selbst Experimente durchzuführen, war eines der zentralen Anliegen des Projekts. Die Einbeziehung außerschulischer Lernorte war dabei ebenso entscheidend wie die Zusammenarbeit der Pädagoginnen und Pädagogen mit den Partnerinnen und Partnern aus Forschung und Wirtschaft, um einen möglichst hohen Output hinsichtlich nachhaltiger Wissensvermittlung zu erzielen. Die Wissensvermittlung erfolgte in kleingruppigen, auf Alter und Vorwissen abgestimmten Workshops, betreut von Expert/innen aus Wissenschaft & Forschung, welche mit Originalequipment und wissenschaftlichem Know-how den Kindern vermittelten wie Forschung funktioniert.

Die thematischen Schwerpunkte bildeten die Entwicklung von Hörimplantaten aus dem Blickwinkel naturwissenschaftlicher Fächer (Physik, Biologie u.a.) sowie die Begleitthemen: Hörprävention, Gesundheitsvorsorge, Musik und Akustik. Neben der anwendungsorientierten Auseinandersetzung mit diesen Themen aus naturwissenschaftlicher und technischer Sicht wurde vor allem der Frage "Wozu Forschung?" auch im Kontext ihrer gesellschaftlichen und lebensweltlichen Relevanz nachgegangen. Letzteres erfolgte durch den direkten Kontakt der Schülerinnen und Schüler mit Patientinnen und Patienten, die unter Hörbeeinträchtigungen leiden und für die Hörimplantate eine unmittelbar positive Auswirkung auf deren Lebensqualität haben.

Durch den Besuch der Firma MED-EL, erhielten die Kinder und Jugendlichen Einblicke in den abwechslungsreichen Arbeitsalltag eines internationalen Unternehmens und konnten sich so ein konkretes Bild von Forschung und der Fertigung medizinischer Highend-Produkte machen.

## **"Hört hört!"- Schulen im Überblick**

Insgesamt waren acht Tiroler Schulen, darunter eine Volksschule, eine Neue Mittelschule, eine berufs- und vier allgemeinbildende höhere Schulen direkt in das Projekt involviert. Darüber hinaus gab es zehn weitere Schulen aus ganz Österreich, sogenannte "zusätzliche Kooperationsschulen", die entweder an einzelnen im Projekt angebotenen Veranstaltungen teilnahmen oder vor Ort unter Eigenregie an den Themen wie auch Inhalten des Projektes arbeiteten.

Die am Projekt beteiligten Schulen integrierten die Themen und Inhalte aus diversen Blickpunkten in den schulischen Unterricht. Die Vielfalt des Projekts zeigte sich auch durch die Vielfalt der beteiligten Fächer, denn naturwissenschaftliche Unterrichtsgegenstände wie Biologie und Physik waren ebenso vertreten wie Musik oder Informatik. Mancherorts schufen engagierte Pädagoginnen und Pädagogen Raum für fächerübergreifende Aktivitäten, für erweiterte schulinterne Projektwochen, die sich ganz dem Thema "Hören" verschrieben und damit einen Unterricht – oftmals auch außerhalb des Regelunterrichts – über Klassen- wie Fachgrenzen hinweg.

### **Projektdesign in Kürze**

Das Besondere an dem Projektdesign von "Hört hört!" war der Versuch die Inhalte (Workshops, Exkursionen, Vorträge etc.) alters- und schulstufenspezifisch zu konzipieren. Die am Projekt beteiligten Schülerinnen und Schüler waren zwischen acht und 19 Jahre alt und verfügten auch aufgrund ihrer unterschiedlichen Schultypen, die sie besuchten, über divergierende Vorkenntnisse zum Thema "Hören". Um allen die Möglichkeit zu bieten von annähernd demselben Wissensstand ausgehend in das Projekt starten zu können, gab es einen Einführungsworkshop der Firma MED-EL, der für alle Schüler/innen an der jeweiligen Schule verpflichtend erfolgte. Anschließend konnten die Schulen, je nach Interesse, zwischen insgesamt neun verschiedenen Workshops wählen.

## 2.1 Allgemeiner Rahmen: Projektnetzwerk und Projektstruktur

In diesem Abschnitt erhalten Sie die wichtigsten Eckdaten, um sich einen ersten Überblick über das Gesamtprojekt verschaffen zu können. Im Zentrum des Projektes „Hört hört!“ stand die Zusammenarbeit von Schule und Forschung unter Einbeziehung regionaler (Tiroler) Unternehmen, die den Schülerinnen und Schülern Einblicke in ihre Tätigkeitsbereiche und Aufgabenfelder ermöglichten und so die Gelegenheit zu einer ebenso konkreten wie frühen Berufsorientierung boten. Das Anliegen von „Hört hört!“ war die Verzahnung zentraler Bereiche der Gesellschaft – konkret: die Verbindung von Forschung, Entwicklung und Wirtschaft mit Bildung und Schule, als dem Ort, an dem junge Menschen künftig auf das Arbeits- und Gesellschaftsleben vorbereitet werden. Die Verbindung von Theorie & Praxis schien in diesem Zusammenhang als besonders wertvoll.

### 2.1.1 Das Projektnetzwerk

#### Projektnetzwerk

Im Herbst 2013<sup>4</sup> machten sich Lehrer/innen und Schüler/innen aus acht Schulen gemeinsam mit außerschulischen Partner/innen aus Wissenschaft und Wirtschaft auf den Weg, Forschung aktiv zu erleben und sich dabei mit dem Thema „Hören“ ebenso intensiv wie multiperspektivisch auseinanderzusetzen. Zehn weitere Schulen konnten dem Projekt, dank einer im Rahmen der Förderung eigens für zusätzliche Kooperationsschulen zur Verfügung gestellten Summe, beitreten. Es ging dabei darum, die Schüler/innen für das Thema „Hören“ in seiner Alltagsrelevanz v.a. auch im Sinne der Gesundheitsprävention zu sensibilisieren und mit ihnen eine konkrete Vorstellung der Bedeutung von Forschung für die Gesellschaft und jede/n einzelne/n zu entwickeln. Nicht zuletzt aufgrund der Vielzahl an Akteur/innen sowie des vielfältigen Angebotes ergab sich eine für alle Beteiligten administrativ und logistisch sehr komplexe Projektstruktur sowie aufwändige Organisation. Gerade die zeitliche Abstimmung und der Ablauf der einzelnen Projektteile erforderten eine genaue und enge Zusammenarbeit. Dank intensiver Bemühungen aller Mitwirkenden und dem gemeinsamen Interesse an einer erfolgreichen Umsetzung des Projektes im Dienste der Schülerinnen und Schüler wurden jedoch alle Herausforderungen konstruktiv bewältigt.

Im Laufe des Projektes wuchs die Anzahl der teilnehmenden Schüler/innen von zu Beginn 300, aufgrund der Teilnahme von zehn zusätzlichen Kooperationsschulen, auf rund das Vierfache an. Die nachstehende Tabelle zeigt eine Aufstellung der beteiligten Personen an den Schulen und der Partner/innen aus Forschung, Wissenschaft und Wirtschaft

---

<sup>4</sup>: Das Projekt „Hört hört!“ startete mit der Umsetzungsplanung und allen notwendigen Vorbereitungsarbeiten im April 2013. Die für die Schulen relevante und intensivste Projektbeteiligungsphase war zwischen September 2013 und Juni 2014. Die Projektabschlussphase (Juli 2014 – November 2014) konzentrierte sich auf die Erstellung des Evaluationsberichts.

<b>Tabelle 1: Beteiligte Schüler/innen, Lehrkräfte und Partner/innen (Stand Juni 2014)</b>					
	<b>Schüler/innen</b>	<b>w</b>	<b>m</b>	<b>Lehrkräfte</b>	<b>Partner/innen aus Forschung, Wissenschaft &amp; Wirtschaft</b>
<b>Anzahl der beteiligten Personen</b>	<b>1234</b> (inkl. der zusätzlichen Kooperations-schulen)	<b>656</b>	<b>579</b>	<b>20+</b>	<b>35</b> (exkl. der drei Personen des Evaluationsteams)

Die Vernetzung zwischen den Partner/innen koordinierte das CEMIT als Projektleitung. Im Zuge dessen organisierte diese die terminliche Abstimmung der Workshop- und Exkursionsteilnahmen, arrangierte Netzwerktreffen, wie die Kick-off-Veranstaltung oder Zusammenkünfte für die Planung und Gestaltung des Projektabschlussstages. Um den ohnehin großen Zeitaufwand möglichst gering zu halten, wurde ein Großteil der Koordinierung per E-Mail und online abgewickelt. Bis zum Ende des Projektes fanden insgesamt zwei Face-to-Face-Treffen statt, an denen alle Projektpartner/innen teilnahmen.

## 2.1.2 Die Projektstruktur im Überblick

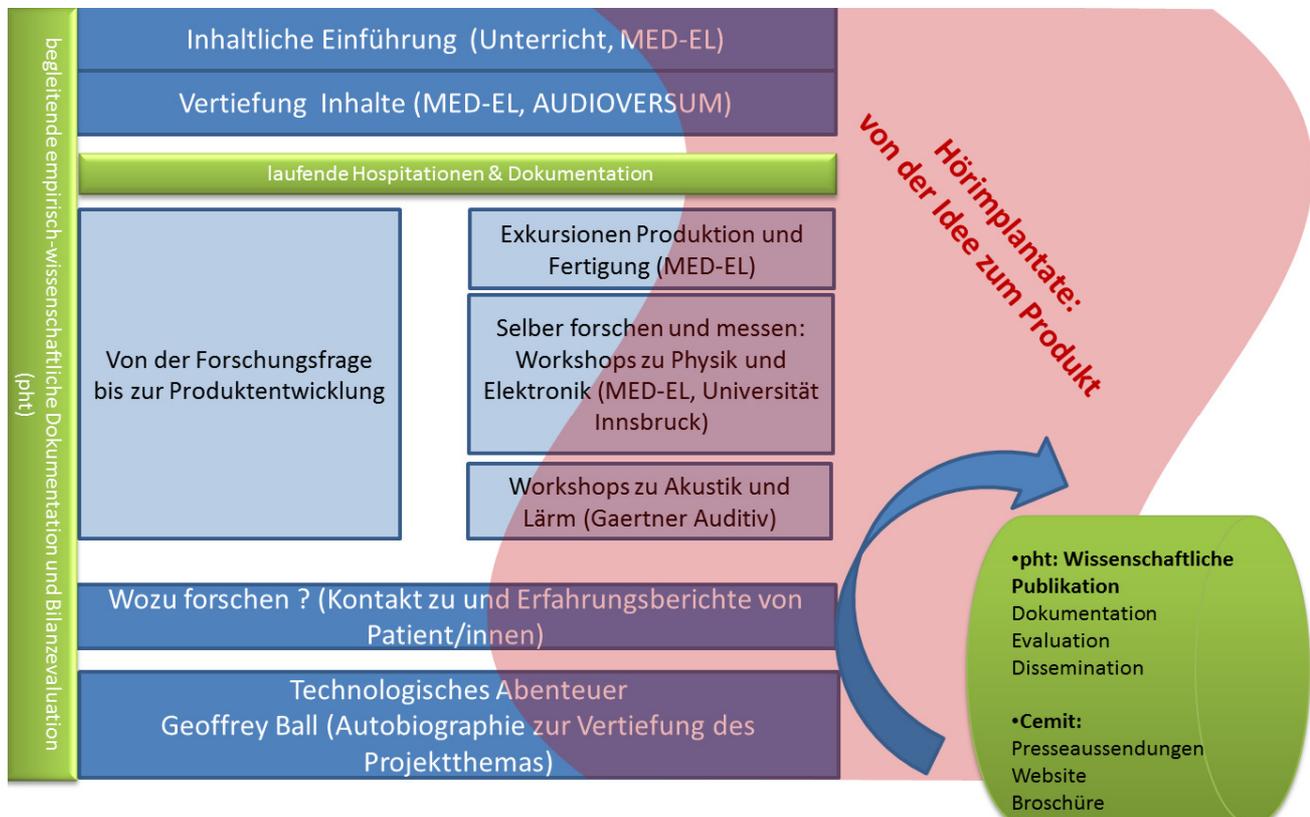
### Struktur &

### Organisation

Für die erfolgreiche Umsetzung eines großangelegten Projektes mit einer Vielzahl an institutionell sehr unterschiedlich organisierten Partnerinstitutionen bedarf es einer gezielten und klaren Struktur. Verantwortlich für die Projektstruktur sowie die Gesamtkoordination des Projektes „Hört hört!“ war das CEMIT. Der unten angeführten Übersicht sind die wichtigsten Elemente der Projektstruktur zu entnehmen (siehe Abbildung 1):

Aus Sicht der Schülerinnen und Schüler startete das Projekt „Hört hört!“ mit der inhaltlichen Einführung durch eine Mitarbeiterin des Unternehmens MED-EL (Schuljahr 2013/14; Herbst 2013); die Teilnahme der Schüler/innen war obligatorisch. Anschließend folgte die Workshopreihe (gestaltet von den Wissenschaftler/innen der Universität Innsbruck und MED-EL sowie den Mitarbeiter/innen des Audioversums und Gaertner auditiv). Den Abschluss bildete ein Projekttag im Juni. Begleitet und dokumentiert wurden alle Projektphasen durch das Team des Zentrums für Forschungsorganisation & Wissensmanagement der Pädagogischen Hochschule Tirol, das auch für den Bericht der empirisch-wissenschaftlichen Evaluation verantwortlich zeichnet.

Abbildung 1: Projektstruktur



## 2.2 Projektziele im Überblick

Im Projekt „Hört hört!“ wurden sechs konkrete Ziele verfolgt. Diese Zielsetzungen sind hier nochmals im Überblick dargestellt:

### **Ziele des Projekts „Hört hört!“**

1. Kinder und Jugendliche sollen für Forschung und Entwicklung im Allgemeinen und im Speziellen für Forschung und Innovation am Beispiel der Entwicklung implantierbarer Hörlösungen begeistert werden.
2. Die Kinder lernen „Was ist Innovation/Forschung?“. Die Umsetzung einer Forschungsidee bis zum Produkt soll in ihrer ganzen Komplexität vorgezeigt und der „Nutzen von Forschung“ vermittelt werden.
3. Berufsperspektiven in naturwissenschaftlicher Forschung und Technik sollen aufgezeigt und vor allem junge Mädchen für einen Beruf in Forschung und Entwicklung motiviert werden.
4. Im Sinne von Nachhaltigkeit und Dissemination soll das Projekt wissenschaftlich begleitet, dokumentiert und evaluiert werden, (um die didaktisch-methodischen Designs auf andere Projekt-/kooperationsarbeiten zwischen Schule und Wirtschaft übertragen zu können).
5. Pädagog/innen, Eltern und die Öffentlichkeit sollen über innovative Forschungstätigkeit am Standort Innsbruck/Tirol und innovative Bildungskonzepte informiert werden.
6. Innovative Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen am Standort Innsbruck sollen vernetzt und gebündelt werden und eine zielgerichtete Nachwuchsarbeit im Life Science Bereich forciert werden.

Die Realisierung dieser Ziele wird in Kapitel 4, 5 und 6 genauer dargestellt und die Ergebnisse zu den Fragekärtchen der Workshops sowie der Fragebögen werden abgebildet.

### 3 Evaluation

"Forschen heißt Messen", so der Titel eines Workshops, der im Rahmen des Projekts durchgeführt wurde. Was gemessen wird, hängt von dem zu untersuchenden Gegenstand ab. Evaluieren bedeutet u.a. zu messen, welche Ziele in einem Projekt erreicht wurden, welche Maßnahmen dabei zielführend waren und welche nicht – in der Sprache der Buchhaltung könnte auch von einer "Soll/Haben-Bilanz" die Rede sein. Gemessen werden soll also das Verhältnis von Input und Output. Sinnvolle und legitime Aussagen über die Effektivität von Projekten können getroffen werden, wenn die Ergebnisse und die daraus abzuleitenden Wirkungen im Sinne ihrer Ziele transparent gemacht werden.

#### Wozu evaluieren?

Die vorliegende Dokumentation und Evaluation dient dazu, die Wirksamkeit und Effektivität des Projektes "Hört hört!" aufzuzeigen, die danach fragt: "Was wurde gemacht?", "Wie wurde es gemacht?", "Welche Ziele wurden erreicht?", "Wo gibt es Verbesserungsbedarf?". Projekte dienen keinem Selbstzweck. Projekte stehen im Dienste einer Sache und bieten durch die Bereitstellung zusätzlicher finanzieller Ressourcen für die Projektpartner/innen die Möglichkeit Neues auszuprobieren. Sowohl Fördergeber/innen als auch Fördernehmer/innen möchten nachvollziehen, wo investiert wurde, welche der ursprünglichen Absichten und Ziele tatsächlich umgesetzt wurden, welche nicht und aus welchen Gründen. Jedes geförderte Projekt verpflichtet sich zur Rechenschaftslegung und Transparenz, d.h. die Projektleitung muss jederzeit in der Lage sein, wahrheitsgetreu und umfassend Auskunft über die anvertrauten Gelder und die damit erzeugten Ergebnisse geben zu können.

Darüber hinaus verfolgt die Evaluation von „Hört hört!“ auch das Ziel, aus dem Projekt Modellwissen für künftige Kooperationsprojekte zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Schule zu generieren. Nur wer kontinuierlich erfasst und bewertet, welche der geplanten Ziele auch erreicht wurden, kann Verbesserungen vornehmen. In diesem Zusammenhang kann der vorliegende Bericht einige wertvolle Anhaltspunkte liefern. In Bezug auf die kontinuierliche Weiterentwicklung sieht das Evaluationsteam den Bedarf, einerseits die einzelnen Aktivitäten, welche die Projektpartner/innen über das Kernprogramm (Workshops, Exkursionen etc.) hinaus umsetzen oder weiterführen noch stärker in den Blick zu nehmen und dadurch mehr Detailwissen über die Umsetzung des forschenden Lernens zu gewinnen. Es soll also darum gehen, die Initiativen genauer zu untersuchen, die über die unmittelbare Umsetzung des Projektprogramms hinausweisen.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die zentralen Elemente von „Hört hört!“ die Kooperation mit wissenschaftlichen Expert/innen und das Aufsu-

chen von außerschulischen Lernorten waren. „Hört hört!“ konnte damit zeigen, wie entscheidend gelingende Kooperationen zwischen Schule, Wissenschaft und Wirtschaft dazu beitragen können, Unterricht lebensnahe und zukunftsorientiert zu gestalten.

### 3.1 Evaluationskonzept

Bei der vorliegenden Evaluation des Projekts "Hört hört!" handelt es sich um eine extern konzipierte, summative Evaluation (Ergebnisevaluation), die im Auftrag der Projektleitung (CEMIT) erfolgte. Ihr Zweck ist es das Projekt „Hört hört!“ auf seine Wirksamkeit hin zu überprüfen. Die Wirksamkeit einer Maßnahme (in diesem Fall das Projekt) gilt als empirisch gesichert, wenn die Effekte, die mit der Maßnahme intendiert waren (Projektziele), auch tatsächlich erreicht wurden. Die Wirkung der Maßnahme bezieht sich auf die spezifischen Wirkmechanismen (hier konkret die Workshops etc.), die zu den beobachteten Effekten geführt haben. Rekurrierend auf das Vier-Ebenen-Modell der Ergebnisevaluation nach Kirkpatrick (2006) wurden die Stufen I (Reaktion, Zufriedenheit und Akzeptanz) und II (Lernerfolg, Einstellungsveränderungen und Wissenserwerb) als Referenz herangezogen. Eine Berücksichtigung der Stufen III und IV des oben genannten Modells (Transfererfolg des Gelernten auf Alltagssituationen und Veränderungen in Organisation/System) ist im Rahmen dieses Projekts und seiner Evaluation nicht erfolgt, da sowohl die zeitlichen, finanziellen wie personellen Ressourcen hierfür nicht ausreichten.

Gegenstand der Evaluation war das Kooperationsprojekt „Hört hört!“ unter der Leitung des CEMIT. Das Projekt startete im April 2013 und endete nach vielfältigen, abwechslungsreichen und auch lehrreichen Workshops im November 2014<sup>5</sup>. Die Kernphase des Projektes bildeten die Workshops und Exkursionen für die Schüler/innen und Schüler, die mit dem Schuljahr 2013/14 im September begannen und mit dem Projektabschlussstag im Juni 2014 einen gelungenen Abschluss fanden.

Erkenntnisse über die Gelingensbedingungen und Wirksamkeit der im Rahmen von "Hört hört!" angebotenen und durchgeführten Aktivitäten zu gewinnen, war die Aufgabe und das Ziel der externen Evaluation. Die Arbeit des Evaluationsteams war deshalb darauf ausgerichtet eine systematische Dokumentation und Analyse der neun verschiedenen Workshops sowie eine Vorerhebung und eine Endbefragung zum Gesamtprojekt durchzuführen. In die Evaluierung einbezogen waren vor allem die Schülerinnen und Schüler der Projektschulen, als auch die Lehrpersonen der Projekt- sowie der zusätzlichen Kooperationsschulen<sup>6</sup>. Das Evaluationsteam war darum bemüht, die zusätzliche Arbeitslast für die Projektbeteiligten möglichst gering zu halten. Aus diesem Grund beschränkte sich das Evaluati-

---

<sup>5</sup> Im Projektantrag war als ursprüngliches Projektende der September 2014 vorgesehen. Aufgrund einer Änderung im Evaluationsdesign (Einführung einer zusätzlichen Kontrollgruppe wegen der zu geringen Rücklaufquote im Rahmen der Endbefragung der Projektschulen) konnte eine zweimonatige Verlängerung der Projektleitung beim Fördergeber (FFG) erwirkt werden.

<sup>6</sup> Da die Kooperationsschulen zu unterschiedlichen Zeitpunkten in das bereits laufende Projekt einstiegen, konnten die Lehrpersonen dieser Schulen erst im Rahmen der Endbefragung berücksichtigt werden. Eine flächendeckende Befragung der Schüler/innen der Kooperationsschulen war nicht vorgesehen, da diese nur punktuell an Projektinhalten arbeiteten und somit keine aussagekräftigen Daten für die Projektgesamtevaluation hätten erhoben werden können.

onskonzept im Wesentlichen auf zwei Erhebungen mittels Fragebogen im Sinne einer Vorher-Nachher-Studie.

### **Methodik**

Die Schüler/innen und Lehrer/innen erhielten zu Beginn und am Ende des Projekts einen Fragebogen (Printversion bzw. Onlineversion) mit teils offenen, teils geschlossenen Fragen, der im Vergleich zu anderen Evaluationsmethoden wie z.B. der Durchführung von Interviews zeitlich relativ praktikabel und mit geringem (Kosten)aufwand verbunden schien. Zusätzliche Erhebungen hinsichtlich des Wissenserwerbs der Schüler/innen in den Workshops erfolgten mittels Fragekärtchen<sup>7</sup>. Hierzu waren jeweils drei inhaltlich relevante Fragen zu den besuchten Workshops zu beantworten. Die gewonnenen Daten wurden gesammelt, kategorisiert und anschließend mit SPSS ausgewertet. Zusätzlich erfolgte eine Befragung der Wissenschaftler/innen bzw. Workshopleiter/innen.

### **Aufgaben des Evaluationsteams**

Das Evaluationsteam, bestehend aus drei Mitarbeiter/innen der Pädagogischen Hochschule Tirol (PHT), erhob projektbegleitend vorrangig schriftliche Daten mittels Fragebögen und mit Hilfe von Fragekärtchen zu den besuchten Workshops, führte stichprobenartig teilnehmende Beobachtungen durch und sammelte zusätzliche Materialien (wie z.B. Reflexionen von Workshopleiter/innen), die dem Team seitens der Projektleitung zur Dokumentation zur Verfügung gestellt wurden. Abgesehen von der Erstellung einer Bilanzevaluation war das Team der Pädagogischen Hochschule Tirol damit beauftragt, die Projektleitung bei der Dissemination zu unterstützen. In diesem Sinne präsentierten zwei Teammitglieder im Rahmen der 29. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Forschung und Entwicklung im Bildungswesen (ÖFEB) zum Thema "Bildung im Zeitalter der Individualisierung" das Projekt unter dem Titel „'Hört hört!' - Forschung macht Schule: Lernen als Erfahrungsprozess im Rahmen eines Kooperationsprojektes zwischen Schule, Forschung und Wirtschaft“ am 31. Oktober 2013. Zudem wurde das Projekt im Zuge der „Langen Nacht der Forschung 2014“ gemeinsam mit dem Audioversum Science Center und den Schüler/innen des PORG Volders vorgestellt. Dabei lud das Audioversum mit einem aus dem Projekt stammenden Workshopteil die Besucher/innen der „Langen Nacht der Forschung“ auch aktiv zum Entdecken und Mitmachen ein. Schließlich führte das Evaluationsteam gemeinsam mit der Projektleitung ein laufendes Monitoring durch, mit dessen Hilfe relevante Eckdaten wie die Anzahl der Teilnehmer/innen, die Anzahl und Aktivitäten der Projektschulen, sowie der zusätzlichen Kooperationschulen u.v.m. analy-

---

<sup>7</sup> Die Fragekärtchen waren zunächst nicht Teil der Evaluation und wurden auch nicht vom Evaluationsteam ausgearbeitet.

siert werden konnten. Anzumerken bleibt, dass es nicht die Aufgabe des Evaluationsteams war die in den Schulen über das konkrete Projekt hinaus entstandenen Einzelprojekte und Aktivitäten zu evaluieren, weshalb sich die Ergebnisse, die im Rahmen dieses Berichts präsentiert werden, stets auf das Kernprojekt beziehen.

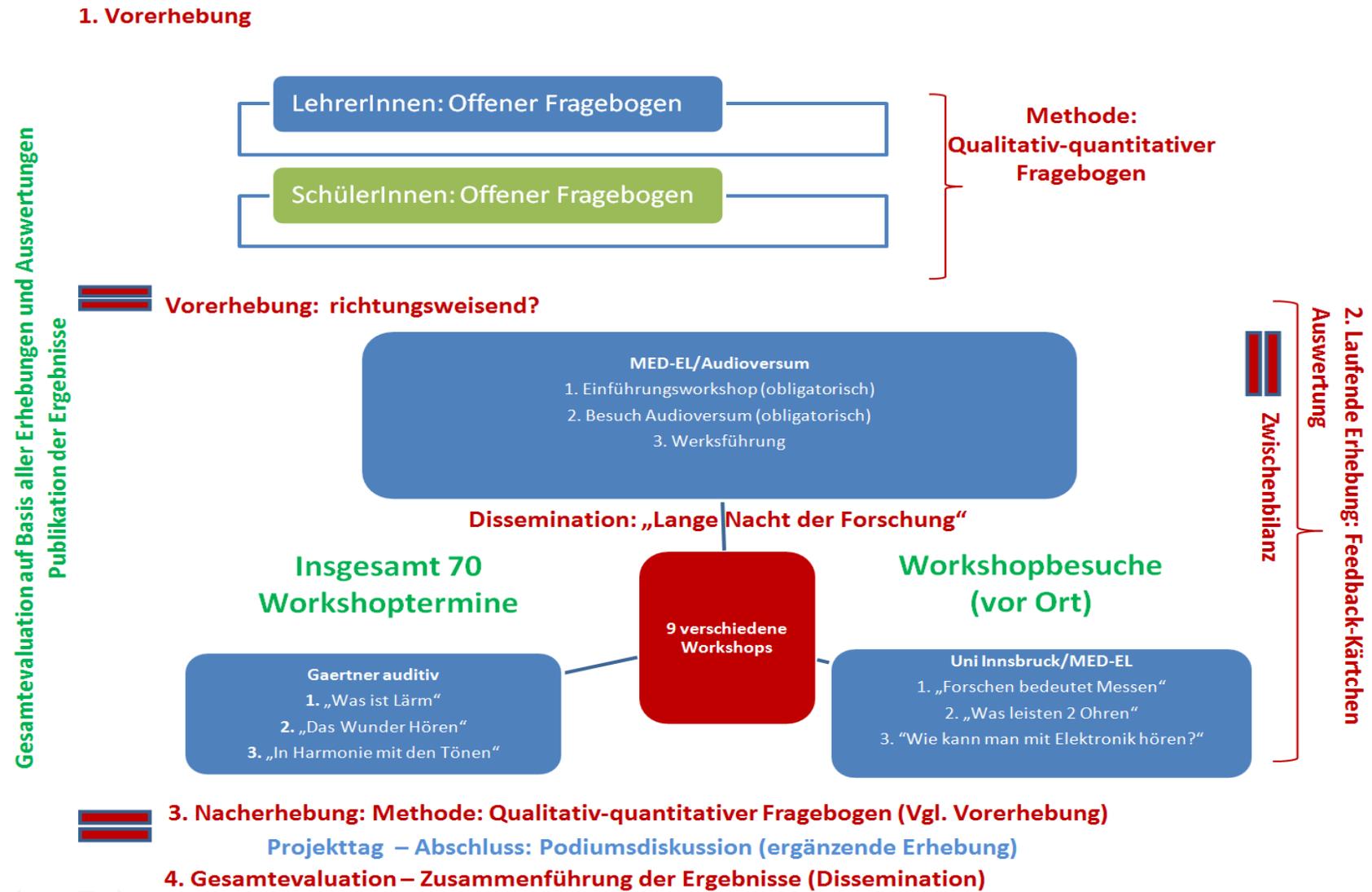
### 3.1.1 Erhebungsphasen im Überblick

#### **Phase 1: Präanalyse & Zielekatalog**

Mit Hilfe einer inhaltsanalytischen Betrachtung des Projektantrags wurden die Vorhaben und angestrebten Ziele des Projektes herausgefiltert. Diese Analyse sowie das Projektkonzept bildeten die Basis für die Erstellung der beiden Fragebögen für SchülerInnen (Printversion) und LehrerInnen (Onlineversion mittels Q-Set). Beide Fragebögen dienten einer Vorerhebung (siehe Abbildung 2, 1. Vorerhebung). Die Ausgabe und die Retournierung der Fragebögen erfolgten somit vor dem Beginn des für alle obligatorischen Einführungsworkshops durch die Firma MED-EL und den von den jeweiligen Schulen gewählten Workshops mit unterschiedlichen inhaltlichen Schwerpunkten zum Thema "Hören". Die Vorerhebung hatte u.a. folgende Ziele:

- den aktuellen Wissensstand der Schüler/innen zum Thema "Hören" zu erfragen.
- festzustellen, inwieweit die Schüler/innen mit dem Projekt "Hört hört!" bereits vertraut gemacht wurden.
- zu fragen, welche Bedeutung "Hören" für die Schüler/innen hat.
- festzustellen, was die Schüler/innen bereits über die Arbeit von WissenschaftlerInnen wissen.
- Hinweise zu erhalten, welche Relevanz die Schüler/innen Wissenschaft und Forschung beimessen und
- zu erfragen, welche Bedeutung die Schüler/innen der Forschung für die Gesellschaft zuschreiben.

Abbildung 2: Evaluationskonzept



Aus administrativen Gründen musste sich das Evaluationsteam auf ein rein quantitativ ausgerichtetes Datenerhebungsformat beschränken. Dementsprechend sind die vorliegenden Ergebnisse primär deskriptiv. Ursachen und Zusammenhänge für die im Einzelnen konkret vorliegenden Ergebnisse lassen sich, wenn überhaupt, nur ansatzweise erschließen. Aufgrund der Art der Daten sowie der sehr geringen Rücklaufquote im Rahmen der Endbefragung lassen sich die Ergebnisse nur teilweise miteinander vergleichen und schlüssig aufeinander beziehen. Um dennoch aussagekräftige und vor allem vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, entschied sich das Evaluationsteam eine Kontrollgruppe zu installieren. So konnten zusätzliche Daten erhoben und die Aussagekraft, der in dieser Evaluation dargestellten Ergebnisse, auf ein angemessenes Niveau gebracht werden. Die Kontrollgruppe entsprach hinsichtlich der Merkmale (Alter, Schulart, Wissen – gemäß der, im Lehrplan verankerten Inhalte) den Projektkernschulen (in diesem Fall mit Fokus auf NMS).

## **Phase 2: Vorerhebung**

Im Herbst 2013 (Beginn Schuljahr 2013/14) noch bevor die Einführungsworkshops rund ums Thema „Hören“ begonnen hatten, wurden die Schülerinnen und Schüler aller direkt in das Projekt involvierten Schulen (d.h. exklusive der beteiligten Volksschule und der zusätzlichen Kooperationschulen) mittels eines nicht standardisierten Fragebogens befragt. Ebenso erging ein Online-Fragebogen mit offenen Fragen an die Lehrerinnen und Lehrer der beteiligten Schulen. Insgesamt nahmen 237 Schüler/innen und acht Lehrpersonen an der Befragung teil. Die Fragestellungen beschäftigten sich u.a. mit den Themenkomplexen „Forschung/Wissenschaft und Gesellschaft“, „Forschung/Wissenschaft und Individuum“ und „Hören“. Eine Mischung aus teils offenen teils geschlossenen Fragen sollte es ermöglichen, alle relevanten Fragestellungen der Evaluation (Kapitel 3.1.1, Präanalyse & Zielekatalog) beantworten zu können. Im Anschluss daran wurden die Fragebögen, anhand zuvor gebildeter Kategorien, analysiert und statistisch ausgewertet. Die aus der Analyse resultierenden Ergebnisse wurden dann in SPSS ausgewertet und Microsoft Excel grafisch aufbereitet.

**Phase 3:  
Teilnehmende Beobachtungen**

Abwechselnd begleiteten die Mitarbeiter/innen des Evaluationsteams die eine oder andere Schulklasse bei ihren Besuchen der angebotenen Workshops als teilnehmende aber passive Beobachter/innen. Anstelle eines Beobachtungsprotokolls wurden stichprobenartig schriftliche Reflexionen von den Workshopleiter/innen gesammelt und für diesen Bericht als ergänzendes Material herangezogen.

**Phase 4:  
Erhebung mittels Fragekärtchen (Workshops)**

Insgesamt standen den Schüler/innen neun unterschiedliche Workshops zum Thema „Hören“ zur Wahl. Mit Ausnahme des Einführungsworkshops durch die Firma MED-EL und dem Besuch des Audioversums war keiner der Workshops obligatorisch. Die endgültige Entscheidung für die Teilnahme an einem Workshop traf die jeweilige Lehrperson gemeinsam mit ihren Schüler/innen. Als Entscheidungsgrundlage dienten dabei sowohl der Schultyp (AHS, NMS, VS oder HTL) der Lehrplan, sowie das Interesse der Schüler/innen für bestimmte Themenbereiche. Die Fragekärtchen wurden dem Evaluationsteam übermittelt, die Kärtchen wurden analysiert, kategorisiert und statistisch ausgewertet. Zuletzt wurden die Ergebnisse in SPSS und Microsoft Excel grafisch aufbereitet.

**Phase 5:  
Endbefragung**

Die Endbefragung zum Projekt wurde wie die Vorerhebung mit Hilfe eines Fragebogens (überwiegend online mit Lime Survey) durchgeführt. Als Grundlage für die Formulierung und Fokussierung auf bestimmte Bereiche dienten die Ergebnisse einer Erstanalyse der Vorerhebung. So wurde versucht sicherzustellen, dass die Antworten aus der Enderhebung mit jenen der Vorerhebung vergleichbar sind. Im Sinne einer Vorher-Nachher-Studie konnten so zentrale Fragestellungen wie z.B. „Bewirkte die Teilnahme am Projekt bei den Schüler/innen ein gesteigertes Interesse an Wissenschaft und Forschung?“ oder „Inwieweit hat sich das Bild von Wissenschaft und Forschung bei den Schüler/innen verändert bzw. konkretisiert?“ beantwortet werden. Nach Ablauf der Deadline für die Einreichung der Online-Fragebögen wurden diese analysiert. Es wurden Kategorien gebildet, anschließend erfolgte eine statistische Auswertung der Daten mit SPSS. Zuletzt wurden die Ergebnisse in SPSS und Microsoft Excel grafisch aufbereitet.

**Anmerkung:** Aufgrund der geringen Rücklaufquote musste eine Adaptierung des ursprünglichen Evaluationsdesigns erfolgen. Von 237 befragten Schüler/innen in der Vorerhebung, nahmen nur noch 82 an der Endbefragung teil. Um gültige Aussagen im Sinne einer Vorher-Nachher-Studie

überhaupt treffen zu können, entschied das Evaluationsteam, in Abstimmung mit der Projektleitung, eine Kontrollgruppe einzurichten.

#### **Phase 6: Installierung einer Kontrollgruppe**

Wie bereits in Phase 5 angemerkt, war es nach Abschluss der Endbefragung aufgrund der geringen Rücklaufquote (N=82 von ursprünglich N=237) notwendig eine zusätzliche Kontrollgruppe zu installieren. In Absprache mit der Projektleitung wurden zusätzlich zwei 3. und zwei 4. NMS-Klassen<sup>8</sup> (N=75) befragt. Bei der Auswahl der Kontrollgruppe wurde darauf geachtet, dass die Lehrinhalte mit den Inhalten des Projekts „Hört hört!“ kongruent waren. Zudem handelte es sich bei den Schüler/innen der Kontrollgruppe um vier Klassen einer teilnehmenden Projektpartnerschule, die allerdings nicht selbst an dem Projekt teilnahmen. So war überwiegend gesichert, dass gemäß Lehr- und Unterrichtsplan dieselben Inhalte vermittelt wurden. Im Anschluss an die Erhebung erfolgte wiederum eine Analyse der Fragebögen. Diese wurden auf Basis der bereits bestehenden Kategorien statistisch ausgewertet und anschließend grafisch aufbereitet.

#### **Phase 7: Projektabschlussstag & „Fish-Bowl“**

Im Rahmen des Projektabschlussstages (26. Juni 2014) erhielten die Schüler/innen und Lehrpersonen die Gelegenheit ihre eigenen Aktivitäten und Projekte, die aus der Arbeit im Unterricht und an den Schulen im Laufe des Projektes entstanden und umgesetzt worden waren, einander vorzustellen. Einige der Aktivitäten von Schulen im Rahmen des Projekttags waren:

- Ausstellung „Wie Umwelt klingt?“
- Ausstellung „Hört hört!“
- Posterpräsentationen: 3 Projektschulen

Zudem hatten sie die Möglichkeit mit Patient/innen und Träger/innen von Hörimplantaten in Kontakt und ins Gespräch zu kommen. Ebenso bot sich ihnen die einmalige Gelegenheit an, einen Vortrag des Erfinders und Entwicklers der Vibrant Soundbridge (einem Mittelohrimplantatsystem), Geoffrey Ball, zu besuchen. Schließlich fand unter Anleitung eines externen Moderationsteams eine „Fish-Bowl-Diskussion“ unter dem Motto „Begeisterung steckt an - wir forschen, Ihr auch?“ statt. Diese Diskussionsmethode ist eine dynamische Alternative zur Podiums-diskussion und eignet sich vor allem für Großveranstaltungen. Auf diese Weise sollte allen Teilnehmer/innen (Schüler/innen, Lehrer/innen, Direktor/innen, Forscher/innen, Patient/innen und Bildungsexpert/innen) die Gelegenheit geboten werden,

---

<sup>8</sup> Anmerkung: Die hier genannten Klassen wurden in der ersten Woche des Schuljahres 2014/15 befragt. D.h. als Referenzpunkte galten für die Befragung die Lehrinhalte der 6. Und 7. Schulstufe NMS.

sich selbst aktiv in die Diskussion einzubringen. Die Diskussionsbeiträge zeigten abschließend nochmals unterschiedlichste Perspektiven zum Thema „Hören“ sowie zum Projekt „Hört hört!“, wurden protokolliert und flossen ergänzend in den Abschluss-/Evaluationsbericht ein.

### 3.1.2 Datenbasis

Die wesentliche Grundlage des vorliegenden Berichts bilden die Daten, die mit Hilfe der Vorerhebung, der Fragekärtchen zu den Workshops sowie der Endbefragung gewonnen werden konnten (siehe Tabelle 2-6). Die Daten wurden durch die Mitarbeiter/innen des Evaluationsteams erfasst, codiert und kategorisiert. Um ein einheitliches Konzept zur Codierung und Kategorisierung sicherzustellen, wurden die Parameter im Team abgesprochen und fixiert. Ebenso wurden gemeinsame Vereinbarungen hinsichtlich der Datenaufbereitung getroffen, um die Möglichkeit einer stringenten Variablendefinition in SPSS zu garantieren und die Daten somit vergleichbar zu machen. Die für die Evaluation verwendeten Daten setzen sich wie folgt zusammen:

**Tabelle 2:** Gültige und ausgewertete Daten aller am Projekt beteiligten Personen (exkl. Projektleitung und Evaluationsteam)

	Vorerhebung (Fragebogen Printversion)	Endbefragung (Onlineversion u. Printversion)	Workshop- Kärtchen (insgesamt)
<b>Lehrpersonen (Projektschulen)</b>	N = 8	N = 8	
<b>Lehrpersonen (zusätzl. Kooperationsschulen)</b>		N = 11	
<b>Schüler/innen (Projektschulen)</b>	N = 237	N = 91 (82) <sup>9</sup>	N = 460
<b>Schüler/innen (Kontrollgruppe)<sup>10</sup></b>		N = 75	
<b>Wissenschaftler/innen/ Workshopleiter/innen</b>		N = 19	

<sup>9</sup> Von 91 eingelangten Fragebögen der Endbefragung waren 82 gültig und konnten ausgewertet werden.

<sup>10</sup> Die Daten der Kontrollgruppe wurden ausschließlich mit den Daten jener Schüler/innen verglichen, die derselben Altersgruppe und Schulform angehören.

**Tabelle 3:** Gültige und ausgewertete Daten der an der Vorerhebung und Endbefragung beteiligten Schüler/innen

<b>Rücklaufquoten (Vorerhebung &amp; Endbefragung)</b>						
	VE LuL <sup>11</sup>	VE SuS	EB LuL	EB SuS	EB FuF	EB Koop-LuL
Schule 1	(1)					
Schule 2	(1)	(19)		(21)		
Schule 3	(1)	(21)		(21)		
Schule 4	(1)	(57)		(1)		
Schule 5	(1)	(24)		(28)		
Schule 6	(1)	(68)				
Schule 7	(1)	(21)		(20)		
Schule 8	(1)	(27)				
Kontrollgruppe				(75)		
<b>Rücklaufquoten gesamt:</b>	<b>8</b>	<b>237</b>	<b>11</b>	<b>91</b> (gültig 82)	<b>19</b>	<b>8</b>
				<b>+ 75</b>		

**Tabelle 4:** Gültige und ausgewertete Daten der an den Workshops des Audioversums beteiligten Schüler/innen

<b>Rücklaufquoten Workshops (Feedbackkärtchen): Audioversum</b>			
	„Mein Klang“	„IBK Sounds“	„Hörspiel“
Schule 1			(31)
Schule 2	(19)		
Schule 3	(20)		
Schule 4	(32)	(14)	
Schule 5	(20)		
Schule 6			
Schule 7			
Schule 8			
<b>Rücklaufquoten gesamt:</b>	<b>91</b>	<b>14</b>	<b>31</b>

**Tabelle 5:** Gültige und ausgewertete Daten der an den Workshops von MED-EL/UNI beteiligten Schüler/innen

<sup>11</sup> **Legende:**

- VE ... Vorerhebung
- EB ... Endbefragung
- LuL ... Lehrerinnen und Lehrer
- SuS ... Schülerinnen und Schüler
- FuF ... Forscherinnen und Forscher
- Koop-LuL ... Lehrerinnen und Lehrer der zusätzlichen Kooperationsschulen

<b>Rücklaufquoten Workshops/ Exkursion (Feedbackkärtchen): MED-EL/UNI</b>					
	<b>Einführungs- workshop SuS</b>	<b>Werks- führung</b>	<b>„Forschen heißt Mes- sen“</b>	<b>„Was leisten zwei Ohren“</b>	<b>„Elektronisches Hören“ (UNI)</b>
<b>Schule 1</b>					
<b>Schule 2</b>	(20)	(20)		(20)	
<b>Schule 3</b>	(21)			(17)	
<b>Schule 4</b>	(45)	(20)	(18 inkl. Schule 7)	(11)	(17 inkl. Schule 7)
<b>Schule 5</b>	(22)		(24)		
<b>Schule 6</b>					
<b>Schule 7</b>	(18)	(21)	(18 inkl. Schule 4)		(17 inkl. Schule 4)
<b>Schule 8</b>					
<b>Rücklauf- quoten ge- samt:</b>	<b>126</b>	<b>61</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>17</b>

**Tabelle 6:** Gültige und ausgewertete Daten der an den Workshops von Gaertner auditiv beteiligten Schüler/innen

<b>Rücklaufquoten Workshops (Feedbackkärtchen): Gaertner auditiv</b>			
	<b>„Was ist Lärm?“</b>	<b>„Das Wunder Hören“</b>	<b>„In Harmonie mit den Tö- nen“</b>
<b>Schule 1</b>			
<b>Schule 2</b>		(9)	(9)
<b>Schule 3</b>			
<b>Schule 4</b>			
<b>Schule 5</b>			
<b>Schule 6</b>			
<b>Schule 7</b>		(4)	(8)
<b>Schule 8</b>			
<b>Rücklaufquoten gesamt:</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

## 4 Evaluationsergebnisse

In den folgenden Kapiteln sind die zentralen Ergebnisse der Evaluation dargestellt. Der erste Abschnitt 4.1 widmet sich den Fragen, welches Bild Schüler/innen von Wissenschaftler/innen im Allgemeinen haben, welche Bedeutung sie der Forschung beimessen, wie sie sich den Berufsalltag von Wissenschaftler/innen vorstellen und welchen (konkreten) Nutzen Schüler/innen in der Forschung und der Wissenschaft für sich und die Gesellschaft sehen. Kapitel 4.2 geht näher auf die Ergebnisse ein, die aus den Erhebungen der einzelnen Workshops resultieren. Einige der im Hinblick auf die Projektziele relevanten Ergebnisse beziehen sich z.B. auf die Frage, ob das in den Workshop vermittelte Wissen auch tatsächlich bei den Schüler/innen ankam, inwieweit sie für das Thema „Hören“ und die damit einhergehende Gesundheitsprävention sensibilisiert werden konnten und ob sie ein Verständnis dafür entwickelt haben, wie sich ein Forschungsprozess „Von der Idee zum Produkt“ gestaltet. Kapitel 5 beschäftigt sich mit den Gelingensbedingungen einer Zusammenarbeit zwischen Forschung, Schule und Wirtschaft. Das 6. und letzte Kapitel fasst die wesentlichsten Ergebnisse nochmals zusammen und setzt diese mit den Projektzielen (Kapitel 2.2) in Beziehung, um das Projekt hinsichtlich seiner Wirksamkeit darzustellen.

### 4.1 Forschung und Wissenschaft

In der Vorerhebung wurden 237 Schüler/innen der Projektschulen zu ihrer Einstellung gegenüber Forschung und Wissenschaft mittels offener Fragestellung befragt. Daraus resultierten insgesamt 372 Antworten (Mehrfachantworten bzw. Mehrfachnennungen waren möglich). Die Antworten wurden dann in neun Aussagekategorien zusammengefasst und mit Hilfe von SPSS statistisch ausgewertet.

#### **Bild eines Wissenschaftlers, einer Wissenschaftlerin**

Welches Bild haben Schülerinnen und Schüler im Kopf, wenn sie an Wissenschaftler/innen denken und welche Vorstellungen haben sie in Bezug auf die Arbeiten und Tätigkeiten dieser Berufsgruppe? Die Ergebnisse der Vorerhebung gaben auf diese Fragen Antwort. Bereits vor dem Projektstart hatten die Schüler/innen der Projektschulen eine – wenn auch noch sehr allgemeine und unspezifische – Idee davon, wie und woran Wissenschaftler/innen arbeiten. 43 % der befragten Schüler/innen antworteten, dass Forscher/innen „beobachteten“, „experimentierten“, „forschten“ und „entwickelten“. Einige der Schüler/innen wurden offenkundig bereits im Vorfeld der Befragung über das Projekt „Hört hört!“ informiert, denn 25,9 % machten konkretere Angaben und meinten, dass Wissenschaftler/innen Forschung zu den „Ohren“, dem „Hören“ und zu „Implantaten“ betreiben würden. Jeweils knapp 8 % waren der Ansicht Forscher/innen

arbeiteten besonders konzentriert und im Labor; sie seien „schlau“ und würden „viel denken“ (2,7 %), „arbeiteten sauber“ und „hygienisch“ (3%). 3,4 % nannten „die Natur“, „die Umwelt“ und „den Menschen“ als mögliche Forschungsbereiche. Nur 4,2 % konnten sich zum Zeitpunkt der Vorerhebung noch kein konkretes Bild von der Arbeit eines/einer Wissenschaftler/in machen oder enthielten sich einer Antwort (2,3 %). Insgesamt ist festzustellen, dass die Schüler/innen ein sehr naturwissenschaftlich geprägtes Bild von wissenschaftlicher Arbeit haben.

### **Bedeutung von Forschung**

Rund 40 % der Antworten wurden den Aussagekomplexen (Kategorien) „verbinde damit Erfinden, Erforschen, Entwicklung und Fortschritt“ sowie „Bildung, Wissenszuwachs, Verstehen und Beschreiben“ zugeordnet. Vor Beginn der ersten Projektaktivitäten ergaben 20 % der Antworten entweder, dass die Schüler/innen der Forschung „keine Bedeutung“ beimaßen oder sich ihrer Stimme enthielten (keine Nennung). Gleichzeitig bescheinigten aber 21 % der Wissenschaft „große Bedeutung“. Jeweils 3 % bzw. 4 % der Mehrfachantworten konnten der Kategorie „persönlicher Vorteil“ oder „erhöht die Lebensqualität“ zugeordnet werden.

### **Interesse für Forschung & Wissenschaft**

Das Interesse für Forschung und Wissenschaft zu wecken war eines der vorrangigen Projektziele von „Hört hört!“ Dies scheint geglückt, denn die Ergebnisse aus der Endbefragung sprechen eine deutliche Sprache. Waren es vor dem Start des Projekt immerhin schon 50 % der Schülerinnen und Schüler, die sich für Forschung interessierten, konnte eine zusätzliche Steigerung des Interesses von 18,1 % durch das Projekt erwirkt werden.<sup>13</sup>

### **WissenschaftlerIn als Beruf?<sup>12</sup>**

Eine zentrale Zielsetzung des Projekts „Hört hört!“ war es auch, die Berufsorientierung der Schüler/innen in Richtung Wissenschaft und Forschung zu lenken. Insgesamt ergaben 9 % (N=237; 302 Nennungen) der Aussagen in der Vorerhebung,

---

<sup>12</sup> siehe Projektziele 1 und 3 in Kapitel 3.2 in diesem Bericht.

<sup>13</sup> Ebenfalls wurden hier lediglich die Schüler/innen der Kernschulen (=Schulen, die sowohl an der Vorerhebung als auch an der Endbefragung teilgenommen haben; N=82 bzw. 81) berücksichtigt, um ein gültiges Ergebnis darstellen zu können. Eine Gesamtaussage zu diesem Bereich zur Entwicklung der ursprünglichen 237 befragten Schüler/innen kann leider aufgrund der sehr geringen Rücklaufquote in der Endbefragung nicht vorgenommen werden.

dass die Schüler/innen selber gerne forschen würden und dass Forschung zur Problemlösung beitrage. Aus dieser Gruppe (Vorerhebung Projektschulen gesamt) wurden anschließend die Teilnehmer/innen jener Schulen extrahiert (N=75; 80 Nennungen), die am Ende des Projekts auch an der Endbefragung (N=81<sup>14</sup>; gültige Antworten 73) teilgenommen hatten, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse miteinander vergleichbar sind.<sup>15</sup> Aus der Endbefragung geht klar hervor, dass nach Beendigung der vielfältigen Projektaktivitäten 40 % der Schüler/innen sich vorstellen könnten im naturwissenschaftlichen Bereich zu arbeiten. In der Vorerhebung hingegen waren es nur 8,8 %. Zusammenfassend bedeutet das, dass das Interesse der Schüler/innen selbst beruflich als Forscher/innen tätig zu werden im Laufe des Projekts um rund 30 % zunahm. 60 % sagen aber auch, dass ein naturwissenschaftlicher Beruf für sie in diesem Zeitpunkt nicht in Frage käme. Um die Ergebnisse besser nachvollziehen und einordnen zu können, seien hier exemplarisch einige Begründungen<sup>16</sup> der Schüler/innen angeführt:

<b>JA:</b> Kann mir vorstellen, im naturwissenschaftlichen Bereich zu arbeiten,	<b>NEIN:</b> Kann mir <i>nicht</i> vorstellen, im naturwissenschaftlichen Bereich zu arbeiten,
---	--

...weil ich mich für technische Sachen interessiere.	...weil ich mich für andere Dinge interessiere.
...weil mich Naturwissenschaften interessieren.	...weil ich nicht gerne forsche.
...da ich es liebe, mir selber Fragen zu stellen und dann selbst eine Lösung zu finden.	...weil ich einen anderen Berufsweg einschlagen will.
	...weil es mich nicht interessiert und ich nicht so viel Geduld dazu hätte.

<sup>14</sup> Hier musste eine Antwort von ursprünglich N=82 abgezogen werden, da eine Antwort von einer SchülerIn einer Nicht-Kernschule (Schule 4) stammt.

<sup>15</sup> Im Folgenden als Kernschulen bezeichnet.

<sup>16</sup> Zur besseren Lesbarkeit wurden orthographische und grammatikalische Änderungen vorgenommen; diese wurden durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

Ich bin technisch eher begabt, daher würde ich gerne im technischen Bereich arbeiten.	...weil es mich nicht wirklich interessiert und weil ich es zu kompliziert finde.
Es wäre sinnvoll als Naturwissenschaftler zu arbeiten, da es mich interessiert und ein sehr wichtiges Thema für unser Leben ist.	...weil ich einfach nicht für [t]echnische Bereiche [g]ut bin. Es interessiert mich, aber ich würde nicht diesen Beruf aus[üben].
Ich interessiere mich für Forschung und will dazu beitragen das Leben vieler zu verbessern.	Ich bin kein Mensch für Entdeckungen. Naturwissenschaften interessieren mich nicht wirklich.
Ja, ich möchte als Arzt arbeiten und das hat ja auch mit Naturwissenschaften zu tun und weil es Spaß macht.	Ich finde es zwar gut, dass geforscht wird, aber das ist einfach nicht mein Ding.
Ich mag Naturwissenschaften und liebe was zu erforschen. Die Welt oder besser gesagt auch das Universum zu erforschen bis auf das Kleinste ist mein Ziel.	Schlechte Bezahlung.

**WissenschaftlerIn  
als Beruf?<sup>17</sup>  
(geschlechterspezifisch)**

In der Endbefragung gaben 60 % der befragten Schüler/innen (N=82; davon antworteten insgesamt 76 Schüler/innen) an, dass sie sich nicht vorstellen könnten, als Forscher/innen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich zu arbeiten. Von 76 Schüler/innen, beantworteten 30 die Frage mit „ja“ (40 %). Davon waren 12 (40 %) weiblich und 18 (60 %) männlich. 46 der Befragten beantworteten die Frage nach einer möglichen wissenschaftlichen Berufsorientierung mit „nein“. Dabei fällt auf, dass die Anzahl der Mädchen, die mit „nein“ antworteten mehr als doppelt so hoch ist (67,4 %), wie die der Jungen (32,6 %) (siehe

<sup>17</sup> siehe insbesondere Projektziel 3 in Kapitel 3.2 in diesem Bericht.

## Nutzen von Forschung<sup>18</sup>

Abbildung 5). Die intensive Projektarbeit hat bei 60 % der Schüler und 40 % der Schüler/innen der Projektschulen das Interesse für den Bereich Wissenschaft & Forschung geweckt (siehe Abbildung 4). Vor Projektstart hatten lediglich rund 9 % (N=237; 302 Nennungen) aller Befragten einen derartigen Beruf ergreifen wollen. Auch wenn es zu einem Interessenszuwachs bei den Mädchen kam, ist festzustellen, dass ein größeres Interesse für Forschung & Wissenschaft bei den Jungen vorherrscht.

Eine bemerkenswerte Leistung des gesamten Projekts ist die Tatsache, dass die teilnehmenden Schüler/innen nach Projektabschluss der Forschung in einem wesentlich höheren Maß positive Leistungen für den Menschen und die Gesellschaft zusprechen als vor dem Start des Projektes. Während die Verbindung zwischen „Forschung“ und „Problemlösung“ zu Projektstart nur für 7,5 % der Schüler/innen erkennbar war, waren es bei der Enderhebung 30,7 %, die Forschung als wesentlich betrachteten, wenn es darum geht Probleme zu lösen und den Menschen zu helfen. Ähnliche Erfolge erzielte das Projekt bei der Frage nach dem Zusammenhang zwischen „Forschung“ und „Lebensqualität“. Dass Forschung die Lebensqualität von Menschen massiv verbessern kann, davon waren anfangs lediglich 4,7 % überzeugt; am Ende hingegen waren es mit 12,9 % fast dreimal so viel. Insgesamt verstärkte sich die Wahrnehmung der Schüler/innen dahingehend, dass Forschung wichtig sei für den Fortschritt und die Entwicklung der Gesellschaft. Sahen zu Beginn 29 % der Schüler/innen einen positiven Zusammenhang, waren es gegen Ende immerhin 34,7 %. Auch hier ist also ein Zuwachs von fast 5 % zu erkennen. Am wenigsten scheinen die Schüler/innen eine direkte Verbindung zwischen sich selbst und Forschung zu sehen und dennoch kam es auch in diesem Bereich zu einem Zuwachs. 11,2 % der Schüler/innen waren zu Beginn bereits davon überzeugt, dass Forschung einen unmittelbaren positiven Einfluss auf ihr Leben hat; am Ende waren es 13,9 %.

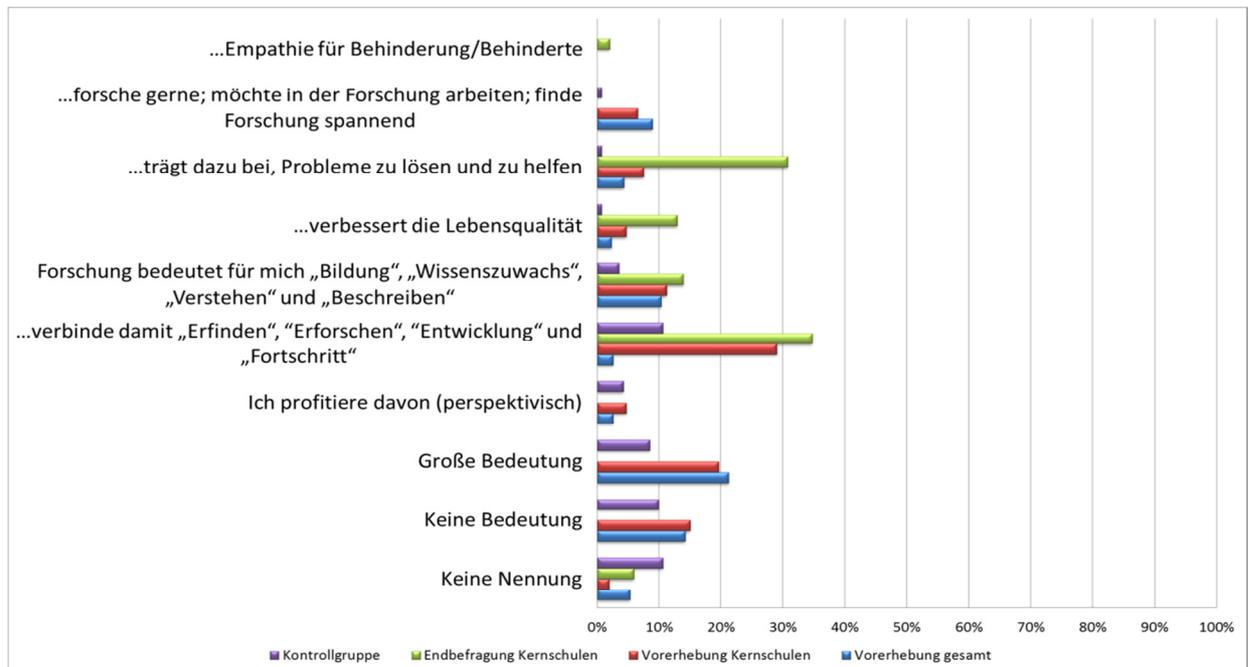
Es tritt schon deutlich zutage, dass die Schüler/innen der Kontrollgruppe Wissenschaft und Forschung entweder nicht einordnen konnten (keine Nennung 21 %) oder „keine Bedeutung“ (20 %) darin sahen. 17 % der Schüler/innen billigten allerdings

---

<sup>18</sup> siehe Projektziel 2 in Kapitel 3.2 in diesem Bericht.

der Forschung eine „große Bedeutung“ zu. Annähernd gleiche Werte fanden sich bei den Schüler/innen der Projektschulen. In allen anderen Aussagekategorien schnitt Forschung wesentlich schlechter ab als bei den Projektteilnehmer/innen.

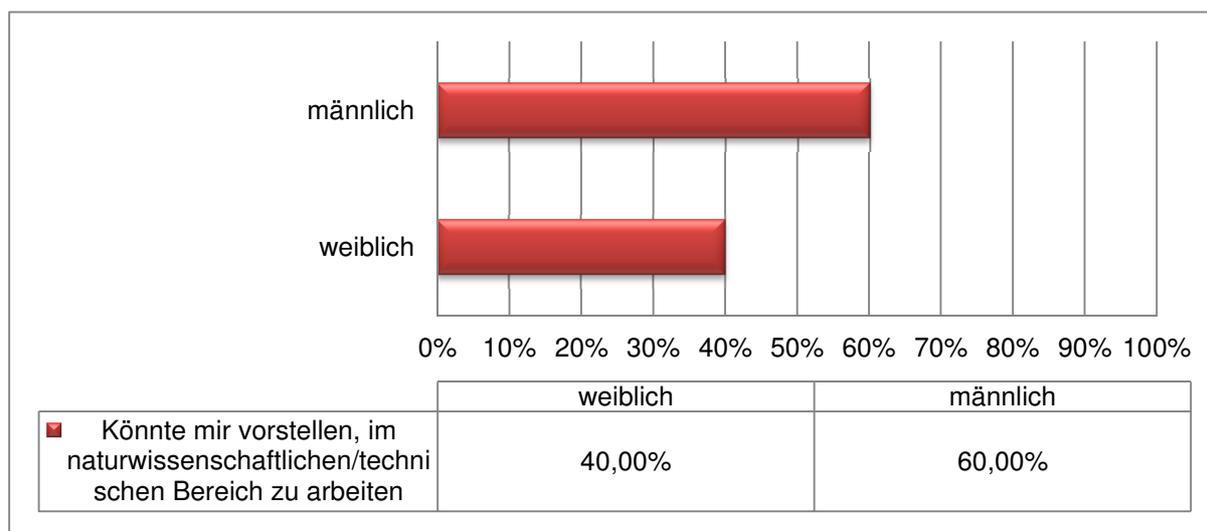
**Abbildung 3:** Vergleich Vorerhebung und Endbefragung Schüler/innen: „Bedeutung von Forschung“



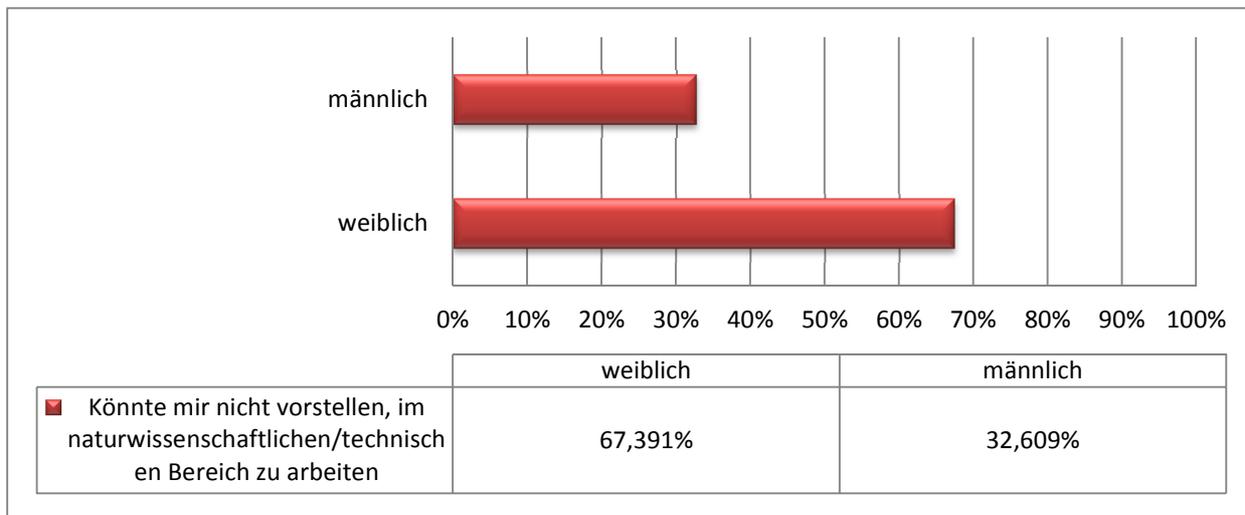
**Tabelle 7:** Vergleich Vorerhebung und Endbefragung Schüler/innen: „Bedeutung von Forschung“

	Vorerhebung gesamt	Vorerhebung Kernschulen	Endbefragung Kernschulen	Kontrollgruppe
Keine Nennung	5,30 %	1,90 %	5,90%	10,60 %
Keine Bedeutung	14,20 %	15,00 %		9,90 %
Große Bedeutung	21,20 %	19,60 %		8,50 %
Ich profitiere davon (perspektivisch)	2,60 %	4,70 %		4,20 %
...verbinde damit „Erfinden“, „Erforschen“, „Entwicklung“ und „Fortschritt“	2,60 %	29,00 %	34,70 %	10,60 %
Forschung bedeutet für mich „Bildung“, „Wissenszuwachs“, „Verstehen“ und „Beschreiben“	10,30 %	11,20 %	13,90 %	3,50 %
...verbessert die Lebensqualität	2,30 %	4,70 %	12,90 %	0,70 %
...trägt dazu bei, Probleme zu lösen und zu helfen	4,30 %	7,50 %	30,70 %	0,70 %
...forsche gerne; möchte in der Forschung arbeiten; finde Forschung spannend	8,90 %	6,50 %		0,70 %
...Empathie für Behinderung/Behinderte			2,00 %	
Befragte	237	82	82	75
Antworten	372	107	101	70

**Abbildung 4:** Endbefragung Schüler/innen: Geschlechtsspezifische Aussagen zu Wissenschaft & Forschung



**Abbildung 5:** Endbefragung Schüler/innen: Geschlechtsspezifische Aussagen zu Wissenschaft & Forschung



## 4.2 Ergebnisse aus den Workshops

Das Kapitel 4.2 unterteilt sich in zwei Unterkapitel. Die Gliederung in „Obligatorischer Workshop“ (4.2.1) und "Fakultative Workshops" (4.2.2) hat sich aus dem organisatorischen Ablauf einerseits und den thematischen Schwerpunkten andererseits ergeben. Das erste Unterkapitel thematisiert und präsentiert die Ergebnisse zum "Einführungsworkshop". Das zweite Unterkapitel umfasst die Werksführung bei MED-EL, die Workshopreihe "Physik" sowie die Workshopreihe "Gesundheit und Hörprävention". Die Ergebnisse zu den Projektworkshops sind je nach Inhalt in den entsprechenden Unterkapiteln zu finden. Jedes Unterkapitel ist mit einer kurzen Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse versehen.

### 4.2.1 Obligatorischer Workshop

#### **Forschendes Lernen „Cochlearis implantatum!“**

Das Projekt „Hört hört!“ basiert konzeptionell auf der Lernform des „Forschenden Lernens“. Angedacht war, Schülerinnen und Schüler an einem Forschungsvorhaben – ausgehend von der Forschungs-idee bis hin zum Forschungsprodukt – teilhaben zu lassen. Inwie- weit dieses Konzept im Projekt „Hört hört!“ realisiert werden konn- te, wird im folgenden Abschnitt dargestellt:

#### **Einführungsworkshop**

Das Projekt „Hört hört!“ zielte darauf ab, die Komplexität von For- schung, konkret am Beispiel der Entstehung von Cochlea- Implantaten, Schülerinnen und Schülern begreiflich zu machen und ihnen den Forschungsprozess von der Idee bis zum Produkt mit all seinen Begleitprozessen darzustellen. Verpflichtend für alle Teil- nehmerinnen und Teilnehmer war die Teilnahme an dem Einfüh- rungsworkshop durch das Unternehmen MED-EL. Der Einfüh- rungsworkshop sollte dazu dienen, alle Schülerinnen und Schüler auf denselben Wissensstand zum Thema „Hören“ zu bringen und ihnen grundlegende Information zu Implantaten liefern.

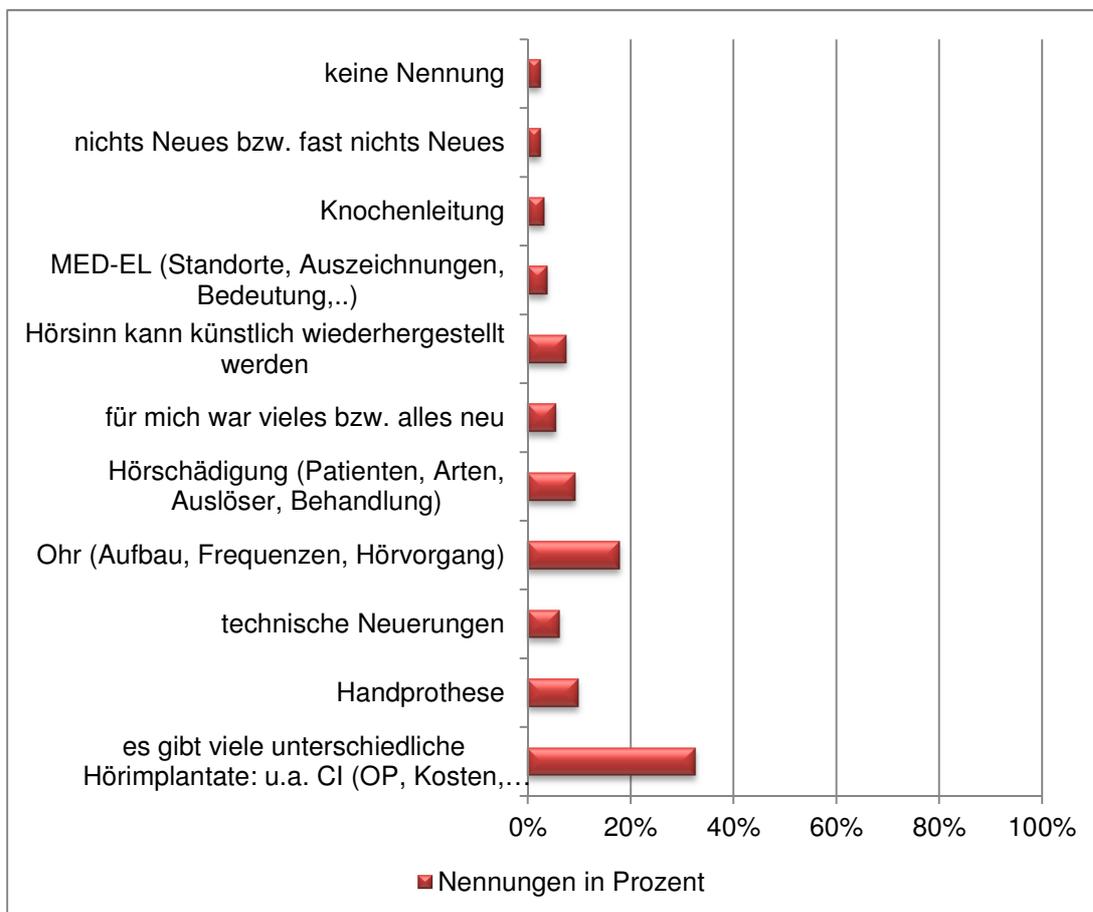
#### **Ergebnisse Einführungs- workshop**

Um zu erfahren, welche Workshopteile großen Anklang bei den Schülerinnen und Schülern gefunden haben und zu überprüfen, ob alle Inhalte richtig erfasst wurden, füllten die Teilnehmer/innen im Anschluss an jeden Workshop Fragekärtchen aus. Zum Einfüh- rungsworkshop erhielten die Schüler/innen ein entsprechendes Kärtchen mit drei offenen Fragestellungen. Die Schülerinnen und Schüler hatten so die Möglichkeit zu beschreiben, welche Informa- tionen für sie neu waren bzw. was sie besonders faszinierte. Basie-

rend auf diesen Antworttexten wurden Kategorien erstellt, die im Anschluss statistisch ausgewertet wurden.

Ausgehend von den zur Verfügung stehenden Daten zeigt sich, dass sich 122 Schüler/innen in 163 Nennungen wie folgt zum Workshop äußerten: Der Bereich „Implantat“ war für einen Großteil der Teilnehmer/innen mit 32,5 % aller Nennungen "neu" und "interessant". In Verbindung mit „Implantat“ wurden auch Teilbereiche wie „Aufbau“, „Funktion“, „Kosten“ und „OP“ genannt. Zu den häufigsten genannten Bereichen zählte auch „das Ohr“ mit 17,8 %. Schülerinnen und Schüler interessierten sich in diesem Zusammenhang besonders für die Teilbereiche „Anatomie“, „Frequenzen“ und den „Hörvorgang“. Großen Eindruck hat auch die Handprothese mit 9,8 % hinterlassen. Die Auslöser, die Behandlungsmöglichkeiten und die unterschiedlichen Arten von Hörschäden sowie die Schilderung damit einhergehender Probleme seitens betroffener Patient/innen waren mit 9,2 % ebenso "neu" wie "faszinierend" für Schülerinnen und Schüler.

**Abbildung 6:** Einführungsworkshop: „Neues/Faszinierendes“



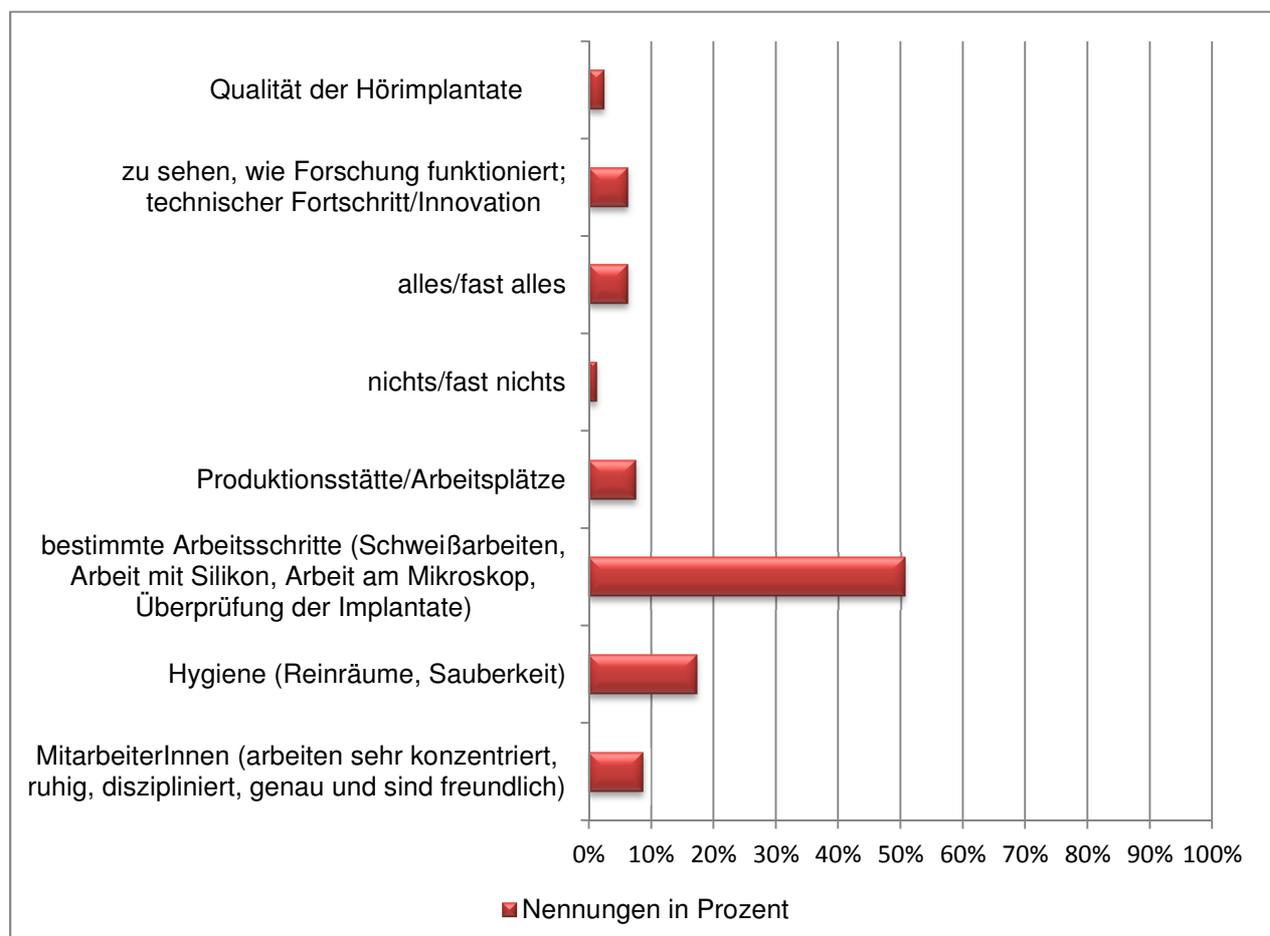
## 4.2.2 Fakultative Workshops

### 4.2.2.1 Werkführung MED-EL

#### Kennenlernen eines Forschungs- und Wirtschaftsunternehmens

Die erforderlichen Produktionsschritte zur Entstehung eines Cochlea-Implantats sowie Teile der Arbeits- und Tätigkeitsbereiche von Forscher/innen bzw. wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich, wurden für Schüler/innen im Zuge einer Werksführung bei MED-EL ersichtlich. In den Fragekärtchen zur Werksführung war zu beantworten, was den Schülerinnen und Schülern in der Fertigung und bei der Produktion von Hörimplantaten besonders gut gefallen hatte. Es war möglich mehrere Antworten zu geben – 77 Schüler/innen retournierten die Fragekärtchen mit insgesamt 81 Antworten.

Abbildung 7: Werksführung MED-EL



## Ergebnisse Werksführung

Folgende vier Bereiche wurden am häufigsten genannt: Auf Platz eins liegen mit 50,6 % aller Nennungen bestimmte Arbeitsschritte wie „Schweißarbeiten“, „Arbeiten mit Silikon und Mikroskop“ oder „die Überprüfung der Implantate“. Besonderen Eindruck hat auch der Bereich „Hygiene“ hinterlassen – mit 17,3 % aller Nennungen liegt er auf Platz zwei. Die Mitarbeiter/innen der Firma MED-EL haben mit ihrer konzentrierten, genauen, ruhigen und disziplinierten Arbeitshaltung und ihrer freundlichen Art beeindruckt und liegen deshalb mit 8,6 % auf Platz drei, dicht gefolgt von den Arbeitsplätzen bzw. der Produktionsstätte an sich mit 7,4 %.

Nach diesem Teil standen optional Workshops des Audioversums, der Unternehmen MED-EL und Gaertner auditiv sowie der Universität Innsbruck zur Wahl. Während im Workshop „Elektronisches Hören“ Cochlea-Implantate in vereinfachter Form nachgebaut wurden, dominierten in den Workshops „Forschen heißt Messen“ und „Was leisten zwei Ohren“ Themen aus den Bereichen Akustik und Psychoakustik. Workshops wie „Mein Klang“, „die Entstehung eines Hörspiels“, „Das Wunder Hören“ oder „Was ist Lärm?“ zielten wiederum darauf ab, Teilnehmer/innen für das Thema „Hören“ zu sensibilisieren. Ergänzend dazu wurde im Audioversum eine interaktive Hörausstellung angeboten. Wie zu erkennen ist, liegt allen Workshops ein gemeinsamer Fokus zugrunde – das Thema „Hören“. Das Hören wurde in den Workshops aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet, woraus immer wieder neue Themen und Fragestellungen resultierten.

Die nachfolgenden Definitionen sollen dabei helfen „Hört hört!“ im Kontext des „Forschenden Lernens“ zu betrachten. Ludwig Huber schreibt dazu im Beitrag „Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist“:

„Trotz der Schwierigkeit der Abgrenzung, die schon die Diskussion der BAK<sup>19</sup> zeigt, und trotz der unaufhebbaren Vielfalt der Auffassungen und Gestaltungen von Forschendem Lernen sei hier der Versuch einer Definition des Begriffs gewagt:

Forschendes Lernen zeichnet sich vor anderen Lernformen dadurch aus, dass die Lernenden den Prozess eines Forschungsvorhabens, das auf die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Erkenntnissen gerichtet ist, in seinen

---

<sup>19</sup> BAK: Bundesassistentenkonferenz

wesentlichen Phasen – von der Entwicklung der Fragen und Hypothesen über die Wahl und Ausführung der Methoden bis zur Prüfung und Darstellung der Ergebnisse in selbstständiger Arbeit oder in aktiver Mitarbeit in einem übergreifenden Projekt – (mit)gestalten, erfahren und reflektieren“ (Huber 2009, S.11).<sup>20</sup>

Forschendes Lernen unterliegt einem regen Diskurs, dementsprechend variieren auch die Zugänge, wie Adrienne van Wickevoort Crommelin festhält:

„Obgleich die Diskussion um das Forschende Lernen mittlerweile eine Fülle verschiedener theoretischer Zugänge aufweist und teilweise kontrovers diskutiert wird, gibt es eine Reihe von Merkmalen, die dem Forschenden Lernen von Vertretern unterschiedlicher Ansätze zugeschrieben werden:

- Selbstständige Wahl eines Themas und Formulierung einer Forschungsfrage
- Eigenständiges Vorgehen bei der Auswahl der Methoden
- Die Eingrenzung der Forschungsfrage und Auswahl der Methode soll zugleich als sozialer Prozess erfahrbar werden.
- Notwendigkeit, wissenschaftliche Prinzipien zu beachten
- Kritische Überprüfung der Forschung und der eigenen Hypothesen
- Berücksichtigung verschiedener Perspektiven und Zugänge zu einem Thema (auch interdisziplinärer Austausch, wenn die Logik einer Fragestellung dies erfordert)
- Chancen und Risiken (Erfolg, aber auch Scheitern möglich)
- Angemessene Vermittlung der Ergebnisse gegenüber einer (Fach-)Öffentlichkeit“ (Van Wickevoort Crommelin, 2013, S. 3).

Obwohl das „Hört hört!“-Projekt design nicht mit allen von Van Wickevoort Crommelin oben genannten Punkten übereinstimmt, sind erste Ansätze des Forschenden Lernens zu erkennen. Darüber hinaus soll erwähnt werden, dass auch Initiativen in diese Richtung gesetzt und in den einzelnen Workshops realisiert worden sind.

---

<sup>20</sup> siehe Projektziel 2 (Kapitel 2.2 in diesem Bericht).

Die zentrale Frage des Projektes, die sich auf die Entstehung von Cochlea-Implantaten und die damit verbundenen Begleitprozesse richtete, wurde von der Projektleitung vorgegeben und den teilnehmenden Schüler/innen schmackhaft gemacht. In Anlehnung an Huber und Van Wickevoort Crommelin wäre für nachfolgende Projekte allerdings anzudenken, Schülerinnen und Schülern mehr Platz für eigene Ideen einzuräumen. Wie sich im Rahmen der Patientengespräche am abschließenden Projekttag im Juni gezeigt hat, sind Schülerinnen und Schüler durchaus in der Lage, innovative Ideen zu entwickeln und kreativ zu sein, wie anhand einer Schüler/innen-Meldung im Rahmen des Projektabschlusstages verdeutlicht: „Wie könnten denn dann Fahrradhelme oder Skihelme für Implantat-Träger/innen aussehen?!“ Die Wahl eines Themenbereichs, die Entwicklung von Fragestellung und das Aufstellen von Hypothesen durch teilnehmende Schülerinnen und Schüler hätte den großen Vorteil, sie für vorwissenschaftliches Arbeiten in der Schule aktiv vorzubereiten.

Die Workshops des Projektes „Hört hört!“ waren thematisch auf die zentralen Fragen und Begleitprozesse des Projektes abgestimmt – die Bereiche „Hören“ und „Implantat“ wurden multiperspektivisch in den Workshops beleuchtet und erforscht. Die Workshop-Inhalte wurden dann wiederum auf unterschiedliche Art und Weise im Unterricht wiederholt bzw. weiterverarbeitet wie der Vorerhebung der Lehrerinnen und Lehrer zu entnehmen ist: in Form von Wiederholung durchgeführter Experimente, des Verfassens von Versuchsprotokollen, schriftlicher Reflexionen, Plakatgestaltungen, Fotocollagen, Erlebnis- und Forschungsberichten oder Projektmappen etc. Zusätzliche Verstärkung erfuhr dieser multiperspektivische Ansatz durch fächerübergreifenden Unterricht an den Schulen, Projekttag und Zusatzunterricht am Nachmittag. Aus der Summe von schulischem Unterricht und Workshop-Inhalten ergibt sich ein komplexes Bild von Lernsituationen.

Ludwig Huber misst dem Erleben des gesamten Prozesses beim Forschenden Lernen große Bedeutung bei:

„[...] Denn das Wichtige am Prinzip des Forschenden Lernens ist die kognitive, emotionale und soziale Erfahrung des ganzen Bogens, der sich von der Neugier oder dem Ausgangsinteresse aus, von den Fragen und Strukturierungsaufgaben des Anfangs über die Höhen und Tiefen des Prozesses, Glücksgefühle und Ungewissheiten, bis zur

selbst (mit-)gefundenen Erkenntnis oder Problemlösung und deren Mitteilung spannt [...]“ (Huber 2009, S. 12).

Kann davon ausgegangen werden, dass alle Schülerinnen und Schüler des Projektes „Hört hört!“ den ganzen „Bogen“ des Projektes miterlebt haben? Die Schülerinnen und Schüler haben nicht an allen Workshops der Workshopreihe im Rahmen des Projekts „Hört hört!“ teilgenommen. Konnte trotzdem immer die Verbindung zu den ursprünglichen Forschungsfragen hergestellt werden? Diese und ähnliche noch offenen Fragen könnten einer Weiterentwicklung dem Projekt „Hört hört!“ zugrunde gelegten Designs dienen.

Auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten und Ergebnisse können die oben angeführten Fragen zwar nicht in allen Einzelheiten und Aspekten beantwortet werden, festgestellt werden kann aber, dass es im Laufe des Projekts zu einer äußerst positiven Entwicklung hinsichtlich der Bewusstseinsbildung der sozialen Komponenten von Forschung gekommen ist. Aus den Ergebnissen der Endbefragung ist deutlich abzulesen, dass das Projekt zur Entwicklung eines Bewusstseins für die Situation von Patient/innen mit Hörbeeinträchtigung beitragen konnte. "Sensibilisierung" war ein von allen Projektpartner/innen intendiertes Ziel. Einen Grundstein hierfür konnte das Projekt legen. Wie die Vorerhebung zeigte, waren sich die Schüler/innen der Bedeutung von Forschung für den Menschen und die Gesellschaft zwar zu Projektbeginn bereits prinzipiell bewusst. Die Fähigkeit aber sich in die Betroffenen tatsächlich hineinversetzen, ihre Lebens- und Leidensgeschichten nachvollziehen und ihre Gefühle verstehen zu können, entwickelten die Schüler/innen nachweislich im Laufe des Projekts. 2 % der Befragten nannten die Entwicklung von "Mitgefühl/Empathie" als eine wesentliche Bedeutung von Wissenschaft und Forschung in der Endbefragung. Vergleichbare Nennungen gehen aus der Vorerhebung nicht hervor. Dem Projekt ist es demnach nicht nur gelungen, Wissen zu den vielfältigen Aspekten des Themas "Hören" den Schüler/innen zu vermitteln, sondern auch einen "Bogen" zwischen den Inhalten zu spannen. Die Schüler/innen entwickelten offenkundig implizit, ohne fokussierten expliziten Input, ein Verständnis und ein Bewusstsein für die soziale Bedeutung von Wissenschaft und Forschung, das über ein rein naturwissenschaftlich-technisches Verständnis von Forschung hinausreicht.

#### **Die wichtigsten Ergebnisse auf**

Aufgrund des Datenmaterials zum Einführungsworkshop kann ge-

## einen Blick

sagt werden, dass die Informationen zu Hörimplantaten für einen Großteil der Teilnehmer/innen (mit 32,5 % aller Nennungen) "neu" und "interessant" war. Spezifischere Antworten gaben die Befragten nicht. Da das Konzept des „Forschenden Lernens“ (wie oben diskutiert) nur ansatzweise umgesetzt wurde, bleibt offen, ob die Schülerinnen und Schüler den Gesamtprozess „Von der Idee zum Produkt“ in seiner Komplexität vollständig erfasst haben und nachvollziehen konnten. Der Versuch einer introspektiven (qualitativen) Interpretation der vorliegenden quantitativen Ergebnisse wäre bei einer genaueren Überprüfung der Daten nicht ausreichend und in diesem Sinne nicht repräsentativ. Die Präsentation der Ergebnisse kann deshalb in diesem Fall nur deskriptiv bleiben; eine qualitative Analyse hätte einen anderen methodischen Ansatz bedingt. Die Ergebnisse geben aber einen eindeutigen Hinweis darauf, dass neben einem inhaltlichen/thematischen Wissenszuwachs auch eine Bewusstseinswerdung bezüglich der sozialen Komponenten von Wissenschaft & Forschung bei den Schüler/innen stattgefunden hat.

### 4.2.2.2 Workshopreihe – Physik

Mitarbeiter/innen der Firma MED-EL gestalteten zu den Themen „Akustik“ und „Psychoakustik“ unter anderem die Workshops „Forschen heißt Messen“ und „Was leisten zwei Ohren“. Grundlage für die Evaluation dieser Workshops waren Fragekärtchen. Diese dienten einer kurzen Wiederholung der Inhalte sowie dem Festhalten der Eindrücke von Schülerinnen und Schülern. Zusätzlich standen den Evaluator/innen Hospitationsprotokolle bzw. Reports der Mitarbeiter/innen der Pädagogischen Hochschule Tirol und des Audioversums sowie der am Projekt beteiligten Museumspädagogin zur Verfügung.

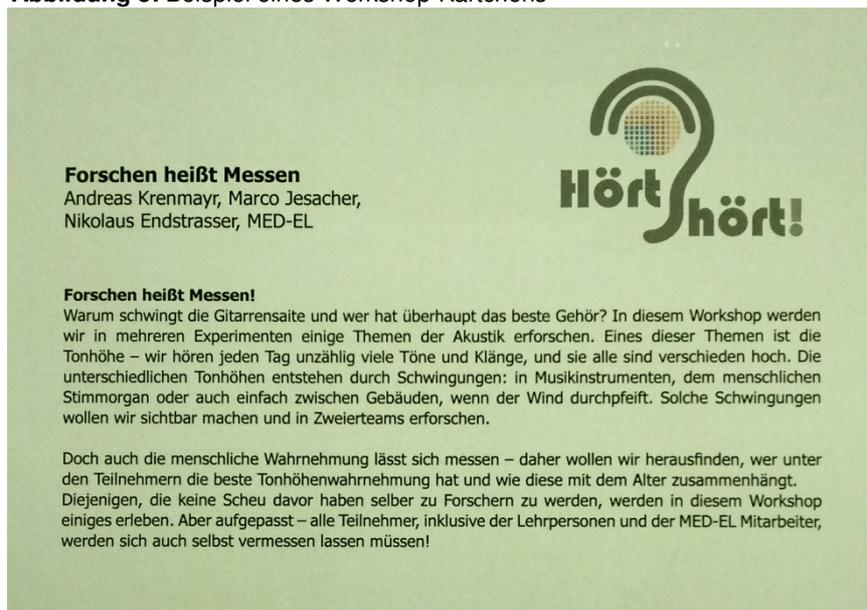
#### **Workshop „Forschen heißt Messen“**

Im Workshop „Forschen heißt Messen“ wurde versucht, physikalische Ereignisse zu visualisieren und ihre Eigenschaften zu erforschen. Das Experimentieren mit Schwingungen bildete hierbei den Schwerpunkt. Zudem sollte mit Hilfe von Versuchen auch ein Bewusstsein für die individuelle Wahrnehmung („Welchen Frequenzbereich kann ich persönlich wahrnehmen?“, „Kann ich ähnliche Töne in ihrer Tonhöhe unterscheiden?“) geschaffen werden sowie auf mögliche Probleme des Hörens im Alter (eingeschränkte Tonhöhenwahrnehmung) hingewiesen werden. Mittels Fragekärtchen sollten die unten angeführten Fragen unmittelbar nach dem Workshop beantwortet werden:

1. Wann schlafen deine Ohren?

2. Was passt zusammen: hohe und tiefe Töne, „langsame“ und „schnelle“ Schwingungen?
3. Welche Töne können von kleinen Kindern noch gut, von älteren Menschen nur noch schlecht gehört werden? Die hohen oder die tiefen Töne?

**Abbildung 8:** Beispiel eines Workshop-Kärtchens



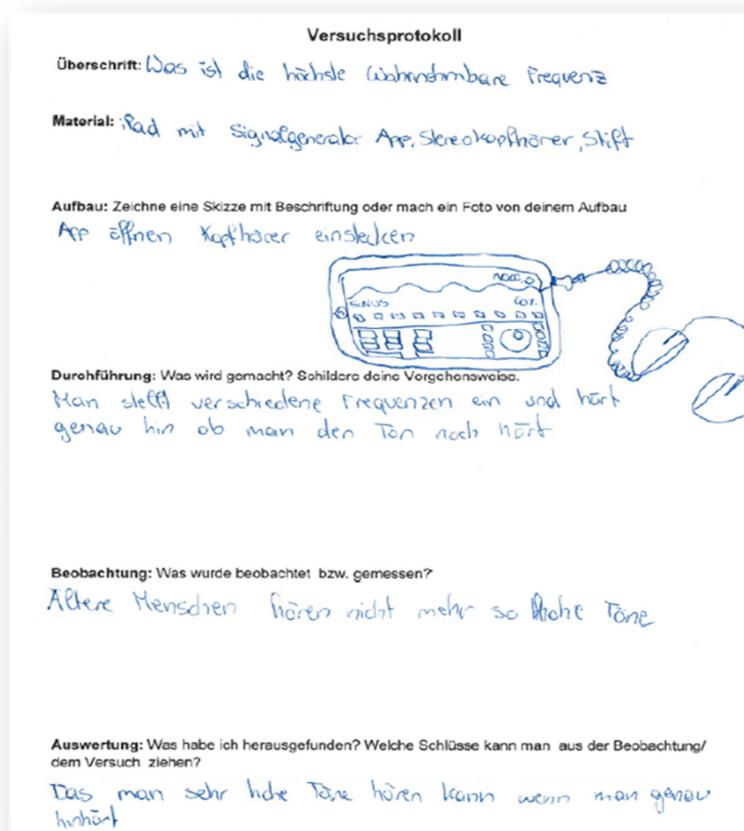
## Ergebnisse „Forschen heißt Messen“

Drei Schulen mit insgesamt 42 Schüler/innen haben die Fragekärtchen retourniert. Auf die Frage „Wann schlafen deine Ohren?“ antworteten 88,1 % richtig mit „nie“. 9,5 % lagen mit ihrer Antwort falsch und eine Person beantwortete diese Frage nicht. Die Fragen zwei und drei wurden von nahezu allen Schüler/innen richtig beantwortet: 97,6 % konnten die zwei Fragen korrekt beantworten.

In der Endbefragung wurden Schülerinnen und Schüler, welche am Workshop „Forschen heißt Messen“ teilgenommen hatten, nochmals zu den Inhalten des Workshops befragt. 21 Schüler/innen einer 7. Schulstufe konnten hervorragende Ergebnisse vorweisen. 95,2 % beantworteten die erste Frage richtig. Die Ergebnisse der zweiten und dritten Frage sind ident: 85,7 % antworteten richtig. Die Fragekärtchen dieser Klasse wurden nicht retourniert weshalb ein Vergleich zwischen den Antworten der Fragekärtchen und den Antworten der Endbefragung nicht gemacht werden kann. Diese Klasse besuchte insgesamt zwei Workshops der dreiteiligen Physik-Workshop-Reihe des Projek-

tes. Um die Experimente auch anderen Schüler/innen zugänglich zu machen, legten Schülerinnen und Schüler der oben genannten Klassen ein Handbuch mit Versuchsprotokollen an. Ludwig Huber bezeichnet in seiner Definition die Weitergabe der Erkenntnisse an Dritte als Kriterium für „Forschendes Lernen“ (Huber, 2009, S.11). In Versuchsprotokollen des Projekthandbuchs wurden Aufbau, Durchführung, Beobachtung und Auswertung der Versuche protokolliert und dokumentiert. Exemplarisch sei hier der dritte Versuch aus „Forschen heißt Messen“ dargestellt.

**Abbildung 9:** Beispiel eines Versuchsprotokolls aus einem Workshop

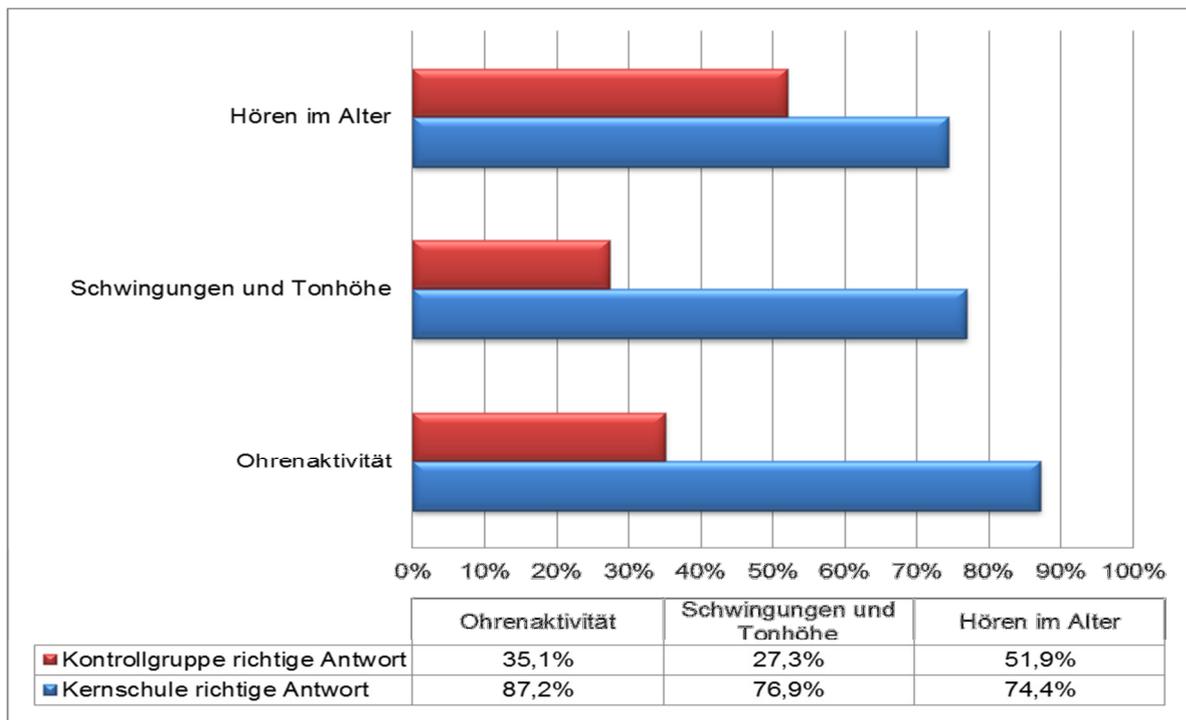


Eine 6. Schulstufe mit 24 Schüler/innen erzielte unmittelbar nach dem Workshop „Forschen heißt Messen“ ebenfalls ausgezeichnete Ergebnisse: Die erste Frage konnte von 87,5 % der Schüler/innen richtig beantwortet werden. 95,8 % Prozent beantworteten die zweite Frage richtig. Die dritte Frage wurde von allen Schüler/innen richtig beantwortet. In der Endbefragung wurden die drei Fragen aus dem Workshop „Forschen heißt Messen“ abermals gestellt. Hier die Ergebnisse der genannten 6. Schulstufe: Während die erste und zweite Frage mit 77,8 % und 66,7 % von einem Großteil der Klasse richtig beantwortet

wurde, konnte die dritte Frage zum Hören im Alter nur mehr von 61,1 % richtig beantwortet werden. Im Vergleich zur erwähnten Klasse der 7. Schulstufe ergaben sich für die Klasse der 6. Schulstufe aufgrund der Wahl der Workshops andere inhaltliche Schwerpunkte. Die Klasse der 6. Schulstufe erweiterte ihr Wissen unter anderem auch in den Bereichen Gehörschutz, Wahrnehmung und Interpretation von Klang.

Im Rahmen der Evaluation wurde eine Kontrollgruppe, bestehend aus 75 Schüler/innen der 6. und 7. Schulstufe für Vergleiche hinzugezogen. Die Inhalte aus dem Workshop „Forschen heißt Messen“ sind im Lehrplan der genannten Schulstufen vorgesehen. Ein Vergleich der am Projekt teilnehmenden 6. und 7. Schulstufe mit der Kontrollgruppe soll Aufschluss über die Wirksamkeit der Projektteilnahme geben. In der unten angeführten Tabelle werden die Ergebnisse der Endbefragung von Kernschulen und Kontrollgruppe gegenübergestellt.

**Abbildung 10:** Vergleich Kernschulen und Kontrollgruppe



Die Tabelle zeigt, dass die Kernschulen des Projektes „Hört hört!“ in allen drei Antwortbereichen besser abschnitten, als die Kontrollgruppe. Dies ist unter anderem vermutlich darauf zurückzuführen, dass sich die am Projekt teilnehmenden Schüler/innen über einen längeren Zeitraum intensiv mit dem Thema „Hören“ beschäftigten, die Inhalte aus

verschiedenen Perspektiven betrachten konnten und somit in der Lage waren, sinnvolle Beziehungen und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Themenbereichen herzustellen. Des Weiteren hatten die Projektklassen die Möglichkeit, die Inhalte aus dem Bereich "Physik" mit Hilfe von Experimenten zu erschließen – sprich, selbst zu bauen und selbst zu messen. So lässt es sich behaupten, dass die Interessen der Lehrer/innen, am Projekt teilzunehmen, auch aus den Ergebnissen heraus gedeutet werden können. Laut Vorerhebung sahen 21,4 % der Lehrerinnen und Lehrer ein Ziel des Projektes in der Nachhaltigkeit des Gelernten durch aktive Projektarbeit und Wiederholung der Inhalte. 42,9 % der Lehrerinnen und Lehrer der Vorerhebung beschrieben das Projekt als Chance Theorie und Praxis miteinander zu verbinden, 18,8 % nannten den praxisbezogenen Unterricht als Beweggrund für eine Teilnahme. 18,2 % meinten in der Vorerhebung, dass die Vertiefung eines Themas bedeutsam für ihre Schülerinnen und Schüler sei.

#### **Workshop „Was leisten zwei Ohren“**

„Wozu brauche ich zwei Ohren?“, „Können Ohren Längen messen?“, „Wie fühlt es sich an, wenn ich plötzlich auf einem Ohr nichts mehr höre?“, „Worauf habe ich zu achten, wenn ich mit Menschen mit Hörverlust kommuniziere?“ - diesen Fragen wurde im Workshop „Was leisten 2 Ohren“ nachgegangen. Um zu überprüfen, ob alle Inhalte verstanden wurden bzw. um zu sehen, welche Inhalte nach dem Workshop besonders präsent waren, wurden Fragekärtchen von Schülerinnen und Schülern im Anschluss an den Workshop ausgefüllt. Folgende Fragen waren zu beantworten:

1. Wer ist schneller beim Wahrnehmen: das Auge oder das Ohr?
2. Wozu brauchst du zwei Ohren?
3. Können Ohren Längen messen?

#### **Ergebnisse „Was leisten zwei Ohren“**

48 Schüler/innen retournierten die Fragekärtchen. Auf die Frage „Wer ist schneller beim Wahrnehmen: das Auge oder das Ohr?“ antworteten 68,8 % mit: „das Ohr“, 29,2 % gaben an: „das Auge“, eine Person beantwortete die Frage nicht. Die Frage „Können Ohren Längen messen“ wurde von 93,8 % mit „ja“ (und somit korrekt) beantwortet, 4,2 % antworteten mit „nein“, eine Person beantwortete die Frage nicht. Zum Thema „Längen messen“ wurden Experimente mit dem Pohl'schen Schlauch<sup>21</sup> durchgeführt. Paarweise führten die Schüler/innen die vor-

---

<sup>21</sup> Ein Utensil, das in Versuchen zum Thema „Richtungshören“ (binaurales Hören) zum Einsatz kommt.

gegebenen Experimente durch und dokumentierten ihre Ergebnisse. Renate Klöppel schreibt in „Die Kunst des Musizierens“ zum Thema „Richtungshören“ Folgendes:

„Die Fähigkeit zum Richtungshören beruht auf einer ganz erstaunlichen Grundlage: Es sind einerseits die minimalen Zeitverschiebungen, mit denen die Schallwellen das rechte und linke Ohr erreichen, die das Nervensystem auswertet, um zu ‚berechnen‘, ob der Schall mehr von rechts oder mehr von links eintrifft, wobei unvorstellbar geringe Zeitverschiebungen von nur  $3 \times 10^{-5}$  Sekunden noch bewertet werden können. Andererseits wird die Lautstärkedifferenz berücksichtigt, die dadurch entsteht, daß [sic!] ein Ohr einer seitlichen Schallquelle näher ist als das andere. Versuche mit Kopfhörern zeigen, daß [sic!] beides, nämlich sowohl die Zeitverschiebung als auch der Lautstärkeunterschied, gleichwertig wirksam werden“ (Birnbauer & Schmidt, 1996; zitiert nach Klöppel, 2003, S. 236f.).

In den Experimenten zum Richtungshören konnten sich Schülerinnen und Schüler in die Lage eines Menschen mit Hörbeeinträchtigung versetzen und erfuhren, wie schwierig es ist, Schallquellen richtig wahrzunehmen und zu lokalisieren. Auf die zweite Frage des Fragekärtchens „Wozu brauchst du zwei Ohren?“ antworteten 66,7 % mit „zum Richtungshören“. Dieses Ergebnis ist vermutlich auf die große Anzahl der durchgeführten Experimente zum Richtungshören zurückzuführen.

#### **Workshop „Elektronisches Hören“**

Der Workshop „Elektronisches Hören“ vervollständigte die Workshopreihe aus dem Bereich der Physik. Unter der Anleitung der wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen der Universität Innsbruck aus dem Fachbereich „Mechatronik“ bauten die Schüler/innen selbst ein einfaches Modell eines Cochlea-Implantats nach, um ihren komplexen Aufbau und ihre Funktion besser verstehen zu können. Der Workshop war in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil wurde den Schüler/innen demonstriert, wie Audiosignale in einem Cochlea-Implantat (CI) verarbeitet/gefilitert werden. Im zweiten Teil erfuhren die Teilnehmer/innen wie durch die Programmierung eines Mikroprozessors ein analoges Signal in ein digitales umgewandelt werden kann.

#### **Ergebnisse „Elektronisches Hören“**

Am Workshop „Elektronisches Hören“ nahmen 17 Personen teil. Die Analyse der Fragekärtchen zum Workshop „Elektronisches Hören“ ergab, dass 82,4 % der Schüler/innen der Meinung waren, es handle sich bei der Cochlea um die „Hörschnecke“. 5,9 % gaben an, dass sich in der Cochlea Härchen befänden. Weitere 5,9 % beantworteten die Frage nicht und 5,9 % beantworteten die Frage falsch. Zur Funktion der Cochlea war aus 63,2 % der Antworten zu entnehmen, dass die

**Vergleich Workshop „Elektronisches Hören“ & Endbefragung „Die Cochlea“**

Hörschnecke für die Verarbeitung von Schallereignissen verantwortlich sei. In 10,5 % der Nennungen wurde die Cochlea als ein wichtiger Bestandteil des Ohrs beschrieben, die unerlässlich für den Hörvorgang ist. Fünf Personen haben diese Frage nicht beantwortet.

Um feststellen zu können, wie nachhaltig das vermittelte Wissen verankert werden konnte, wurden einige Fragen in der Endbefragung nochmals aufgegriffen – u.a. auch die Frage „Was ist die Cochlea? Und was passiert darin?“.

In der Endbefragung erklärten 82 Schüler/innen<sup>22</sup> aus vier verschiedenen Schulen, was die Cochlea in unserem Ohr ist und was darin passiert. Die Ergebnisse sind sehr durchwachsen und verlangen nach Interpretation. 46,3 % waren der Ansicht, dass es sich bei der Cochlea um die Hörschnecke handle. 11 % gaben an, dass sich Härchen in der Cochlea befänden (ohne konkreter auf die Bezeichnung „Cochlea“ einzugehen). 4,9 % meinten, die Cochlea sei ein Implantat, 1,2 % beschrieben die Cochlea unspezifisch als Bestandteil des Ohres. 24,4 % gaben keine Antwort, 7,3 % gaben eine falsche Antwort und 4,9 % gaben an, sie hätten die Antwort vergessen.

Zur Frage, was in der Cochlea passiert, sehen die Ergebnisse folgendermaßen aus: 39 % meinten, dass in der Cochlea Schallereignisse verarbeitet werden. 9,8 % gaben an, dass die Cochlea eine wichtige Funktion beim Hören übernimmt. 39 % beantworteten diese Frage nicht, 6,1 % gaben eine falsche Antwort, 6,1 % gaben an, die Antwort vergessen zu haben.

Eine Klasse stach mit ihren Ergebnissen bei der Endbefragung besonders hervor: Die 21 Schüler/innen einer 10. Schulstufe beantworteten die Frage nach der Cochlea folgendermaßen: 85,7 % gaben an, dass es sich bei der Cochlea um die Hörschnecke handle. 9,5 % gaben keine Antwort und eine Person (4,8 %) gab an, die Antwort vergessen zu haben. Neun Schüler/innen dieser 10. Schulstufe nahmen am Workshop „Elektronisches Hören“ teil. In der Endbefragung antworteten 9 (42,9 %) der 21 Schüler/innen, dass die Cochlea für die Verarbeitung von Schallereignissen zuständig sei. Es ist naheliegend, dass es sich bei den neun Schüler/innen um jene handelt, die auch am

---

<sup>22</sup> 17 der hier genannten 82 Schüler/innen hatten den Workshop zum „Elektronischen Hören“ besucht. Die Ergebnisse des Workshops lassen sich somit nicht eins zu eins mit den Resultaten der Endbefragung vergleichen. Allerdings wurde die Cochlea und ihre Funktion bereits im Einführungsworkshop, wie auch im Rahmen des Besuchs des Audioversums sowie in den Workshops von Gaertner auditiv intensiv besprochen.

### **Die wichtigsten Ergebnisse des Workshops auf einen Blick**

Workshop „Elektronisches Hören“ teilgenommen haben. Eine definitive Aussage kann aber aufgrund der Anonymisierung der Daten nicht getroffen werden.

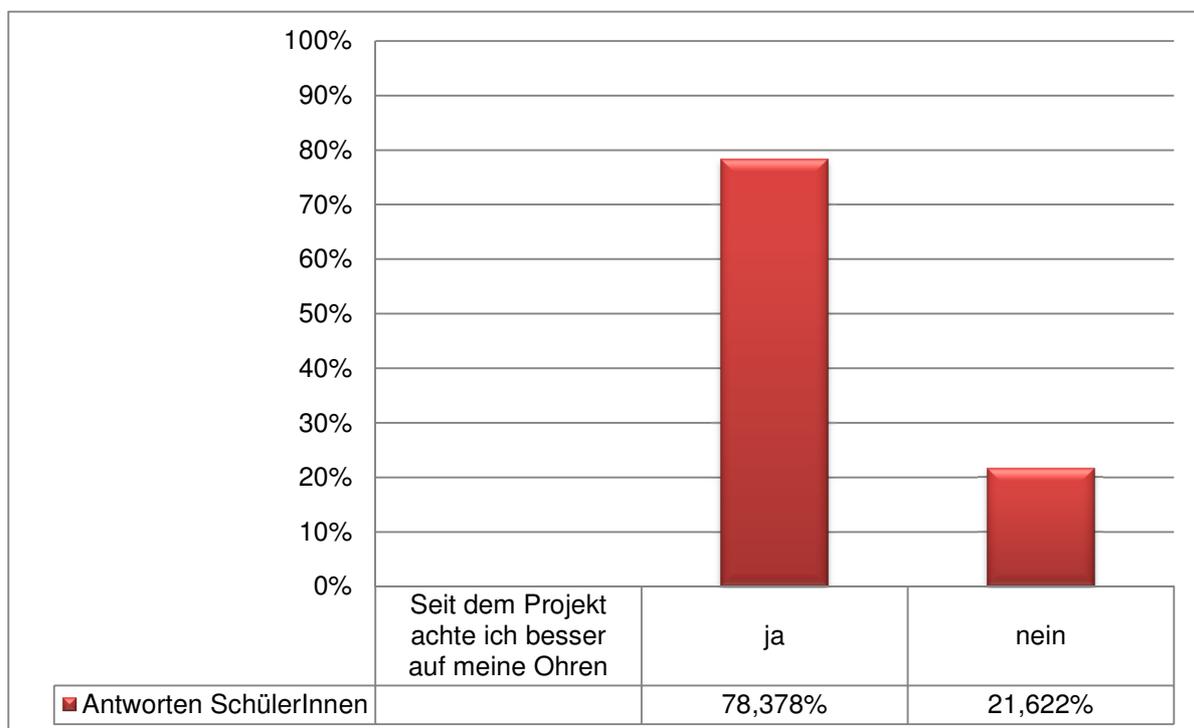
In Bezug auf das Projekt „Hört hört!“ kann gesagt werden, dass die Projektschulen im Vergleich zur Kontrollgruppe bessere Ergebnisse im Bereich „Akustik“ (siehe Abbildung 9) vorweisen. Jene beiden Schulen (Schule 3 und 5), welche am Workshop „Forschen heißt Messen“ teilnahmen und die dazugehörigen Wissensfragen (im Februar 2014) beantworteten, erzielten bei einer wiederholten Überprüfung im Juni 2014 großteils hervorragende Ergebnisse (siehe Kapitel 5.2.2).

Ein anderes Bild ergibt sich zur Frage nach der Bedeutung der Cochlea und ihrer Funktion. Trotz häufiger Wiederholung dieses zentralen Themas kam es zu keinen signifikant besseren Ergebnissen in der Endbefragung. Die Intention des Projektes sowie der Lehrpersonen war es, Wissen nachhaltig zu vermitteln und zu vertiefen. Dies scheint jedoch, trotz intensiver Bemühungen aller Beteiligten in diesem Fall nicht flächendeckend gelungen zu sein. Auffallend ist, dass neun der Schüler/innen, die sowohl an der Endbefragung als auch an dem Workshop „Elektronisches Hören“ teilgenommen hatten gute Ergebnisse erzielten. Aufgrund der Anonymisierung der Daten kann allerdings nicht ohne Weiteres rückgeschlossen werden, dass es sich hierbei um dieselben Personen handelt.

### 4.2.2.3 Workshopreihe – Gesundheit und Hörprävention

Das Projekt „Hört hört!“ setzte sich unter anderem das Ziel, die teilnehmenden Schüler/innen auf das Wunder „Hören“ (zu können) aufmerksam zu machen und sie in Sachen Gehörschutz aufzuklären. 25 % der teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrer beschrieben in der Vorerhebung die Alltagsrelevanz des Themas „Hören“ als einen Beweggrund zur Projektteilnahme und nannten mit 28,6 % „Sensibilisierung“ (für das Thema) als ein Ziel des Projektes. Positiv festzustellen ist, dass es überwiegend gelungen ist, Schülerinnen und Schüler im Rahmen dieses Projektes für das Thema „Hören“ zu sensibilisieren. Von den 74 Schüler/innen, welche die Frage zu „Hörprävention/Gesundheit“ in der Endbefragung beantworteten, gaben 78,4 % an, seit dem Projekt besser auf ihre Ohren zu achten.

Abbildung 11: Endbefragung Schüler/innen



#### Workshop „Was ist Lärm?“

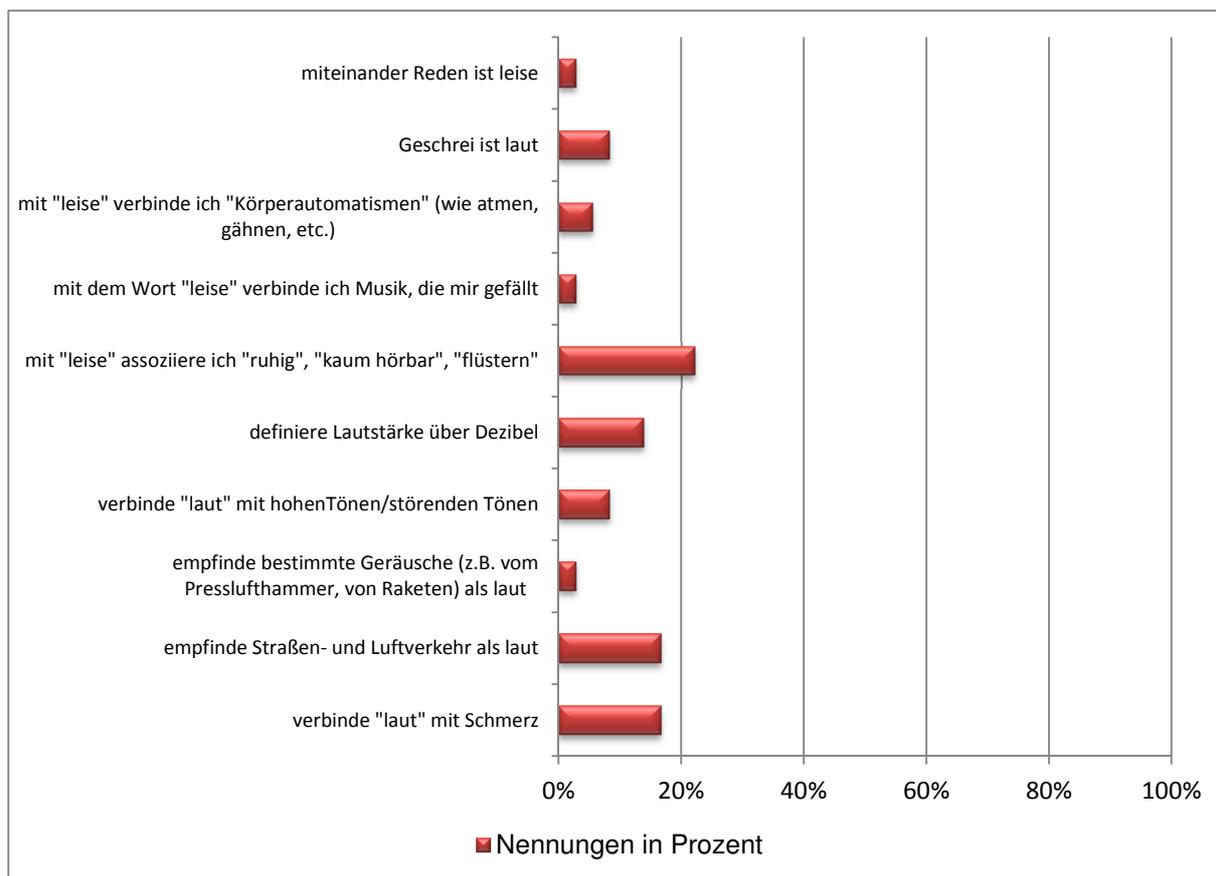
Bei Joseph Gärtner von „Gaertner auditiv“ hatten die Schüler/innen die Möglichkeit, selbst einen Gehörschutz herzustellen. Vor dem Bau des Gehörschutzes wurden die Teilnehmer/innen im Workshop „Was ist Lärm?“ über Hörschädigungen und die verschiedenen Möglichkeiten der Schallausbreitung informiert. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden daraufhin im Bau des individuellen Gehörschutzes berücksichtigt und integriert.

#### Ergebnisse „Was ist Lärm?“

Von 32 Schüler/innen der Endbefragung, die einen Gehörschutz bei Gaertner auditiv hergestellt hatten, gaben 65,6 % an, den Hörschutz bereits verwendet zu haben. Auch im Anschluss an den Workshop „Was ist Lärm?“ wurden Fragekärtchen ausgeteilt und von den teilnehmenden Schüler/innen ausgefüllt. Auf die Frage „Kannst du für dich selbst einen

Schallschutz herstellen?“ antworteten 22 Schüler/innen wie folgt: Gemäß 47,8 % aller Nennungen schütze professioneller Gehörschutz vor Schall, 39,1 % der Antworten besagen, dass das Zuhalten der Ohren Schutz vor Schall biete und aus 13 % der Nennungen geht hervor, dass Schülerinnen und Schüler meinen, ein improvisierter Schallschutz mit Watte helfe. Im Workshop „Was ist Lärm“ wurde auch danach gefragt, was Schülerinnen und Schüler als laut bzw. leise empfinden. Aus den 36 Nennungen der Fragekärtchen geht hervor, dass die meisten Teilnehmer/innen (mit insgesamt 22,2 % aller Nennungen) leise mit „ruhig“, „kaum hörbar“ und „flüstern“ verbinden. Als laut werden mit 16,7 % der Nennungen Luft- und Straßenverkehr empfunden, weitere 16,7 % der Nennungen beschreiben laut als „schmerzhaft“.

**Abbildung 12:** Workshop „Was ist Lärm?“

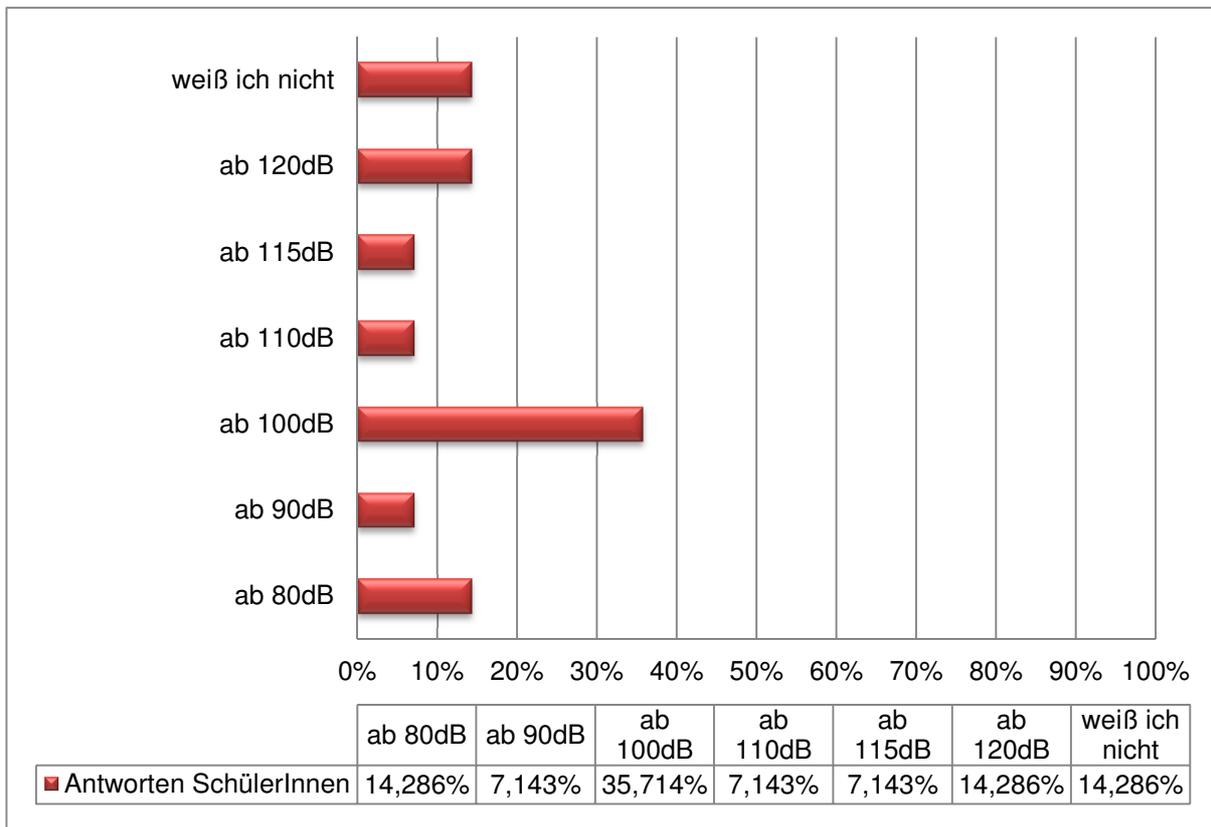


**Ausstellung & Workshops  
Audioversum & Gaertner  
auditiv**

Auch in der Hörausstellung des Audioversums wurde auf interaktive Weise versucht, Schwingungen spür- und erlebbar zu machen und die Projektbeteiligten für das Thema „Hören“ zu sensibilisieren. Dies wurde u.a. versucht, indem dB-Werte in Vibrationsstärken umgewandelt wurden und die Schüler/innen somit die Möglichkeit hatten

zu spüren, wie „laut“ sich beispielsweise die akustischen Schwingungen eines Presslufthammers „anfühlen“. Offen bleibt, ob das haptische Erleben von Vibrationen allein ausreichend ist, um den Schülerinnen und Schülern Gefahrenwerte (im dB-Bereich) realistisch zu vermitteln. Es stellt sich also die Frage, ob Schülerinnen und Schüler während des Projektes ein tatsächliches Bewusstsein für dB-Werte entwickelt haben. Im Wissen, dass bei länger andauerndem Lärm von 85 dB bereits Hörschäden auftreten (Saunderson, 2014, S.41), sind die Ergebnisse zum Workshop „Innsbruck Sounds“ sehr bedenklich: Von 14 Schüler/innen, die die Fragekärtchen zum Workshop ausgefüllt haben, schätzen lediglich 14,3 % Werte unter 90 dB als gefährlich ein. Weitere 14,3 % konnten die Frage überhaupt nicht beantworten.

**Abbildung 13:** Workshop „Innsbruck Sounds“



Die Hörausstellung des Audioversums stellt mit seinen Exponaten ein Museum der besonderen Art dar. Es hilft Schülerinnen und Schülern ein Bewusstsein für alltägliche Klänge und Geräusche zu entwickeln, gestaltet auf anschauliche Weise die Anatomie des Ohres (z.B. im Modell einer ausgerollten Hörschnecke oder im 3D-Film zum Ohr) und weist auf Besonderheiten des Hörens (z.B. auf die Knochenleitung) hin. Die Mitarbeiter/innen des

Audioversums gestalteten das Hörspiel für die jüngsten Projektteilnehmer/innen und die Workshops „Innsbruck Sounds“ und „Mein Klang“. Auf den Fragekärtchen aller drei Workshops war zu beantworten, was den Teilnehmerinnen und Teilnehmern am besten im Audioversum gefallen habe. Hier das Ranking der drei beliebtesten Stationen: Aus den 109 Nennungen zu „Mein Klang“ geht hervor, dass das „Binaurale Vogelspiel“ mit 23,9 % auf Platz eins liegt, dicht gefolgt von der Station zur Knochenleitung mit 17,4 % und dem Schreiraum an dritter Stelle mit 13,8 %. Aus den Fragekärtchen zum Hörspiel (mit insgesamt 14 Nennungen) geht hervor, dass auch hier das „Binaurale Vogelspiel“ mit 67,7 % Prozent auf Platz eins liegt, Platz zwei und drei gehen an das ausgerollte Hörschnecken-Modell mit 16,1 % und den 3D-Film mit 9,7 %. Den Fragekärtchen zu „Innsbruck Sounds“ (mit 14 Nennungen) ist ebenfalls zu entnehmen, dass das „Binaurale Vogelspiel“ und die Ausstellung mit jeweils 35,7 % bei den Schülerinnen und Schülern am beliebtesten waren.

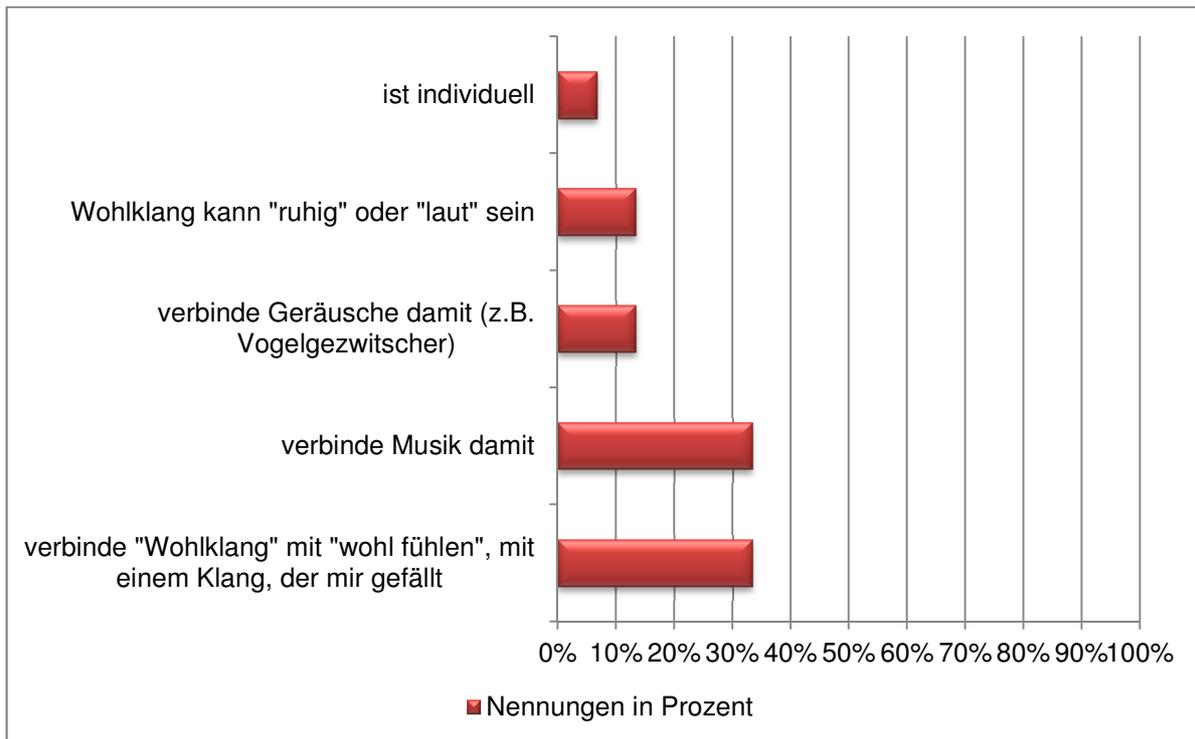
#### **Ergebnisse „Mein Klang“**

Im Workshop „Mein Klang“, der von den Mitarbeiter/innen des Audioversums gestaltet wurde, sollten Schülerinnen und Schüler lernen „genau zu hören“. Der Stimmklang eines Menschen kann beispielsweise viel über den momentanen Gefühlszustand einer Person verraten. Die Kinder und Jugendlichen sollten im Anschluss an den Workshop beantworten, ob sie hören, wenn jemand traurig ist und den Stimmklang einer traurigen Person beschreiben. 54 % meinten, sie seien in der Lage, einen traurigen Stimmklang zu erkennen. Hier die meist genannten Assoziationen zum Stimmklang einer traurigen Stimme: „leise“, „zittrig“, „schwach“, „ruhig“, „vielleicht weinerlich“, „brüchig“, „unsicher“, „manchmal schluchzend“, „verletzlich“.

#### **Ergebnisse „In Harmonie mit den Tönen“**

Im Workshop „In Harmonie mit den Tönen“ gingen die Schüler/innen der Frage nach, wann Klänge als harmonisch oder als Lärm empfunden werden. Gehörtes zu interpretieren, war auch Inhalt dieses Workshops. Im Anschluss daran sollten die Schüler/innen hinterfragen, was sie als „Wohlklang“ empfinden bzw. unter „Wohlklang“ verstehen. Acht Personen lieferten 15 Antworten, die wie folgt aussehen:

Abbildung 14: Workshop „In Harmonie mit den Tönen“



In 33,3 % der Nennungen wird Wohlklang als ein Klang beschrieben, der „einem gefällt“, in weiteren 33,3 % der Antworten wird Wohlklang mit Musik gleichgesetzt. In 13,3 % der Nennungen wird Wohlklang mit bestimmten Geräuschen, wie dem Gezwitscher eines Vogels assoziiert, 6,7 % waren der Ansicht, dass jede Person Wohlklang für sich selbst definieren müsse und weitere 13,3 % meinten, dass Wohlklang laut oder ruhig sein könne. Im Workshop „Innsbruck Sounds“ sollten die Schülerinnen und Schüler beschreiben, welche Klänge bzw. Geräusche sie als störend bzw. vertraut empfinden. Hier die Ergebnisse der 55 Nennungen: „Geschrei“ war das Störgeräusch mit den meisten Nennungen und „Tierlaute“ zählten zu den vertrautesten Klängen für Schülerinnen und Schüler.

### Die wichtigsten Ergebnisse auf einen Blick

Wie der Abbildung 11 zu entnehmen ist, achten 78,4 % der Projektteilnehmer/innen seit dem Projekt „Hört hört!“ mehr auf ihre Ohren. Daraus lässt sich schließen, dass das Hörbewusstsein vieler Schüler/innen sich im Laufe des Projektes verstärkt hat.

## 5 Voneinander Lernen – Ergebnisse und Erfahrungen einer Kooperation zwischen Schule, Forschung und Wirtschaft

### Projektarbeit & die Öffnung der Schule

Bereits Pädagogen des 19. und angehenden 20. Jahrhunderts, wie John Dewey (1859-1952) und Celestin Freinet (1896-1966), wussten um die Bedeutung des Zusammenwirkens schulischen Lernens und außerschulischer Lernerfahrungen. Das Projekt „Hört hört!“ hat einen wesentlichen Beitrag dazu geleistet, dass die in der pädagogischen Diskussion vielfach erwähnte Forderung nach einer Öffnung der Schule nach außen und des In-Beziehung-Setzens von Lernen mit der Lebenswelt der Schüler/innen, stattfinden konnte. Schule und Unterricht wurden so zu Lebens- und Erfahrungsräumen, wo Wissen nicht losgelöst von der Lebenswirklichkeit, sondern in enger Verbindung mit der späteren Arbeits- und Berufswelt der Schüler/innen steht.

„Projektarbeiten versuchen heute der Forderung nach einem realistischeren Alltagsleben im Schulbetrieb einen Schritt näher zu kommen und so eine Brücke zwischen Schule und Leben zu schlagen. Um dieser Künstlichkeit der Schule durch mehr Natürlichkeit entgegen zu wirken, bezieht Schule regionale und nationale Betriebe mit aktuellen Aufgabenstellungen mit ein oder stellt zumindest praktische Themen für eine Bearbeitung zur Verfügung“ (Marek, 1999, S.2).

Durch die zunehmende Spezialisierung (und damit auch der Fragmentierung durch die Teilung von Arbeitsprozessen) in der Berufswelt, die Schnelllebigkeit und die zunehmende Verringerung der „Halbwertszeit“ von Wissen ist die direkte Anbindung von Lernen und dem dadurch erworbenen Wissen von zentraler Bedeutung.

„Die Arbeitswelt unterliegt kontinuierlichen Veränderungsprozessen. Dies ist nichts Neues. [...] Seit geraumer Zeit befinden sich insbesondere die Industrieländer in einem dynamischen, sozioökonomischen und technologischen Strukturwandel mit hohen Anforderungen an das Innovations- und Lernpotenzial der Organisationen und ihrer Mitglieder“ (Sonntag, 2007, S.11).

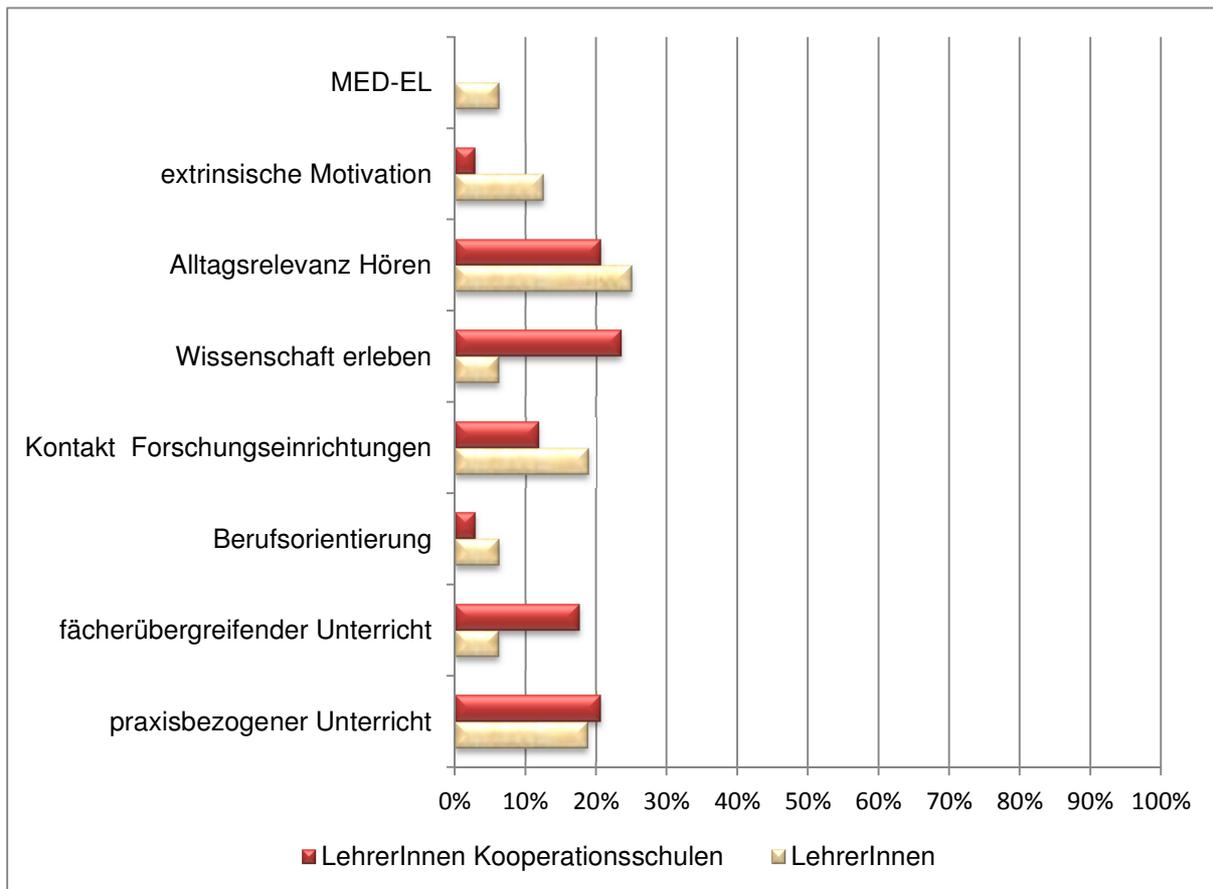
Projekte wie „Hört hört!“ verringern die Distanz zwischen Schule und Berufsleben und stellen Verbindung zu eigenen/persönlich relevanten Bereichen (Gesundheit etc.) her.

Die Kontextualisierung und der Aufbau eines fundierten Grundlagenwissens sowie die Entwicklung des Verständnisses für die Gesamtheit eines Tätigkeitsfeldes ermöglicht den Schüler/innen zu sehen und selbst zu erleben welche Rolle der/die einzelne/ der/die SpezialistIn im Gesamtgefüge einnimmt und welche Bedeutung dieser Arbeit zukommt. Um Veränderungen besser nachvollziehen zu können und deren Sinnhaftigkeit (warum entwickelt sich etwas so und nicht anders, was will/kann damit erreicht werden...etc.) zu verstehen, ist ein stetiger Austausch mit der Praxis ebenso sinnvoll wie notwendig. Im Zeitalter des kompetenzorientierten Unterrichts kommt der Projektarbeit insofern eine besondere Stellung zu, als dass gerade durch sie die Schüler/innen die Möglichkeit erhalten Prozesse und Entwicklungen in ihrer Gesamtheit nachzuvollziehen, zu überblicken und zu verstehen. Schüler/innen entwickeln so eher die Kompetenz ihr Wissen zu kontextualisieren, zu vernetzen und Prozesse bzw. Sachverhalte systemisch zu betrachten.

### **Beweggründe für die Projektbeteiligung**

Die oben angeführten Gründe, die für die an der Lebenswelt orientierten Projektarbeit spricht, decken sich im Wesentlichen mit den Beweggründen der Lehrpersonen, die sie dazu bewogen haben an dem Projekt „Hört hört!“ teilzunehmen.

**Abbildung 15:** Vorerhebung Lehrer/innen: Beweggründe Projektteilnahme



Die im Balkendiagramm gelb dargestellten Ergebnisse stammen aus der Vorerhebung und zeigen die Antworten der Lehrpersonen der Projekt-Kernschulen (insgesamt acht Schulen). Sie verdeutlichen welche die ausschlaggebenden Motive zur Teilnahme am Projekt waren. 25 % der Befragten gaben an, dass die Alltagsrelevanz des im Projekt behandelten Themenkreises rund um das „Hören“ für sie zentral war. An zweiter Stelle mit jeweils 18,8 % rangieren „der Kontakt zu Forschungseinrichtungen“ und der „praxisbezogene Unterricht“ als eine der vorrangigen Beweggründe für die Teilnahme am Projekt. 12,5 % der Lehrer/innen gaben an, von dritten zur Teilnahme motiviert worden zu sein. Mit jeweils lediglich 6,2 % gaben die Befragten an, dass die frühzeitige Möglichkeit für die Schüler/innen sich beruflich zu orientieren ausschlaggebend für die Teilnahme war. Ebenso entfallen nur jeweils 6,2 % auf die Möglichkeit Unterricht fächerübergreifend zu gestalten und Wissenschaft in ihrer Anwendung zu erleben. Hinsichtlich ihrer Motive an dem Projekt teilzunehmen, ergab die Befragung der zusätzlichen Kooperationschulen (insgesamt nahmen acht Schulen an der Befragung teil; dargestellt in *Rot*) in den Bereichen Alltagsrelevanz des

Themas „Hören“ und die praxisnahe Gestaltung des Unterrichts mit jeweils 20,6 % ähnliche Ergebnisse wie die Projekt-Kernschulen. Beide gelten demnach flächendeckend als entscheidende Kriterien. Folgende Ergebnisse sind im Vergleich zwischen Projekt-Kernschulen und Kooperationsschulen besonders interessant. Während bei ersteren die Relevanz des fächerübergreifenden Unterrichts nur bei 6,2 % liegt, schlägt sie bei den Kooperationsschulen mit 17,6 % zu Buche. Genau umgekehrt verhält es sich bei der Bedeutung des Kontakts zu Forschungseinrichtungen – zwar ist die Differenz (18,8 % Projektschulen und 11,8 % Kooperationsschulen) nicht so gravierend, dennoch zeigt sich, – ebenso wie bei der Nennung der Berufsorientierung als Beweggrund für die Projektteilnahme (6,2 % Projektschulen und 2,9 % Kooperationsschulen), dass die Schulen sich in ihren Intentionen unterscheiden. Ein möglicher Grund für dieses Ergebnis könnte die unterschiedliche Zusammensetzung der Schultypen bzw. der Schulstufen der beiden verglichenen Gruppen sein. Während sich die Gruppe der Projektschulen aus sieben Schulen aus dem Sekundarbereich und nur eine Schule aus dem Primarbereich zusammensetzt, besteht die Gruppe der Kooperationsschulen zur Hälfte aus Bildungseinrichtungen aus dem Elementar- bzw. Primarstufenbereich (vier Schulen darunter auch ein Kindergarten) und zur anderen Hälfte aus Schulen aus dem Sekundarbereich.

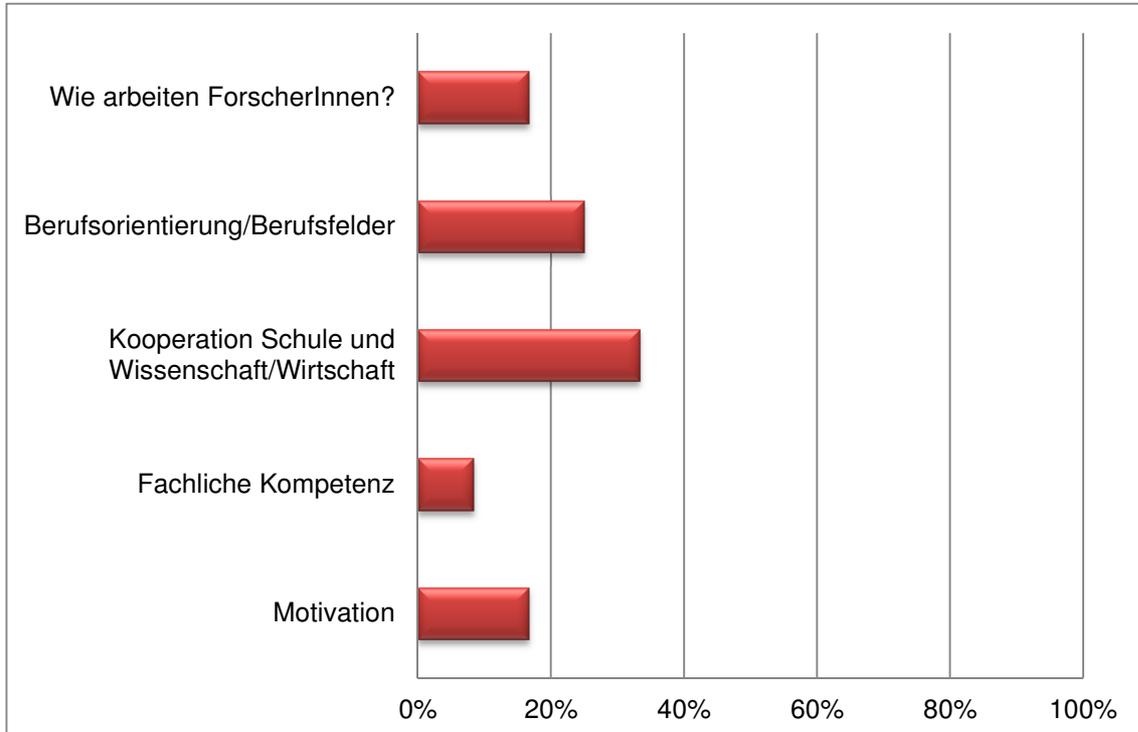
Grundsätzlich lässt sich sagen, dass sowohl die Frage der Berufsorientierung, als auch das Verstehen der Arbeit von Forschungseinrichtungen erst ab der Sekundarstufe an Bedeutung gewinnt bzw. möglich ist. Aus der Unterschiedlichkeit der Zusammensetzung der beiden Gruppen im Vergleich dürfte sich auch die Tatsache erklären, dass das Erleben von Wissenschaft mit 23,5 % deutlich mehr Gewicht bei den Kooperationsschulen hat, als bei den Projekt-Kernschulen mit nur 6,2 %. Der erlebnis- und erfahrungsorientierten Ausrichtung des Unterrichts kommt in der Elementar- wie auch der Primarstufe noch wesentlich mehr an Bedeutung und daher Raum und Zeit zu, als dies in der Sekundarstufe der Fall ist, wo Unterricht zunehmend auf die Vermittlung und Überprüfung von Theorie- bzw. Fachwissen abzielt.

#### **Die Frage nach dem Mehrwert**

Die Frage worin der Mehrwert bestehe (Vorerhebung, Frage 9: „Weshalb ist eine Teilnahme wertvoll?“), der sich aus der Teilnahme an dem Projekt „Hört hört!“ aus Sicht der Lehrpersonen (Kernschulen) ergibt, wurden unter anderem die Aspekte „mit Wissenschaft direkt in Berührung kommen“, „das Sammeln neuer Erfahrungen an außerschulischen Lernorten“ sowie „die Möglichkeit vermitteltes Wissen im Unterricht wiederholen und vertiefen zu

können“, genannt. Die befragten Lehrpersonen der Kooperationsschulen führten zudem die Möglichkeit zur „Selbsttätigkeit“ der Schülerinnen und Schüler an. Für sich selbst sahen die Lehrer/innen vor allem den Mehrwert des Projektes darin, neue und aktuelle Lehrinhalte kennen zu lernen und einen Konnex zwischen Wissenschaft und Schule herzustellen – oder wie eine der befragten Lehrpersonen es zusammenfasste: „[Die] Wissenschaft ‚kommt‘ in die Schule, [die] Schule geht zur Wissenschaft.“ In diesem Zusammenhang wird auch beispielhaft erwähnt, dass es durch das Projekt nicht nur zu einer Annäherung zwischen Schule und Wissenschaft gekommen sei, sondern sich langfristige Kooperationen zwischen Universitäten und Schulen ergeben haben, die sich in Form von bezahlten Praktika für Schülerinnen und Schüler sowie der Erstellung von Diplomarbeiten niederschlagen. In ersten Ansätzen sind hier Erwartungen erfüllt und Ziele erreicht worden, welche seitens der Lehrpersonen zentral schienen (Vorerhebung, Frage 12: „Was erwarten Sie sich durch die Zusammenarbeit mit Forscher/innen für Ihren Unterricht?“), denn, wie das Diagramm (siehe unten Abb. 16) zeigt, war es für die befragten Lehrpersonen u.a. wesentlich die Kooperation zwischen Schule, Wissenschaft und Wirtschaft zu stärken.

**Abbildung 16:** Vorerhebung Lehrer/innen: „Mehrwert“



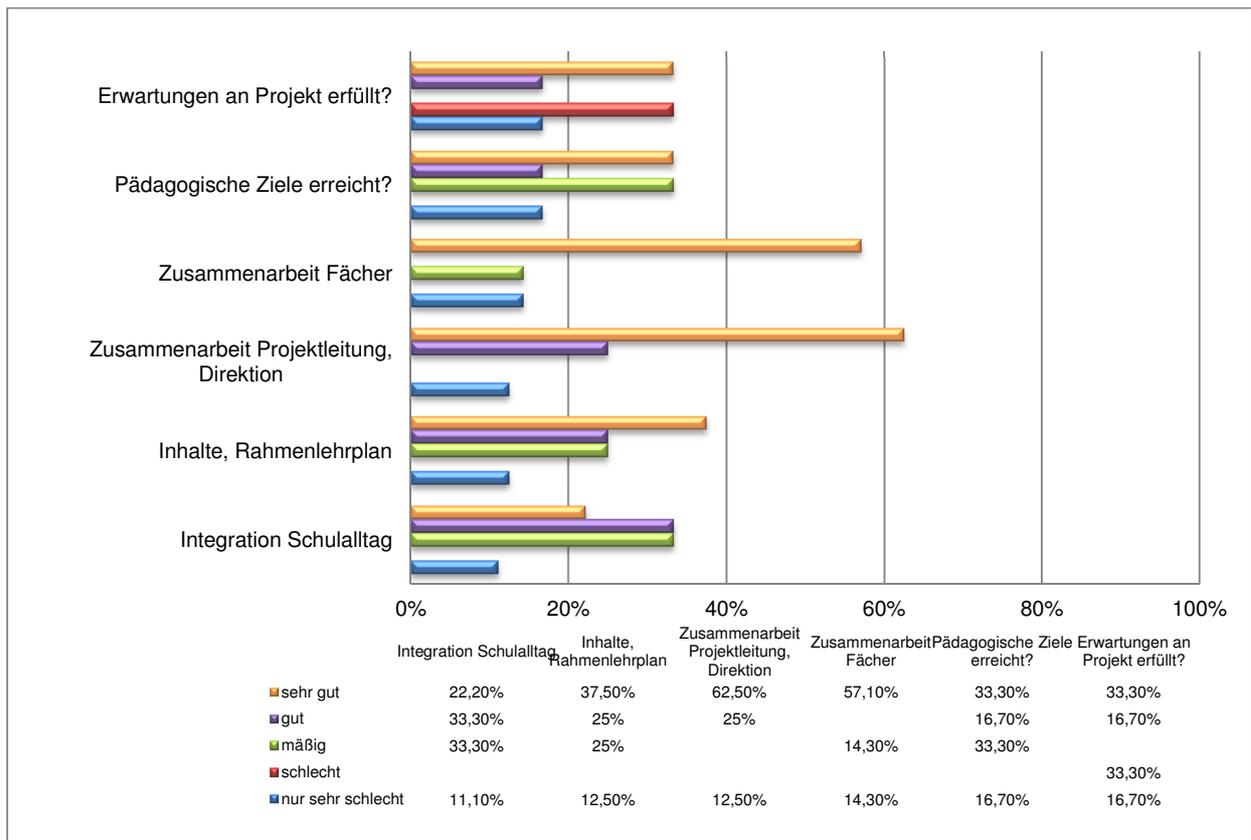
## Das Projekt „Hört hört!“ – eine Bilanz

Im Hinblick auf die Frage, ob sich die Erwartungen der Lehrpersonen in Bezug auf das Projekt erfüllt haben, ist anzumerken, dass ein valides Ergebnis insofern schwierig zu ermitteln ist, als sich nur die Hälfte der Lehrerinnen und Lehrer der Projekt-Kernschulen dahingehend geäußert haben.<sup>23</sup> Auf Basis der erhaltenen und gültigen Antworten lassen sich weder gesamtgültige noch repräsentative Aussagen machen, denn von den sechs Rückmeldungen gaben drei an, ihre Erwartungen hätten sich „sehr gut“ bis „gut“ und drei ihre Erwartungen hätten sich „schlecht“ bis „sehr schlecht“ erfüllt. Repräsentative Hinweise wie, wie erfolgreich das Projekt erlebt und eingeschätzt wurde, lassen sich aus den Antworten weiterführende und vertiefende Fragen gewinnen. Beispielsweise zeigt die Zusammenschau (siehe Abbildung 17) einiger Detailfragen aus der Enderhebung welche Elemente des Projektes als gelungen und welche als weniger gelungen erlebt wurden. Wie die Grafik zeigt, führten über 87,5 % (N=19; „sehr gut“ und „gut“) vor allem die Zusammenarbeit mit der Projektleitung und den Direktionen an den Schulen sowie knapp 60 % die Zusammenarbeit der Fächer als „sehr gut“ bis „gut“ gelungen an; als „sehr schlecht“ hingegen sahen dies nur durchschnittlich 13 %. Auch die am Projekt beteiligten Wissenschaftler/innen wurden in ihrer Funktion als Workshopleiter/innen (N=19) zum Thema „Zusammenarbeit“ befragt (siehe Abbildung 18).

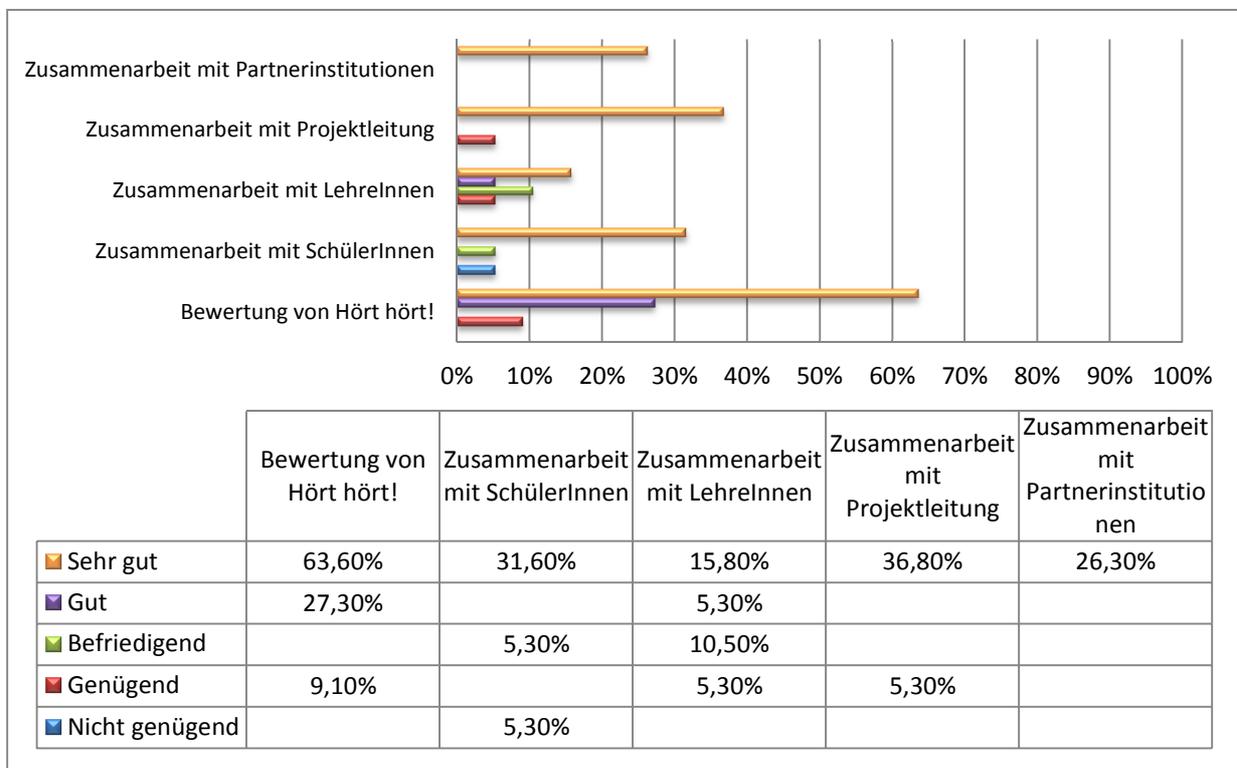
---

<sup>23</sup> Zum Thema Evaluation und Rücklaufquoten lesen Sie mehr in Kapitel 8. Diskussion und Ausblick.

**Abbildung 17: Endbefragung Lehrer/innen**



**Abbildung 18: Endbefragung Wissenschaftler/innen: „Zusammenarbeit“**



Auch aus Sicht der Wissenschaftler/innen lag die positive Beurteilung der Zusammenarbeit mit der Projektleitung bei knapp 37 %, die Zusammenarbeit mit anderen Partnerinstitutionen bei 26 % und die Kooperation mit den Lehrer/innen der Projektkernschulen bei rund 21 %. Besonders erwähnenswert erscheint die Auswertung hinsichtlich der gelungenen Zusammenarbeit mit den Schüler/innen (Interessante Situationen für Wissenschaftler/innen), denn immerhin knapp 32 % beurteilten diese als „sehr gut“. Es ist anzumerken, dass das Projekt auch seitens der Schülerinnen und Schüler sehr positiv empfunden wurde.

In der Endbefragung wurden Schülerinnen und Schüler befragt, ob sie wieder an einem Projekt dieser Art teilnehmen würden. Von den 76 Befragten gaben 75 % an, sie würden wieder teilnehmen wollen, 25 % antworteten mit „nein“. 56 Personen argumentierten die Entscheidung zur nochmaligen Teilnahme in 84 Nennungen wie folgt: 34,5 % der Antworten begründeten ihre Entscheidung für eine wiederholte Teilnahme damit, dass das Projekt interessant war. 23,8 % aller Nennungen ist zu entnehmen, dass das Projekt Spaß gemacht habe, weitere 23,8 % gaben an, dass das Projekt informativ war und viele neue Inhalte vermittelt wurden. 8,2 % begründeten spezifischer: „Weil ich Information zu den Themen ‚Technik, Medizin und Forschung‘ erhalten habe“. Aus 4,8 % der Nennungen geht hervor, dass viel Neues zum Thema „Hören“ transportiert wurde und weitere 4,8 % sahen das Projekt als willkommene Abwechslung zum Schulalltag. Zwölf Teilnehmer/innen begründeten ihre negative Haltung wie folgt: 66,7 % der zwölf Teilnehmer gaben an, sich gelangweilt bzw. nicht für die Inhalte interessiert zu haben. 16,7 % fanden vieles ähnlich, konnten den präsentierten Inhalten nichts Neues abgewinnen und nannten mangelnde Struktur als Begründung für ihre negative Haltung. Weitere 16,7 % maßen der Teilnahme zu viel Aufwand bei.

Insgesamt betrachtet, darf festgestellt werden, dass fast 91 % der befragten Wissenschaftler/innen dem Projekt „Hört hört!“ eine „sehr gute“ (63,6 %) bis „gute“ (27,3 %) Bewertung gaben. Im Zusammenhang mit der Frage warum Schule, Wissenschaft und Wirtschaft eine Zusammenarbeit überhaupt anstreben sollten, lag das Hauptaugenmerk der Wissenschaftler/innen – ähnlich der Lehrer/innen – auf der Transferleistung von Projekten zwischen Theorie und Praxis. Auch den Wissenschaftler/innen scheint daran gelegen zu sein, Kinder und Jugendliche auf das noch bevorstehende Berufsleben vorzubereiten und ihr Interesse für die Forschung zu wecken. Nur durch Begeisterung – so eine Rückmeldung – könnten (qualifizierte) Nachwuchs Wissenschaftler/innen rekrutiert werden, welche die Wirtschaft so dringend benötigt. Je besser die Vernetzung zwischen Theorie und Praxis gelinge, desto leichter sei der Be-

rufseinstieg. Wie zentral dieses Anliegen ist, zeigt auch ein Erlass des ehemaligen Bundesministeriums für „Unterricht, Kunst und Kultur“ aus dem Jahr 2010, in dem es heißt:

„‘Forschendes Lernen‘, ein wichtiges Thema, um Interessen in den so wichtigen MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technologie) zu wecken. [...] [Es geht] um[:] Vermittlungsansätze für Schule und außerschulische Lernorte, [...] die Diskussion von Rahmenbedingungen für Partnerschaften zwischen Schule, Science Centern, Unternehmen und Forschungseinrichtungen, [...] praktische Beispiele und den theoretischen Hintergrund zur innovativen Lehr- und Lernmethoden und die Frage, wie Innovations- und Bildungssystem voneinander profitieren könne“ (Erlass bmukk, 2010, S.1).

Auf den Punkt gebracht, heißt das: „Schule soll ein Ort sein, in [sic !] dem über die Zukunft nachgedacht [...]“ (Zitat aus der Enderhebung der Wissenschaftler/innen) und aktiv gestaltet wird. Wie wichtig die Vernetzung von Schule, Wissenschaft und Wirtschaft angesichts des globalen Wettbewerbs und des demographischen Wandels ist, zeigt auch ein Beitrag von Manfred Euler, Professor am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik in Kiel, der im Abstract zu seiner keynote speech im Rahmen des Symposiums "Forschend Lernen und Partnerschaften - ein Innovationsmotor" Folgendes schreibt:

„[...] das Bildungssystem vieler Länder [steht] vor großen Herausforderungen. Vor allem der Bereich der MINT-Bildung gilt als Schlüssel für die Innovationsfähigkeit, und es gibt zahlreiche Maßnahmen, die krisenhafte und z.T. lange verdrängte Situation [...] verbessern. [...] Insbesondere die Rolle der Begegnung mit authentischer Forschung und Entwicklung im Rahmen von Schülerlaboren [ist] genauer [zu analysieren]. Potenziale einer Verstetigung dieser Ansätze für Breiten- und Spitzenförderung [sind zu diskutieren]“ (Euler, 2010, S.7).

Der Forderung nach authentischen Lernerfahrungen im Wissenschaftsbereich und dem Aufbau wissenschaftlichen Nachwuchses trägt das CEMIT, durch die Initiierung von Projekten wie „Hört hört!“, Rechnung. Das Nachfolgeprojekt „Klasse Forschung“ zum Thema Lebensmitteltechnologie hat bereits Anfang Sommer 2014 gestartet. Die Etablierung einer Bildungsplattform, über die Workshops aus vergangenen wie künftigen Projekten langfristig auch weiterhin den Schulen zur Verfügung stehen, ist darauf ausgerichtet, nachhaltige Kooperationen zwischen Schule, Wissenschaft und Wirtschaft zu fördern und junge Menschen für Forschung zu begeistern.

Ein wichtiger Faktor für eine gelingende Umsetzung dieser Ziele stellen mitunter die Rahmenbedingungen dar. Als ein wesentlicher Zufriedenheitsfaktor wird oftmals die zeitliche und inhaltliche Kompatibilität bzw. Integration eines Projektes in den schulischen Alltag gesehen. Dahingehend attestierte die Lehrer/innenschaft dem Projekt „Hört hört!“ ein erfreulich positives Bild: Rund 57 % sprachen sich positiv über die Möglichkeit aus, die Inhalte des Projektes mit dem Rahmenlehrplan verbinden zu können; ebenfalls über 50 % bewerteten die Integration des Projektes mit „sehr gut“

und „gut“. Ein weiteres Drittel war immerhin noch „mäßig“ zufrieden. Weniger zufrieden zeigten sich die Lehrpersonen im Hinblick auf die Erreichung der pädagogischen Ziele, die sie sich selbst gesetzt hatten. Gut ein Drittel nannte nur mäßigen Erfolg und knapp 17 % sahen diesen Bereich als „sehr schlecht“ gelungen an.

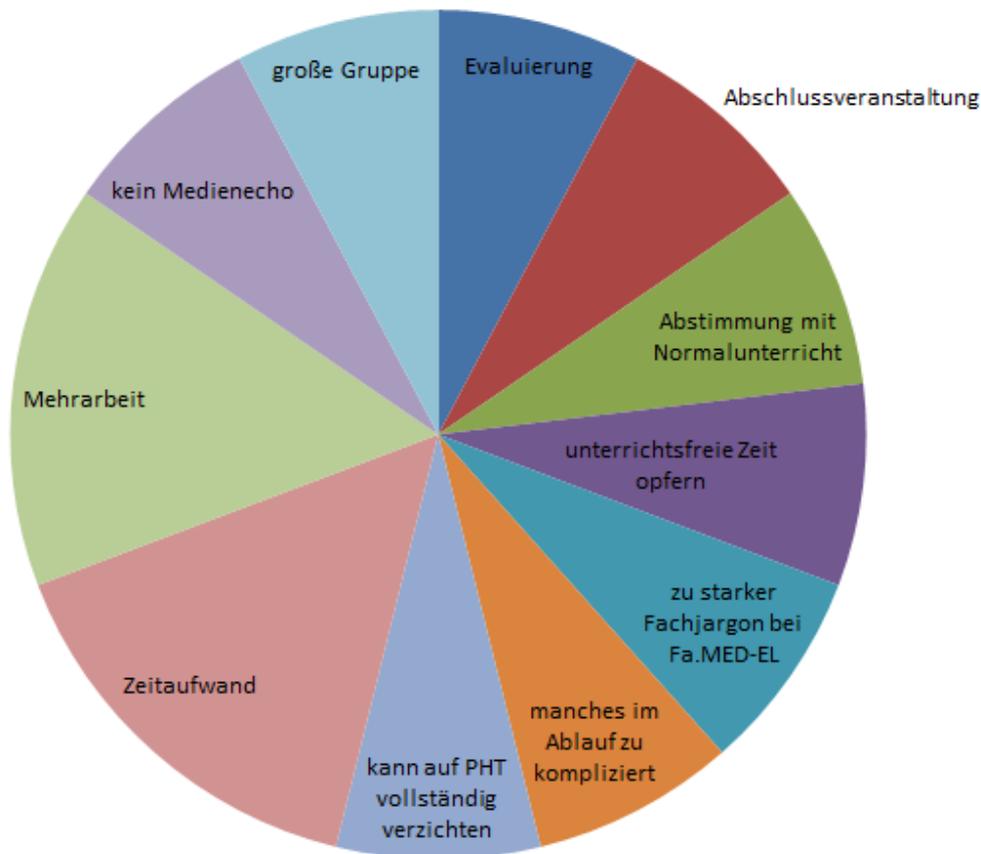
Um mehr darüber zu erfahren, worauf sich die mehr oder weniger große Zufriedenheit der Lehrer/innen beziehen lässt, wurden die Lehrer/innen im Rahmen der Endbefragung gebeten, die für die Projektumsetzung relevanten Förder- bzw. Hemmfaktoren zu identifizieren und zu benennen. Als fördernd wurden vor allem folgende Faktoren wahrgenommen (siehe Abbildung 20):

**Abbildung 19:** Endbefragung Lehrer/innen: „Fördernde Faktoren“



Als hemmend wurden hingegen folgende Elemente genannt:

**Abbildung 20:** Endbefragung Lehrer/innen: „Hemmende Faktoren“



Zusammenfassend darf festgestellt werden, dass vor allem jene Elemente des Projekts als förderlich gesehen wurden, die sich auf Unterstützungsstrukturen beziehen (z.B.: Direktionen, Projektleitung, Kooperationen etc.) und zur Vertiefung der Projektinhalte beitragen. Als hinderlich empfunden wurden vorrangig Aspekte genannt, die mit einem Mehraufwand in Verbindung standen; so lässt sich vermutlich auch die Nennung der „Evaluierung“ erklären, die insofern einen gewissen administrativen Zusatzaufwand bedeutete, als dass ausgesendete Fragebögen von den beteiligten Lehrpersonen an die Schüler/innen ausgehändigt, mit ihnen bearbeitet und wieder eingesammelt werden mussten. Unverständlich bleibt hingegen die explizite Nennung der PHT als Hemmfaktor, da das Team der pädagogischen Hochschule Tirol in seiner Rolle als externe Evaluationseinheit<sup>24</sup> zu keinem Zeitpunkt inhaltlich an dem Projekt beteiligt war.

<sup>24</sup> Explizit festzuhalten ist, dass sowohl seitens der Projektleitung als auch seitens der PHT darauf geachtet wurde, dass es zu keinerlei Vermischung von wissenschaftlicher Begleitung und zu keiner inhaltlichen Umsetzung respektiver Beteiligung kam. Inhaltliche Projektarbeit und Evaluationstätigkeit waren in jeder Phase des Projektes klar voneinander getrennt.

## 6 Rahmenbedingungen von Projektpartnerschaften (als Lerngemeinschaften)

Gelingende Bildungsk Kooperationen (Projektpartnerschaften) zwischen Institutionen mit teilweise sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Zielen lassen sich, wie am Beispiel des Projektes „Hört hört!“, vor allem dann erreichen, wenn die Identifizierung eines oder mehrerer „kleinster Nenner“ möglich ist. Bei Kooperationen zwischen Schule, Wissenschaft und Wirtschaft kann als dieser gemeinsame Nenner wohl die Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf künftige Berufsfelder gesehen werden. Im Fall von „Hört hört!“ stand neben der Absicht, die Schüler/innen für das Thema „Hören“ zu sensibilisieren vor allem auch das Bestreben, die Bedeutung von Wissenschaft & Forschung für sie konkret erfahrbar werden zu lassen. Wille und Motivation sind zwar wichtig, aber noch kein Garant dafür, dass Lernen auch tatsächlich stattfindet. Deshalb ist es wichtig, dass Projekte, die u.a. „Forschendes Lernen“ in den Mittelpunkt stellen, gut strukturiert sind und dass Lehrerinnen und Lehrer ebenso wie die Workshopleiter/innen maximal unterstützt werden. Dahingehend sind die Bedürfnisse sehr unterschiedlich. Während für die Workshopleiter/innen vermehrt pädagogische Unterstützung nützlich wäre, besteht bei Lehrpersonen vor allem die Entlastung durch sinnvolle Synergien (Projekt – Schule – Unterricht) im Vordergrund.

### **Voraussetzungen für Gelingensbedingungen**

Als Voraussetzung für eine möglichst erfolgreiche Umsetzung von Kooperationsprojekten seien im Speziellen die drei folgenden genannt:

- Orientierung aller Aktivitäten an der Lebenswelt der Schüler/innen

Die Projektinhalte und deren Umsetzung sollen sich an den Interessen, Bedürfnissen der Schüler/innen ebenso wie an den schulisch-curricularen Vorgaben und Inhalten orientieren. Eine unmittelbare Anknüpfung der Projektinhalte an das Vorwissen der Kinder und Jugendlichen ist unabdingbar, da nur kontextuelles Wissen ins Langzeitgedächtnis übergeht. „Hört hört!“ hat dem – durch die Abstimmung der Lerninhalte und deren altersadäquate und schulartenspezifische Aufbereitung – Rechnung getragen.

- Kooperationswille, Offenheit und Wertschätzung aller beteiligten Partnerinstitutionen

Unerlässlich für die gemeinsame Arbeit in Projekten ist eine größtmögliche Offenheit aller beteiligten Partner/innen. Für eine stabile und gelingende Zusammenarbeit in einem Netzwerk sind Verlässlichkeit, Vertrauen, Unterstützung und das Erkennen eines gemeinsamen Mehrwerts unabdingbar. Die Entwicklung tragfähiger Beziehungen setzt stabile Kontaktstrukturen gegenseitiger

Austauschmöglichkeiten sowie konsequentes, strategisches Handeln voraus. Netzwerke schaffen die Möglichkeit, Interesse und Verständnis füreinander zu entwickeln und gemeinsam neue Wege zu gehen. Hierfür braucht es aber, wie Krenn-Neuwirth (2014) schreibt:

„[...] [E]ine Gruppe von Menschen, die mit ähnlichen Werten und Verhaltensweisen ausgestattet sind. Sie sind bereit Zeit, Geld und Vertrauen zu investieren. Der Erfolg von Netzwerken baut auf der Reziprozität, also der Gegenseitigkeit und dem schrittweisen Wachsen von erfolgreichen Erfahrungen, auf. Der Erfolg verpflichtet das Mitglied, das positive Erlebnis, den Nutzen auch zu kommunizieren und gleiches mit gleichem einem anderen zu vergelten. Ein besonderes Kennzeichen erfolgreicher Netzwerke ist diese Selbstverpflichtung der Mitglieder“ (S.67).

Die gemeinsame Arbeit an einem Projekt in einem Netzwerk verlangt von allen Beteiligten ein Öffnen nach innen und nach außen. Organisationen lernen die Bedürfnisse der anderen kennen und benötigen Wissen/Werkzeug um angemessen kooperieren zu können. Ein Transfer kann nur durch Verständnis für die Situation des jeweils anderen gewährleistet werden und ein Einlassen/ein Lernen-Wollen ist nur dann möglich, wenn klare und doch auch dynamische (flexible) Unterstützungsstrukturen, wie ausreichend finanzielle, wie personelle und zeitliche Ressourcen, zur Verfügung gestellt werden.

Dem Projekt „Hört hört!“ ist es in vielerlei Hinsicht bereits gelungen Menschen für die gemeinsame Sache, nicht nur zu gewinnen, sondern sie auch dafür zu begeistern weiter zu machen. Wie der vorliegende Bericht zeigt, ist die Zufriedenheit der Projektbeteiligten – trotz einiger hemmender Faktoren – nach Abschluss des Projektes durchaus gegeben. Essentiell sind das Lob der kleinen Schritte und die Begegnung auf Augenhöhe.

## 7 Fazit

### 7.1 Zentrale Ergebnisse und Erkenntnisse

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Schüler/innen am Ende des Projekts „Hört hört!“ eine insgesamt positive Bilanz ziehen. 69,5 % (N=82; 84 Nennungen) antworteten auf die Frage, ob sie wieder an diesem oder einem ähnlichen Projekt teilnehmen wollten, mit „ja“. Die Schüler/innen begründen ihre Antworten wie folgt:

**Tabelle 8:** Endbefragung Schüler/innen: „Wiederteilnahme \_ Begründung“

Wiederteilnahme _ Begründung	Antworten		Prozent der Fälle
	H	Prozent	
weil es interessant war	29	34,5 %	51,8 %
weil es mir Spaß gemacht hat	20	23,8 %	35,7 %
weil das Projekt informativ war und ich viel Neues gelernt habe	20	23,8 %	35,7 %
weil ich Information zu den Themen "Technik, Medizin und Forschung" erhalten habe	7	8,3 %	12,5 %
weil ich viel zum Thema "Hören" erfahren habe	4	4,8 %	7,1 %
keine Schule	4	4,8 %	7,1 %
<b>Gesamtsumme</b>	<b>84</b>	<b>100,0 %</b>	<b>150,0 %</b>

23,2 % gaben an, nicht wieder an diesem oder einem ähnlichen Projekt teilnehmen zu wollen, da die Inhalte der einzelnen Workshops für sie oftmals redundant (zu viele Wiederholungen) schienen und sie sich deshalb langweilten. Andere gaben an, sich für die Inhalte nicht interessiert zu haben. Hinsichtlich der Redundanz könnten künftige Workshopdesigns in Nachfolgeprojekten noch stärker aufeinander abgestimmt werden. Zudem ist es durchaus als positiv zu sehen, dass die Schüler/innen klar und deutlich Position beziehen können und für sich entscheiden, was sie interessiert oder auch nicht.

Um einen Überblick im Hinblick auf die Erreichung der globalen Projektziele zu erhalten, seien an dieser Stelle die wesentlichen Ergebnisse der Evaluation nochmals kurz zusammengefasst. Generell darf festgestellt werden, dass das Projekt „Hört hört!“ erfolgreich war.

---

#### Die zentralen Projektziele

#### Relevante Ergebnisse zu den zentralen Projektzielen

**Kinder und Jugendliche sollen für Forschung und Entwicklung im Allgemeinen und für Forschung und Innovation am Beispiel der Entwicklung implantierbarer Hörlösungen im Speziellen begeistert werden.**

**18,1 %** der Schüler/innen, die sich vor Beginn des Projektes nicht für Forschung interessierten, gaben an, dass ihr Interesse an Wissenschaft & Forschung durch „Hört hört!“ geweckt wurde.

**Die Kinder lernen „Was ist Innovation/ Forschung?“. Die Umsetzung einer Forschungs-idee bis zum Produkt soll in ihrer ganzen Komplexität vorgezeigt werden und der „Nutzen von Forschung“ vermittelt werden.**

**7,5 %** der Schüler/innen sahen zu Beginn des Projekts den Nutzen von Forschung darin, Probleme zu lösen – nach dem Projekt waren es **30,7 %**.

**4,7 %** der Schüler/innen sahen zu Beginn des Projekts einen Zusammenhang zwischen Forschung und der Verbesserung der Lebensqualität – nach dem Projekt waren es **12,9 %**.

**29 %** der Schüler/innen sahen zu Beginn des Projekts einen Zusammenhang zwischen Forschung, Entwicklung und dem Fortschritt für die Gesellschaft – nach dem Projekt waren es **34,7 %**.

**11,2 %** der Schüler/innen sahen zu Beginn des Projekts einen Zusammenhang zwischen Forschung und einem persönlichen/individuellen Nutzen – nach dem Projekt waren es **13,9 %**.

**2 %** der Schüler/innen entwickelten im Laufe des Projekts ein Bewusstsein dafür, dass Forschung auch soziale Komponenten hat. Forschung kann ihrer Ansicht nach dazu beitragen, nachvollziehen und verstehen zu lernen, wie andere Men-

---

schen (in diesem Fall Menschen mit Hörbeeinträchtigung) sich fühlen und ein besseres Verständnis für die Lebensumstände anderer zu entwickeln. Vor dem Projekt wiesen die Antworten der SchülerInnen auf die Frage nach der Bedeutung bzw. dem Nutzen von Forschung keine Hinweise auf ein vergleichbares Verständnis auf.

**Berufsperspektiven in naturwissenschaftlicher Forschung und Technik sollen aufgezeigt und vor allem junge Mädchen für einen Beruf in Forschung und Entwicklung motiviert werden.**

40 % der Schüler/innen können sich nach Beendigung des Projektes einen Beruf im Bereich Wissenschaft & Forschung vorstellen; davon sind 40 % weiblich und 60 % männlich.

Zu Beginn gaben nur 9 % an einen wissenschaftlichen Beruf ergreifen zu wollen – das bedeutet eine Steigerung um rund 30 %.

**Pädagog/innen, Eltern und die Öffentlichkeit sollen über innovative Forschungstätigkeit am Standort Innsbruck/Tirol und innovative Bildungskonzepte informiert werden.**

Multimediale Dissemination garantierte, dass sowohl Pädagog/innen als auch Eltern und die breite Öffentlichkeit über das Projekt informiert wurden.

- Zeitungsartikel in der Tiroler Tageszeitung
- „Lange Nacht der Forschung 2014“
- Audioversum (Beitrag im Magazin Audioversum Aktuell)
- Homepage des CEMIT und der Projekt-schulen
- Projektabschlussstag
- Evaluationsbericht

## 7.2 Empfehlungen in Stichworten

### 7.2.1 Workshops

- Stärkere Abstimmung der einzelnen Workshops aufeinander (Vermeidung von Redundanz)
- Verstärkte pädagogisch-didaktische Unterstützung der Workshopleiter/innen (altersgerechte Aufbereitung der Inhalte; sprachensible Gestaltung für heterogene Lerngruppen etc.)
- Deutlichere Vernetzung der Inhalte (den Schüler/innen transparent machen, was wie zusammenhängt, um das „große Ganze“ in den Blick zu bekommen); Klarlegung welche (Lern-)Ziele im Laufe des Projektes erreicht werden sollen/können
- Verstärkte Unterstützung der Lehrpersonen im Hinblick auf die Anknüpfung der Projektarbeiten im schulischen Unterricht (didaktisch-methodische Unterstützung durch konkrete Unterrichtskonzepte und Materialien)

### 7.2.2 Evaluation

- Erprobung des Programmes – Evaluation der Programmkonzeption im Sinne einer antizipatorischen oder prospektiven Evaluation wäre anzuraten
- Anschließend formative Evaluation (fortlaufend zum Zweck einer allfälligen Modifikation der Programmkonzeption)
- Evaluation der Programmdurchführung (Implementations- und Begleitforschung sowie Prozessevaluation)
- Evaluation der Programmwirksamkeit (Prozessevaluation, Ergebnis- oder Erfolgsevaluation)
- Eventuell Evaluation der Programmeffizienz (Kosten-Nutzen und Kosten-Effektivitäts-Analysen)
- Klarlegung der verpflichtenden Teilnahme der Projektschulen an den evaluationsrelevanten Erhebungsphasen (eine Evaluation ist nur dann sinnvoll und überhaupt möglich, wenn die Projektpartner/innen sich zur Teilnahme verpflichten)

## 8 Literatur<sup>25</sup>

### Monographie

- Kirckpatrick, D.L. & Kirkpatrick, J.D.** (2006). *Evaluation Training Programs. The four levels*. San Francisco: Berrett-Koehler.
- Klöppel, R.** (2003). *Die Kunst des Musizierens. Von den physiologischen und psychologischen Grundlagen zur Praxis*. Mainz: Schott.
- Marek, K.** (1999). *Projektarbeit – als Bindeglied zwischen Schule und Wirtschaft*. (Dipl.-Arb.). Innsbruck: o. A.
- Sonntag, Kh. & Stegmaier, R.** (2007). *Arbeitsorientiertes Lernen. Zur Psychologie der Integration von Lernen und Arbeit*. Stuttgart: Kohlhammer.

### Sammelband

- Huber, L.** (2009). Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In: Ludwig Huber, Julia Hellmer & Friederike Schneider (Hrsg.): *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen* (S. 9-36). Bielefeld: Universitätsverlag Webler.

### Internetquellen

- Euler, M.** (2010). *Kreativität und Innovation – Mathematisch-naturwissenschaftliche und technische Bildung an außerschulischen Lernorten*. Wien: BMUKK.  
[http://www.science-center-net.at/fileadmin/SCN\\_new/Projekte/Symposium/A-DOKUMENTATION\\_Symposium\\_FL\\_FINAL.pdf](http://www.science-center-net.at/fileadmin/SCN_new/Projekte/Symposium/A-DOKUMENTATION_Symposium_FL_FINAL.pdf) [2014-09-21] abgerufen
- Krenn-Neuwirth, E.** (2014). *Sind Kooperationen und Netzwerke für Ihre erfolgreiche betriebliche Zukunft wesentlich?* Von <http://www.boeb.at/journale/pdf/boebpdf/bj5714.pdf> [2014-08-20] abgerufen
- Van Wickevoort Crommelin, A.** (2013). *Forschendes Lernen – Genese des Konzepts und aktuelle Ansätze*. Von [http://www.uni-greifswald.de/fileadmin/mp/1\\_studieren/Qualitaetssicherung/interStudies/FLL/Genese\\_Ansa\\_\\_tze\\_forschendesLernen.pdf](http://www.uni-greifswald.de/fileadmin/mp/1_studieren/Qualitaetssicherung/interStudies/FLL/Genese_Ansa__tze_forschendesLernen.pdf) [2014-09-24] abgerufen

### Verordnungen & Erlässe

- Symposium „Forschung und Lernen und Partnerschaften – ein Innovationsmotor. Geschäftszahl: BMUKK-17.200/0109-II/8/2010.

### Zeitschriften

- Saunderson S.** (2014). *Der Orkan im Gehörgang. Was Lärm für unsere Ohren bedeutet*. EXPLORE-MAGAZINE, 2014 (01), S. 40-43.

---

<sup>25</sup> Die Zitation der Literaturangaben folgt den Richtlinien der APA (6. Edition).

