

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1. Virtual-Reality-Anwendung „Abenteuer Bodenleben“</b>	<b>2</b>
<b>2. Evaluierung</b>	<b>2</b>
2.1. Fragebögen	3
2.1.1. Besucherinnen und Besucher	3
2.1.2. Feedback der Mitarbeiter*innen des Museums und Betreuer*innen der VR	4
<b>3. Methoden</b>	<b>4</b>
3.1. Besucherbefragung	4
3.2. Mitarbeiterbefragung	5
<b>4. Auswertung der Besucherbefragung</b>	<b>5</b>
4.1. Nutzerzahlen und Beteiligung	5
4.2. Besucherstruktur	6
4.3. Bewertung und Wahrnehmung der VR-Anwendung durch die Nutzer*innen	9
4.3.1. VR-Vorerfahrung	9
4.3.2. VR-Gesamteindruck der Nutzer*innen	10
4.3.3. Wahrnehmung der VR-Anwendung durch die Nutzer*innen	12
<b>5. Auswertung der Befragung von VR-Betreuer*innen und Mitarbeiter*innen</b>	<b>16</b>
5.1. Organisation der VR-Betreuung	17
5.2. Technische Aspekte	17
5.3. Besucherbetreuung	18
<b>6. Fazit</b>	<b>18</b>

**ANLAGEN**

Anlage 1: Fragebogen für Erwachsene zur VR-Evaluierung im SMNG	20
Anlage 2: Fragebogen für Kinder zur VR-Evaluierung im SMNG	24
Anlage 3: Fragebogen für Erwachsene zur VR-Evaluierung im SNMF (VR öffentlich zugänglich)	26
Anlage 4: Fragebogen für Kinder zur VR-Evaluierung im SNMF (VR öffentlich zugänglich)	30
Anlage 5: Fragebogen für Erwachsene zur VR-Evaluierung im SNMF (VR nicht öffentlich zugänglich)	32
Anlage 6: Fragebogen für Kinder zur VR-Evaluierung im SNMF (VR nicht öffentlich zugänglich)	36

## **EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

### **1. Virtual-Reality-Anwendung „Abenteuer Bodenleben“**

Im Rahmen des bundesweiten, von der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien geförderten Projekts „museum4punkt0 – Digitale Strategien für das Museum der Zukunft“ ist die VR-Anwendung „Abenteuer Bodenleben“ zur Implementierung in die internationale Wanderausstellung "Die dünne Haut der Erde – Unsere Böden" entstanden. Seither wurde die VR-Anwendung, auch außerhalb der Ausstellung, zu verschiedenen Anlässen an den unterschiedlichsten Orten präsentiert. Das Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz eröffnet mit der Virtual-Reality (VR)-Anwendung den Besuchern einen völlig neuen Zugang zum Lebensraum Boden. Auf die Größe einer Landassel geschrumpft, können die Besucher den Porenraum des Bodens erkunden und dabei winzig kleinen, charakteristischen Bodenorganismen nahezu auf Augenhöhe begegnen. Diese VR-Anwendung wurde in Zusammenarbeit mit der Firma .hapto aus Köln entwickelt.

Der Porenraum ist der erste von drei virtuellen Bodenlebensräumen der modular geplanten VR-Anwendung. In dieser ersten Phase des VR-Betriebs im Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz und im Senckenberg Naturmuseum Frankfurt wurden Besucher (bzw. VR-Nutzer) und VR-Betreuer gezielt befragt, um die Praxistauglichkeit der VR-Anwendung sowie die Nutzerreaktionen und die Nutzerbetreuung zu evaluieren. Erkenntnisse aus der Evaluierung werden für die Weiterentwicklung und Optimierung folgenden Module der VR und die Nutzung von VR-Anwendungen bei der musealen Ausstellungs- und Entwicklungsarbeit herangezogen.

### **2. Evaluierung**

Die Befragung der Besucher mittels Evaluierungsbögen erfolgte zu verschiedenen Zeitpunkten an zwei Standorten. Im Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz (SMNG) vom 10.02. bis 04.03.2018 sowie vom 12. bis 13.05.2018 und im Senckenberg Naturmuseum Frankfurt am Main (SNMF) vom 09.04. bis 04.05.2018 sowie vom 22.05. bis 06.06.2018.

Die Zielgruppe der Befragung waren Museumsbesucher ab 6 Jahren. Schulklassen sowie größere Gruppen wurden im SMNG über den gesamten Zeitraum und im SNMF vom 09.04. bis 04.05.2018 befragt. Während die VR-Anwendung „Abenteuer Bodenleben“ im SNMF in einem separaten Raum angeboten wurde, konnten aufgrund der räumlichen und zeitlichen Begrenzung keine Klassen oder Gruppen über 8 Personen die VR-Anwendung nutzen bzw. befragt werden.

Die Schwerpunkte für die Evaluierung der VR-Anwendung sind

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

- die Nutzerfreundlichkeit, hinsichtlich des VR-Settings, der Qualität und des Umfangs der Betreuung,
- die individuelle Wahrnehmung der VR-Anwendung durch den Nutzer im Hinblick auf den Gesamteindruck der VR-Anwendung
- durch die Anwendung bedingte Angst- und Schreckenspotenziale
- das Orientierungsvermögen der Nutzer.

Im Zuge des VR-Angebotes in einem separaten Raum im SNMF wurde zudem die Verweilzeit (Anfang bis Ende der VR-Nutzung mit Brille) erfasst.

### 2.1. Fragebögen

#### 2.1.1. Besucherinnen und Besucher

Für diese Evaluierung wurden standardisierte Fragebögen verwendet, die gemäß den genannten Schwerpunkten konzipiert und fachlich abgestimmt wurden. Nach einer ersten Testphase (2 Tage; 10. bis 11.02.2018) wurden zwei unterschiedliche Fragebögen entwickelt, welche sowohl im Umfang als auch hinsichtlich der Formulierung der Fragen den Altersgruppen (Kinder bis 12 Jahre und Erwachsene) angepasst wurden. Durch den Einsatz der altersgerechten Fragebögen war es möglich, ein breites Spektrum und eine große Zahl der VR-Nutzer zu befragen. Eine Interviewsituation war aus organisatorischen Gründen nicht zu realisieren.

Als Parameter für die Besucherstruktur wurde das Alter, Geschlecht und die soziale Begleitung der VR-Nutzer erfasst. Zur Bewertung der Nutzerfreundlichkeit wurden die VR-Vorerfahrung, die Qualität der Einweisung in die VR-Nutzung und der Gesamteindrucks der VR-Präsentation mittels eines Notensystems von 1 (sehr gut gefallen) bis 5 (überhaupt nicht gefallen) ermittelt. Darüber hinaus wurden anwendungsrelevante persönliche Einschätzungen (z. B. Realitätsnähe der Darstellung, Ängste, Ekel und Orientierung) abgefragt, um Rückschlüsse bezüglich des persönlichen Erlebens und der individuellen Wahrnehmung des Besuchers ziehen zu können. Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit der VR-Präsentation in musealen Ausstellungen wurden die Besucher auch hinsichtlich ihrer Zahlungsbereitschaft und der Attraktivität einer wiederholten Nutzung befragt.

Einleitend wurde in der Befragung der Erwachsenen auf den Projektkontext "*museum4punkt0 – Digitale Strategien für das Museum der Zukunft*" hingewiesen und die Zielstellung der Optimierung digitaler Anwendungen für die zukünftige Nutzung in Museen dargelegt. Der Begriff Virtual Reality

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

(VR) bzw. VR-Brille wurde während der Nutzung durch die Betreuer erklärt und im Fragebogen als „Virtual Reality Brille (Virtual Reality = VR)“ aufgegriffen, um den Bezug der Fragen auf das VR-Erlebnis zu verdeutlichen. Während der Befragung hielten sich die Besucher in dem Raum auf, in dem auch die VR gezeigt wurde.

### *2.1.2. Feedback der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Museums*

Als weiterer wichtiger Aspekt der Evaluierung von VR-Formaten im Museum erwies sich die Einschätzung aus dem Blickwinkel der VR-Betreuer und Mitarbeiter des regulären Museumbetriebs (Museumskasse, Öffentlichkeitsarbeit und Ausstellungscoordination). Für den Zeitraum vom 10.02. bis 04.03.2018 in Görlitz und vom 09.04. bis 04.05.2018 in Frankfurt wurden die Betreuer der VR mittels Fragebogen zu ihren Eindrücken im Hinblick auf den Ablauf und mögliche technische und betreuungsrelevante Optimierungsansätze befragt. Die Mitarbeiter der Museumskasse, Öffentlichkeitsarbeit und Ausstellungscoordination wurden in Form eines Interviews befragt. Die Ergebnisse der Gespräche wurden protokolliert und ausgewertet.

## **3. Methoden**

### 3.1. Einweisung in die VR-Anwendung

Bevor der Besucher die VR nutzen konnte, erfolgte eine Einweisung in die Anwendung. Dabei wurde den Besuchern

- die Hardware (Brille und Controller),
- die Anwendungsumgebung (Grenzen des Spielraums),
- die Anwendungsbedingungen (Teleportieren) und
- die zu erwartenden Inhalte (Bodenporen, Münze und Tiere) erklärt.

Während der VR-Nutzung wurde jeder Besucher von einem Betreuer begleitet und notfalls gelenkt bzw. Hilfestellung zur Orientierung gegeben. Zudem erfuhr der Nutzer während der VR-Anwendung inhaltlich relevante und interessante Fakten zum Lebensraum und den darin befindlichen Organismen. Die wissenswerten Inhalte zu den Organismen im Porenraum wurden zusätzlich auch im Veranstaltungsraum auf Plakaten angeboten. Zur gleichen Zeit konnten die umstehenden Besucher (teils Begleitpersonen der Nutzer) das Geschehen in der Anwendung (das gerade erlebte „Abenteuer Boden“) auf einem Bildschirm mitverfolgen.

## **EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

### 3.2. Besucherbefragung

Die Befragung erfolgte unmittelbar nach der Nutzung der VR-Anwendung „Abenteuer Bodenleben“. Dabei wurden die Besucher nach beenden des VR-Erlebnisses von den Betreuern gefragt, ob sie bereit wären, einen Fragebogen auszufüllen. Nach Einwilligung wurde den Besuchern ein der Altersgruppe entsprechender Kinder- oder Erwachsenenfragebogen ausgehändigt, welchen sie an Tischen im selben Raum mit Blickkontakt zur VR ausfüllten.

### 3.3. Mitarbeiterbefragung

Den Betreuern der VR wurde zum Ende der jeweiligen Präsentationsperiode an den Standorten ein deutlich umfangreicherer Fragebogen ausgehändigt, welcher ausgefüllt und bei den Koordinatoren des Projektes abgegeben wurde. Den Mitarbeitern der Museumskasse wurde ein Fragenkatalog ausgehändigt, welcher im Rahmen einer internen Besprechung ausgefüllt wurde. Im Gespräch mit der Öffentlichkeitsarbeit und der Ausstellungskoordination war die Projektleitung anwesend und hat wichtige Anregungen protokolliert.

## **4. Auswertung der Besucherbefragung**

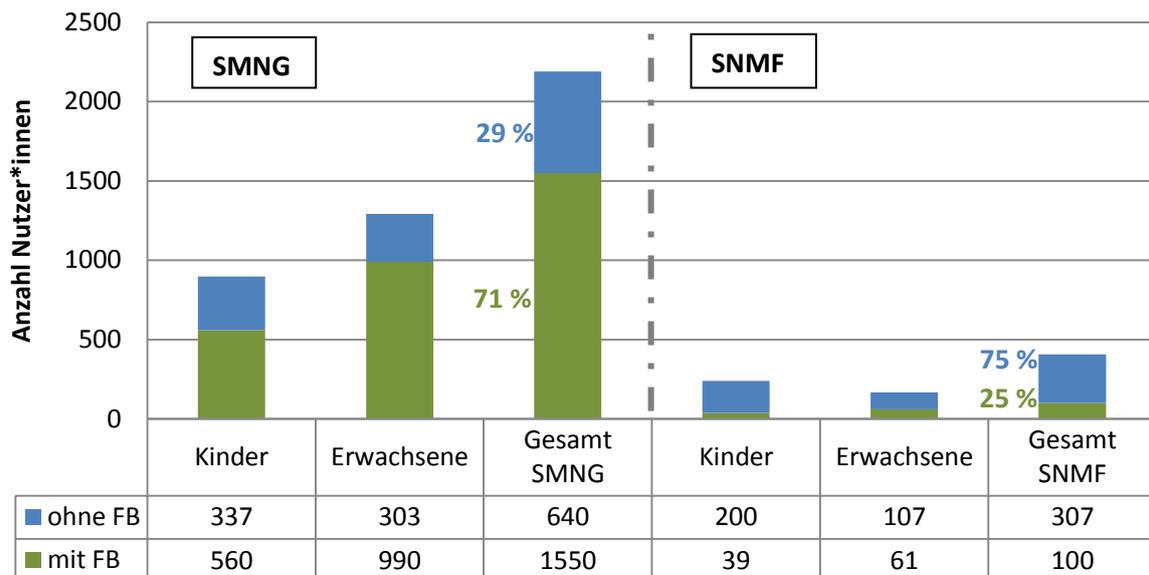
Im Zuge der altersgerechten Anpassung der standardisierten Fragebögen ergaben sich vereinzelte Abweichungen in der Zuordnung bzw. dem Umfang der Schwerpunkte. So wurde Kindern über 12 Jahren gelegentlich ein Kinderfragebogen ausgehändigt. Für eine konsistente Auswertung werden diese anhand ihres Alters als Jugendliche erfasst und die Antworten der Befragung äquivalent in die standardisierte Erwachsenenbefragung überführt. Vice versa gilt dies auch für die in der Testphase von Kindern bis 12 Jahren ausgefüllten Erwachsenenfragebögen, welche ihrerseits in die standardisierte Kinderbefragung überführt werden. Dieses Vorgehen gewährleistet eine konsistente Bewertung der VR in den Altersgruppen. Die einbezogenen Befragungen werden mittels ihrer Anzahl (N) dargestellt.

### 4.1. Nutzerzahlen und Beteiligung

Das VR-Angebot an den Standorten SMNG und SNMF wurde von 2567 Museumsbesuchern genutzt. Hinzu kommen 92 Nutzer, die im SNMF gezielt für die Einzelnutzung der VR-Anwendung von einem Museummitarbeiter angesprochen wurden. Diese sind nicht in Abbildung 1 aufgeführt, da die Beteiligung an der Besucherbefragung Bestandteil der Ansprache war und somit obligatorisch. An der fakultativen Besucherbefragung im SMNG haben sich 71 % der Nutzer beteiligt, im SNMF nur 25

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

% In die Auswertung gehen die Nutzer vom Standort SNMF mit 11%, die vom Standort SMNG mit 89 % ein. Insgesamt stützt sich die Evaluierung der VR auf rund 65 % der Nutzer und stellt somit ein repräsentatives Abbild für die VR-Nutzung dar.

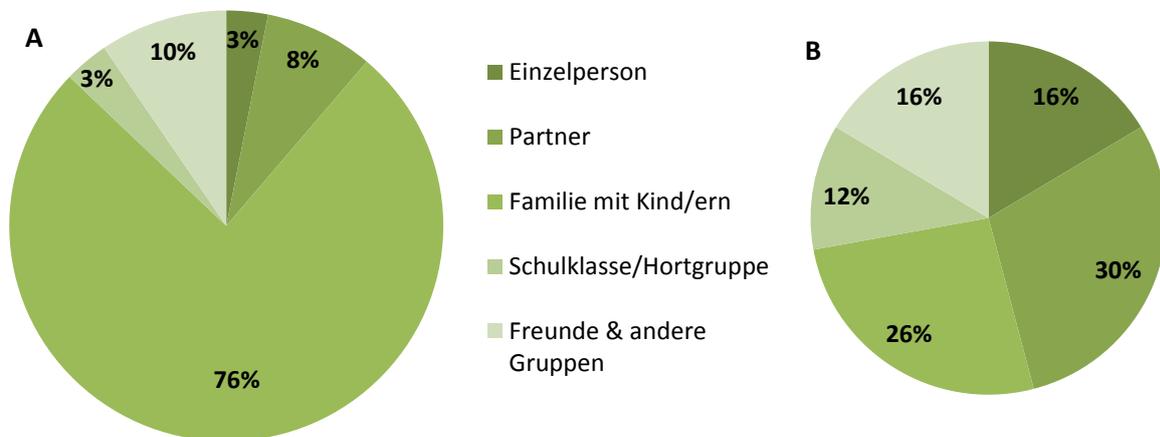


**Abb. 1:** VR-Nutzerzahlen getrennt nach Altersgruppen (Kinder von 6 bis 12 Jahren, Erwachsene und Jugendliche ab 13 Jahren) und für die Standorte Görlitz (SMNG) vom 10.02. bis 04.03. und 12. bis 13.05.18 und Frankfurt a.M. (SNMF) 09.04. bis 04.05.18. Der Anteil VR-Nutzer, die einen Fragebogen (FB) ausgefüllt haben ist **grün** dargestellt und der Anteil ohne Beteiligung an der Befragung **blau**.

### 4.2. Besucherstruktur

Die soziale Begleitung der VR-Nutzer\*innen bildet einen Teilaspekt der durchschnittlich zu erwartenden Besucherstruktur der Museen ab. Diese besteht, bezogen auf die Gesamtheit der Befragten beider Standorte (Abb. 2 A), zu  $\frac{1}{3}$  aus Familien mit Kindern. In Begleitung anderer Gruppen wie Freunde, Kollegen oder andere Verwandte, waren 10 % der VR-Nutzer\*innen. Nur ein sehr geringer Anteil der VR-Nutzer\*innen war allein oder in Begleitung einer Schulklasse bzw. Hortgruppe im Museum. Etwas häufiger besuchen Paare das Museum und nutzen die VR-Anwendung. Diese anteilige Darstellung der sozialen Begleitung wird durch die hohe Umfragebeteiligung am Standort SMNG dominiert. Der zahlenmäßig eher untergeordnete Anteil der Befragten des Standortes SNMF bildet in der Einzelbetrachtung eine abweichende Besucherstruktur im Hinblick auf die soziale Begleitung ab.

EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

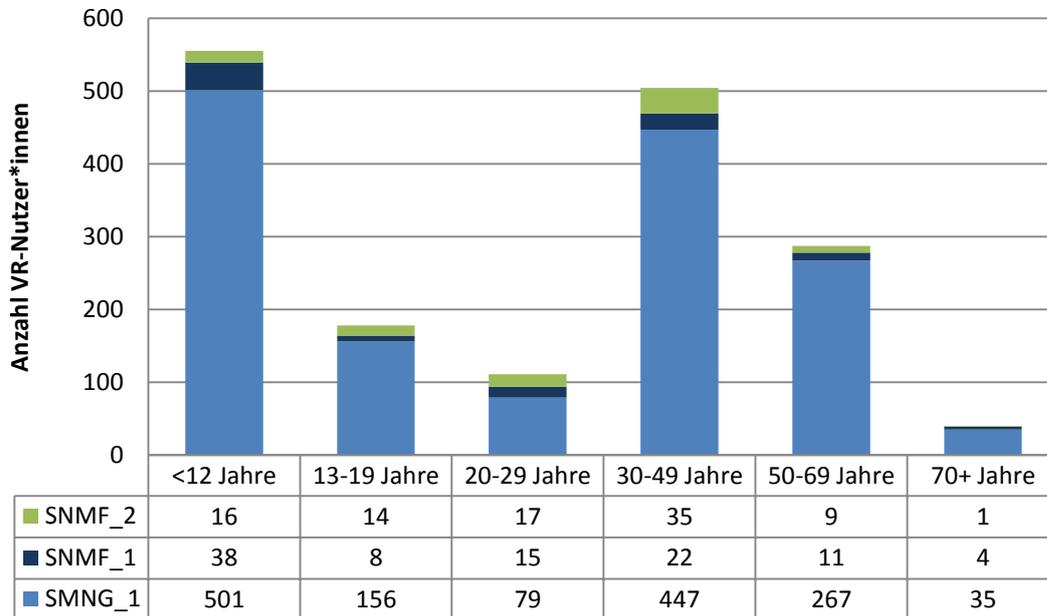


**Abb. 2:** (A) Anteilige Darstellung der sozialen Begleitung der VR-Nutzer\*innen über alle Altersklassen (Kinder, Jugendliche und Erwachsene) hinweg unter Einbeziehung aller Befragten beider Standorte (N=1713; nicht berücksichtigt wurden 29 ohne Angabe zur sozialen Begleitung). (B) Anteilige Darstellung der sozialen Begleitung der VR-Nutzer\*innen über alle Altersklassen hinweg unter Einbezug der Befragten SNMF im Zeitraum vom 09.04. bis 04.05.18 (N = 192).

Am Standort SNMF (Abb. 2 B) nahmen mehrheitlich Paare das VR-Angebot wahr, gefolgt von Familien mit Kindern. Zu gleichen Teilen nutzten Einzelpersonen und Personen in Begleitung anderer Gruppen wie Freunde, Kollegen oder andere Verwandte das VR-Angebot im SNMF. Kinder und Jugendliche waren im Vergleich zum SMNG an diesem Standort auch häufiger in Begleitung von Hort- bzw. Schulklassen im Museum und haben das VR-Angebot genutzt. Dennoch entspricht diese Form der sozialen Begleitung auch an diesem Standort dem geringsten Anteil der VR-Nutzer\*innen.

Der Anteil von Mädchen (44 %) und Jungen (55,5 %) und der von Frauen (51,5 %) und Männern (47 %) ist ausgeglichen. Für einen geringen Anteil der Befragten war keine geschlechtliche Zuordnung durch fehlende Angaben möglich.

EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“



**Abb. 3:** Altersstruktur der VR-Nutzer\*innen beider Standorte in absoluter Anzahl (N = 1675). Nicht berücksichtigt wurden Befragungen ohne Altersangabe (56 Kinder und 7 Erwachsene).

Neben der sozialen Begleitung wurde das Alter der VR-Nutzer\*innen erfasst. Hauptsächlich Kinder bis 12 Jahren (33 %) und Erwachsene zwischen 30 und 49 Jahren (30 %) haben das VR-Angebot genutzt (Abb. 3, 4). Auch Erwachsene zwischen 50 und 69 Jahren sind häufig unter den VR-Nutzer\*innen. Vergleichsweise selten nutzen hingegen Jugendliche (13 – 19 Jahre) und junge Erwachsene (20 – 29 Jahre) das VR-Angebot. Den kleinsten Nutzerkreis, das VR-Angebot betreffend, stellen Museumsbesucher über 70 Jahren dar.

EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

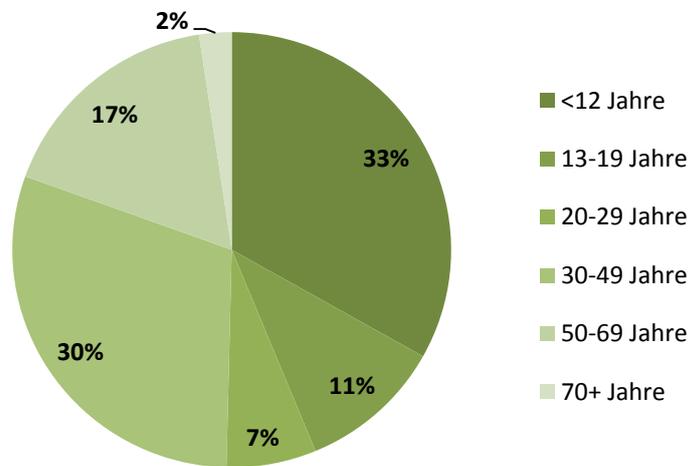


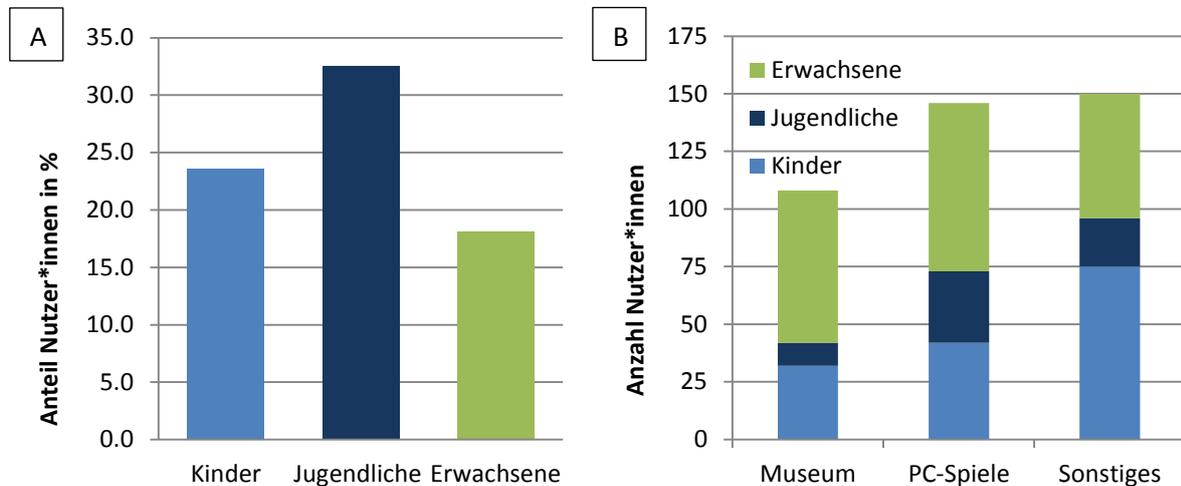
Abb. 4: Anteilige Darstellung der Altersklassen aller Befragten an beiden Standorten.

#### 4.3. Bewertung und Wahrnehmung der VR-Anwendung durch die Nutzer\*innen

##### 4.3.1. VR-Vorerfahrung

Museumsbesucher\*innen im Alter zwischen 13 und 19 Jahren (Jugendliche) bringen die meiste Vorerfahrung mit VR-Anwendungen mit (Abb. 5). Auch über 20 % der Kinder haben bereits Erfahrung mit VR gemacht. Von den Erwachsenen VR-Nutzer\*innen geben hingegen nur 18 % an, zuvor schon einmal eine VR genutzt zu haben. Am häufigsten geben die Befragten an, VR-Anwendungen von Computerspielen oder aus sonstigen Bereichen zu kennen. Die von den Befragten aufgelisteten sonstigen Bereiche erstrecken sich von Anwendungen auf dem Handy über Erfahrungen auf Messen bis hin zu VR-Anwendungen im universitären und beruflichen Kontext z. B. der Architektur. Aus dem Museum kennen die Befragten die VR-Anwendungen indes eher weniger. Vor allem Jugendliche und Erwachsene sind hauptsächlich im Zuge von Computerspielen mit VR in Berührung gekommen. Kinder geben sonstige Bereiche als häufigste Berührungspunkte an.

EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“



**Abb. 5:** Anteil der VR-Nutzer\*innen mit VR-Vorerfahrung in Altersgruppen (A) und Verteilung der VR-Vorerfahrung auf deren Ursprung (B).

Die Mehrzahl der Befragten haben jedoch in Verbindung mit der VR-Anwendung „Abenteuer Bodenleben“ ihre ersten VR-Erfahrungen gesammelt. Umso wichtiger ist deshalb eine adäquate Einweisung in die unbekannte Technik und die zu erwartenden Inhalte. Die von den Projektkoordinator\*innen konzipierte und den Betreuer\*innen durchgeführte Einweisung fanden über 90 % der VR-Nutzer\*innen hilfreich und ausreichend. Die Einweisung ist ein essenzieller Aspekt des VR-Angebotes, der Nutzer\*innen die Unsicherheit und somit auch eventuelle Berührungängste mit einer neuen Technologie nehmen kann. Die befragten Nutzer\*innen heben insbesondere die klaren Anweisungen, die Erläuterungen zur Technik und die Hinweise zur Orientierung sowie die inhaltlichen Zusatzinformationen während der Nutzung positiv hervor. Anregungen der Nutzer\*innen zur Verbesserung betreffen vorrangig die Kabelführung des Headsets und die mögliche akustische Begleitung über Kopfhörer.

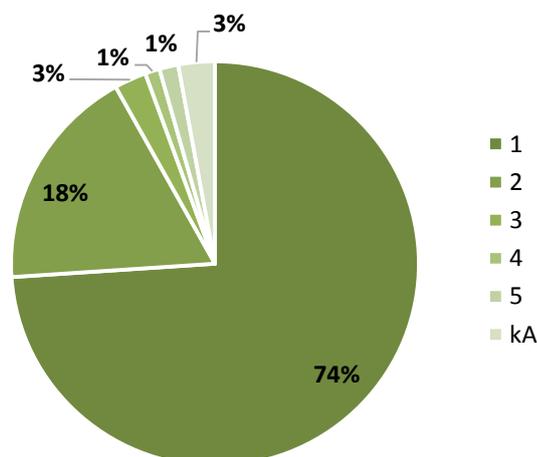
#### 4.3.2. VR-Gesamteindruck der Nutzer\*innen

Die VR-Anwendung „Abenteuer Bodenleben“ erfuhr durch die befragten Nutzer\*innen beider Standorte über alle Altersklassen hinweg großen Zuspruch und wurde mehrheitlich (92 %) mit der Note 1 (sehr gut) bzw. 2 (gut) bewertet (Abb. 6). Wenige Nutzer\*innen (4 %) haben die VR-Anwendung mit der Note 3 oder schlechter bewertet. Die von den Befragten geäußerten Kritikpunkte waren vorrangig auf Abstriche im Tragekomfort (z. B. Passform für Brillenträger, Gewicht der Brille) oder kleinere technische Mängel (z. B. Ausfälle bzw. Ruckeln der Anwendung, Unschärfe) zurückzuführen. Manche Kinder gaben an, sich vor den dargestellten Tieren oder der

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

Umgebung gefürchtet oder geekelt zu haben. Die inhaltliche Ausgestaltung der VR-Anwendung wurde insgesamt sehr positiv bewertet und darüber hinaus mit Lob bedacht.

Die überwiegende Mehrheit der Erwachsenen (96 %) und mehr als die Hälfte der Jugendlichen (65 %) würde die VR-Anwendung weiterempfehlen. Einige Nutzer\*innen haben im Kommentarfeld des Fragebogens bereits eigene Vorschläge zu Inhalten für weitere VR-Anwendungen unterbreitet. Ihr Interesse an weiteren VR-Anwendungen bekundeten insgesamt 88 % der Kinder, 94 % der Jugendlichen, sowie 95 % der Erwachsenen. Über die Hälfte der Erwachsenen (54 %) und Jugendlichen (58 %) würde sich auch mehr Interaktion mit den Tieren oder der Umgebung in der VR-Anwendung wünschen. Diesen Wunsch äußerten allerdings nur 38 % der Kinder.



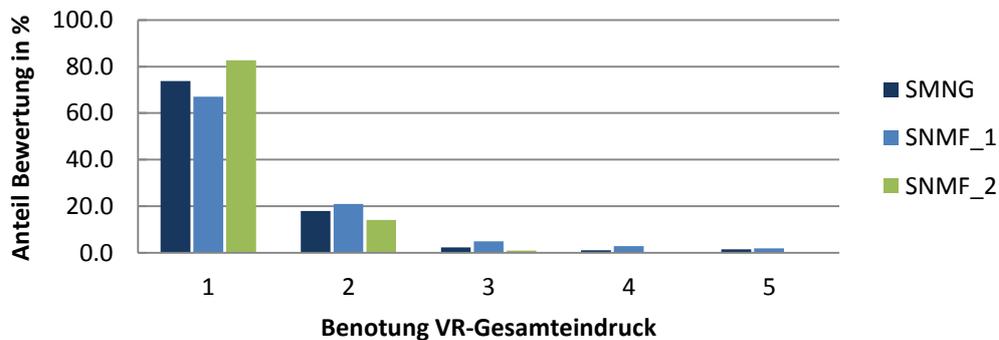
**Abb. 6:** Der Gesamteindruck aller Befragten beider Standorte zur VR-Anwendung, bewertet durch ein Notensystem von 1 (sehr gut gefallen) bis 5 (überhaupt nicht gefallen).

Der Gesamteindruck aller Befragten beider Standorte (Abb. 6) spiegelt sich auch in der Einzelbetrachtung der Befragungen an den Standorten über alle Altersklassen hinweg wieder (Abb. 7). Im Zuge der Einzelnutzung der VR-Anwendung in einem separaten Raum im SNMF (Abb. 7, SNMF\_2) fällt die Bewertung mit der Note 1 (sehr gut) sogar noch etwas höher aus. Gesamtheitlich betrachtet hat die Einzelnutzung der VR-Anwendung jedoch keinen nachweislichen Einfluss auf die Bewertung der VR-Anwendung durch den/ die Nutzer/ in.

Während der Einzelnutzung der VR-Anwendung in einem separaten Raum im SNMF wurde auch die Nutzungszeit der Besucher\*innen erfasst. Diese liegt bei Kindern mit durchschnittlich 7,30 (+/- 3,2) Minuten für die Nutzung der VR-Anwendung etwas höher als bei den Erwachsenen mit 6,76 (+/- 3,2) Minuten. Die Dauer der VR-Nutzung in Verbindung mit der geringen Stichprobenzahl und der

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

überwiegend positiven Bewertung lässt keine Rückschlüsse auf die Gesamtbewertung der VR-Anwendung durch den/ die Nutzer/ in zu.



**Abb. 7:** Gesamteindruck der VR-Anwendung mittels Notensystems von 1 (sehr gut gefallen) bis 5 (überhaupt nicht gefallen) für die einzelnen Befragungen.

Die überwiegend positive Resonanz der Besucher\*innen auf das VR-Angebot spiegelt sich auch in der Zahlungsbereitschaft wieder. Im Zuge der Befragung haben sich 82 % der Nutzer\*innen (ab 13 Jahren) bereiterklärt, den zusätzlichen technischen sowie personellen Aufwand, welcher durch die Integration eines solchen Angebotes im Museum zu erwarten ist, entsprechend zu honorieren. Am Standort SMNG sind die Besucher\*innen bereit zusätzlich 43 % des Eintrittsgeldes (Ø 1,31 €) für das VR-Angebot zu bezahlen. Im Vergleich zum Standort SNMF, wo der reguläre Eintrittspreis höher ist als in SMNG, sind die Besucher\*innen bereit 18 % (Ø 1,83 €) zusätzlich zu entrichten.

### 4.3.3. Wahrnehmung der VR-Anwendung durch die Nutzer\*innen

Über alle Altersgruppen hinweg ist der in der VR-Anwendung vorkommende Hundertfüßer nicht nur der größte, sondern für nahezu  $\frac{3}{4}$  der Nutzer\*innen auch der beliebteste und vermutlich eindrucksvollste Bewohner des Porenraums. Weit abgeschlagen mit 29 % folgen die Weißwürmer. An den kleinsten Bodenorganismen, den Hornmilben, Raubmilben und Springschwänzen, finden 18 bis 20 % der Nutzer\*innen Gefallen.

EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

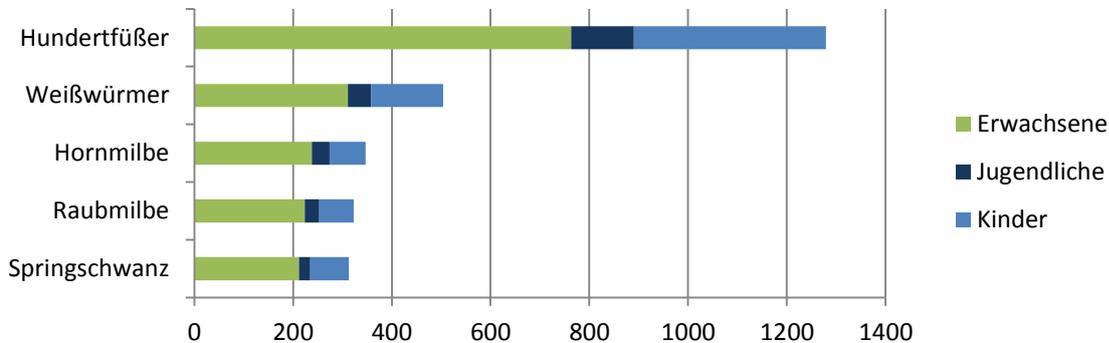


Abb. 8: Beliebtheit der in der VR-Anwendung dargestellten Bodenorganismen bei den Altersgruppen.

Die realistische Darstellung des Lebensraums und der darin vorkommenden Bodenorganismen ist ein essenzieller Aspekt der VR-Anwendung, mittels welcher das Eintauchen in einen in dieser Form für den Menschen nicht zugänglichen Bereich des Bodens ermöglicht wird. Zugrundeliegende Vorstudien des Bodenmaterials und wissenschaftlich fundierte Kenntnisse der Bodenorganismen wurden deshalb detailgetreu in der Umsetzung und Programmierung der Anwendung berücksichtigt. Das Ziel der VR-Anwendung, ein nahezu realistisches Abbild des Lebensraums und der Bodenorganismen zu schaffen, wurde nach den Ergebnissen der Befragungen über alle Altersgruppen hinweg erreicht (Abb. 9). Die Mehrheit der Erwachsenen (88 %), Jugendlichen (85 %) und Kinder (82 %) bewertet die Realitätsnähe der VR-Anwendung mit 1 bzw. „ja“ (sehr realistisch) oder 2 (realistisch). Nur wenige Nutzer\*innen fanden die Darstellung nur zum Teil (8 %) bzw. wenig bis gar nicht realistisch (2 %).

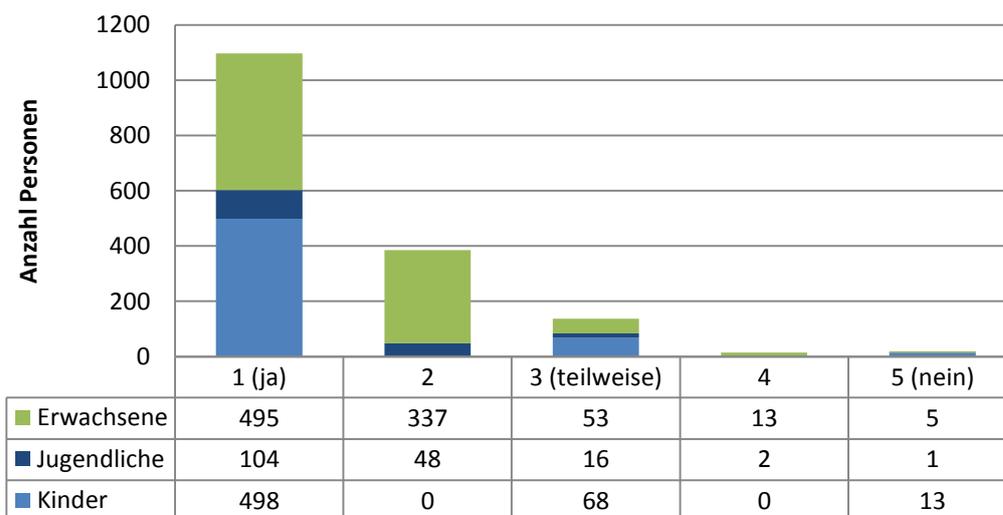
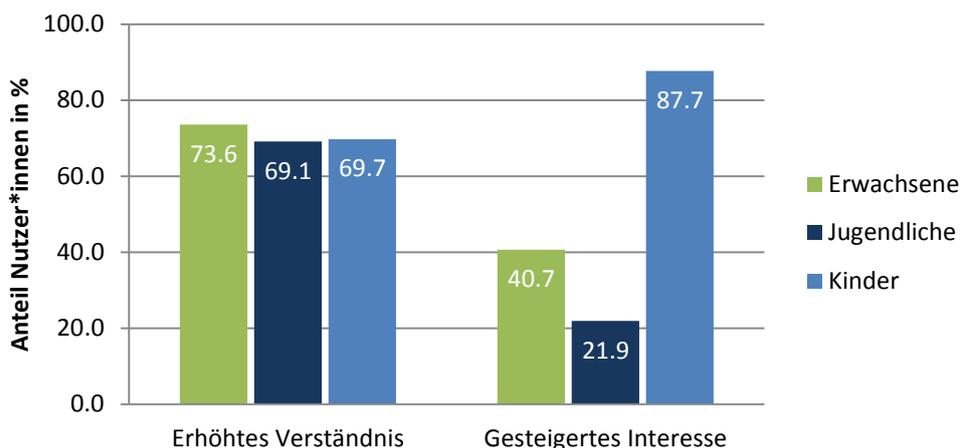


Abb. 9: Bewertung der Realitätsnähe des dargestellten Lebensraums und der Bodenorganismen durch die Altersgruppen Kinder bis 12 Jahre (N = 611; NA = 32), Jugendliche von 13 bis 19 Jahren (N = 178, NA = 7) und Erwachsene ab 20 Jahren (N = 949; NA = 46).

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

Die Realitätsnähe der VR-Anwendung verstärkt die Imagination der Nutzer\*innen. Das daraus resultierende Verständnis und Interesse soll neue Zugänge zu diesem schwer erreichbaren Lebensraum und den darin vorkommenden sehr kleinen Organismen schaffen. Ein Großteil der Erwachsenen (74 %), Jugendlichen (69 %) und auch Kinder (70 %) geben an, durch das Eintauchen in den Lebensraum und die Begegnung mit den Bodenorganismen mittels der VR-Anwendung mehr Verständnis für den Boden und seine Bewohner erlangt zu haben. Herausragend ist auch der hohe Anteil der Kinder (88 %), bei denen das Erlebte in der VR-Anwendung ein gesteigertes Interesse an dem vorgestellten Lebensraum geweckt hat. Das durch die VR-Anwendung hervorgerufene Interesse für den Lebensraum ist bei den Erwachsenen nur ungefähr halb so groß (41 %) und bei den jugendlichen Nutzer\*innen nochmal um die Hälfte geringer (22 %).

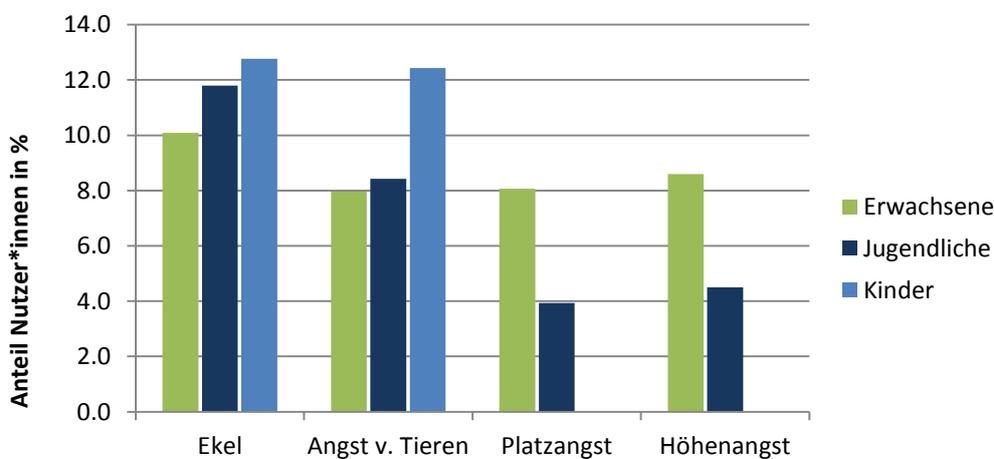


**Abb. 10:** Die Einschätzung des Mehrwerts der VR-Anwendung hinsichtlich des Verständnisses und dem Interesse an dem mittels VR-Anwendung erlebbar gemachten Lebensraum für die einzelnen Altersgruppen Erwachsene (N = 942), Jugendliche (N = 178) und Kinder (N = 611).

Eine realistische Darstellung in der VR-Anwendung kann begründete Emotionen bei dem/der Nutzer/in hervorrufen. Diese können neben der geweckten Begeisterung für den Lebensraum auch Ekelempfinden oder bestimmte Ängste, z. B. vor den dargestellten Tieren oder der Höhe, sein. Zudem kann das dargestellte Höhlen- oder Gangsystem in der Dunkelheit des Bodens zu Platzangst führen. So wurden sowohl die Erwachsenen, Jugendlichen als auch Kinder befragt, ob sie sich vor den Tieren geekelt haben oder sogar Angst vor diesen hatten (Abb. 11). Bei den Kindern liegen sowohl Ekel als auch Angst vor den dargestellten Tieren gleich auf. Die jüngeren VR-Nutzer\*innen (bis 12 Jahre) geben im Vergleich zu den anderen Altersgruppen am häufigsten ein Angstepfinden bezüglich der dargestellten Tiere an. Deutlich weniger Angst vor den Tieren hatten die jugendlichen und erwachsenen Nutzer\*innen. Vor den Tieren geekelt haben sich jedoch 10 bis 13 % aller

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

Altersgruppen. Die dargestellte Umgebung betreffende Ängste vor Höhe und Beengung wurden nur bei Nutzer\*innen ab 13 Jahren angefragt. Dabei geben 8 bis 9 % der Erwachsenen (ab 20 Jahren) an Platz- oder Höhenangst verspürt zu haben. Durch die VR-Anwendung wurden diese Ängste allerdings nur bei 4 bis 5 % der Jugendlichen hervorgerufen. Bemerkenswert ist auch, dass die Emotionalisierung in scheinbar negativer Ausprägung wie Ekel und Angst keinen Einfluss auf die Gesamtbewertung der VR-Anwendung durch die Nutzer\*innen hat.



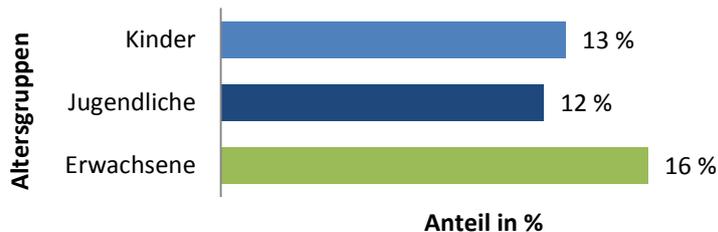
**Abb. 11:** Anteilige Darstellung der durch die VR-Anwendung bei den Altersgruppen der Nutzer\*innen Erwachsene (N = 942), Jugendliche (N = 178) und Kinder (N = 611) hervorgerufenen Emotionen.

Abschließend bleibt neben der Emotionalisierung durch die VR-Anwendung noch zu erwähnen, dass insgesamt 175 von 2567 VR-Nutzer\*innen die VR-Anwendung kurz nach dem Aufsetzen der VR-Brille abgebrochen haben. Dies entspricht etwa 7 % aller VR-Nutzer\*innen. Darunter waren mit 92 % (116) vor allem Kinder und nur 8 % (14) Jugendliche und Erwachsene.

Im virtuellen Raum der VR-Anwendung finden sich die Nutzer\*innen in einer ihnen unbekanntem Umgebung, dem Porenraum des Bodens, wieder. Diese besteht aus einer Vielzahl von möglichen Gängen, ähnlich wie die eines Höhlensystems, und ist nur spärlich z. B. mittels Taschenlampe auf dem Controller beleuchtet. Zur Fortbewegung im Raum können kürzere Entfernungen durch „reale“ Schritte zurückgelegt werden. Größere Entfernungen können jedoch nur „virtuell“ mittels einer für die Nutzer\*innen unbekanntem Fortbewegungsform, dem Teleportieren, überwunden werden. Die Nutzer\*innen haben auf dem Controller eine Karte, die ihnen zur Orientierung dient und bekommen bei Bedarf auch Hilfestellung von den Betreuer\*innen der VR. Dennoch ist die Orientierung im virtuellen Raum eine Herausforderung, welche der Mehrheit der Nutzer\*innen keine Probleme

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

bereitet hat (Abb. 12). Die Kinder (87 %) und Jugendlichen (88 %) haben sich im virtuellen Raum am besten zurechtgefunden, aber auch den Erwachsenen (84 %) fiel die Orientierung nicht erheblich schwerer.



**Abb. 12:** Orientierungsschwierigkeiten der einzelnen Altersgruppen im virtuellen Raum.

Zudem wurde wiederholt von den Betreuer\*innen beobachtet, dass der beim Aufbau der VR-Station zusätzlich positionierte Zuschauerbildschirm (Abb. 13) zur Interaktion zwischen den umstehenden Besucher\*innen (mehrheitlich bekannten Personen aus einer Gruppe) und dem/der Nutzer/in führte. Die Begleitung der Nutzer\*innen konnte über den Bildschirm sehen, was er/sie durch die VR-Brille erlebte und gleichzeitig anhand der eingeblendeten Karte deren Standort ausmachen. So kam es z. B. zu Warnhinweisen vor dem Hundertfüßer, aber auch des Öfteren zu Orientierungshinweisen. Die Mehrheit der Nutzer\*innen ab 13 Jahren (72 %) gab an, dass der zusätzliche Bildschirm eine Bereicherung für den Aufbau der VR-Station ist.



**Abb. 13:** Schematischer Aufbau der VR-Station.

### 5. Auswertung der Befragung von VR-Betreuer\*innen und Mitarbeiter\*innen

Insgesamt hatten die VR-Betreuer\*innen und die Mitarbeiter\*innen der Museumskasse den Eindruck, dass die Erwartungen der Besucher\*innen an die VR-Anwendung erfüllt bzw. übertroffen wurden. Die Rückmeldungen in Bezug auf die Einweisung und Betreuung an den VR-Stationen waren

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

durchweg positiv. Lediglich vereinzelt gab es Besucher\*innen, die das Angebot nicht verstanden haben und/oder denen die Wartezeiten zu lang waren.

### 5.1. Organisation der VR-Betreuung

Im Rahmen der Mitarbeiterbefragung zeigte sich, dass der Betreuungsaufwand des VR-Angebotes insbesondere zu „Stoßzeiten“, z. B. in den Ferien oder am Wochenenden, sehr hoch ist und 2 bis 3 Betreuer\*innen für einen reibungslosen Ablauf eingesetzt werden sollten. Diese personelle Besetzung zu Zeiten mit hohem Betreuungsaufwand und anhaltendem Besucherstrom gewährleistet eine bessere Verteilung der Betreuungsintensität auf die einzelnen Mitarbeiter\*innen mit ausreichenden Erholungsphasen, von denen auch die Nutzer\*innen hinsichtlich der Betreuungsqualität profitieren.

Zur besseren Koordination des Besucherstroms wurde eine Voranmeldung als sinnvoll eingeschätzt. Dadurch konnte der Besucherstrom zu den VR-Stationen besser überblickt und gelenkt werden. Die Voranmeldung ermöglichte des Weiteren eine ausreichende Flexibilität bei Stationsausfällen oder der Betreuung verschiedener Gruppenstärken.

Sowohl dem Betreuungspersonal als auch den Mitarbeiter\*innen der Museumskasse wurde ein kompaktes Betreuungs-Handout zur Verfügung gestellt, in dem die wichtigsten Schritte zur Inbetriebnahme der VR-Stationen, zur Einweisung der Besucher sowie Informationen zu den Inhalten der VR-Anwendung und zur Technik zusammengefasst sind. Zudem wurde es als überaus hilfreich bewertet, wenn die Mitarbeiter\*innen die VR-Anwendung mindestens einmal selbst erlebt haben.

### 5.2. Technische Aspekte

Die Mitarbeiter\*innen haben die Handhabung der VR-Technik mehrheitlich mit sehr gut bis gut bewertet. Angemerkt wurde, dass sich das Kabel schnell verdreht bzw. von den Nutzer\*innen als störend empfunden wird. An dieser Stelle ist zu überlegen, welche Vor- und Nachteile eine Brille ohne Kabel mit sich bringt.

Auch die Mitarbeiter\*innen befürworteten den Einsatz eines zusätzlichen Zuschauerbildschirms. Zu bedenken geben die Betreuer\*innen jedoch, dass einzelne Besucher\*innen, welche anderen Nutzer\*innen über den Bildschirm zugesehen haben, die VR nicht ausprobieren wollten, weil sie der Meinung waren „schon alles gesehen“ zu haben.

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

### 5.3. Besucherbetreuung

Eine Auslastung von bis zu 70 Personen pro Station und Tag ist gut zu bewältigen, ohne die einzelnen Nutzer\*innen in ihrer Nutzungszeit einschränken zu müssen. Bei einer Nutzungsdauer von 7 Stunden pro Tag können demzufolge bis zu 10 Personen pro Stunde mit einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 5 bis 6 Minuten die VR-Anwendung ausprobieren.

Die Betreuer\*innen stimmen darin überein, dass die VR-Anwendung den Besuchern einen Mehrwert bietet. Darüber, welcher Mehrwert das ganz konkret ist, gehen die Einschätzungen auseinander. Tendenziell haben die Betreuer\*innen jedoch den Eindruck, dass die Besucher\*innen vielmehr das Ausprobieren der für sie zum Teil neuen und unbekannteren Technik im Blick haben als die Inhalte. Die zusätzlich dargebotenen Poster zu den Tiergruppen werden nach Beobachtungen der Betreuer\*innen kaum wahrgenommen.

Die Betreuer\*innen hatten nicht den Eindruck, dass die Anwesenheit unbekannter Personen die Besucher\*innen an der Nutzung der VR hindern würden.

### 6. Fazit

Die Besucherbefragung zur Evaluierung der ersten Betriebsphase des VR-Angebotes zum „Abenteuer Boden – Teil 1 Der Porenraum“ im Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz und im Senckenberg Naturmuseum Frankfurt wurde erfolgreich durchgeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse können zur Weiterentwicklung der VR-Anwendung und dem Einsatz von VR-Angeboten im musealen Kontext herangezogen werden. Das von der Firma .hapto entworfene Hardware-Setting (Abb. 13) ist für den VR-Betrieb im Museum geeignet. Der zusätzliche Zuschauerbildschirm wird von den Besucher\*innen sehr gut angenommen und bietet auch für die Betreuer\*innen Vorteile, z. B. bei der Einweisung von Gruppen. Die Kabelführung des Headsets bedarf zukünftig einer Optimierung. Die VR-Anwendung ist in ihrer Ausgestaltung (z. B. Realitätsnähe der Darstellung) wie auch der technischen Umsetzung von den Nutzer\*innen mehrheitlich als überaus gelungen bewertet worden. Die Nutzerreaktionen sind überwiegend positiv und lassen die Annahme zu, dass der Einsatz der VR-Anwendung in der ersten Betriebsphase durchaus zu einer nennenswerten Attraktivitätssteigerung des Museums geführt hat. Die VR-Anwendung weist durchaus geringfügige Angst- und Schreckenspotenziale auf, welche jedoch keinen Einfluss auf die Attraktivität des VR-Angebotes haben bzw. die Nutzerreaktionen negativ beeinflussen. Dies ist vermutlich auch auf die erprobte Nutzerbetreuung zurückzuführen. Die Betreuung wurde besonders in Bezug auf die Qualität und den Umfang der Einweisung in die neue

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

und unbekannte Technik als ausreichend und hilfreich bewertet. Das entwickelte Betreuer\*innen-Handout und die Anleitung der Betreuer\*innen durch die Projektmitarbeiter\*innen sind angemessen. Im Hinblick auf den Mehrwert und die Nachhaltigkeit lässt sich basierend auf den Befragungen ableiten,

- dass großes Interesse an einer Weiterentwicklung von inhaltlich variierenden VR-Anwendungen besteht,
- dass das immersive Erlebnis zur Steigerung von Verständnis und Interesse an dem Erlebten führt und
- dass die Museumsbesucher\*innen mehrheitlich gewillt sind, auch eventuelle Mehrkosten anteilig mitzutragen.

Die Tragweite der Nachhaltigkeit hinsichtlich des Mehrwertes in der Wissensvermittlung kann mit diesem Evaluierungsansatz nicht hinreichend geklärt werden. Kurzfristig lässt sich aber ein positiver Effekt durch den Einsatz von VR-Anwendungen im musealen Kontext ableiten, der die Potenziale auszuschöpfen und die Herausforderungen zu meistern in der Lage ist.

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

**Anlage 1: Fragebogen für Erwachsene zur VR-Evaluierung im SMNG**

Liebe Besucherin, lieber Besucher,

die Virtual Reality Anwendung Bodentiere ist ein Ergebnis unserer Arbeit im Projekt "museum4punkt0 – Digitale Strategien für das Museum der Zukunft". Als einer von sechs Partnern in diesem bundesweiten Projekt entwickeln und testen wir digitale Anwendungen für die zukünftige Nutzung in Museen. Aus diesem Grund und zur weiteren Verbesserung der Anwendung ist uns sehr an Ihrer Meinung gelegen und wir möchten Sie bitten, die folgenden Fragen zu beantworten. Alle Angaben werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt.

Füllen Sie den Fragebogen bitte gleich persönlich aus. Beziehen Sie die Fragen bitte nur auf sich selbst! Bitte geben Sie den ausgefüllten Fragebogen unseren Mitarbeiterinnen, die Ihnen gern auch für Fragen zur Verfügung stehen.

**Vielen Dank für Ihre Unterstützung!**

**Zur Person:**

**Geschlecht:**     weiblich                       männlich

**Alter:**             13–19       20–29       30–39       40–49       50–59        
60–69

70+

**Wohnort:**       Görlitz

Oberlausitz                      Bitte Postleitzahl nennen:.....

übriges Sachsen                      Bitte Postleitzahl nennen: .....

übriges Deutschland                      Bitte Postleitzahl nennen: .....

Polen                      Bitte Postleitzahl nennen: .....

Tschechien                      Bitte Postleitzahl nennen: .....

übriges Ausland                      Bitte Land nennen:.....

**Allgemeine Fragen zum Museumsbesuch:**

**1. Sind Sie allein oder in Begleitung im Museum?**

allein                                       mit Partner

mit Partner und Kindern / Enkelkindern                       mit Kindern / Enkelkindern

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

- mit Eltern / Großeltern  
Kollegen
- mit anderen Verwandten / Freunden /  
Kollegen
- mit einer Schulklasse / Hortgruppe
- mit einer Reisegruppe
- mit einer anderen Gruppe

**2. Sind Sie zum ersten Mal im Görlitzer Naturkundemuseum?**

- ja  nein

**Wenn nein: Wie oft besuchen Sie das Görlitzer Naturkundemuseum?**

- weniger als 1x/Jahr  1x/Jahr  2x/Jahr  mehr als 2x/Jahr

**Fragen zur Virtual Reality Brille (Virtual Reality = VR):**

**1. Wurde Ihre Entscheidung für den heutigen Museumsbesuch durch das VR-Angebot beeinflusst?**

- nein  ja, zum Teil  ja, ausschließlich

**2. Wie haben Sie von dem VR-Angebot erfahren?**

- Presse  Homepage des Museums  soziale Medien
- Werbeausgang am Museum  durch Freunde, Verwandte etc.
- erst bei meinem Museumsbesuch

**3. Haben Sie von der Möglichkeit der Vorab-Reservierung der VR-Nutzung Gebrauch gemacht?**

- nein  ja, telefonisch  ja, an der Kasse

**4. Haben Sie bereits Erfahrung mit Virtual Reality?**

- ja  nein

**Wenn ja: Woher?**

- andere Ausstellungen  Computerspiele  sonstiges:.....

**5. Empfinden Sie die Einweisung in die Nutzung des VR-Angebots und die Betreuung während der Nutzung als ausreichend?**

- ja  nein

**Wenn nein: Was sollte verbessert werden?**

.....

EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

6. Wie hat Ihnen die VR-Erfahrung gefallen? Vergeben Sie Noten von 1 (sehr gut) bis 5 (überhaupt nicht).

1       2       3       4       5

7. Welche der dargestellten Organismen fanden Sie besonders interessant?

Hundertfüßer       Springschwanz       Raubmilbe  
 Hornmilbe       Weißwürmer

8. Die folgenden Aussagen resultieren aus Reaktionen bisheriger Nutzer. Wir möchten Sie bitten, diese für sich persönlich auf einer Skala von 1-5 zu bewerten.

(1 = trifft voll und ganz zu; 2 = trifft vorwiegend zu; 3 = trifft teils-teils zu; 4 = trifft vorwiegend nicht zu; 5 = trifft gar nicht zu).

Ich finde die Darstellung der Tiere und der Umgebung sehr realistisch.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Durch die VR habe ich ein besseres Verständnis des Lebens im Boden erlangt.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Durch die VR wurde mein Interesse für Bodentiere geweckt bzw. verstärkt.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Die dargestellten Tiere machen mir Angst.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich finde die dargestellten Tiere eklig.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich wünsche mir mehr Interaktionsmöglichkeiten mit den dargestellten Tieren.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Die Orientierung in der virtuellen Welt fällt mir schwer.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Die engen Gänge verursachen bei mir Platzangst/Beklemmungen.

1       2       3       4       5       weiß nicht

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

Ich habe an manchen Stellen Höhenangst empfunden.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich glaube mit Ton wäre das Erlebnis noch intensiver.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Zugunsten des Tons würde ich auch in Kauf nehmen, dass durch die Kopfhörer die Kommunikationsmöglichkeit mit meinen "Mitbesuchern" und dem Museumspersonal eingeschränkt wird.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich finde es gut, dass ich das Geschehen in der VR auf dem Monitor sehen kann.

1       2       3       4       5       weiß nicht

**9. Würden Sie dieses VR-Angebot weiterempfehlen?**

ja                       nein

**10. Hätten Sie Interesse an der Nutzung weiterer musealer VR-Angebote?**

ja                       nein

**11. Die Betreuung des VR-Angebotes erfordert einen höheren Personalaufwand und verursacht dem Museum zusätzliche Kosten. Wären Sie bereit für die Nutzung eines solchen Angebots zusätzlich zum Eintritt erhobene Nutzungsgebühren zu bezahlen?**

ja                       nein

**Wenn ja: In welcher Höhe?**

0,50 €               1,00 €               1,50 €               2,00 €

**12. Möchten Sie uns noch andere Meinungen, Kommentare oder Empfehlungen mit auf den Weg geben?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

Anlage 2: Fragebogen für Kinder zur VR-Evaluierung im SMNG

Liebe Kinder,

wir würden uns freuen, wenn ihr uns sagt, wie euch der Ausflug in den Boden gefallen hat und was wir vielleicht noch besser machen könnten. Deshalb möchten wir euch bitten diesen Fragebogen auszufüllen. Wenn ihr etwas nicht versteht, fragt uns einfach.

Vielen Dank für eure Unterstützung!

Zuerst ein paar Fragen über dich:

Geschlecht:  Mädchen  Junge

Wie alt bist du: .....

Wo wohnst du:  Görlitz

Oberlausitz  Bitte verrat uns die Postleitzahl:.....

übriges Sachsen  Bitte verrat uns die Postleitzahl:.....

übriges Deutschland  Bitte verrat uns die Postleitzahl:.....

Polen  Bitte verrat uns die Postleitzahl:.....

Tschechien  Bitte verrat uns die Postleitzahl:.....

übriges Ausland  Woher? .....

**Mit wem bist du im Museum?**

allein  mit meinen Geschwistern / Cousins

mit meinen Eltern / Großeltern  mit meiner Tante / meinem Onkel

mit meinen Freunden  mit meiner Schulklasse / Hortgruppe

**Bist du das erste Mal im Görlitzer Naturkundemuseum?**

ja  nein

**Wenn nicht: Wie oft kommst du ins Görlitzer Naturkundemuseum?**

weniger als 1×/Jahr  1×/Jahr  2×/Jahr  mehr als 2×/Jahr

**Fragen zu deinem "Ausflug in den Boden":**

**1. Hast du so eine Brille schon einmal woanders ausprobiert?**

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

ja  nein

**Wenn ja: wo?**

anderes Museum  Computerspiele  sonstiges:.....

**2. Wie hat dir das Erlebnis gefallen? Gib uns eine Zensur von 1 (sehr gut) bis 5 (überhaupt nicht).**

1  2  3  4  5

**3. Welches Tier hat dir am besten gefallen?**

Hundertfüßer  Springschwanz  Raubmilbe  
 Hornmilbe  Weißwürmer

**4. Sehen die Tiere echt aus?**

ja  nein  nicht alle

**5. Hattest du Angst vor den Tieren?**

ja  nein  nur vor manchen

**6. Hast du dich vor den Tieren geekelt?**

ja  nein  nur vor manchen

**7. Möchtest du die Tiere noch näher ansehen oder anfassen können?**

ja  nein  nur manche

**8. Hast du dich im Boden oft verlaufen?**

ja  nein  manchmal

**9. Hast du etwas über das Leben im Boden gelernt?**

ja  nein  weiß nicht

**10. Würdest du so etwas gern nochmal machen?**

ja  nein

**11. Wenn du möchtest kannst du uns hier auch noch mehr aufschreiben, was dir gefallen hat und was nicht.**

.....  
.....

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

### Anlage 3: Fragebogen für Erwachsene zur VR-Evaluierung im SNMF (VR öffentlich zugänglich)

Liebe Besucherin, lieber Besucher,

die Virtual Reality Anwendung Bodentiere ist ein Ergebnis unserer Arbeit im Projekt "museum4punkt0 – Digitale Strategien für das Museum der Zukunft". Als einer von sechs Partnern in diesem bundesweiten Projekt entwickeln und testen wir digitale Anwendungen für die zukünftige Nutzung in Museen. Aus diesem Grund und zur weiteren Verbesserung der Anwendung ist uns sehr an Ihrer Meinung gelegen und wir möchten Sie bitten, die folgenden Fragen zu beantworten. Alle Angaben werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt.

Füllen Sie den Fragebogen bitte gleich persönlich aus. Beziehen Sie die Fragen bitte nur auf sich selbst! Bitte geben Sie den ausgefüllten Fragebogen unseren MitarbeiterInnen, die Ihnen gern auch für Fragen zur Verfügung stehen.

**Vielen Dank für Ihre Unterstützung!**

#### Zur Person:

**Geschlecht:**  weiblich  männlich

**Alter:**  13–19  20–29  30–39  40–49  50–59  
 60–69  70+

#### Allgemeine Fragen zum Museumsbesuch:

##### 1. Sind Sie allein oder in Begleitung im Museum?

- allein  mit Partnerin/Partner  
 mit Partnerin/Partner und Kindern/ Enkelkindern  mit Kindern/ Enkelkindern  
 mit Eltern/ Großeltern  mit anderen Verwandten/ Freunden/ Kollegen  
 mit einer Schulklasse / Hortgruppe  mit einer Reisegruppe  
 mit einer anderen Gruppe

##### 2. Sind Sie zum ersten Mal im Senckenberg Naturmuseum?

ja  nein

##### Wenn nein: Wie oft besuchen Sie das Senckenberg Naturmuseum?

weniger als 1×/Jahr  1×/Jahr  2×/Jahr  mehr als 2×/Jahr

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

**Fragen zur Virtual Reality Brille (Virtual Reality = VR):**

**1. Wurde Ihre Entscheidung für den heutigen Museumsbesuch durch das VR-Angebot beeinflusst?**

- nein  ja, zum Teil  ja, ausschließlich

**2. Wie haben Sie von dem VR-Angebot erfahren?**

- Presse  Homepage des Museums  soziale Medien  
 Werbeausgang am Museum  durch Freunde, Verwandte etc.  
 erst bei meinem Museumsbesuch

**3. Haben Sie bereits Erfahrung mit Virtual Reality?**

- ja  nein

**Wenn ja: Woher?**

- andere Ausstellungen  Computerspiele  sonstiges:.....

**4. Empfanden Sie die Einweisung in die Nutzung des VR-Angebots und die Betreuung während der Nutzung als ausreichend?**

- ja  nein

**Wenn nein: Was sollte verbessert werden?**

.....  
.....  
.....

**5. Wie hat Ihnen die VR-Erfahrung gefallen? Vergeben Sie eine Note von 1 (sehr gut) bis 5 (überhaupt nicht).**

- 1  2  3  4  5

**6. Welche der dargestellten Organismen fanden Sie besonders interessant?**

- Hundertfüßer  Springschwanz  Raubmilbe  
 Hornmilbe  Weißwürmer

**7. Die folgenden Aussagen resultieren aus Reaktionen bisheriger NutzerInnen. Wir möchten Sie bitten, diese für sich persönlich auf einer Skala von 1-5 zu bewerten.**

EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

(1 = trifft voll und ganz zu; 2 = trifft vorwiegend zu; 3 = trifft teilweise zu; 4 = trifft vorwiegend nicht zu; 5 = trifft gar nicht zu).

Ich finde die Darstellung der Tiere und der Umgebung sehr realistisch.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Durch die VR habe ich ein besseres Verständnis des Lebens im Boden erlangt.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Durch die VR wurde mein Interesse für Bodentiere geweckt bzw. verstärkt.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Die dargestellten Tiere machen mir Angst.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich finde die dargestellten Tiere eklig.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich wünsche mir mehr Interaktionsmöglichkeiten mit den dargestellten Tieren.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Die Orientierung in der virtuellen Welt fällt mir schwer.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Die engen Gänge verursachen bei mir Platzangst/Beklemmungen.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich habe an manchen Stellen Höhenangst empfunden.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich glaube mit Ton wäre das Erlebnis noch intensiver.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Zugunsten des Tons würde ich auch in Kauf nehmen, dass durch die Kopfhörer die Kommunikationsmöglichkeit mit meinen "MitbesucherInnen" und dem Museumspersonal eingeschränkt wird.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich finde es gut, dass ich das Geschehen in der VR auf dem Monitor sehen kann.

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich hätte gern mehr Zeit zur Erkundung der virtuellen Bodenwelt zur Verfügung gehabt.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Beim Tragen der VR-Brille habe ich mich von anderen BesucherInnen beobachtet und dadurch unwohl gefühlt.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich fände es besser, wenn die VR-Anwendung isoliert vom normalen Besucherstrom angeboten würde.

1       2       3       4       5       weiß nicht

**8. Würden Sie dieses VR-Angebot weiterempfehlen?**

ja                       nein

**9. Hätten Sie Interesse an der Nutzung weiterer musealer VR-Angebote?**

ja                       nein

**10. Die Betreuung des VR-Angebotes erfordert einen höheren Personalaufwand und verursacht dem Museum zusätzliche Kosten. Finden Sie das gesonderte Entgelt der VR-Anwendung angemessen?**

ja                       nein

**11. Gäbe es mehrere solcher Anwendungen, wäre ich bereit einen höheren Eintrittspreis zu zahlen, wenn dadurch das gesonderte Entgelt entfällt.**

ja                       nein

**12. Möchten Sie uns noch andere Meinungen, Kommentare oder Empfehlungen mit auf den Weg geben?**

.....  
.....  
.....  
.....

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

**Anlage 4: Fragebogen für Kinder zur VR-Evaluierung im SNMF (VR öffentlich zugänglich)**

Liebe Kinder,

wir würden uns freuen, wenn ihr uns sagt, wie euch der Ausflug in den Boden gefallen hat und was wir vielleicht noch besser machen könnten. Deshalb möchten wir euch bitten diesen Fragebogen auszufüllen. Wenn ihr etwas nicht versteht, fragt uns einfach.

**Vielen Dank für eure Unterstützung!**

**Zuerst ein paar Fragen über dich:**

**Geschlecht:**  Mädchen  Junge

**Wie alt bist du:** .....

**Mit wem bist du im Museum?**

- allein  mit meinen Geschwistern / Cousins  
 mit meinen Eltern / Großeltern  mit meiner Tante / meinem Onkel  
 mit meinen Freundinnen / Freunden  mit meiner Schulklasse / Hortgruppe

**Bist du das erste Mal im Senckenberg Naturmuseum?**

ja  nein

**Wenn nicht: Wie oft kommst du ins Senckenberg Naturmuseum?**

weniger als 1x/Jahr  1x/Jahr  2x/Jahr  mehr als 2x/Jahr

**Fragen zu deinem "Ausflug in den Boden":**

**1. Hast du so eine Brille schon einmal woanders ausprobiert?**

ja  nein

**Wenn ja: wo?**

anderes Museum  Computerspiele  Sonstiges: .....

**2. Wie hat dir das Erlebnis gefallen? Gib uns eine Note von 1 (sehr gut) bis 5 (überhaupt nicht).**

1  2  3  4  5

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

**3. Welches Tier hat dir am besten gefallen?**

- Hundertfüßer                       Springschwanz                       Raubmilbe  
 Hornmilbe                       Weißwürmer

**4. Sehen die Tiere echt aus?**

- ja                       nein                       nicht alle

**5. Hattest du Angst vor den Tieren?**

- ja                       nein                       nur vor manchen

**6. Hast du dich vor den Tieren geekelt?**

- ja                       nein                       nur vor manchen

**7. Möchtest du die Tiere noch näher ansehen oder anfassen können?**

- ja                       nein                       nur manche

**8. Hast du dich im Boden oft verlaufen?**

- ja                       nein                       manchmal

**9. Hättest du gern mehr Zeit im Boden verbracht?**

- ja                       nein                       weiß nicht

**10. Hast du etwas über das Leben im Boden gelernt?**

- ja                       nein                       weiß nicht

**11. Würdest du so etwas gern nochmal machen?**

- ja                       nein

**12. Hast du dich von den anderen Menschen beobachtet gefühlt, während du die Brille aufhattest?**

- ja                       nein                       weiß nicht

**13. Wenn du möchtest kannst du uns hier auch noch mehr aufschreiben, was dir gefallen hat und was nicht.**

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

### Anlage 5: Fragebogen für Erwachsene zur VR-Evaluierung im SNMF (VR nicht öffentlich zugänglich)

Liebe Besucherin, lieber Besucher,

die Virtual Reality Anwendung Bodentiere ist ein Ergebnis unserer Arbeit im Projekt "museum4punkt0 – Digitale Strategien für das Museum der Zukunft". Als einer von sechs Partnern in diesem bundesweiten Projekt entwickeln und testen wir digitale Anwendungen für die zukünftige Nutzung in Museen. Aus diesem Grund und zur weiteren Verbesserung der Anwendung ist uns sehr an Ihrer Meinung gelegen und wir möchten Sie bitten, die folgenden Fragen zu beantworten. Alle Angaben werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt.

Füllen Sie den Fragebogen bitte gleich persönlich aus. Beziehen Sie die Fragen bitte nur auf sich selbst! Bitte geben Sie den ausgefüllten Fragebogen unseren MitarbeiterInnen, die Ihnen gern auch für Fragen zur Verfügung stehen.

**Vielen Dank für Ihre Unterstützung!**

#### Zur Person:

**Geschlecht:**  weiblich  männlich

**Alter:**  13–19  20–29  30–39  40–49  50–59  
 60–69  70+

#### Allgemeine Fragen zum Museumsbesuch:

##### 1. Sind Sie allein oder in Begleitung im Museum?

- allein  mit Partnerin/Partner  
 mit Partnerin/Partner und Kindern / Enkelkindern  mit Kindern / Enkelkindern  
 mit Eltern / Großeltern  mit anderen Verwandten / Freunden / Kollegen  
 mit einer Schulklasse / Hortgruppe  mit einer Reisegruppe  
 mit einer anderen Gruppe

##### 2. Sind Sie zum ersten Mal im Senckenberg Naturmuseum?

ja  nein

##### Wenn nein: Wie oft besuchen Sie das Senckenberg Naturmuseum?

weniger als 1×/Jahr  1×/Jahr  2×/Jahr  mehr als 2×/Jahr

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

**Fragen zur Virtual Reality Brille (Virtual Reality = VR):**

**1. Wurde Ihre Entscheidung für den heutigen Museumsbesuch durch das VR-Angebot beeinflusst?**

- nein                       ja, zum Teil                       ja, ausschließlich

**2. Wie haben Sie von dem VR-Angebot erfahren?**

- Presse                       Homepage des Museums                       soziale Medien  
 Werbeausgang am Museum                       durch Freunde, Verwandte etc.  
 erst bei meinem Museumsbesuch

**3. Haben Sie bereits Erfahrung mit Virtual Reality?**

- ja                       nein

**Wenn ja: Woher?**

- andere Ausstellungen                       Computerspiele                        
sonstiges:.....

**4. Empfinden Sie die Einweisung in die Nutzung des VR-Angebots und die Betreuung während der Nutzung als ausreichend?**

- ja                       nein

**Wenn nein: Was sollte verbessert werden?**

.....  
.....  
.....

**5. Wie hat Ihnen die VR-Erfahrung gefallen? Vergeben Sie eine Note von 1 (sehr gut) bis 5 (überhaupt nicht).**

- 1     2                       3                       4                       5

**6. Welche der dargestellten Organismen fanden Sie besonders interessant?**

- Hundertfüßer                       Springschwanz                       Raubmilbe  
 Hornmilbe                       Weißwürmer

## EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“

**7. Die folgenden Aussagen resultieren aus Reaktionen bisheriger NutzerInnen. Wir möchten Sie bitten, diese für sich persönlich auf einer Skala von 1-5 zu bewerten.**

(1 = trifft voll und ganz zu; 2 = trifft vorwiegend zu; 3 = trifft teilweise zu; 4 = trifft vorwiegend nicht zu; 5 = trifft gar nicht zu).

Ich finde die Darstellung der Tiere und der Umgebung sehr realistisch.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Durch die VR habe ich ein besseres Verständnis des Lebens im Boden erlangt.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Durch die VR wurde mein Interesse für Bodentiere geweckt bzw. verstärkt.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Die dargestellten Tiere machen mir Angst.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich finde die dargestellten Tiere eklig.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich wünsche mir mehr Interaktionsmöglichkeiten mit den dargestellten Tieren.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Die Orientierung in der virtuellen Welt fällt mir schwer.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Die engen Gänge verursachen bei mir Platzangst/Beklemmungen.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich habe an manchen Stellen Höhenangst empfunden.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich glaube mit Ton wäre das Erlebnis noch intensiver.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Zugunsten des Tons würde ich auch in Kauf nehmen, dass durch die Kopfhörer die Kommunikationsmöglichkeit mit dem Museumspersonal eingeschränkt wird.

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich fand es angenehm das VR-Angebot ungestört in einem separaten Raum zu nutzen.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Es würde mich nicht stören beim Tragen der VR-Brille von anderen BesucherInnen beobachtet zu werden.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich fände es besser, wenn die VR-Anwendung im normalen Besucherstrom angeboten würde.

1       2       3       4       5       weiß nicht

Ich hätte das VR-Angebot länger genutzt, wenn ich nicht von meiner Begleitung/Gruppe getrennt gewesen wäre.

1       2       3       4       5       weiß nicht

**8. Würden Sie dieses VR-Angebot weiterempfehlen?**

ja       nein

**9. Hätten Sie Interesse an der Nutzung weiterer musealer VR-Angebote?**

ja       nein

**10. Die Betreuung des VR-Angebotes erfordert einen höheren Personalaufwand und verursacht dem Museum zusätzliche Kosten. Wären Sie bereit für die Nutzung des VR-Angebots ein gesondertes Entgelt zu entrichten?**

ja       nein

**11. Wenn ja: In welcher Höhe?**

1,00 €       2,00 €       3,00 €       4,00 €

**12. Gäbe es mehrere solcher Anwendungen, wäre ich bereit einen höheren Eintrittspreis zu zahlen, wenn dadurch das gesonderte Entgelt entfällt.**

ja       nein

**13. Möchten Sie uns noch andere Meinungen, Kommentare oder Empfehlungen mit auf den Weg geben?**

.....  
.....

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

**Anlage 6: Fragebogen für Kinder zur VR-Evaluierung im SNMF (VR nicht öffentlich zugänglich)**

Liebe Kinder,

wir würden uns freuen, wenn ihr uns sagt, wie euch der Ausflug in den Boden gefallen hat und was wir vielleicht noch besser machen könnten. Deshalb möchten wir euch bitten diesen Fragebogen auszufüllen. Wenn ihr etwas nicht versteht, fragt uns einfach.

**Vielen Dank für eure Unterstützung!**

**Zuerst ein paar Fragen über dich:**

**Geschlecht:**  Mädchen  Junge

**Wie alt bist du:** .....

**Mit wem bist du im Museum?**

- allein  mit meinen Geschwistern / Cousins  
 mit meinen Eltern / Großeltern  mit meiner Tante / meinem Onkel  
 mit meinen Freundinnen / Freunden  mit meiner Schulklasse / Hortgruppe

**Bist du das erste Mal im Senckenberg Naturmuseum?**

ja  nein

**Wenn nicht: Wie oft kommst du ins Senckenberg Naturmuseum?**

weniger als 1×/Jahr  1×/Jahr  2×/Jahr  mehr als 2×/Jahr

**Fragen zu deinem "Ausflug in den Boden":**

**1. Hast du so eine Brille schon einmal woanders ausprobiert?**

ja  nein

**Wenn ja: wo?**

anderes Museum  Computerspiele  Sonstiges: .....

**2. Wie hat dir das Erlebnis gefallen? Gib uns eine Note von 1 (sehr gut) bis 5 (überhaupt nicht).**

1  2  3  4  5

**3. Welches Tier hat dir am besten gefallen?**

Hundertfüßer  Springschwanz  Raubmilbe

**EVALUIERUNG DER VIRTUAL-REALITY-ANWENDUNG „ABENTEUER BODENLEBEN“**

Hornmilbe  Weißwürmer

**4. Sehen die Tiere echt aus?**

ja  nein  nicht alle

**5. Hattest du Angst vor den Tieren?**

ja  nein  nur vor manchen

**6. Hast du dich vor den Tieren geekelt?**

ja  nein  nur vor manchen

**7. Möchtest du die Tiere noch näher ansehen oder anfassen können?**

ja  nein  nur manche

**8. Hast du dich im Boden oft verlaufen?**

ja  nein  manchmal

**9. Hast du etwas über das Leben im Boden gelernt?**

ja  nein  weiß nicht

**10. Würdest du so etwas gern nochmal machen?**

ja  nein

**11. Ich fand es gut, den Boden alleine in einem abgetrennten Raum erforschen zu können?**

ja  nein  weiß nicht

**12. Hat es dich gestört, dass du von deinen Eltern oder deiner Gruppe getrennt warst?**

ja  nein  weiß nicht

**13. Würde es dir was ausmachen, wenn dich andere dabei beobachten, während du die Brille trägst?**

ja  nein  weiß nicht

**14. Wenn du möchtest kannst du uns hier auch noch mehr aufschreiben, was dir gefallen hat und was nicht.**

.....  
.....